Bernard BARTHÉLEMY
Philippe COURRÈGES

Gestion des risques

MÉTHODE D'OPTIMISATION GLOBALE

2e édition

Éditions d'Organisation

À la fois vulnérable et dangereuse, l'entreprise est aussi responsable

- **Un système de management pour ne prendre que les risques bien rémunérés**
- **Une méthode générale de mesure et de réduction économique des risques**
- **Des applications aux risques les plus importants**
- **Un guide d'autodiagnostic**
- **Des éclaircissements sur la protection de l'environnement dans le cadre de la responsabilité de l'entreprise**
- **Un guide pour conduire des évaluations de la facilité d'usage des produits, systèmes techniques et services.**

Productrice de richesses et source de bien-être, l'entreprise est aussi devenue une menace. La prise en compte de l'ensemble des risques qu'elle court et qu'elle fait courir par et pour l'entreprise elle-même, ses salariés ou la collectivité est devenue indispensable et indissociable des instruments de gestion traditionnels.

Mieux percevoir ces risques, puis réduire économiquement leurs impacts potentiels constituent un véritable **système de management** tant l'art de gérer une entreprise est celui de savoir ne prendre que les risques qui en valent la peine !

Cet ouvrage s'adresse donc en premier lieu aux **dirigeants** qui souhaitent, par une prise en compte précoce et dynamique de leurs risques, améliorer leurs performances, réduire leurs responsabilités civiles et pénales et accroître la valeur de leur entreprise. Sans faire d'eux des experts, il leur montrera que les risques d'entreprise ne sont pas une fatalité, mais peuvent, grâce à une méthodologie générale, être identifiés et réduits économiquement. **Ils utiliseront avec plus d'efficacité les différents instruments de la prévention, de la protection et du transfert financier, en calculant le retour sur investissement des diverses solutions envisagées.**

Ce livre permettra aussi aux **spécialistes de la prévention** des risques d'inscrire leur mission dans le processus de gestion globale de l'entreprise, en particulier grâce à la réconciliation de la sécurité et du profit.

Cette **deuxième édition**, augmentée, donnera aussi au citoyen des éclaircissements bien utiles sur les sujets tant galvaudés que sont la protection de l'environnement ou le développement durable et sensibilisera les étudiants à des thèmes trop rarement abordés lors des formations initiales.

Bernard Barthélemy a couvert, au cours de son cursus, la plupart des fonctions de l'entreprise : ingénieur de l'École Centrale, Master of Sciences, il a été ingénieur de recherches, diplomate, directeur de sociétés industrielles et de services ou encore directeur d'usine.

Philippe Courrèges, de formation universitaire en environnement et sécurité industrielle, a été responsable d'activité dans un organisme de contrôle avant de devenir directeur du département environnement, sécurité et santé dans une société de conseil. Il travaille aujourd'hui au sein d'une direction sécurité et santé d'un groupe industriel international.

www.barbary-courte.com

Éditions d'Organisation ● Eyrolles
Code éditeur : G53041 • SBN : 2-7081-3041-2

GESTION DES RISQUES
Méthode d'optimisation globale

Éditions d'Organisation
1, rue Thénard
75240 Paris Cedex 05
www.editions-organisation.com

Le code de la propriété intellectuelle du 1er juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée notamment dans l'enseignement, provoquant une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.
En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans autorisation de l'Éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du Droit de copie, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris.

© Éditions d'Organisation, 2000, 2004
ISBN : 2-7081-3041-2

Bernard Barthélemy et Philippe Courrèges

GESTION DES RISQUES
Méthode d'optimisation globale

Deuxième édition augmentée

Éditions
d'Organisation

Les auteurs

Le cursus de **Bernard Barthélemy** couvre la plupart des fonctions de l'entreprise.
Ingénieur de l'Ecole Centrale, Master of Sciences, il a été ingénieur de recherches, diplomate, directeur de sociétés industrielles et de services, ou encore directeur d'usine.
Auteur de plusieurs ouvrages, il a en particulier publié aux Editions d'Organisation un ouvrage sur la Gestion des Risques en Entreprise.

De formation universitaire en environnement et sécurité industrielle, **Philippe Courrèges** a été responsable d'activité dans un organisme de contrôle avant d'être directeur de département environnement, sécurité et santé dans une société de conseil.
Il travaille aujourd'hui au sein d'une direction sécurité et santé d'un groupe industriel international.

« One of the most fruitful insights of psychology is "prospect theory", wich predicts that people are more hurt by losses than they are uplifted by gains of a corresponding size »

The Economist, March 4th 2000

SOMMAIRE

Introduction 1

1. Un monde meilleur : droit du citoyen ? 1
2. Un monde meilleur : enjeu des entreprises ? 2
3. Un monde meilleur : un nouvel art de gérer l'entreprise ? 4
4. Sécurité et management 5
5. Risques d'entreprise et sécurité 8

Première partie

De la fatalité à la gestion 9

Chapitre 1 – Risques : réalité et perception 11

1. De quoi parle-t-on ? 11
2. Une petite histoire du risque 12
3. Panorama des risques aujourd'hui 13

Chapitre 2 – Risques : le facteur humain 17

1. L'homme, acteur central du risque 17
2. Un facteur complexe 20
3. Contrôler le comportement 27

Chapitre 3 – La gestion des risques : pourquoi, comment ? 33

1. Le champ d'application de la gestion des risques 33
2. Une réelle nécessité 34
2.1. Compétitivité 34
2.2. Pérennité 35
2.3. Image 36
3. Une source de profit 36
4. Une méthodologie en 3 étapes 46
4.1. Identification et quantification des risques 47
4.2. Réduction, prévention et protection 49
4.3. Financement 53

© Éditions d'Organisation

5. Les changements, source de risques 58
5.1. La prise de décision 59
5.2. Les risques du projet 60

Deuxième partie

Les risques dans l'entreprise et l'industrie 69

Chapitre 4 – Les atteintes aux actifs matériels 71

1. Les sources de risque 71
2. L'identification et la mesure des dommages potentiels 72
3. La prévention des actifs matériels 78
4. La protection des actifs matériels 78
4.1. Les dispositifs techniques de protection 79
4.2. Le plan de survie 85
4.3. Intrusion, fraude et malveillance 87

Chapitre 5 – Les risques de l'activité professionnelle 91

1. Très bref historique 91
2. Les risques du travail, de l'accident à la maladie professionnelle 91
3. Les enjeux pour la société 94
4. Les enjeux pour les entreprises 98
4.1. Quand la prévention devient économique 98
4.2. Quand la non prévention devient pénalement réprimée 99
5. Une nécessité : l'analyse des risques de la vie professionnelle 110
5.1. Identification des dangers 110
5.2. Evaluation des risques 112
5.3. Quelques risques à ne jamais oublier 115
5.4. La « construction » d'un accident 172
5.5. À quoi sert l'évaluation des risques ? 173
6. Comment contrôler les risques professionnels ? 175
6.1. Objectifs 175
6.2. Moyens d'action 177
6.3. Les systèmes de gestion de la sécurité 178
6.4. Audits 209

Chapitre 6 – Les risques industriels majeurs : une menace qui nous concerne tous 215

1. De quoi parle-t-on ? 215
2. Le cadre juridique 218
2.1. La directive SEVESO II 218
2.2. Transposition de la directive SEVESO II en droit français 220
2.3. La réglementation ICPE 224

© Éditions d'Organisation

3. Comment maîtriser les risques industriels ? ... 225
3.1. L'étude d'impact ... 227
3.2. L'étude de dangers ... 232
3.3. La notice Hygiène et Sécurité ... 262
3.4. POI / PPI ... 262
3.5. Evolution de la réglementation ICPE ... 265
3.6. Les transports dangereux ... 267
4. La maîtrise de l'urbanisation autour des sites à risques ... 268
5. Le droit à l'information sur les risques majeurs ... 271

Troisième partie

Entreprise, environnement et société ... 273

Chapitre 7 – Entreprise et société : quelles responsabilités ? 275
1. La responsabilité environnementale : une composante du management de l'entreprise ... 275
1.1. Les enjeux ... 275
1.2. L'organisation de la protection de l'environnement ... 280
1.3. Les principaux textes réglementaires en matière d'environnement ... 281
1.4. Le traitement technique de la pollution ... 287
2. Le développement durable ... 295
2.1. Enjeux ... 299
2.2. Normes, lois et critères de notation ... 301
2.3. Etat présent et tendances ... 304
2.4. La communication et les rapports de développement durable ... 306
2.5. Actions pratiques ... 307

Chapitre 8 – Catastrophes naturelles : un risque croissant ? 309
1. Les catastrophes naturelles : tous concernés ... 309
1.1. Les séismes ... 311
1.2. Les avalanches ... 319
1.3. Les inondations ... 328
1.4. Les mouvements de terrain ... 331
1.5. Les volcans ... 335
1.6. Les feux de forêt ... 337
1.7. Les tempêtes et les cyclones ... 340
1.8. Les effets du réchauffement climatique ... 348
2. L'indemnisation : qui paye ? ... 350

Chapitre 9 – Alimentation et santé : des risques nouveaux ? ... 353
1. Quand s'alimenter devient un risque ... 353

© Éditions d'Organisation

2. Les enjeux de la sécurité alimentaire 358
2.1. Les intoxications alimentaires 359
2.2. Méthodes de contrôle 361
3. Quand se soigner devient un risque 362
4. Les risques biotechnologiques : vrai ou faux problème ? 363
4.1. Applications des biotechnologies 365
4.2. Risques liés aux biotechnologies 375
4.3. La prévention des risques liés aux biotechnologies 380

Chapitre 10 – Comment gérer les crises ? 383
1. Le plan de gestion des crises 383
2. La veille de crise 384
3. L'organisation de crise 385
3.1. Le manuel de gestion des crises 385
3.2. L'autorité de gestion de la crise 386
3.3. Les équipes de gestion de crise 387
3.4. Le PC de gestion de crise 387
4. Le personnel 387
4.1. Information préalable 387
4.2. Alarmes et évacuation 388
5. Les moyens pour limiter les dégâts 388
6. Les ressources financières 388
7. La communication 388
8. Nouveaux paysages de la crise 389

Chapitre 11 – Sécurité et responsabilité 393
1. Evolution de la responsabilité 393
2. Responsabilité civile 393
3. Responsabilité civile du fait des produits 395

Conclusion 399

Annexes 401

Impact de la sinistralité sur les flux de trésorerie 403

Etude de cas 407
Présentation 407
Analyse des risques 409

© Éditions d'Organisation

Introduction

1. Un monde meilleur : droit du citoyen ?

Le monde est désormais entré dans le « Troisième âge de la Responsabilité ».

Avant l'ère chrétienne, les malheurs de l'humanité étaient causés par les dieux. Ceux-ci gouvernaient implicitement les évènements de la vie quotidienne. De leurs humeurs dépendaient la fécondité, les bonnes récoltes ou les orages. Il ne s'agissait alors que de s'assurer leurs bonnes faveurs en leur rendant hommage par le sacrifice de quelques agneaux ou de quelques vierges. Ils n'étaient ni bons ni mauvais. Leurs colères n'avaient pas pour objet de punir l'homme. Elles ne faisaient qu'exprimer le caractère très humain que nos aïeux leur prêtaient. Le sentiment de culpabilité collective était faible.

Puis vint le Dieu unique. Infiniment bon, celui-ci ne manifestait sa colère que pour châtier l'homme de ses fautes. La peste ne s'abattait plus au gré de l'humeur divine, mais punissait un comportement humain contraire aux préceptes divins. Vint alors le temps des repentances collectives, des pénitents et des processions. Bien sûr, on brûlait encore quelques sorcières ou quelques hérétiques, mais la collectivité endossait la responsabilité de ses fautes.

Il fallut attendre le XVIII^{e} siècle pour que la connaissance se libère de la tutelle religieuse. Le Siècle des Lumières fit exploser le savoir. La nature livrait ses

© Éditions d'Organisation

secrets. L'homme commençait à comprendre. Bientôt il saurait agir. L'industrie naissait, et avec elle une grande espérance d'un monde meilleur totalement aux mains de l'homme. Dieu se cantonnerait au secours des âmes. Le bonheur terrestre apparaissait possible. Bientôt il deviendrait un droit.

Deux siècles et deux conflits mondiaux plus tard, l'optimisme n'est plus de mise. Ce savoir qui devait conduire l'humanité au bonheur l'a conduit dans une impasse. L'industrie source de bien-être est devenue une menace. Elle est dangereuse. Elle pollue. Ses produits ne sont pas sûrs. Enfin elle est machiavélique. Son objet se réduit au profit de ses actionnaires. Ses salariés sont méprisés. La précarité de l'emploi alimente la méfiance. La consommation est ainsi doublement remise en question.

Mais Dieu n'est plus responsable. L'homme est éduqué. Il sait qu'il est seul responsable de ses malheurs. Il ne peut plus implorer la clémence divine. Mais ce fardeau est trop lourd pour la collectivité. Il faut trouver des boucs émissaires. Les animaux sont malades de la peste. Les industries hier encore porteuses de rêves apparaissent soudain cyniques et dangereuses. Exploitant la vindicte populaire, les lobbies les montrent du doigt, soutenus par les gouvernements trop heureux de cette cible alternative, les systèmes politiques étant de plus en plus tétanisés face à des risques émergents sur lesquels la culture bureaucratique est impuissante.

C'est ainsi que nous sommes aujourd'hui entrés dans le « Troisième âge de la Responsabilité », où paradoxalement le risque individuel et choisi est porté aux nues alors que le risque collectif subi est intolérable. L'homme recherche le frisson des sports extrêmes mais s'indigne qu'un yoghourt industriel puisse le rendre malade ou que le four à micro-ondes ne puisse sécher son chien !

Les entreprises sont ainsi devenues, face aux dissensions des politiques (cf. Sommets de Kyoto et de la Haye) et sous la pression populaire organisée par les lobbies et les médias, les garantes et les responsables du monde sûr et sain qu'elles nous avaient hâtivement laissé entrevoir il y a deux siècles.

La justice suit le mouvement. Son enjeu n'est plus de punir mais d'indemniser un préjudice. La loi et la jurisprudence élargissent le champ des responsables possibles afin d'y trouver le payeur qui saura indemniser (principe de la « Deep Pocket »).

2. Un monde meilleur : enjeu des entreprises ?

Les entreprises réagissent. Elles n'ont plus le choix. Hier encore uniquement soucieuses de qualité et de productivité, elles intègrent désormais les contraintes sociétales dans leurs systèmes de management.

© Éditions d'Organisation

Qu'on ne se méprenne pas ! Il ne s'agit pas là de la résurrection de « l'entreprise citoyenne ». Cette idée, née il y a une dizaine d'années, a du mal à s'imposer dans une économie libérale où l'entreprise n'a fondamentalement pas de vocation sociale. Son objectif est le profit et la création de valeur. Mais la recherche du profit se fait dans un contexte d'aspiration sociale et éthique, de développement durable, traditionnellement traduit par un cadre légal dans lequel l'entreprise doit inscrire son objectif de profit.

Ce qui change aujourd'hui, c'est que le cadre légal ne reflète plus les aspirations du consommateur et du citoyen. Les législateurs s'essoufflent derrière le progrès. Les revendications directes du citoyen, amplifiées, voire déformées par la caisse de résonance des médias, créent de nouvelles contraintes auxquelles les entreprises doivent se soumettre, de peur de perdre la confiance de leurs partenaires, clients ou actionnaires.

C'est ainsi que des entreprises, totalement conformes aux lois en vigueur, se trouvent accusées – responsables mais non coupables – et doivent assumer les conséquences de n'avoir pas suffisamment pris en compte le droit à la sécurité et à la santé de ceux que l'on nomme les « parties prenantes », c'est-à-dire les individus concernés directement ou non par les activités de l'entreprise.

Le respect de l'environnement, le développement durable, les droits de l'homme, la santé et la sécurité, l'éthique voire même le politique deviennent ainsi des objectifs économiques. A ce titre, ils prennent leur place dans les préoccupations des dirigeants, et s'insèrent dans les systèmes de gestion et de communication de l'entreprise.

Cette évolution forcée plus que volontaire, n'est pas sans contraindre l'entreprise à un grand écart entre le savoir-faire et le faire savoir.

Qu'importe-t-il en effet ? Faut-il être bon ou seulement faire croire qu'on l'est ?

Sur le court terme, pour des risques à fréquence faible, il peut être tentant de faire du « window dressing », surtout lorsque l'on pense qu'un bon plan de communication de crise permettra de circonscrire les effets du sinistre. Bien mis en œuvre, cet écran de fumée peut faire illusion. Une charte signée du président, un budget raisonnablement important affecté à des actions médiatisées, de belles photos de fleurs ou d'enfants sur le site Internet, une fondation à but humanitaire, de bonnes relations avec les médias, les lobbies et les politiques influents, quelques procédures habilement organisées pour ressembler à un système de management, voire une certification...et le tour est joué !

Attention cependant, car si le citoyen est crédule, il est revanchard. Un accident majeur balayera demain ce château de cartes. Une entreprise au-dessus de tout soupçon, bardée de diplômes et de certificats, sera jugée responsable d'une atteinte impardonnable à la sécurité de l'homme et de son environnement.

© Éditions d'Organisation

L'opprobre s'abattra alors sur toutes les entreprises, les bonnes comme les mauvaises. Un tanker coule, et les pétroliers sont tous de cyniques profiteurs. La salmonellose contamine un plat cuisiné, et c'est toute la filière alimentaire qui est bannie. Face au risque, les multinationales sont des colosses aux pieds d'argile : leur force n'est que celle de leur maillon le plus faible, lequel est souvent celui dont la contribution économique est la plus faible.

Le court terme est suicidaire. Une vision prospective, imposant comme objectif une maîtrise raisonnable et transparente des risques, doit aujourd'hui s'imposer.

Entendons-nous bien : le risque nul n'existe pas. La sécurité absolue est une utopie technique et économique. Ce qui est en jeu, c'est d'atteindre un niveau de risque accepté, « as low as reasonably acceptable », ce qui impose une totale transparence sur les actions engagées.

Les maîtres mots de l'intégration prospective des risques de société dans les systèmes de gestion de l'entreprise sont donc :

- **Volonté**, car rien ne se fait si on ne le veut pas vraiment ;
- **Connaissance**, car on n'agit que sur ce que l'on connaît ;
- **Mesure**, car le traitement dépend de la gravité ;
- **Concertation**, car seul le risque jugé acceptable peut être accepté ;
- **Transparence**, car la dissimulation est pire que l'imperfection.

Nous voilà bien loin des chartes déontologiques et de ces prétendues panacées que sont les normes de management. Car les problèmes à traiter sont complexes, et peu de dirigeants y sont préparés. Rien à voir avec le déterminisme – au moins apparent – de la problématique technico-économique de l'entreprise. La maîtrise des enjeux de société, avec ses dimensions humaines, sociales, politiques, sort du domaine traditionnel de l'ingénieur ou du gestionnaire.

Mais n'est-ce pas là une bonne occasion de définir le manager du début du XXI^{e} siècle ?

Le problème est donc posé : il faut le résoudre avec bonne volonté, transparence et humanité. Les dividendes seront au rendez-vous, car la fortune sourit à ceux qui satisfont les besoins réels. Or les aspirations ont changé. Trente ans après les hippies et le *« Flower Power »*, on redécouvre que quiétude, tranquillité, sécurité, santé pour nous et nos enfants valent mieux qu'un nouveau réfrigérateur !

3. Un monde meilleur : un nouvel art de gérer l'entreprise ?

Alors comment faire ?

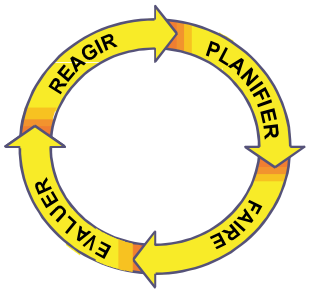
Il ne s'agit pas de coller un peu d'écologie ou d'éthique sur un management traditionnel. La fleur ne pousse pas sur le béton ! Il faut que les objectifs sociétaux

© Éditions d'Organisation

soient à ce point intégrés à la vie de l'entreprise que plus rien ne les distingue. L'entreprise humaine est celle qui cesse de clamer qu'elle l'est !

Difficile ? Non ! Il faut pour cela mettre en œuvre les cinq mots clés énoncés ci-avant : volonté, connaissance, mesure, concertation et transparence. Il importe aussi que le pilote de l'entreprise accueille de nouveaux instruments de navigation – les cadrans des risques – et se forme à ce nouvel art de pilotage qu'est le « doute constructif », puisque par essence les facteurs du risque sont incertains.

Ainsi, dans son processus de gestion comme dans celui de décision, le chef d'entreprise sera-t-il naturellement amené à mesurer ses résultats à l'aune de la sécurité en sus de celle de l'économie. Ses choix intègreront simultanément l'ensemble de ces objectifs.



Un système de management, fondé sur le principe de la « Roue de Deming » (Planifier, Faire, Contrôler, Réagir) est une bonne base, sous réserve que ce système soit adopté par l'ensemble de la hiérarchie.

Il n'est cependant pas suffisant, car il repose sur une vision déterministe de l'entreprise : l'utilisation contrôlée d'un outil sécurisé.

Dans cette vision, l'homme n'est qu'un mal nécessaire. Il n'est pas fiable. Il faut donc réduire son espace de liberté. L'opérateur n'est qu'une « ressource humaine ». Acceptable, sinon humainement justifiable en ce qui concerne le dictat économique, cette vision réductrice ne tient plus lorsque l'on vise des objectifs sociétaux, car l'homme y est à la fois source de risque (producteur), cible potentielle (consommateur), et juge du risque acceptable (citoyen).

Le système de management global se doit donc d'intégrer l'homme dans ces trois dimensions. Il n'est plus la ressource imprévisible que l'on rêve de robotiser, mais l'acteur responsable et le juge des objectifs sociétaux de l'entreprise.

4. Sécurité et management

Voyons comment intégrer nos cinq mots clés (volonté, connaissance, mesure, concertation et transparence) dans le système de management de l'entreprise.

La **volonté** doit se traduire dans une politique, signée au plus haut niveau de l'entreprise, dans laquelle se trouvent affirmés ses objectifs de maîtrise des risques sociétaux. Il s'agit là d'un engagement ferme, dont les résultats mesureront le respect. Les objectifs doivent donc être réalistes. Le risque nul n'existant pas, afficher un objectif de sécurité absolue est une utopie ou un mensonge.

© Éditions d'Organisation

La politique fixant des objectifs de maîtrise des risques, la **connaissance** de ces derniers est un préliminaire incontournable. L'entreprise devra donc se donner les moyens d'identifier, puis de **mesurer** et hiérarchiser ses risques dans toutes ses fonctions (conception, achats, installation, production, maintenance, expédition, etc.) et pour tous ses produits. Elle devra pour ce faire utiliser des méthodes participatives fiables et s'appuyer sur le retour d'expérience (incidents, accidents). La **concertation** de tous les acteurs – internes et externes – est nécessaire, à la fois pour la pertinence et l'exhaustivité de la démarche, et pour l'acceptation commune du niveau de risque résiduel. L'analyse des risques doit permettre de passer de l'utopie de la sécurité absolue à une culture commune du risque au sein de l'entreprise, et plus généralement envers ceux qui sont concernés (clients, riverains, autorités). Une communication **transparente** est indispensable.

Les résultats de l'analyse des risques – complétés par la connaissance des exigences fixées par la loi – permettent de bâtir un plan d'action qui transforme les objectifs de la politique en cibles concrètes à court terme. C'est dans l'élaboration et la mise en œuvre de ce plan d'action que la **volonté** de la direction doit se manifester. Des responsables doivent être nommés, des moyens doivent être alloués, des hommes doivent être formés, des techniques doivent être améliorées, des machines doivent être modifiées. Le risque nul n'existant pas, l'entreprise doit intégrer dans son plan d'action les mesures et les moyens requis dans les situations d'urgence.

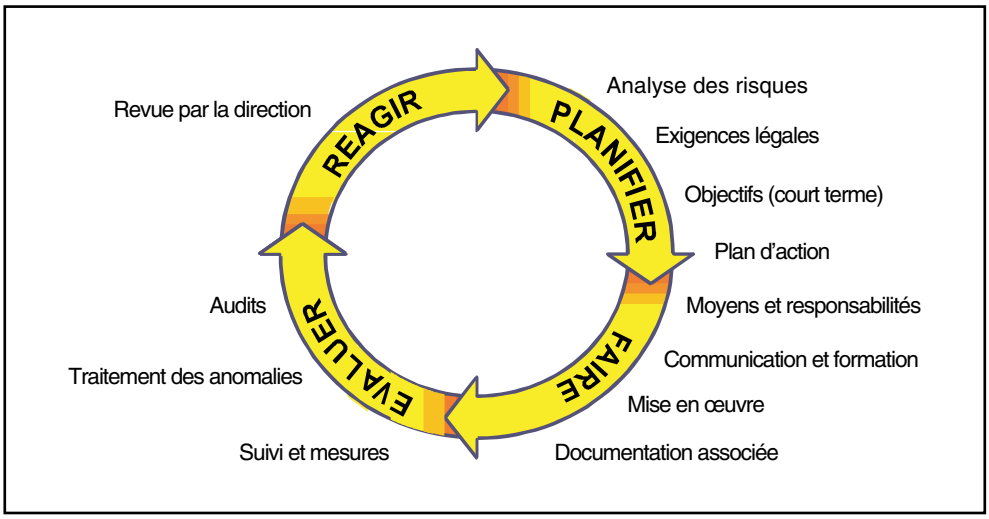
La mise en œuvre du plan d'action sera ensuite contrôlée et les performances seront mesurées. Toute déviation sera immédiatement corrigée.

Enfin, la direction examinera les résultats obtenus, communiquera en toute **transparence** sur ceux-ci, et décidera d'un nouveau plan d'action.

Le nouveau plan d'action prendra en compte les résultats déjà obtenus, les progrès à faire, ainsi que de nouveaux objectifs à court terme découlant des analyses de risques déjà conduites ou devant être conduites compte tenu des changements de l'entreprise.

Cette démarche récurrente (roue de Deming) permet d'inscrire la sécurité au cœur du management de l'entreprise. Largement connue des qualiticiens – elle sous-tend les normes ISO 9000 – elle s'applique généralement à l'ensemble des risques de l'entreprise. Déjà à la base de la norme environnementale ISO 14001, elle structure les standards généraux (tel que l'OHSAS 18001) en matière de sécurité et santé au travail. D'autres standards en gestation, couvrant des domaines plus vastes tels que le Développement Durable (SA 8000) reposent sur le même principe.

© Éditions d'Organisation



La démarche illustrée par la Roue de Deming est séduisante. En effet, elle repose sur une démarche logique :

- on analyse ce que l'on doit faire et on décide ce que l'on veut faire ;
- on se donne les moyens de le faire ;
- on contrôle les résultats ;
- on modifie en conséquence son plan d'action.

Elle est aussi séduisante car elle transforme le problème éminemment complexe de la sécurité et la santé en un système documentaire beaucoup plus facile à constituer et à mettre en application.

On peut cependant se demander si cette transformation n'altère pas le problème original. La qualité absolue est-elle obtenue par le respect des normes ISO 9000 ? Cesse-t-on de polluer ou d'être potentiellement pollueur si on a une certification ISO 14001 ? Les objectifs fondamentaux en matière de sécurité et de santé (tendre vers le zéro accident et le zéro maladie professionnelle) seront-ils atteints via un système de management conforme à un référentiel ?

En fait, tous les spécialistes des systèmes de management savent que ces derniers ne sont pas une garantie totale, car il n'y a pas équivalence entre le problème original et sa modélisation organisationnelle. Des facteurs non déterministes, et en particulier le comportement humain, ont disparu dans cette simplification.

Cette différence pose deux questions majeures :

- Comment réintégrer ces facteurs pour tenter de réduire le risque qu'ils génèrent ?
- Comment faire comprendre après un accident – en particulier aux médias et à l'opinion publique – qu'un risque résiduel perdurait malgré un certificat de conformité à une norme de management ?

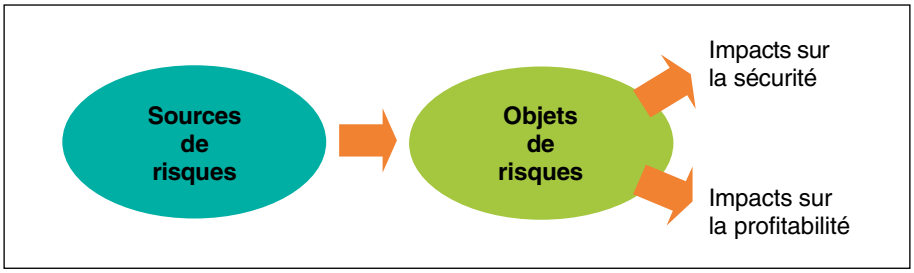
© Éditions d'Organisation

Il est malheureusement trop tard pour répondre à la seconde question. Les systèmes de management et leur sanction par un certificat de conformité, ont été largement présentés comme la panacée par les entreprises qui les possèdent, malgré la prudence des organismes certificateurs dans le libellé de ces certificats et dans la restriction des champs couverts. Limiter leur portée conduirait à dégrader leur image, au risque de détruire tout le système. Il n'est cependant pas trop tard pour des risques pour lesquels ce système ne s'est pas encore imposé, en particulier la sécurité et la santé.

Il importe donc de tenter de répondre à la première question. Il en va de la crédibilité des entreprises certifiées et des organismes normatifs et certificateurs.

5. Risques d'entreprise et sécurité

La société impose à l'entreprise de mieux contrôler les risques qu'elle lui fait subir. Les sources de ces risques sont des dysfonctionnements techniques, organisationnels et humains dont les impacts sur les ressources de l'entreprise (objets de risques) peuvent aussi altérer la profitabilité de l'entreprise.



La pression de la société est ainsi une formidable opportunité d'identification systématique des risques. Non seulement ceux qui peuvent atteindre l'homme et l'environnement, mais aussi ceux qui peuvent nuire à la profitabilité de l'entreprise, voire mettre son existence en péril. La contrainte sociétale devient une opportunité, d'autant plus intéressante que l'entreprise d'aujourd'hui est très vulnérable, souvent sur des marchés étroits et volatils, à la merci de fournisseurs instables et de clients capricieux, dans un contexte économique et légal évoluant très rapidement. La récession survient en pleine croissance. Des empires s'effondrent du jour au lendemain.

La gestion des risques sociétaux ouvre donc la porte à une nouvelle façon de gérer l'entreprise, par l'identification systématique de tous les risques et la seule acceptation des risques les mieux rémunérés. C'est la gestion par les risques, et non plus seulement la gestion des risques se superposant à une gestion déterministe traditionnelle. C'est la reconnaissance de l'incertitude de tous les facteurs sur lesquels le dirigeant fonde ses décisions. C'est le doute constructif.

© Éditions d'Organisation

Première partie

De la fatalité à la gestion

Risques : réalité et perception

1 De quoi parle-t-on ?

- *Petit Larousse* : « Danger, inconvénient possible ».
- *Robert* : « Danger éventuel, plus ou moins prévisible » ou « Le fait de s'exposer à un danger, dans l'espoir d'obtenir un avantage ».
- *Littré* : « Péril dans lequel entre l'idée de hasard ».

Le risque est un concept bien mal défini et encore plus galvaudé ! On utilise – et ce n'est pas le seul fait des médias – ce même mot pour désigner une situation dommageable, tout ou partie des causes de cette situation, ses conséquences, voire la victime potentielle.

On dira ainsi :

- Il y a un risque d'orage (situation) ;
- La machine risque une surcharge électrique (cause) ;
- Je risque la perte de mon investissement (conséquence) ;
- Cette usine est un risque majeur pour ses assureurs (victime).

Il importe donc d'adopter une définition précise, qui se démarque des différentes acceptions du langage courant. Nous dirons qu'un risque est une situation (ensemble d'événements simultanés ou consécutifs) dont l'occurrence est incertaine et dont la réalisation affecte les objectifs de l'entité (individu, famille, entreprise, collectivité) qui le subit. Certains risques pourront avoir des effets positifs. Ce sont ceux que l'on recherche, et que l'on appelle « chance » ou « opportunités ». D'autres auront assurément des effets négatifs. Ce sont ceux que l'on craint.

Nos activités génèrent directement certains risques. On les qualifiera d'endogènes. D'autres naissent dans notre environnement et nous affectent par contrecoup. On les appellera exogènes.

Un risque se caractérise donc par deux grandeurs :

- Sa probabilité d'occurrence, ou fréquence f.
- Ses effets, ou gravité G.

Un risque se mesure par le produit de ces deux grandeurs, sa criticité C :

$$C = f \times G$$

La connaissance d'une seule de ces deux grandeurs est évidemment insuffisante pour complètement caractériser un risque. Cette évidence est cependant peu

© Éditions d'Organisation

partagée, y compris dans la réglementation qui adopte souvent une approche déterministe. L'existence d'un danger, quelle que soit sa probabilité, suffit à déclencher des exigences de prévention parfois disproportionnées. L'application en France de la directive SEVESO II de prévention des risques d'accidents majeurs est une illustration de cette approche, qui repose sur le refus total du risque résiduel. Compréhensible bien que discutable dans le cas des risques de catastrophes, l'ignorance de la probabilité est évidemment absurde dans le cas de risques moins importants, et conduit à prendre des mesures dont le coût est excessif par rapport au risque qu'elles prétendent réduire. D'autres pays européens ont adopté depuis longtemps une approche probabiliste, permettant de définir à partir de quel moment des exigences supplémentaires en matière de prévention deviennent superfétatoires, voire dangereuses. Il est toutefois clair qu'une telle approche présuppose une plus grande maturité dans la communication sur le risque en direction des populations.

Nous verrons plus loin que la Gestion des Risques se définit justement comme l'art de prendre en compte rationnellement les deux composantes du risque, fréquence f et gravité G.

2 Une petite histoire du risque

Dire que le risque est inhérent à la vie est une évidence. Ceci dit, la perception du risque a longtemps été celle d'une fatalité attribuable aux dieux, sans la moindre notion de mesure. Les anciens ne savaient pas parler de chances, au sens moderne du terme, c'est-à-dire celui des probabilités. N'oublions pas que ce n'est qu'au milieu du XVII^{e} siècle que Fermat et Pascal ont jeté les premières bases de la prédiction mathématique du hasard en résolvant le problème posé deux siècles auparavant par le moine italien Luca Paccioli[1].

Ce n'est que dans la première moitié du XVIII^{e} siècle que Bernoulli découvrit la loi des grands nombres et formula sa théorie de la décision, introduisant le premier la notion de criticité (fréquence x gravité). Enfin la fameuse loi de Gauss n'a même pas 150 ans, un instant en regard de notre histoire !

Ce n'est donc qu'à partir du XVIII^{e} siècle que le risque a commencé de remplacer la notion mystique de fatalité, non seulement grâce aux nouveaux outils mathématiques, mais aussi sous la pression de l'industrie naissante, et de la complexité croissante des modes de production et des relations commerciales. Les accidents devenaient alors plus complexes que ceux auxquels le monde rural avait à faire face, et donc plus difficiles à réparer. Ils impliquaient en chaîne plu-

1. Il s'agit du « problème des points », où comment diviser les gains entre deux joueurs alors que la partie est interrompue avant sa fin.

© Éditions d'Organisation

sieurs acteurs économiques, et leurs conséquences devenaient plus lourdes à supporter, voire dramatiques.

La conscience que le risque n'est pas une fatalité, mais la résultante d'une combinaison d'événements fut aussi le moteur de la notion d'entreprise, tant il est vrai qu'entreprendre est savoir prendre des risques, ce qui ne pouvait que favoriser le développement industriel, domaine privilégié de la prise de risque volontaire et rationnelle.

Le XIX^{e} siècle verra ces facteurs se conjuguer dans la spirale de notre monde moderne : la conscience de la logique déterministe du risque, qui justifie qu'on « tente sa chance » au travers du système industriel capitaliste, la complexité du risque créé par ce même système, enfin les modèles mathématiques permettant la prédiction sur la base des observations, fondements de l'assurance. Les entrepreneurs, soutenus par la prise de risque du capital, développent grâce aux scientifiques la machine industrielle sous la protection de l'assurance qui garantit que seul restera le risque de gagner ! La synergie entre l'esprit d'aventure, qui projette dans l'avenir, et la peur de l'échec, qui impose anticipation et assurance, permettront le formidable développement du monde moderne.

On voit bien qu'au moment où ils comprenaient qu'un événement est le résultat d'une chaîne d'évènements antérieurs, complexe mais déterministe, nos pères ont intuitivement séparé les chances de gagner, qu'ils ont jugé être le fruit de l'esprit d'entreprise, de celles de perdre, qu'ils ont confiées aux assureurs. Cette dichotomie, pour ne pas parler de schizophrénie, persiste encore aujourd'hui : l'entrepreneur se juge maître des risques qu'il veut prendre, et n'hésite pas à bâtir des « arbres des causes » complexes pour atteindre ses objectifs, mais refuse de faire la même analyse pour les risques négatifs, car ce sont pour lui des échecs qu'il refuse d'envisager, mais aussi parce que l'assurance en fait son affaire...ou tout au moins le lui laisse croire !

Ainsi s'explique que la Gestion des Risques ait autant de mal à émerger, alors que jamais elle n'a été aussi nécessaire qu'aujourd'hui, les risques croissants pour l'entreprise comme pour la société, et l'assurance réduisant chaque jour la réponse qu'elle peut y apporter.

3 Panorama des risques aujourd'hui

Les risques sont une composante incontournable de la vie. Sans risque, il n'y a pas de vie. Cependant, la vie moderne fait peser sur le citoyen des risques qu'il ne maîtrise pas, qui lui font peur, et qu'en règle générale il refuse en fonction de l'analyse intuitive qu'il fait entre risque et bénéfice, analyse qui dépend statistiquement de nombreux facteurs, tels que l'âge, le sexe, le niveau d'éducation, etc.

© Éditions d'Organisation

Il a conservé – réminiscence de son cerveau reptilien – la peur ancestrale des catastrophes naturelles (tempêtes, incendies, inondations, tremblements de terre...), d'autant plus qu'il sait que l'homme en est parfois partiellement responsable, mais il craint aussi les catastrophes industrielles.

Il craint aussi les effets secondaires néfastes du progrès : pollutions, bruit, intoxications, rayonnements électromagnétiques, stress, « trou » de la couche d'ozone, réchauffement de la planète ...

Il veut que les produits et services que le monde moderne met à sa disposition soient sans risque ou effets secondaires : pour autant, les affections nosocomiales, les risques thérapeutiques, les intoxications alimentaires, la légionellose, l'encéphalite spongiforme bovine (ESB ou « maladie de la vache folle »), le sang contaminé, etc... viennent contredire cette volonté.

Il ne supporte pas non plus que sa vie professionnelle lui fasse courir des risques d'accidents ou de maladie. En ce sens, le vieil adage syndical « ne pas perdre sa vie à la gagner » prend tout son sens.

Enfin, il a peur des guerres et du terrorisme...

En bref, l'homme moderne est schizophrène : il veut à la fois progrès et qualité de vie – si possible en travaillant le moins possible – et refuse les risques inhérents à l'innovation. Il veut avoir le niveau de vie le plus élevé, mais refuse l'instabilité politique mondiale (fracture Nord/Sud) qui en est partiellement la conséquence. Cette schizophrénie est d'ailleurs double : l'homme accepte le risque qu'il prend lui-même (le tabac en est le meilleur exemple), mais refuse celui que d'autres lui font subir, oubliant qu'il est lui-même cet « autre » qu'il met en accusation.

Ainsi en est-on aujourd'hui arrivé au fameux « principe de précaution », issu du « Vorsorge » allemand de la fin des années 60. Il s'agissait à l'époque de réduire la pollution atmosphérique et plus précisément le phénomène des pluies acides.

Les mots clés du principe de précaution :

- Précocité : l'absence de certitudes ne doit pas retarder l'adoption de mesures
- Efficacité : les mesures ne doivent pas seulement rassurer
- Proportionnalité : il faut agir en proportion de la gravité des dommages anticipés
- Cohérence : il ne faut pas faire pour un risque potentiel, plus que pour un risque avéré de même gravité
- Révisabilité : les mesures prises sont provisoires et doivent pouvoir être révisées en fonction des progrès de la recherche

Le principe de précaution – inscrit dans le traité de Maastricht constitutif de l'Union Européenne – est une règle de décision politique en l'absence de certitudes scientifiquement établies sur les conséquences d'une action nouvelle. Selon ce principe, des actions de prévention sont légitimes et doivent être prises sans délai lorsqu'il parait justifié de limiter, encadrer ou empêcher certaines actions potentiellement dangereuses, sans attendre que leur

© Éditions d'Organisation

danger éventuel soit scientifiquement établi de façon certaine. Il ne s'agit donc pas – comme certains le prétendent – de bloquer toute action, mais de prendre des actions préventives proportionnées à l'incertitude et aux risques que cette dernière peut générer. Il s'agit, en mettant en place les concertations nécessaires, de juger si le risque peut être assumé collectivement compte tenu des connaissances du moment et des bénéfices attendus de l'action considérée.

Il est cependant à craindre que la peur du risque, la démission des politiques, et l'activité – pas toujours aussi objective et désintéressée qu'elle paraît de prime abord – des ONG et autres groupes de pression, ne conduisent à une application stricte du principe de précaution qui conduit soit à l'immobilisme, soit au rejet de la faute sur celui qui aura pris le risque. Ainsi que nous l'avons vu en introduction, rien ne fait plus peur aujourd'hui que de devoir prendre une décision ou assumer collectivement un risque : il nous faut toujours un coupable, ou tout au moins un responsable que l'on pourra accuser de tous nos maux et condamner à indemniser les victimes.

Le refus de la responsabilité collective et la démission du politique s'accompagnent en outre de la faillite du système d'assurances : les risques sont trop importants (ou jugés tels), et trop spécifiques pour que les trois principes de l'assurance (risque aléatoire, quantifiable, mutualisable) s'appliquent encore. Ainsi les risques d'atteinte à l'environnement, ou la responsabilité civile professionnelle ne sont-ils plus que très difficilement assurables. On constate donc qu'après s'être opposés à la gestion technique des risques, les assureurs – et surtout les courtiers – encouragent désormais leurs clients à identifier et traiter leurs risques afin de mieux connaître et réduire la part qui leur est transférée.

La justice est elle-même victime de ces évolutions de nos sociétés : s'appuyant sur une évaluation *a posteriori* – et donc forcément négative – de l'événement passé, elle recherche de plus en plus la mutualisation des responsabilités.

L'application du principe de précaution est donc inéluctable. Elle est la conséquence logique du « Troisième âge de la responsabilité » évoqué en introduction. Les cataclysmes ne sont pas entièrement naturels par leur cause et l'homme est le principal auteur des maux qui l'affectent. Il faut cependant espérer que le politique n'adopte pas une application restrictive et frileuse de ce principe consistant à s'abstenir de toute action lorsque le mal est apparemment plus important que le bien.

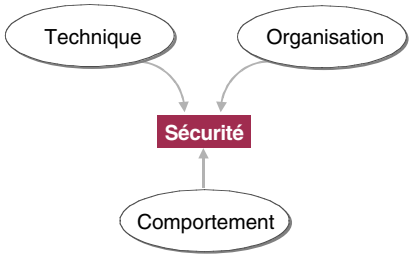
© Éditions d'Organisation

Risques : le facteur humain

1 L'homme, acteur central du risque

Toute tâche qui peut être accomplie d'une manière incorrecte, peu importe que la possibilité en soit faible, sera un jour accomplie de cette manière. (Loi de Murphy)

La qualité et la sécurité d'une opération, qu'elle soit ou non industrielle, et donc de ses produits, repose sur trois éléments :



- Des équipements pertinents, fiables et sûrs ;
- Des modes opératoires efficaces et sûrs ;
- Des opérateurs compétents, motivés et fiables.

De grands progrès ont été faits dans le premier domaine, celui des ingénieurs, par lequel la maîtrise des risques a démarré à la fin du XIX^{e} siècle, en plein machinisme industriel. A cette époque, on maîtrisait mal les risques générés par les nouveaux modes de production. Les causes directes de nombreux accidents étaient alors facilement attribuables à des procédés techniques peu fiables, à des machines sans protections, à des techniques mal maîtrisées.

Les études de sûreté de fonctionnement, les asservissements des outils, et les contrôles qualité ont considérablement amélioré la fiabilité des équipements et la qualité des produits finis. Des normes de référence toujours plus précises et complexes sont régulièrement publiées, notamment en ce qui concerne la fiabilité et la sécurité des équipements électroniques (norme CEI 61508 par exemple).

Dans le domaine pourtant souvent décrié de l'agroalimentaire (plus de 3 français sur 4 pensent que les produits alimentaires industriels sont « trafiqués ») les progrès ont été spectaculaires et la majorité des toxi-infections résulte de la consommation de produits artisanaux ou familiaux (conserves et salaisons non stériles) et non pas de produits industriels. Ces progrès s'expliquent notamment par la généralisation de l'utilisation de méthodes spécifiques d'analyse des risques (méthode HACCP : Hazardous Analysis and Critical Check Points). Ces méthodes ont permis d'identifier les endroits où une contamination était possible et donc de définir les mesures de prévention correspondantes.

© Éditions d'Organisation

La sécurité des travailleurs a elle aussi été considérablement améliorée grâce aux progrès de la conception et de la maintenance des outils industriels. Là encore, aucun angélisme : le but initialement recherché visait essentiellement à l'amélioration de la disponibilité des outils industriels et à l'augmentation de la productivité. L'amélioration de la sécurité qui en a résulté, s'est imposée comme un but en soi, au fur et à mesure que l'exigence de sécurité devenait celle de notre société dans son ensemble.

Cette évolution technologique a conduit à l'automatisation et l'informatisation, mais aussi à la prééminence des tâches de contrôle, de surveillance, de maintenance. Par ailleurs, la complexité des systèmes s'est accrue, soit par l'augmentation du nombre d'interactions, soit par l'augmentation du degré de dépendance d'un élément par rapport à l'autre. Paradoxalement, les systèmes de sécurité eux-mêmes (c'est-à-dire les systèmes destinés à avoir un rôle de protecteur contre les défaillances connues), sont devenus les points faibles des systèmes complexes. Cette surenchère des barrières défensives rend ces systèmes non seulement fragiles, mais aussi, de plus en plus difficiles à comprendre, et donc difficilement maîtrisables. En période « normale », le système peut dans le meilleur des cas, être géré de façon automatisée. Mais certains dysfonctionnements, et surtout s'ils sont rares, vont trouver un opérateur ayant perdu son expertise, un opérateur peu informé sur les déroulements antérieurs, et qui doit, de plus, prendre une décision dans l'incertitude et sous contrainte temporelle : toutes les conditions sont alors réunies pour augmenter l'apparition d'une « erreur humaine ». La maîtrise purement technique de la sécurité conduit à une impasse.

Le second domaine de contrôle des risques, apparu dans les années 50, est celui des « managers ». Née avec le besoin de contrôler la qualité, l'organisation rationnelle du travail a elle aussi considérablement fait progresser la sécurité, d'abord pour les travailleurs, puis pour les consommateurs ou utilisateurs de produits finis. L'automobile et l'aéronautique en sont les exemples les plus frappants.

Reste le troisième domaine, qui est aussi le plus complexe, celui du comportement humain. La ressource humaine possède une caractéristique unique : elle s'autodétermine. Sauf dans les ouvrages de science-fiction, où l'on voit l'homme perdre sa capacité de jugement et d'action individuelle, celui-ci est à tout moment capable d'agir selon son propre chef, quelles qu'en soient les conséquences. Instable, distrait, colérique, malveillant, courageux, l'homme est dangereux, volontairement ou non.

La concentration requise pour percevoir et analyser les informations parfois mal transmises, peu claires, trop fugitives, est parfois surhumaine, et ne tolère aucun relâchement.

© Éditions d'Organisation

L'opérateur doit souvent décoder l'information : elle ne lui est pas fournie sous une forme immédiatement traduisible en terme d'action (voir ci-après les tâches routinières non répétitives).

L'information, peut-être déjà mal comprise, est souvent aussi mal transmise, ce qui est dû au transmetteur, mais aussi au receveur, voire parfois au canal de transmission lui-même.

L'habitude, la sous-estimation des risques (il ne s'est jamais rien produit, ça ne doit donc pas être dangereux) conduisent au laxisme et au non-respect des consignes. Parfois aussi, le risque est trop difficile à imaginer (scénario improbable), ou encore les impacts de changements sont-ils ignorés.

Les erreurs humaines (relâchement, compréhension insuffisante, mauvaise transmission et enfin réaction tardive ou non adéquate) contribuent donc largement aux risques, en particulier aux risques de gravité dont les fréquences sont faibles mais dont les conséquences sont énormes..

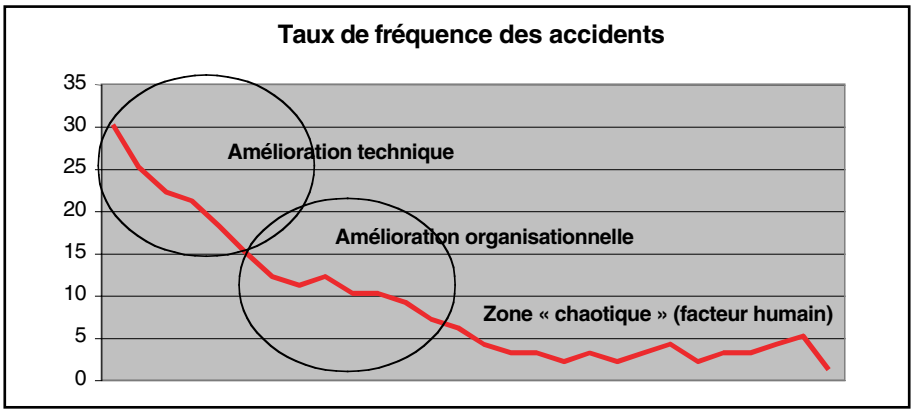
Cette caractéristique rend les données pertinentes (heureusement) rares. Leur exploitation statistique est donc quasi impossible.

En outre, on peut s'interroger sur la validité du retour d'expérience, du fait que la vitesse du progrès technologique (en particulier informatique) dépasse largement la capacité d'adaptation humaine et que par conséquent se creuse entre l'homme et la technique un fossé d'incompréhension source de multiples erreurs. Il est à cet égard symptomatique que les premières études conduites sur ce thème l'aient été dans une logique de fiabilité humaine, c'est-à-dire l'étude des critères à prendre en compte pour que l'homme élément d'un système complexe, n'en soit pas uniquement le maillon le plus faible. Avec toujours le même corollaire : si l'homme n'est pas intrinsèquement fiable, pourquoi ne pas tenter de le supprimer complètement pour le pilotage des systèmes complexes ?

La situation est paradoxale. Les domaines les plus étudiés sont aujourd'hui les moins importants en terme de sécurité. La fiabilité et la sécurité des équipements fait l'objet d'études importantes et sophistiquées. Les ingénieurs rivalisent de compétence et d'ingéniosité pour traquer le moindre risque de défaillance. On met en œuvre des modes opératoires, des techniques d'inspection et de maintenance très élaborés. Mais on ne fait presque rien pour tenir compte du comportement humain. Et pourtant toutes les analyses d'accident mettent en exergue une défaillance de l'opérateur, et lorsqu'elles sont conduites avec suffisamment de ténacité et de transparence, une insuffisance du management.

Enfin, dans la plupart des entreprises occidentales, il paraît difficile d'améliorer à un coût raisonnable la sécurité technique, ou de sécuriser davantage les modes opératoires. L'amélioration des résultats passera donc nécessairement par l'introduction du facteur humain.

© Éditions d'Organisation



2 Un facteur complexe

Mais alors pourquoi le facteur humain est-il si peu pris en compte, alors que son importance relative ne peut que croître avec la sophistication des systèmes ? Il faut dire que le problème est complexe, et échappe à la science de l'ingénieur ou à la pratique du management, lequel d'ailleurs a souvent tendance à totalement oublier que ses décisions seront mises en œuvre par des hommes !

Nous sommes là dans le domaine des sciences « molles », domaine dans lequel le scientifique et le gestionnaire sont peu formés, voire domaine que leur culture les amène parfois à mépriser.

L'identification *a priori* des risques de défaillance humaine étant difficile et fastidieuse, on a tenté de réduire son rôle dans la chaîne du risque, en réduisant son espace cognitif entre des machines fiables et automatisées et des méthodes de travail rigoureuses et détaillées.

On a ainsi obtenu des systèmes « fool proof » techniquement et économiquement utopiques. Plus grave, le comportement machinal que l'on attend de l'opérateur sur ces systèmes ne lui permet plus de réagir sainement aux signaux de dysfonctionnement éventuels. Il est comme les habitants de la caverne de Platon : le comportement de sa machine ne lui apparaissant qu'au travers d'une instrumentation symbolique, il ne peut croire à la réalité des signaux inhabituels de son dysfonctionnement.

Voici donc le dilemme : soit concevoir des systèmes pour lesquels une opération machinale est suffisante, mais alors ces systèmes doivent être infaillibles car l'utilisateur ne saura pas réagir au dysfonctionnement, soit laisser une large marge à son comportement cognitif, mais alors risquer sa défaillance ! Comme toujours, la vérité se situe entre ces extrêmes : des modes opératoires doivent permettre l'opération d'un système raisonnablement sécurisé, mais l'homme doit

© Éditions d'Organisation

« comprendre » le système qu'il utilise et donc être capable d'analyser des situations exceptionnelles et d'inventer des réactions d'urgence non prévues.

Le plus grand enjeu en matière de prévention – tout au moins dans les entreprises les plus avancées dans ce domaine – demeure la maîtrise de ce que l'on appelle la prise de risque dans le travail. Dans certains secteurs d'activité, cette prise de risque peut témoigner d'un déni du risque. Mais dans la majorité des cas, il convient de se rappeler que la prise de risque est très souvent valorisante, quand elle n'est pas tout simplement valorisée (même de manière involontaire) au sein d'une entreprise. Il s'agit d'une évidence pour les fonctions d'entrepreneur au sens étymologique du terme, mais également pour d'autres fonctions : recherche, vente... La maintenance constitue un autre exemple frappant en illustrant toute l'ambiguïté qui pèse sur ce thème au sein des entreprises : une chaîne de production commence à montrer des signes de dysfonctionnement. Quel peut être alors le comportement de l'opérateur de maintenance ? Soit il consigne l'installation, répare ou règle avec l'ensemble des énergies coupées pour ensuite redémarrer l'installation en ayant perdu disons deux heures de production. Soit il intervient installation en fonctionnement, en n'ayant quasiment pas de perte de production. A votre avis, quelle est la solution préférée au sein de la majorité des entreprises ?

N'oublions pas non plus que s'il n'y a pas d'accident lors de telles phases, l'opérateur de maintenance sera considéré comme ayant effectué correctement la tâche pour laquelle il est payé. En revanche, s'il y a accident, il y a fort à parier que des voix vont s'élever pour dénoncer une fois de plus le non respect par le personnel des consignes définies.

Il s'agit donc en fait de « positiver » la prise de risque. En effet, cette dernière n'est pas que l'écart – supposé dangereux – entre le comportement effectif et le comportement idéal spécifié par les modes opératoires ; c'est aussi la réactivité positive face à une situation de danger. On ne parle jamais que des « défaillances humaines » ayant conduit à des accidents parfois dramatiques. On oublie que bien souvent, des réactions humaines rapides et adaptées ont permis d'éviter des catastrophes. Il est donc dangereux de laisser les ingénieurs imaginer des dispositifs techniques ne laissant aucune marge cognitive à l'homme. Au contraire, cette marge doit être maintenue, sous réserve que l'utilisateur ait la capacité d'analyse lui permettant de l'utiliser à bon escient et au contraire ne puisse en faire – volontairement ou non – un usage dangereux pour lui-même, la communauté ou l'environnement. On ajoutera enfin que cette marge de manœuvre est aussi signe d'une reconnaissance du salarié, propice à exciter son intérêt au travail.

Toutefois, cette même marge doit être évaluée en tenant compte de la pression du temps sur les actions de chacun au sein d'une organisation. Autant un top manager peut disposer de plusieurs mois à plusieurs semaines pour prendre une

© Éditions d'Organisation

décision, un agent de maîtrise de plusieurs minutes à plusieurs heures, autant un opérateur n'aura souvent que quelques secondes pour réagir. On passe donc le plus souvent d'une logique de réflexion à une logique du réflexe. Le bon sens commun identifie bien là toute la difficulté : qu'est ce qui sépare le bon du mauvais réflexe ? Bien souvent seule la réussite de l'action permettra de classer le réflexe dans l'une ou l'autre des catégories.

Plutôt que de bloquer les systèmes pour éviter les erreurs, il faut en concevoir qui rappellent l'opérateur à l'ordre, mais ne l'empêchent pas d'agir en contradiction avec les procédures si les circonstances l'exigent. La fonction est ainsi valorisée et la procédure mieux respectée puisqu'elle n'est plus imposée mais soumise à l'approbation de l'opérateur. Parallèlement, l'opérateur doit pouvoir analyser la situation, ce qui bien souvent implique de lui donner des informations et une formation adaptées, et de maintenir ses compétences.

Reste le problème du management. Le retournement de la plate forme d'exploration pétrolière Alexander Kielland et l'explosion de la plate forme Piper Alpha en Mer du Nord, le naufrage de la P 36 au Brésil, mais aussi la plupart des accidents ferroviaires ou encore l'explosion de la navette Challenger ou le naufrage du Herald of Free Enterprise sont autant d'exemples pour lesquels une défaillance du management a été identifiée comme cause première du désastre.

Il y a fort à parier que dans bien d'autres cas – peut être moins médiatisés – la conclusion aurait été la même si le management avait bien voulu laisser les investigations se poursuivre ! Il est souvent plus facile de blâmer le lampiste que d'accepter que la direction se soit montrée incompétente, ou pour le moins téméraire. Non seulement ce refus d'endosser la responsabilité est-il souvent injuste, mais encore prive-t-il la communauté du retour d'expérience qui lui serait bien utile pour mieux comprendre puis prédire l'impact humain sur la sécurité. Il est en effet démontré (Rasmussen) que dans ces catastrophes, chaque acteur (de la conception à l'opération) a cherché à optimiser son rapport coût/efficacité, sans avoir de vision globale du système, en supposant que des barrières existent entre les sous-systèmes étudiés. Un des problèmes est que, lorsque ces défenses sont construites, la violation localement d'une de ces défenses n'a pas toujours d'effet immédiat et visible. Dans cette situation, les limites d'un comportement sûr d'un acteur particulier dépend des violations possibles des autres acteurs. C'est ce qui peut expliquer que dans ce cas les défenses elles-mêmes dégénèrent, dérivent avec le temps, en particulier quand existe la pression du management visant à augmenter l'efficacité et à diminuer le coût.

Résumons nous : le comportement professionnel d'un individu est influencé par de multiples facteurs précurseurs, que l'on peut regrouper en quatre familles :

1. La personnalité, qui regroupe les éléments intrinsèques relativement stables (sexe, aptitudes physiques et intellectuelles, émotivité, compétences,

© Éditions d'Organisation

formations...) et les éléments conjoncturels affectés par l'environnement social et familial (famille, finances, vie privée...),

2. L'environnement de travail, composé des facteurs physico-chimiques tels que bruit, ventilation, humidité, température, vibrations, éclairage, poussières, adéquation des outils, agents toxiques, rayonnements, et plus généralement ergonomie du poste de travail,
3. La nature de la tâche à accomplir, définie par sa complexité, sa répétitivité, sa monotonie, son intérêt, sa durée, sa difficulté physique (excès ou insuffisance), sa vitesse d'exécution, son décalage par rapport aux rythmes naturels, etc.
4. Le management du travail, qui regroupe à la fois l'organisation directe (modes opératoires, moyens de communication, reconnaissance, rôle et statut dans l'équipe), et l'impact des décisions de direction (politique, priorités, contraintes).

L'environnement de travail est en général le facteur précurseur le mieux contrôlé, car il est exclusivement du domaine de la technique ou d'une partie de l'ergonomie. De plus, il est dans une grande mesure encadré par la réglementation. Par exemple en ce qui concerne la ventilation et l'éclairage :

Désignation des locaux	**Débit minimal d'air neuf par occupant** (en mètres cubes par heure)
Bureaux, locaux sans travail physique	25
Locaux de restauration, locaux de vente, locaux de réunion	30
Ateliers et locaux avec travail physique léger	45
Autres ateliers et locaux	60

Locaux affectés au travail et leurs dépendances	**Valeurs minimales d'éclairement**
Voies de circulation intérieure	40 lux.
Escaliers et entrepôts	60 lux.
Locaux de travail, vestiaires, sanitaires	120 lux.
Locaux aveugles affectés à un travail permanent	200 lux.
Espaces extérieurs	**Valeurs minimales d'éclairement**
Zones et voies de circulation extérieure	10 lux.
Espaces extérieurs où sont effectués des travaux à caractère permanent	40 lux.

© Éditions d'Organisation

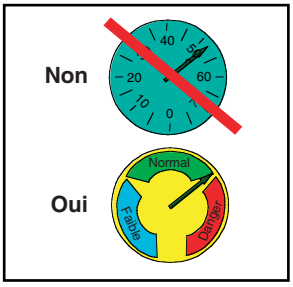
Dans son aspect stable et professionnel, la personnalité est assez bien cernée. Par contre, ses aspects personnels et évolutifs sont très mal appréciés, car ils touchent la vie privée. Il est cependant évident que le niveau de bien-être de cette dernière a un impact positif ou négatif, mais souvent décisif, sur la façon dont l'opérateur exécutera sa tâche. La propension d'une équipe à voir son comportement affecté par la personnalité des individus qui la composent ne peut se mesurer que par l'observation statistique des faits générateurs, car il est bien entendu exclu de « mesurer » la personnalité elle-même. C'est ainsi que l'on pourra utilement observer par exemple :

- La pyramide des âges,
- La distance du domicile,
- La situation maritale,
- La propriété du domicile,
- La participation à des activités extra-professionnelles,
- Les formations reçues,
- Les offres d'emploi du secteur d'activité ou de la région,
- Le turn-over,
- La moyenne salariale par rapport au bassin d'emploi,
- L'absentéisme,
- Etc.

Tous ces éléments sont en effet susceptibles de créer la stabilité d'esprit ou au contraire les soucis qui auront un impact sur la concentration et l'assiduité, cet impact étant différent en fonction de la tâche affectée.

En ce qui concerne cette dernière, on distingue :

Les tâches routinières répétitives : l'opérateur doit respecter une procédure stricte sans déviations possibles. Les erreurs observées sont alors dues à l'inattention ou à la sur-attention. On verra ainsi l'opérateur oublier une étape, ou au contraire la répéter. On observera aussi une confusion entre des procédures voisines ayant des tâches communes. L'opérateur est souvent réticent à changer sa façon de travailler. Notre vie quotidienne nous donne des exemples de ces erreurs : aller au supermarché le samedi et prendre la route du bureau, ou encore oublier le courrier en allant au bureau de poste !



Les tâches routinières non répétitives : l'opérateur doit choisir une procédure existante en fonction des signaux lui indiquant la tâche à accomplir. L'erreur flagrante est ici de ne pas appliquer la bonne procédure, par habitude ou par mauvaise interprétation des signaux. Dans ce dernier cas, les signaux sont souvent pour l'opérateur (et pas pour celui qui les a conçus) trop complexes, peu lisibles voire contradictoires.

© Éditions d'Organisation

Les tâches cognitives : sous ce vocable sont regroupées les missions de création (bureau d'études, méthodes) ou de réaction d'urgence. Aucune procédure n'existe, et l'on attend de l'individu qu'il analyse les objectifs ou signaux reçus et élabore la procédure la plus adaptée. Les erreurs sont alors de deux principaux types : manque de compétence, ou mauvaise interprétation des signaux, souvent à cause d'une idée préconçue qui pousse à négliger les signaux qui ne la confortent pas.

Reste le quatrième facteur précurseur : le management. Celui-ci est souvent ignoré, car il dérange. Comme nous l'avons vu, le management est impliqué dans la plupart des accidents industriels, non pas directement, car ce n'est pas le patron ou le chef d'équipe qui ont fait le mauvais geste, mais indirectement par le biais d'une mauvaise stratégie, ou d'un management inapproprié. La pression sur les équipes, un management distant et n'exprimant pas son souci pour le travail bien fait et la sécurité, des écarts tolérés voire encouragés au nom de la productivité, l'ignorance voire le mépris des remarques des salariés sont autant de facteurs qui contribuent à une ambiance de travail propice aux accidents.

La prise de risque dans le travail ou dans la vie quotidienne est donc liée à un jeu de cache-cache entre faire et ne pas faire, entre avantages et inconvénients supposés, perçus ou fantasmés, et entre l'objectif et le subjectif.

De nombreuses recherches en psycho-dynamique du travail se prononcent pour l'existence de certaines tendances innées à prendre des risques. Ainsi du cas des poly-accidentés, sortes de « Gaston Lagaffe » dans les entreprises qui ont plus que les autres tendance à se blesser, à glisser là où tout le monde passe sans problème… En les qualifiant ainsi, en les rendant responsables de leurs maladresses on évite de s'interroger sur la cohérence entre leurs capacités et la tâche qu'on leur demande d'accomplir.

Ces mêmes études ont montré que les sujets les plus fréquemment accidentés, quelle que soit leur vitesse d'exécution dans les tâches à exécution libre (sans contrainte temporelle), étaient nettement défavorisés dans toutes les tâches où il existe soit une cadence imposée (même si celle-ci est notoirement inférieure à la rapidité dont ils seraient librement capables) soit une limite de temps pour agir.

D'autres études ont montré que ces mêmes individus ont tendance à agir plus vite qu'ils ne perçoivent, c'est-à-dire à prendre une décision d'action avant d'avoir une vision complète de la situation à laquelle ils sont confrontés.

On peut aussi citer l'incapacité à analyser clairement une situation, conduisant à une non conscience du risque.

Ces éléments sont à intégrer dans l'affectation de ce type de personnel sur un certain nombre de postes.

© Éditions d'Organisation

De manière plus générale, il faut bien avoir à l'esprit que dans nos sociétés post-industrielles, l'adéquation entre les caractéristiques physiques et intellectuelles du personnel et les postes occupés constitue un enjeu rendu incontournable par le vieillissement de la population active.

Il existe enfin vraisemblablement une prédisposition « génétique » à la prise de risque, qui a beaucoup été étudiée chez les joueurs pathologiques ou non.

Il existe également des facteurs de prises de risques qui sont liés au rapport individu /situation de travail.

L'absence de formation et d'information suffisantes constitue indubitablement un facteur primordial (premier facteur). Mais d'autres facteurs peuvent également être considérés : le second concerne ce que les psychologues définissent comme le rapport moi-l'autre, c'est-à-dire la prise de risque pour faire comme les autres, pour faire partie intégrante du groupe.

Le troisième concerne les pressions organisationnelles qui sont liées pour partie au rapport moi-l'autre. Dans ce facteur, les normes implicites du groupe deviennent les normes explicites... que l'on apprendra le cas échéant aux nouveaux embauchés : « ne porte pas tes protections individuelles, ça ne sert à rien, et puis nous les anciens, on ne les a jamais mises et on n'a pas plus d'accident pour autant. Il suffit de faire attention... ». Il n'y a pas si longtemps, dans certains secteurs d'activité, le professionnalisme des opérateurs s'évaluait en fonction du nombre de phalanges qui leur manquait...

Le quatrième facteur est l'accoutumance au danger et l'apprentissage de la prise de risque d'autant plus perverse que la déviance par rapport aux consignes de sécurité est renforcée soit par l'absence de sanctions (cas de la circulation routière encore récemment) soit par la non-réalisation de l'événement redouté. Dans ce dernier cas, on se bornera à rappeler que statistiquement, plus le dernier accident date et plus le prochain se rapproche...

Le cinquième facteur est constitué par ce que l'on peut paradoxalement qualifier de sécurité excessive, c'est-à-dire celle qui paraît illogique ou bien encore trop contraignante. Elle génère une contre réaction souvent violente, ou toute règle devient alors une contrainte insupportable, que l'on s'empressera de transgresser.

Un autre facteur est bien entendu l'état psychologique de l'individu placé face à une situation donnée alors que ces préoccupations profondes ne le disposent pas – momentanément ou de manière durable – à affronter cette même situation.

Un septième facteur est le refoulement du risque, voire son déni. Un tel refoulement peut avoir deux origines : d'une part le risque est perçu comme trop important ou horrible en terme de conséquence pour que l'on puisse y faire face ou d'autre part, les conséquences de ce risque, s'il se matérialise, ne me concerne-

© Éditions d'Organisation

ront pas moi, mais les autres, réduits à une indifférenciation rassurante. La violence routière trouve pour partie une origine dans ce sentiment.

On voit bien que ces facteurs sont complexes et interdépendants. Néanmoins, ils sont à prendre en compte dans le cadre d'une démarche ambitieuse de maîtrise des risques professionnels.

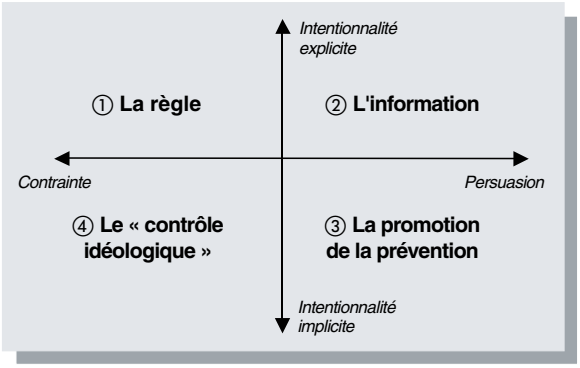
3 Contrôler le comportement

De multiples méthodes de contrôle du facteur humain ont été développées et mises en place au cours des dernières années, en particulier dans les industries dites à risque, et plus particulièrement l'industrie nucléaire et pétrochimique. Paradoxalement, car ces méthodes tentent d'agir sur le comportement sans véritablement en explorer les causes. Les opérateurs sont ainsi poussés à exécuter des « gestes sûrs » nonobstant leur propension à prendre des risques, faire des erreurs, ou opérer dans des conditions difficiles. Ces méthodes ont bien entendu des effets, au moins sur le court terme, mais s'apparentent plus à du dressage qu'à de l'éducation ! Par ailleurs, toutes ces méthodes supposent une erreur de l'opérateur, et négligent les effets du système de management, voire de la conception même des systèmes.

Elles visent à obtenir du personnel un comportement attendu, que ce soit de manière générale ou plus spécifiquement en matière de respect des consignes de sécurité qui ont été définies.

Il convient de noter qu'il existe *a priori* une infinité de manières pour obtenir d'autrui un comportement attendu, allant de l'injonction à la coercition, en passant par l'imploration, la ruse ou la manipulation.

Dans le champ d'intervention de l'entreprise, les manières utilisables sont plus réduites ; en d'autres termes, les processus d'influence sont plus limités et peuvent se définir en quatre grandes catégories (selon M. MONTEAU - INRS) :



© Éditions d'Organisation

Ce découpage permet de fixer les idées ; il est bien entendu souvent caricatural, dans la mesure où les actions conduites peuvent relever simultanément de plusieurs catégories ou, en fonction du temps, passer de l'un à l'autre.

De plus, il convient de rappeler qu'un processus d'influence dépend du contexte historique, social et technique dans lequel il est déployé. Toute l'intelligence consiste alors à identifier le processus d'influence le plus pertinent compte tenu des spécificités du contexte.

① La règle

Elle est par définition d'application obligatoire, et nul au sein de l'entreprise ne saurait y déroger. Les règles pour les entreprises figurent *a minima* dans le règlement intérieur, lequel doit prévoir une échelle de sanctions en cas de non-respect des règles définies, notamment en matière de sécurité et de santé au travail.

Si elles sont indispensables en matière de sécurité, les règles ne sont pas pour autant suffisantes. En effet, et c'est bien le problème actuel du législateur face à des évolutions techniques et organisationnelles de plus en plus rapides, les règles ne peuvent pas tout prévoir et donc tout régenter.

On retiendra donc – selon J. PIERRE dans *« Liberté surveillée de l'acteur et jeux de pouvoir »* – que si « les règles permettent de canaliser les comportements des acteurs, elles ne dictent nullement l'action ».

② L'information

On désigne par information l'élaboration et la communication de connaissances utiles à la prévention.

Le mode d'information le plus souvent utilisé dans les entreprises en matière de prévention est la campagne d'informations ou campagne de sensibilisation. Elles comprennent le plus souvent la définition d'un ou plusieurs thèmes, lesquels sont ensuite relayés par voie d'affichage et de dépliants.

Quelle est l'efficacité de ce type d'actions en matière de modifications des comportements ? Tous ceux qui l'ont pratiqué, même avec des moyens importants et une « foi » inébranlable, s'accordent à y trouver un certain nombre de limites :

- Il y a un écart considérable entre ce que l'on pense et ce que l'on fait réellement ; toutes les personnes interrogées sont forcément d'accord sur une campagne de prévention, par exemple si elle concerne la sécurité routière. Pour autant, elles ne modifient pas en conséquence leur comportement, sinon le nombre de tués sur les routes aurait déjà dû diminuer de manière spectaculaire à la suite des campagnes télévisées sur le sujet,

© Éditions d'Organisation

- Les relations entre danger, risque et accident sont par définition abstraites. Chacun les définit selon ses propres critères, et une campagne d'information « passive » ne peut avoir une influence durable sur ces mêmes critères,
- Les messages doivent être fréquemment renouvelés pour éviter la lassitude, ce qui conduit rapidement à des redites.

③ La promotion de la prévention

Selon la typologie retenue, la promotion de la prévention peut comprendre :

- Des slogans,
- Des démonstrations pratiques, des expositions et des stands,
- Des causeries sécurité, des réunions, des discussions,
- Des films,
- Des concours,
- ...

Il est là encore difficile de corréler la promotion de la prévention avec une amélioration des performances sécurité, par exemple au travers d'une diminution du nombre et de la gravité des accidents. Toutefois, il n'est pas contestable que ces actions ont le mérite « d'occuper le terrain » et de témoigner d'une réelle prise en compte de la prévention, au-delà du seul discours. On ne reviendra pas ici sur les effets pervers liés à certains concours (voir paragraphe sur le choix des indicateurs dans la mise en place de systèmes de management de la sécurité et de la santé au travail).

De plus, elles permettent dans un certain nombre de cas d'établir ce que les sociologues appellent des rituels, qui permettent à terme la construction d'une véritable culture de la sécurité au sein des entreprises.

④ Le « contrôle idéologique »

Par ce terme, dont la violence implique l'utilisation de guillemets, il convient d'entendre la recherche de l'adhésion à certaines valeurs, au travers le cas échéant d'une fusion entre l'individu et l'entreprise à laquelle il appartient. Il s'agit d'amener l'individu à respecter certaines valeurs et certaines règles (dans le cas présent la sécurité), non plus au travers d'un simple respect de la loi (1er quadrant du schéma) mais d'une véritable foi.

On voit immédiatement toutes les dérives possibles et les limites d'une telle approche, que d'aucuns assimileront à un comportement sectaire :

- L'individu ainsi embrigadé ne risque-t-il pas de perdre une partie de son libre arbitre ?
- D'un point de vue collectif, le « contrôle idéologique » amène à une homogénéité de pensée et à une peur du changement peu compatibles avec les contraintes de réactivité imposées aujourd'hui aux entreprises ;

© Éditions d'Organisation

- Dans la mesure où les valeurs et règles imposées conduisent à exercer des pressions sur le personnel, les risques de culpabilisation du personnel et ce faisant de dissimulation deviennent extrêmement importants.

Mais jusqu'où une entreprise peut-elle aller pour imposer une adhésion à ses vues, notamment en matière de sécurité ? Mais si cette imposition est « justifiée » en matière de sécurité, pourquoi ne le serait-elle pas pour d'autres domaines ? Il est clair que les réponses à ces questions varient selon les contextes idéologiques, culturels et sociologiques dans lesquels on se les pose.

Quels que soient les processus d'influence ou leur conjonction mis en œuvre, quelles sont les logiques d'action des individus ? Quels sont les éléments qui vont leur faire adopter tel ou tel comportement ?

Ces logiques d'actions, toujours tirées des travaux de M. MONTREAU – INRS, figurent dans le tableau suivant :

Logiques d'action	Caractéristiques principales
Crainte d'une sanction	Peur d'être blessé, crainte d'une pénalité morale ou financière, crainte d'un contrôle ou d'une réprimande (peur du gendarme).
Recherche d'une récompense (ou d'une valorisation)	Recherche d'une satisfaction, d'un plaisir, d'un avantage moral ou financier : approbation, distinction, félicitation, récompense, prime... (on retrouve ici les éléments de la pyramide de Maslow).
Conformisme social	Volonté de ne pas déroger aux pratiques habituelles (signe d'appartenance), désir d'être reconnu et intégré par le groupe. Toutefois, le conformisme social n'entraîne pas forcément le comportement socialement responsable (valorisation de la prise de risque par le groupe par exemple).
Légalisme	Soumission à la règle et à l'autorité qui l'incarne (« je fais comme ça car mon chef me l'a dit »). Peu compatible avec une approche participative et une possibilité de progression par remise en cause des pratiques habituelles.
Respect du contrat	Engagement réciproque de l'individu et de l'entreprise au travers d'un contrat (de travail ou plus « moral »). Ce type de contrat implique la définition précise de la fonction de chacun et des moyens dont il dispose pour atteindre les objectifs qui lui sont fixés. Le formalisme correspondant risque alors d'être sclérosant.
Intériorisation de la sécurité comme valeur	Application du comportement requis car celui-ci est la conséquence d'un principe (zéro risque) qui sous-tend toute action. Comme pour l'application stricte du principe de précaution, l'application de ce même principe devient complètement bloquant.

© Éditions d'Organisation

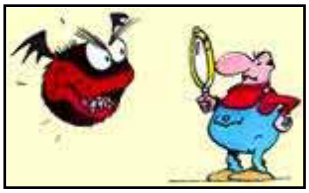
En conclusion, toute entreprise souhaitant se lancer dans une démarche de modifications des comportements doit :

- D'une part identifier si ce qu'elle considère comme les bases de son problème de sécurité (à savoir le comportement) l'est réellement,
- D'autre part définir les logiques d'action des populations qu'elle souhaite toucher afin d'utiliser les processus d'influence les plus pertinents.

© Éditions d'Organisation

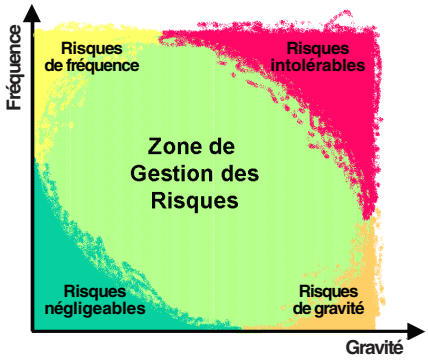
La gestion des risques : pourquoi, comment ?

1 Le champ d'application de la gestion des risques



Un risque se caractérise par sa probabilité d'occurrence, ou fréquence f, et par ses effets, ou gravité G.

On distingue cinq zones de risques sur le diagramme f x G, dont les limites – assez floues – dépendent de l'appréciation subjective de chacun du risque tolérable.



1. La zone des risques de fréquence assez élevée et de gravité relativement faible, appelés risques de fréquence. La prévention s'applique à ces risques, dont les exemples ne manquent pas (risques domestique, sécurité routière, chutes, etc).

2. La zone des risques de gravité forte et probabilité d'occurrence faible, appelés risques de gravité. Ce sont là les risques de catastrophe, pour lesquels l'assurance joue à plein son rôle.

3. La zone des risques de fréquence et de gravité faibles, dits risques négligeables. Ce sont les petits risques de la vie courante, avec lesquels il nous faut apprendre à vivre.

4. La zone des risques de fréquence et de gravité élevées, dits risques inacceptables. Les situations générant ces risques sont évidemment à éviter !

Enfin la zone des risques à fréquence et gravité « moyennes » qui constituent le vaste champ d'application de la Gestion des Risques. C'est dans cette zone que les stratégies radicales d'acceptation, d'évitement ou de fatalisme assuré ne s'appliquent plus. C'est ici que l'art du gestionnaire de risque s'exerce : par quels moyens, et à quel coût peut-on rendre ces risques acceptables ? Jusqu'où peut-on aller en terme de dépenses de prévention ? Quelles sont les techniques les plus adaptées, à la fois en termes techniques (baisse de la criticité du risque), mais aussi en termes financiers ? C'est l'art de peser l'incertitude, de la rendre tolérable, en fait de ne prendre que les risques qui en valent la peine.

© Éditions d'Organisation

2 Une réelle nécessité

La Gestion des Risques apparaît souvent sous son aspect défensif : réduire les risques. C'est oublier que la réduction des risques augmente la disponibilité des ressources corporelles ou incorporelles, et donc leur contribution au compte d'exploitation de l'entreprise. Ce sont ces aspects positifs de la Gestion des Risques qui sont présentés ci-après.

2.1. Compétitivité

La gestion des risques permet de remplacer une perception diffuse des vulnérabilités par une connaissance rationnelle. Elle permet d'optimiser le traitement des risques grâce à un programme global et cohérent, mettant en œuvre une palette d'outils, en particulier des outils de financement et de réduction des risques non matériels.

Ainsi peut-on non seulement mieux juguler les risques liés à la situation présente – caractérisée par des ressources, des clients, des fournisseurs, et un environnement – mais encore mieux maîtriser les projets de l'entreprise (investissements industriels, nouveaux clients, nouveaux marchés, nouveaux produits).

Des risques mieux gérés, c'est aussi un coût du risque plus faible.

Le coût du risque est généralement de l'ordre de 0,5 % à 2,5 % du chiffre d'affaires. Il atteint 3 à 5 % dans les entreprises à risques, en particulier dans les secteurs chimiques et pétrochimiques. Il comprend :

- Les amortissements des investissements des mesures de réduction des risques,
- Le coût de fonctionnement du service de gestion des risques, et des systèmes de réduction des risques,
- Le coût des formations internes à la sécurité,
- Le coût prévisionnel de la rétention du risque (franchises d'assurance, risques non garantis, conséquences économiques et commerciales non assurées),
- Le coût du financement externe des conséquences directes et indirectes des risques (assurances et autres techniques de transfert pour financement).

Tout gain sur ce poste – souvent sous estimé – est un profit net pour l'entreprise. A l'inverse, n'oublions pas que pour compenser une perte P, l'entreprise doit générer un chiffre d'affaires supplémentaire égal au ratio de la perte par sa marge nette moyenne : ainsi, une perte même faible de 50.000 € ne sera compensée que par un chiffre d'affaires supplémentaire de plus de un million €, avec une marge moyenne de 4 à 5 % ! Or l'expérience démontre que l'entreprise

© Éditions d'Organisation

sous-estime le coût potentiel d'un sinistre. Elle oublie souvent les conséquences économiques non garanties : pertes de personnel, pertes de marché, crédibilité et image affectées, chute des actions, augmentation des investissements et des frais de fonctionnement de la sécurité renforcée après le sinistre, augmentation des primes d'assurance, etc.

Cette approche économique illustre combien la Gestion des Risques diffère de l'approche conventionnelle de la sécurité. L'objectif de cette dernière est la sécurité elle-même, souvent au travers de la conformité à la réglementation. La Gestion des Risques, au contraire, est une approche guidée par les objectifs économiques fondamentaux de l'entreprise et traite les dépenses de sécurité au même titre que ses autres frais de fonctionnement, c'est-à-dire en fonction du retour sur investissement.

Il ne faut pas traiter les risques à tout prix, mais uniquement à un niveau raisonnable compte tenu des conséquences économiques des risques considérés. Nous verrons plus loin comment cette approche peut pratiquement être mise en œuvre, par le biais de l'analyse des flux de trésorerie.

La Gestion des Risques est ainsi un véritable instrument de management de l'entreprise, puisque gérer, c'est savoir prendre des risques. C'est pourquoi on peut aujourd'hui parler de Système de Management par les Risques.

Au contraire des systèmes de management tels que ceux développés pour gérer la qualité, les atteintes à l'environnement ou la sécurité, qui s'appuient sur des normes d'organisation (ISO 9000, ISO 14000...) et considèrent que la réduction du risque est un but en soi, le management par les risques est un système global qui ne s'adresse pas à un risque particulier et qui surtout ne place pas la réduction du risque au centre du système mais vise l'optimisation économique de l'incertitude, c'est-à-dire le profit et la pérennité de l'entreprise. A ce titre, la Gestion des Risques mérite bien le label de « Système de Management Intégré ».

2.2. Pérennité

L'identification des risques majeurs, c'est-à-dire ceux dont l'occurrence serait catastrophique pour l'entreprise, puis la mise en place d'un programme de réduction de ces risques et de financement de leurs conséquences éventuelles, permettent à l'entreprise de réduire sa vulnérabilité. La trésorerie ne sera pas affectée par un sinistre majeur. L'entreprise survivra. La Gestion des Risques est donc une assurance de pérennité de l'entreprise.

Plus généralement, l'identification des risques – et donc des opportunités – permet une meilleure satisfaction des besoins des marchés et des exigences de rentabilité des actionnaires. En effet, l'entreprise moderne n'est plus une fin en elle-même. Elle n'est que le support d'un placement financier dont la rentabilité

© Éditions d'Organisation

dépend de son adéquation avec les besoins immédiats des marchés. Elle doit s'adapter constamment pour fidéliser ses clients et ses actionnaires. Les marges de manœuvre sont faibles. Tout faux pas est immédiatement sanctionné par la clientèle ou les marchés financiers. Le pari sur l'avenir ne peut se faire au détriment du profit immédiat. Dans un tel contexte, la prise de risques inconsciente n'est plus tolérable.

2.3. Image

La mise en œuvre du programme de gestion des risques permet aussi de rassembler les collaborateurs autour d'un projet commun, et de créer un « Esprit Sécurité » au sein de l'entreprise, particulièrement en ce qui concerne les risques d'atteintes aux personnes. Elle rassure le personnel sur la visibilité et l'engagement raisonné de la direction sur le moyen et long terme.

C'est aussi un vecteur de communication externe, vis-à-vis des partenaires financiers, des assureurs, des clients, et des collectivités locales. En effet, l'entreprise qui gère ses risques est une entreprise qui ne « fonce pas dans le brouillard », mais sait à la fois se protéger des dangers qu'elle maîtrise mal, et analyser pour mieux les contrôler les impondérables de ses activités et de ses décisions. Elle est moins vulnérable que d'autres. Ses partenaires sont plus confiants. Son image est meilleure, car elle est plus pérenne et protège l'emploi de ses salariés.

C'est enfin une entreprise qui adopte une vision sociétale, car réduire ses risques, c'est aussi prendre soin de la société au sens large, en particulier lorsque l'on traite des risques d'atteinte aux individus, de la protection des ressources naturelles, de l'hygiène industrielle, de la sécurité des consommateurs, etc... Cette responsabilité sociétale est de plus en plus transférée des États vers les entreprises, la mondialisation donnant aux secondes un pouvoir politique qui tend à échapper aux premiers. Le management par les risques soutient ainsi le « développement durable » (sustainability, social accountability) qu'un nombre croissant de groupes industriels introduisent dans leurs objectifs de gestion.

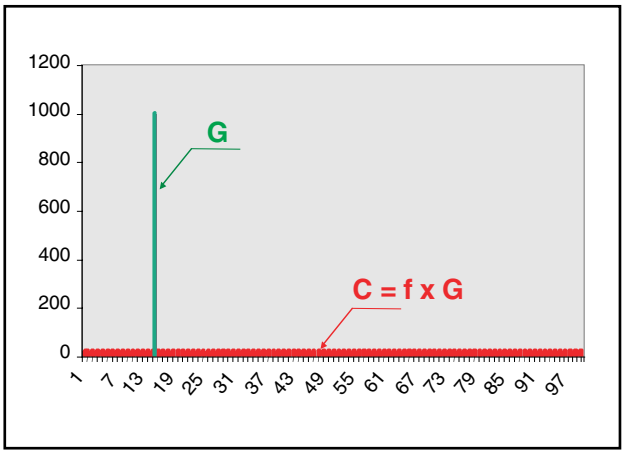
3 Une source de profit

Traiter le risque n'est pas une fin en soi. Ce qui compte, c'est trouver l'optimum entre les coûts de traitement et le coût du risque. Le choix d'un programme de gestion des risques se fait donc selon deux critères :

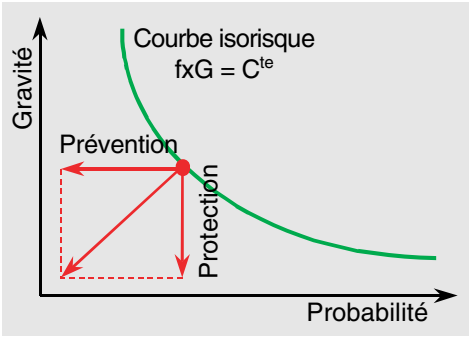
- **Un critère technique :** quels sont les instruments les plus efficaces pour traiter un risque, compte tenu de la nature de ce risque et de sa gravité présumée ?
- **Un critère financier :** les instruments sélectionnés sont-ils d'un coût raisonnable par rapport à la criticité (fréquence x gravité) du risque ?

© Éditions d'Organisation

La sélection des meilleurs instruments techniques n'est pas suffisante. Il faut aussi savoir choisir les plus économiques. Voyons comment.



Un risque se mesure par sa criticité C, produit de sa fréquence f et de sa gravité G. La criticité représente le lissage dans le temps d'une perte G qui ne se produira statistiquement qu'avec une fréquence f. Sur le long terme, la somme des criticités égale la gravité. En d'autres termes, la criticité représente un flux de trésorerie négatif et virtuel traduisant l'existence d'un risque.



C'est ce flux de trésorerie qu'il importe de réduire, soit en réduisant la probabilité d'apparition du risque (prévention), soit en limitant ses effets (protection).

La réduction du conduit à une nouvelle criticité f' x G' plus faible que la criticité initiale, la prévention ayant fait chuter la probabilité de f à f' < f et ayant réduit la gravité de G à G' < G.

Le flux négatif virtuel de trésorerie se trouve donc réduit, passant de C = f x G à C' = f' x G', ce qui génère évidemment un gain de trésorerie virtuel égal à C - C'. Le risque de perte ayant été réduit, son lissage dans le temps devient lui aussi plus faible.

Ce gain a cependant un coût. Il a fallu prendre des dispositions préventives et protectives, c'est-à-dire investir et accroître les frais de fonctionnement. En terme de trésorerie et de compte de résultat, ces dispositions représentent une charge annuelle égale à la somme des amortissements des investissements et des frais de fonctionnements liés aux dispositions prises.

Si I est l'investissement supposé amorti linéairement sur n années, et FF les frais de fonctionnement, le coût annuel des dispositions prises est égal à I/n + FF.

D'un côté, nous avons gagné C - C' = (f x G) - (f' x G').

De l'autre, nous avons dépensé I/n + FF.

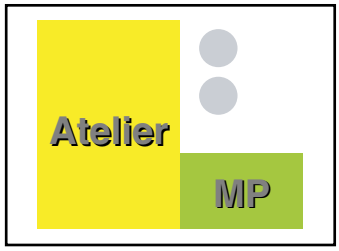
© Éditions d'Organisation

Le jeu en valait la chandelle si et seulement si le gain annuel lissé excède le coût annuel moyen, soit si :

$$(f \times G) - (f' \times G') > I/n + FF$$

Cette inéquation résume à elle seule la Gestion des Risques, art de contrôler techniquement et financièrement les incertitudes.

Un exemple simple illustrera son usage pratique.



Supposons un atelier de production adjacent à un bâtiment de stockage de matières premières inflammables. Un incendie de ce dernier conduirait à la destruction de l'atelier, dont la perte est estimée à 8.000.000 €. La probabilité d'un tel sinistre étant estimée à 1/1000, le flux de trésorerie virtuel négatif est de 8.000 €.

L'entreprise envisage alors l'installation d'un système d'extinction automatique, d'un coût de 300.000 € amortissable sur 30 ans, et dont l'entretien annuel coûterait 15.000 €. Le coût annuel de cette disposition serait alors de 25.000 €.

Grâce à ce système d'extinction automatique, la perte chuterait à 200.000 €, la probabilité du sinistre n'étant pas affectée. Le flux de trésorerie virtuel négatif ne serait plus que 200 €, soit un gain de 7.800 €, certes important, mais inférieur au coût du système. Bien que techniquement adaptée, cette disposition sera rejetée, car économiquement injustifiée.

L'entreprise envisage alors de construire un mur coupe-feu entre l'atelier et le stockage, et de compléter cette disposition par un système de détection automatique d'incendie. L'investissement total est estimé à 100.000 € amortissable linéairement sur 20 ans, les frais de fonctionnement se réduisant à l'entretien du système de détection, soit 2.000 € par an. Le coût annuel de cette disposition est donc de 7.000 €.

La probabilité de l'incendie est ici encore inchangée. La gravité tombe à 300.000 €. Le gain est alors de 7.700 €, inférieur à celui obtenu avec l'extinction automatique, mais économiquement justifié, puisque le coût annuel moyen est ici inférieur au gain obtenu.

L'entreprise préfèrera donc cette seconde solution.

Voyons maintenant un autre exemple, un peu plus complexe.

Un atelier fonctionne avec deux équipes durant 240 jours par an et génère un chiffre d'affaires de 10.000.000 € avec une marge brute de 20 %.

© Éditions d'Organisation

Un groupe de travail a identifié quelques risques, dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Evènement	Probabilité d'occurence	Perte de temps de production associée (1)	Perte de production moyenne	Perte de marge brute (€) par événement et par année (2)	Perte directe par événement (€)	Perte directe moyenne (€) par événement et par année	Perte commerciale par événement (€)	Perte commerciale moyenne (€) par événement et par année	Perte moyenne totale (€) par année
Situation normale (1)	0,9802	3840	3836,01						
Panne mineure	0,01	-8	-0,08	52	15 000	150	0	0	15 244
Panne majeure	0,001	-70	-0,07	46	30 000	30	20 000	20	
Accident de l'opérateur	0,002	-24	-0,048	31	3 000	6	0	0	
Incendie dans l'atelier	0,005	-320	-1,6	1 042	150 000	750	900 000	4 500	
Incendie en amont	0,006	-200	-1,2	781	40 000	240	700 000	4 200	
Grève interne	0,005	-48	-0,24	156	0	0	300 000	1 500	
Défaillance société de transport	0,001	-150	-0,15	98	0	0	50 000	50	
Rupture d'alimentation électrique	0,0002	-10	-0,002	1	4 000	1	0	0	
Manque de MP	0,004	-150	-0,6	391	0	0	300 000	1 200	

(1) Nous supposons deux équipes de 8 heures durant 240 jours/an

(2) En supposant un CA annuel de 10 millions € avec une marge brute de 20 %

L'ensemble de ces risques conduit à une perte annuelle lissée de 15.244 €.

© Éditions d'Organisation

Un programme de traitement des risques est envisagé, dont les impacts sur les risques sont résumés comme suit :

Evènement	Outil de réduction du risque	Probabilité	Impact sur la perte annuelle de temps de production	Perte de marge brute résiduelle (€) par événement et par année	Perte directe résiduelle par événement (€)	Perte direct moyenne résiduelle (€) par événement et par année	Perte commerciale résiduelle par événement (€)	Perte commerciale résiduelle moyenne (€) par événement et par année	Perte moyenne résiduelle totale (€) par année
Situation normale (1)		0,9802	3 840						
Panne mineure	Pièces détachées	0,01	-2	13	15 000	150	0	0	744
Panne majeure	Maintenance préventive	0,0001	-70	5	30 000	3	20 000	2	
Accident de l'opérateur	Formation à la sécurité	0,0005	-24	8	3 000	2	0	0	
Incendie dans l'atelier	Détection, extinction et formation des opérateurs	0,005	-30	98	20 000	100	20 000	100	
Incendie en amont	Sprinker	0,006	-10	39	5 000	30	30 000	180	
Grève interne	Négociations préalables et recours à MO externe	0,001	-20	13	0	0	0	0	
Défaillance société de transport	Alternative	0,001	0	0	0	0	0	0	
Rupture d'alimentation électrique	Aucun	0,0002	-10	1	4 000	1	0	0	
Manque de MP	Fournisseur alternatif	0,004	0	0	0	0	0	0	

La perte annuelle lissée tombe à 744 €, soit un gain de 14.500 €.

© Éditions d'Organisation

Ce programme a cependant un coût, résumé dans le tableau ci-après :

Evènement	Outil de réduction du risque	Investissement (€)	Investissement déprécié (€)sur 10 ans	Frais de fonctionnemt (€)	Cash flow négatif (€)	
Situation normale						
Panne mineure	Pièces détachées	25	2,5	0	3	2976
Panne majeure	Maintenance préventive	10	1	20	21	
Accident de l'opérateur		0	0	20	20	
Incendie dans l'atelier	Détection, extinction et formation des opérateurs	5 000	500	200	700	
Incendie en amont	Sprinker	8 000	800	400	1 200	
Grève interne	Négociations préalables et recours à MO externe	300	30	400	430	
Défaillance société de transport	Alternative	20	2	0	2	
Rupture d'alimentation électrique	Aucun	0	0	0	0	
Manque de MP	Fournisseur alternatif	0	0	600	600	

Le coût étant inférieur au gain, ce programme est acceptable.

On notera cependant que si globalement l'inéquation fondamentale est vérifiée, elle ne l'est pas pour chaque événement, de sorte qu'une marge d'optimisation demeure. Le gestionnaire avisé traitera donc chaque événement de façon indépendante, la somme des mesures optimisées pour chaque risque constituant bien évidemment le programme global le plus efficace et le moins coûteux pour la ressource considérée (ici un atelier).

Le lecteur puriste aura sans doute remarqué que l'inéquation fondamentale ignore l'actualisation des flux. Ce lecteur se reportera à l'annexe 1 où une formulation plus exacte – mais plus complexe – est présentée.

A ce point, le lecteur objectera sans doute que l'usage de l'inéquation fondamentale de la Gestion des Risques requiert la connaissance des fréquences et gravités avant et après que les disposition préventives soient prises. Or ces données sont difficiles à obtenir avec exactitude.

Voyons donc comment résoudre cette difficulté.

© Éditions d'Organisation

La probabilité d'occurrence d'un événement peut s'approcher par retour d'expérience ou par des méthodes inductives ou déductives.

Le retour d'expérience consiste à relever des cas s'étant déjà présentés dans des circonstances analogues. Cette méthode repose sur la consultation de statistiques de sinistres. On pourra aussi utilement – pour les risques assurables – consulter la tarification analytique des assureurs, qui est une mesure de la probabilité d'occurrence d'un événement dommageable, pondérée par le « taux de chargement », c'est-à-dire les frais de gestion et la marge de l'assureur, généralement de l'ordre de 1,4.

Dans le cas des risques de fréquence, le retour d'expérience permet d'estimer assez finement la probabilité. Dans le cas des risques de gravité, au contraire, et *a fortiori* pour les risques inacceptables, la faible expérience similaire ne permet pas d'estimer la probabilité d'occurrence. On utilisera alors des méthodes inductives ou déductives.

Les méthodes inductives consistent à décomposer la ressource étudiée en sous-ensembles pour lesquels l'identification de la contribution à la sinistralité de la ressource sera plus facile. Selon la nature du risque et de la ressource, la décomposition fera apparaître des sous-ensembles matériels, fonctionnels, géographiques, organisationnels, etc. Si par exemple, la ressource est une ligne de fabrication, on étudiera la contribution à son dysfonctionnement de sous-ensembles tels que :

- Les composants matériels de la ligne (approvisionnements, machines, énergies, asservissements, etc) dont la contribution peut être approchée par des méthodes telles que AMDEC (Analyse des Modes de DEfaillance et de leurs Conséquences), HAZID (HAZard IDentification), HAZOP (HAZard OPerability study), APR (Analyse Préliminaire des Risques), QRA (Quantitative Risk Assessment), Arbres des causes, Arbres de défaillance, etc,
- Les composants humains (opérateurs),
- L'organisation de la production.

Les méthodes déductives fonctionnent à l'opposé des méthodes inductives : on recherche les causes immédiates de la sinistralité de la ressource considérée, puis on recherche les causes de ces causes, etc, jusqu'à atteindre des causes pour lesquelles un probabilité d'occurrence peut être estimée.

La gravité G de ces sinistres est elle généralement plus facile à estimer, bien que dans certains cas (catastrophes, engagements de responsabilité civile, pollution, et plus généralement tous les risques émergents ou avec peu de retour d'expérience) on ne puisse que l'approcher grossièrement. Il est en tous cas indispensable que la gravité intègre l'ensemble des conséquences directes et indirectes de l'événement considéré, y compris les pertes d'exploitation, les atteintes à l'image, les impacts commerciaux (perte de clientèle), les pénalités et indemni-

© Éditions d'Organisation

tés éventuelles, les augmentations des primes d'assurance, etc, voire même les atteintes aux personnes (accidents). L'intégration dans la gravité des impacts supportés par la collectivité est d'ailleurs une bonne mesure de la dimension sociétale de l'entreprise.

Cette incertitude sur les estimations de f et G est assurément un handicap à la mise en œuvre rationnelle d'un plan de réduction du risque : jusqu'où est-il financièrement raisonnable d'aller ? C'est pourquoi dans un tel cas, l'appréciation subjective de la gravité du risque doit être laissée à ceux qui en supporteront *in fine* les conséquences, c'est-à-dire les actionnaires. On introduira ainsi un terme de gravité qualifié de « peur du risque » qui viendra s'ajouter aux conséquences directes et indirectes déterminées plus rationnellement.

Un exemple simple illustrera cette démarche.

Une entreprise de détergents fabrique divers produits, dont un détergent très réputé sur lequel repose son image de qualité et une bonne part de ses profits. Une analyse de risques met en lumière la probabilité de destruction de l'atelier fabriquant ce produit, estimée à 1/10.000. La gravité de cet événement est la somme de plusieurs termes :

- Le dommage direct (destruction des biens), estimé par le coût de reconstitution de l'outil de production et du bâtiment, soit environ 3.000.000 €,
- La perte d'exploitation, c'est-à-dire la perte temporaire de marge brute, estimée à 4.000.000 €,
- La perte de parts de marché, la clientèle découvrant les produits concurrents et ne revenant plus au produit temporairement absent du marché, estimée à 10.000.000 €,
- Le risque d'atteinte aux personnes, estimé arbitrairement à un niveau très élevé car jugé inacceptable par la direction, soit 40.000.000 €.

Au total, la gravité s'élève à 57.000.000 €, ce qui justifie la mise en place d'un programme de prévention d'un coût annuel de 5.700 €.

On constate au travers de cet exemple que plus la « peur du risque » est importante, plus la prévention sera financièrement acceptable. Il se crée donc un juste équilibre, la gravité ne pouvant être gratuitement surestimée.

Quoi qu'il en soit, même si fréquence et gravité ne sont approchées que très grossièrement, l'inéquation fondamentale de la Gestion des Risques permet au moins – et c'est déjà beaucoup – de sélectionner parmi plusieurs mesures de réduction du risque celle qui sera financièrement la plus attractive, c'est-à-dire celle pour laquelle le ratio entre le gain de criticité et le coût annuel des dispositions envisagées sera le plus élevé.

© Éditions d'Organisation

Bien entendu, la Gestion des Risques requiert une vision à moyen et long terme et n'intéresse pas les téméraires prêt à tout pour un profit immédiat. C'est pourquoi elle s'oppose à une vision de rentabilité à court terme qui trop souvent sous-tend la gestion des entreprises. En effet, le gain n'est que virtuel alors que le coût est lui bien réel et réduit le résultat d'exploitation. Le gestionnaire de risques lui, accepte d'être un peu moins riche aujourd'hui pour réduire son risque d'être très pauvre demain, ce qui se traduit d'ailleurs sur le bilan comme expliqué ci-après.

Supposons que parmi les immobilisations d'une entreprise, l'une d'entre elles soit particulièrement vulnérable et soit à ce titre isolée dans le bilan, lequel s'exprime comme suit :

Actif		Passif	
Immobilisations sans risques	30 000 000	Fonds propres	33 000 000
Immobilisation vulnérable	5 000 000	Dettes	2 000 000
	35 000 000		35 000 000

Si l'immobilisation vulnérable est totalement sinistrée – et donc disparaît de l'actif – les fonds propres baisseront à 28.000.000 € pour que l'équilibre du bilan soit maintenu.

Si la probabilité du sinistre est de 0,01, l'espérance mathématique et la variance des fonds propres FP – qui caractérisent la richesse de l'entreprise – sont respectivement :

$$E\,[FP] = 0{,}01 \times 28.000.000 + 0{,}99 \times 33.000.000 = 32.950.000$$

$$\sigma\,[FP] = 0{,}01 \times (50.000 - 5.000.000)^2 + 0{,}99\,(50.000)^2 = 247.500 \times 10^6$$

Quel serait l'effet sur ces deux grandeurs d'une réduction de la vulnérabilité de cette immobilisation ?

Supposons que moyennant un coût annuel de 50.000 €, la probabilité du sinistre chute à 0,001 (mesure préventive), et que l'immobilisation ne soit plus détruite qu'à 60 % en cas de sinistre (mesure protectrice).

Le coût du programme récurrent de gestion de ce risque aura bien entendu un impact sur le bilan, qui deviendra le suivant :

Actif		Passif	
Immobilisations sans risques	29 950 000	Fonds propres	32 950 000
Immobilisation vulnérable	5 000 000	Dettes	2 000 000
	34 950 000		34 950 000

© Éditions d'Organisation

L'espérance mathématique et la variance des fonds propres deviennent :

$$E\,[FP] = 0{,}001 \times 29.950.000 + 0{,}999 \times 32.950.000 = 32.947.000$$

$$\sigma\,[FP] = 0{,}01 \times (50.000 - 5.000.000)^2 + 0{,}99\,(50.000)^2 = 24.975 \times 10^6$$

On remarque que la réduction du risque pesant sur l'immobilisation vulnérable a réduit E [FP], c'est-à-dire la richesse de l'entreprise. Mais on constate surtout que la variance σ [FP] a considérablement chuté, ce qui signifie que le risque est réduit.

En conclusion, la Gestion des Risques réduit quelque peu l'espérance de valorisation du patrimoine protégé, mais garantit mieux que cette espérance soit effectivement satisfaite. Que le lecteur imagine les surprises que l'on aurait à appliquer cette logique aux bilans des grands gestionnaires de patrimoine que sont par exemple les assureurs et les banquiers ! Car il ne faut pas oublier que l'actif représente la valeur du patrimoine, laquelle est un « essai non destructif » du prix de ce patrimoine, grandeur aléatoire affectée en particulier par les risques qui pèsent sur ce patrimoine.

Le lecteur comprendra pourquoi la Gestion des Risques telle que présentée ici est encore si peu utilisée :

- Les chefs n'ont pas reçu l'éducation du « doute constructif ».
- Le risque fait peur et la politique de l'autruche prévaut donc.
- L'assurance est perçue comme la panacée...jusqu'au jour du sinistre !
- La gestion des risques affecte négativement les fonds propres, même si le bilan officiel ne change évidemment pas.

Enfin ainsi qu'il a été souligné précédemment, la Gestion des Risques vise la pérennité de l'entreprise, et grève le résultat à court terme. Réduire les risques, se protéger, a un coût immédiat qui apparaît sur le compte de résultat, même si à terme la baisse de sinistralité potentielle justifie cette dépense. Le résultat net est plus faible, et donc les dividendes versés aux actionnaires seront moins élevés. Or les actionnaires ne sont plus les industriels. Leurs objectifs sont ceux d'une rentabilité immédiate. Si celle ci n'est pas suffisante, ils retirent leur participation. Les grands patrons de l'industrie du XIX^{e} siècle ont disparu. Ils avaient leurs défauts, mais au moins réconciliaient-ils les intérêts du capital (valorisation et transmission), des dirigeants (eux mêmes) et dans une certaine mesure des salariés puisque l'objectif de pérennité était un gage d'emploi. Aujourd'hui, les intérêts des actionnaires sont imposés aux dirigeants salariés – tenus par la rémunération et les « stock options » – qui sont tentés de prendre des risques sur la qualité des produits ou la sécurité des opérations pour maintenir la marge à laquelle tient leur salaire voire leur emploi !

La « Corporate Governance » s'oppose à la qualité, la sécurité et la pérennité des entreprises.

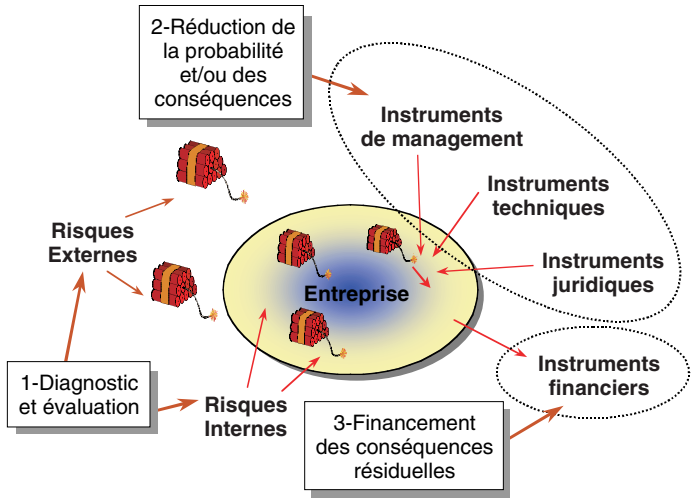
© Éditions d'Organisation

4 Une méthodologie en 3 étapes

Gérer un risque consiste après l'avoir identifié et mesuré, à prendre des dispositions permettant :

- D'abord de limiter l'incertitude, en réduisant sa probabilité d'occurrence ou ses conséquences,
- Ensuite, de financer les conséquences résiduelles du risque.

La réduction du risque – qui est du ressort de l'entreprise – intervient naturellement avant le financement des conséquences résiduelles, qui dépend de l'entreprise lorsqu'elle choisit de supporter seule ces conséquences, mais aussi de son partenaire financier (assureur ou banquier), lorsqu'elle décide de transférer cette charge.



Les outils à mettre en œuvre correspondent aux trois étapes illustrées ci-dessus :

- Des méthodes d'identification et de quantification des risques,
- Des outils de prévention et de protection, qui agissent sur la matérialité du risque,
- Des techniques de financement des gravités résiduelles, qui visent à compenser les pertes subies ou donner les moyens financiers d'un rétablissement rapide.

Le programme de gestion des risques doit conjuguer prévention/protection et financement dans un compromis efficace où sécurité des objectifs et coûts doivent toujours être pris en compte pour trouver l'équilibre optimal pour l'ensemble des porteurs d'intérêts (actionnaires, dirigeants, salariés, partenaires économiques, consommateurs et citoyens). Ceci est particulièrement important

© Éditions d'Organisation

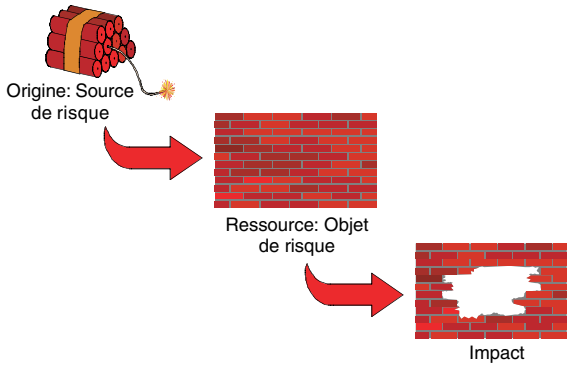
lorsque le risque n'est pas totalement supporté par l'entreprise mais partiellement par la collectivité : le gestionnaire socialement responsable intégrera les intérêts de la Société au-delà de ceux de sa propre entité économique.

4.1. Identification et quantification des risques

Il n'existe pas de méthode infaillible d'identification des incertitudes. L'humilité est la règle et toute prétention à l'exhaustivité est vaine.

L'expérience montre cependant que des méthodes existent. Elles se classent en trois grandes catégories :

- Risques associés aux fonctions
- Risques associés aux processus
- Risques associés aux ressources



On remarque tout d'abord que ces méthodes identifient les risques en fonction des cibles (objets de risque), et non pas des sources de risque. Un risque qui n'a pas d'impact sur une fonction ou une ressource de l'entreprise n'a pas d'intérêt à être identifié. Ceci exclut donc les méthodes laborieuses d'identification de tout ce qui peut se produire avant d'analyser les impacts de ces risques sur l'entité concernée.

Les méthodes qui identifient les risques par fonctions ou par processus sont assez voisines. L'entité est analysée selon son organisation (direction, commercial, ressources humaines, finances, systèmes d'information, production...) ou décomposée en processus principaux associés aux métiers et à la stratégie, puis en sous-processus suffisamment fins pour être analysés. Par exemple, le processus de production se compose des achats, des stocks, de la logistique, des méthodes, de la maintenance, de la production elle-même, etc.

Les risques sont alors identifiés en terme de dysfonctionnement des sous-processus, selon des méthodes inductives qui consistent à identifier des sous-ensembles matériels, fonctionnels, géographiques, organisationnels, etc.

On distinguera les processus contribuant directement (processus productifs) ou indirectement (processus fonctionnels) aux objectifs fondamentaux, en distinguant par ailleurs les processus continus et les processus discrets.

© Éditions d'Organisation

Un processus est continu lorsqu'il ne peut être décomposé en opérations élémentaires et que ses différentes composantes concourent ensemble à l'élaboration progressive d'un produit simple. La production d'un tel processus se mesure en quantité (volume, poids, etc.) par unité de temps. Les processus productifs industriels continus les plus connus concernent les industries dites de process (chimie, pétrochimie, industries sucrière, papeteries, cimenteries, etc.).

Les processus fonctionnels continus concernent surtout la production et la distribution des fluides, des énergies, mais on pourra aussi qualifier de processus continus la logistique amont ou aval, le traitement de l'information ou la formation du personnel.

Un processus est discret lorsqu'il se décompose aisément en un ensemble d'opérations élémentaires successives ou concomitantes permettant la production en série de produits composés. La production se mesure ici en nombre de pièces par unité de temps.

Les industries manufacturières traditionnelles utilisent essentiellement des processus discrets.

Du point de vue du gestionnaire de risques, ces deux types de processus sont très différents :

	Ressources techniques	Ressources humaines	Organisation
Processus continu	Matériel spécifique, intégration complexe, valeur élevée.	Personnel peu nombreux et qualifié, comportement cognitif.	Procédurale à cognitive.
Processus discret	Matériels standardisés, intégration faible, valeur unitaire peu élevée.	Personnel nombreux, qualification faible, comportement machinal.	Machinale à procédurale.

Dans les processus discrets, on recensera surtout des risques d'indisponibilité de matériels élémentaires, assez fréquents mais de conséquences assez faibles. A l'inverse, les processus continus sont victimes d'accidents peu fréquents mais dont les conséquences peuvent être graves.

Autrement dit, le gestionnaire de risques travaille surtout sur les risques de fréquence dans les processus discrets et principalement sur les risques de gravité dans les processus continus.

© Éditions d'Organisation

4.2. Réduction, prévention et protection

Réduire un risque, c'est soit réduire sa probabilité d'occurrence (prévention), soit réduire ses conséquences (protection).

Pour cela, on peut utiliser, seuls ou en combinaison :

- **Des instruments techniques :**
  - De prévention, tels que des détecteurs, des équipements de sécurité, des contrôles d'accès,
  - De protection, tels que des murs coupe-feu, des stockages cloisonnés, des équipements de protection individuels, des sauvegardes informatiques, des stocks de pièces détachées ou de produits finis, la partition des moyens, voire leur duplication (exemple : back-up informatique),
- **Des instruments d'organisation :**
  - De prévention, par exemple des procédures opératoires, des consignes de sécurité, l'externalisation de certaines fonctions, la formation redondante,
  - De protection, tels que des plans de sauvegarde ou de survie, des fournisseurs redondants,
- **Des instruments juridiques :** tels que des clauses contractuelles de limitation de responsabilités, des contrats de travail.

Ces instruments se classent en sept catégories :

7 instruments de réduction :
1 – Suppression du risque (f=0)
2 – Prévention (f ↘)
3 – Protection (G ↘)
4 – Ségrégation par partition (G ↘)
5 – Ségrégation par duplication (G ↘)
6 – Transfert contractuel (f ↘)
7 – Stratégies aval (G ↘)

❶ **La Suppression (f = 0) :** Traitement radical, la suppression (ou évitement) élimine le risque par renoncement à une activité à laquelle ce risque est associé.

La suppression agit donc sur la fréquence, qu'elle annule.

Cet instrument n'est pas aussi absurde qu'il peut paraître de prime abord. En effet, l'analyse des risques pesant sur une activité, en particulier une activité nouvelle, peut conduire à son abandon, s'il apparaît que les pertes potentielles sont supérieures aux gains escomptés. Combien de projets n'auraient-ils pas été abandonnés si une telle analyse avait été faite ! Il est en effet rare qu'une décision – même vitale pour l'entreprise – soit prise après une étude objective du caractère aléatoire des paramètres qui conditionnent sa réussite.

La suppression peut ne concerner qu'une partie d'un processus. On peut par exemple abandonner un procédé au profit d'un autre, déplacer une activité sur

© Éditions d'Organisation

un autre site, renoncer à la commercialisation d'un produit sur un marché où la contrefaçon est trop à craindre, etc.

Exemples de mesures de prévention	
Risque	Prévention
Accidents de circulation	Limitation de vitesse
Accidents du travail	Ergonomie des postes de travail
Vol, malveillance	Contrôle des accès
Défaillance d'un fournisseur	Audit du fournisseur
Espionnage informatique	Sécurisation des systèmes

❷ **La Prévention (f ↘) :** Comme nous l'avons dit précédemment, la prévention agit sur la probabilité d'occurrence d'un événement dommageable.

En général, ces mesures sont prises pour des événements ayant une fréquence assez importante. Elles agissent sur l'un au moins des événements de la chaîne conduisant à l'événement dommageable.

Exemples de mesures de protection	
Risque	Protection
Accidents de circulation	Ceintures de sécurité
Accidents du travail	Equipements individuels de sécurité
Vol	Détections des intrusions, alarmes
Incendie	Extincteurs

❸ **La Protection (G ↘) :** La protection vise à limiter les conséquences d'un sinistre. On distingue deux types d'instruments de protection :
- Ceux qui sont mis en place et actifs avant le sinistre ;
- Ceux qui sont mis en place mais ne sont activés qu'au moment du sinistre.

Un mur coupe-feu appartient à la première catégorie ; un réseau d'extinction automatique appartient à la seconde. En fait la première catégorie contient principalement des instruments de séparation des risques ou de duplication des ressources, que nous verrons en détail ci-dessous

❹ **La ségrégation par partition (G ↘) :** Cet instrument de réduction des risques consiste à ne pas « mettre tous ses œufs dans le même panier ». Par exemple :
- Couper un stockage en deux parties distinctes séparées par un mur coupe-feu, voire dans deux bâtiments différents,
- Produire avec deux machines de plus faible capacité plutôt qu'avec une seule de capacité double,

© Éditions d'Organisation

- Fabriquer un même produit sur différents ateliers, voire différentes usines,
- Ne pas s'approvisionner auprès d'un seul fournisseur,
- Ne pas mettre les sauvegardes informatiques à côté des ordinateurs,
- Ne pas faire voyager toute une équipe dans le même avion.

Bien entendu, un sinistre affectera néanmoins l'entreprise, puisque la totalité des ressources est nécessaire, mais la perte sera moindre. Par ailleurs, la ségrégation par partition a un coût, par perte d'économie d'échelle, et par des frais de fonctionnement généralement plus élevés. Il importe donc de bien peser les avantages et les inconvénients de cet instrument avant de le mettre en œuvre.

❺ **La ségrégation par duplication (G ↘) :** Au contraire de la ségrégation par partition, la ségrégation par duplication permet d'annuler totalement les conséquences d'un sinistre, puisque le « double » n'entre en service que lorsque la ressource dupliquée est hors d'usage. Le cas le plus fréquent de ségrégation par duplication se trouve dans le domaine informatique, où l'on n'hésite pas à maintenir inactif un « miroir » du système informatique en service, compte tenu des conséquences estimées d'une interruption du traitement de l'information, mais aussi du coût sans cesse décroissant des matériels informatiques.

Cette technique de réduction des risques est utilisable dans bien d'autres domaines. Par exemple :

- Ne pas concentrer le savoir-faire entre les mains d'une seule personne, mais imposer sa documentation et sa diffusion,
- Avoir des pièces de rechange d'avance, voire dupliquer l'outil de production,
- Avoir plus de véhicules que nécessaire,
- Qualifier plus de fournisseurs que nécessaire.

Compte tenu de son coût d'immobilisation de ressources non productives, la ségrégation par duplication se justifie particulièrement dans le cas de risques de forte gravité.

❺ **Le transfert contractuel pour réduction (f ↘) :** Instrument qui peut apparaître machiavélique, le transfert contractuel pour réduction consiste à faire prendre le risque par une autre entité juridique qui exécute une prestation ou fournit un produit en lieu et place de l'entité ayant ainsi transféré le risque. Le risque est réduit lorsque le prestataire est plus compétent dans le domaine concerné que l'entreprise elle-même. On peut alors espérer que sa gestion des risques spécifiques à son métier sera meilleure et que les sinistres seront moins importants ou moins nombreux, et en tous cas totalement supportés par le prestataire.

Les risques ne sont cependant pas éliminés. En effet, certains risques sont transférés sur le prestataire, mais ils existent toujours. Ils peuvent même parfois revenir frapper l'entité qui croyait s'en être débarrassée, en particulier lorsque cette

© Éditions d'Organisation

entité est plus importante, et donc plus responsable et plus solvable que le prestataire, et que des dommages aux personnes ou au bien public ont été causés par ce dernier.

Par exemple, sous-traiter une fonction de maintenance n'exonère pas l'entreprise de veiller à ce que l'entreprise intervenante respecte le Code du Travail et ne mette pas en jeu l'intégrité physique de ses salariés. Une mise sous séquestre d'un équipement sur lequel travaillaient les salariés du sous-traitant reste possible suite à un accident. De même, acheter un composant à l'extérieur plutôt que le fabriquer soi-même n'exonère pas sa responsabilité en cas de produit défectueux.

Bien des entreprises sous-estiment – voire ignorent totalement – cet « effet boomerang » et bien entendu n'en prévoient pas les conséquences civiles et pénales, qui peuvent être très lourdes dans le cas d'atteinte aux individus ou à l'environnement.

D'autre part, une entreprise qui externalise réduit certains risques de non-qualité et réalise en général des économies, mais se place à la merci de ses partenaires : une grève chez l'un d'eux, un problème technique, l'inaptitude à suivre l'évolution de ses besoins, la perte du savoir-faire sont autant de risques générés par l'externalisation. En un mot, l'externalisation crée des risques de « carence fournisseur ».

❼ **Les stratégies de crise (G ↘) :** Les stratégies de crise sont évidemment des instruments de réduction des risques. Elles sont sans effet sur la fréquence et n'agissent que sur la gravité. Ce sont des instruments très puissants, mais malheureusement peu souvent envisagés avant le sinistre. Ce n'est que lorsque l'entreprise est en situation de crise qu'elle essaye – dans la panique – de trouver les moyens d'en limiter les effets induits et qu'elle n'avait pas envisagés.

Les stratégies de crise doivent être élaborées à froid, sur des scénarios recensés et hiérarchisés, en donnant bien entendu priorité aux sinistres de gravité pour lesquels la réduction des conséquences prend tout son sens, et sans prendre en compte les assurances, dont les effets – exclusivement financiers – ne se feront généralement sentir que bien après que la crise soit calmée.

Elles comportent quatre volets complémentaires :

1. **Le Plan de Secours :** Il s'agit de l'ensemble des dispositions devant immédiatement être prises pour limiter les impacts du sinistre. Selon la nature de ce dernier, ce pourra être des mesures de lutte contre le feu, un rappel des produits défectueux, la mise en place d'une cellule de gestion de crise, la recherche rapide des causes du sinistre, etc.
2. **Le Plan de Redéploiement Temporaire :** Souvent oublié, il consiste à définir les objectifs immédiats de l'entreprise, affaiblie par le sinistre, et ne pouvant de ce fait remplir tous ses objectifs antérieurs. Ce sera en particu-

© Éditions d'Organisation

lier l'abandon temporaire de certaines activités ou de certains clients au profit d'activités ou de clients jugés plus importants. Dans certains cas, ce plan peut déboucher sur une décision stratégique durable.

3. **Le Plan de Redémarrage :** Il rassemble l'ensemble des moyens humains et techniques, et les dispositions d'organisation devant permettre de satisfaire le Plan de Redéploiement Temporaire.
4. **Le Plan de Communication :** Pour être efficace et crédible, l'ensemble des mesures prises doit être expliqué en interne (salariés) comme en externe (autorités, médias, clients, fournisseurs).

4.3. Financement

7 instruments de financement :
1 – Rétention sur trésorerie
2 – Rétention par provision non affectée
3 – Rétention par provision affectée
4 – Rétention par emprunt bancaire
5 – Rétention par assurance captive
6 – Transfert à l'assurance
7 – Clauses contractuelles

De même qu'il existe sept instruments de réduction des risques, on peut distinguer sept moyens de financer leurs impacts résiduels.

Par définition, ces instruments n'agissent que sur la gravité finale du risque, en permettant d'en financer tout ou partie.

On distingue deux grandes catégories de financement : la rétention (instruments 1 à 5) et le transfert (instruments 6 et 7). Dans le premier cas, c'est l'entité sinistrée qui compense sa perte grâce à sa propre trésorerie, une assurance captive ou le recours à un emprunt bancaire. Dans le second cas, c'est un tiers qui supporte tout ou partie de la charge financière du sinistre. Les techniques d'assurance sont évidemment les plus traditionnelles, mais il est aussi possible de transférer les conséquences financières du risque au partenaire, par le biais de clauses contractuelles par lesquelles il fera son affaire du financement de ces conséquences. Il s'agit là d'un contrat d'assurance entre deux parties, qui n'est valable que dans les termes et conditions du contrat et que si le cocontractant est solvable.

Cependant, la finalité de ces instruments est toujours de lisser les résultats dans le temps, de réduire les fluctuations des bénéfices, voire de croissance.

Toutes ces techniques ont un coût, même s'il est parfois dissimulé. Par exemple, le recours à l'emprunt consiste à mettre en place avec un établissement bancaire une ligne de crédit spécifique qui ne servira qu'en cas de sinistre. Cette garantie bancaire a un coût et de plus obère la capacité financière de l'entreprise, et doit donc figurer au bilan. De même une clause contractuelle à un coût souvent masqué dans les conditions financières du contrat.

© Éditions d'Organisation

4.3.1. Rétention financière interne

L'entreprise prévoit de financer elle-même – totalement ou partiellement – les conséquences financières d'un sinistre. Cette stratégie requiert que les besoins soient clairement identifiés (combien ?), qu'ils seront disponibles au bon moment (quand ?) et que toutes les conséquences fiscales des paiements soient évaluées.

L'entreprise choisira un niveau de rétention qui sera bien entendu fonction du fonds de roulement et de la capacité des actionnaires à accepter un risque de baisse du bénéfice, mais elle dépendra aussi de la fiabilité de l'analyse des besoins, c'est-à-dire du diagnostic des risques.

La rétention s'applique à tous types de risques, et en particulier aux risques d'entreprise qu'il n'est pas possible de transférer à un partenaire financier extérieur.

Son inconvénient majeur est d'exiger un niveau de liquidités qui obère la rentabilité de l'entreprise, puisque les liquidités sont moins bien rémunérées que les actifs investis dans l'entreprise.

La rétention sur trésorerie courante : Il s'agit là de la forme la plus simple de la rétention, qui ne s'applique que si l'on peut prévoir avec suffisamment de précision les besoins sur un exercice donné, ce qui limite de fait cet instrument aux sinistres de fréquence. Le cas le plus courant est celui de la franchise sur les flottes automobiles. Une ligne étant prévue au budget, la trésorerie courante de l'entreprise finance les conséquences des sinistres, ces dépenses étant bien entendu comptabilisées comme des charges sur l'exercice en cours.

La rétention par provision : Lorsque l'on se trouve face à des sinistres non planifiables, il est possible de les financer par des dotations annuelles au budget, qui seront inscrites au passif du bilan. En France, ces provisions ne sont pas déductibles du résultat imposable de l'entreprise. En cas de sinistre, cette provision devient une dépense généralement déductible de l'exercice en cours. Si la provision est insuffisante, le financement complémentaire sera une charge courante. La trésorerie proviendra alors soit de la trésorerie courante de l'entreprise (provision non affectée), soit de la réalisation des titres financiers que l'on aura pris la peine d'inscrire à l'actif du bilan en regard de la dotation faite (provision affectée).

La rétention convient particulièrement bien aux risques de fréquence. Nous verrons plus loin que l'assurance prend tout son sens pour les sinistres de gravité insupportables pour l'entreprise. Existent cependant des risques pour lesquels la fréquence est trop faible pour se prêter à un lissage par une provision sur un exercice, mais dont la survenance est probable sur une période de plusieurs années. Dans ce cas, il sera possible d'utiliser la technique anglo-saxonne de ges-

© Éditions d'Organisation

tion de la rétention dite « finite financing ». Cette technique consiste à alimenter annuellement un compte de réserve, de préférence dans le cadre d'une police d'assurance pour bénéficier des avantages fiscaux liés à l'assurance. En cas de sinistre, les fonds sont débloqués, le partenaire financier faisant l'avance du complément éventuel. Cette technique présente l'avantage du lissage de la charge, de la grande flexibilité de l'affectation des fonds à tous types de sinistres, et bien entendu de la rémunération du compte de réserve, sous réserve des incidences fiscales. En fin de contrat, les fonds sont soit restitués avec intérêts (et fiscalisés comme tels), soit affectés à la couverture de sinistres de fréquence.

L'emprunt : Le recours à l'emprunt est une forme particulière de financement d'une provision. Il consiste à mettre en place avec un établissement bancaire une ligne de crédit spécifique qui ne servira qu'en cas de sinistre. Outre le fait que cette garantie bancaire a un coût, elle obère la capacité financière de l'entreprise, et doit donc figurer au bilan. C'est en cela qu'elle est la contrepartie à l'actif de la dotation figurant au passif du bilan.

L'assurance ou la réassurance captive : Une captive d'assurance est une société ayant le statut d'une société d'assurance ou de réassurance traditionnelle, mais étant filiale de son seul client. Elle ne souscrit donc des garanties qu'au seul profit de sa maison mère et de ses éventuelles filiales. Bien entendu, cette technique est réservée aux grands groupes industriels ou tertiaires, qui ont la taille suffisante et les moyens financiers et humains leur permettant de « jouer les assureurs ». Dans certains cas, plusieurs groupes d'un même secteur peuvent se réunir pour créer une captive commune (captive pluriparentale, ou « pool »). La captive pourra ne garantir que certains risques, certaines entités du groupe, partiellement ou en totalité. Les excédents ou les risques non couverts seront alors replacés sur le marché traditionnel de l'assurance.

On trouve aujourd'hui de plus en plus de captives de réassurance. Dans ce cas, les polices du groupe sont normalement souscrites auprès d'assureurs directs qui ont l'obligation contractuelle de placer leur réassurance auprès de la captive du groupe, dans des conditions et des limites fixées à l'avance.

La captive permet d'isoler les risques du groupe du portefeuille global des assureurs, et donc d'être à l'abri du marché, au moins pour la partie non réassurée sur le marché. Elle permet ainsi de mieux refléter les efforts de prévention que le groupe met en place. Sa souplesse la rend adaptable aux évolutions de sa maison mère. Elle offre aussi l'avantage de centraliser toutes les informations relatives aux différentes entités du groupe et donc d'harmoniser les politiques de prévention. Elle permet aussi au groupe de se « mettre à la place » des assureurs et directement négocier avec les réassureurs, en particulier lorsqu'il s'agit de trouver sur le marché de la réassurance les capacités nécessaires à un risque particulier sortant du champ de souscription de l'assurance directe. C'est en particu-

© Éditions d'Organisation

lier le cas pour les risques de responsabilité et d'atteinte à l'environnement ou certains risques liés à des technologies nouvelles pour lesquelles n'existent ni mutualisation, ni quantification.

Enfin, si les primes ne sont pas déductibles fiscalement, la captive permet au groupe de conserver une part des commissions et taxes liées à l'assurance. C'est d'ailleurs ce qui est devenu son principal objectif dans bien des cas, de sorte que les captives sont très surveillées par les services fiscaux. Il est donc indispensable, dans le cas d'une captive multi parentale, de déterminer si cette dernière offre un mécanisme de rétention (versements non déductibles fiscalement, pas de taxes d'assurance) ou un mécanisme de transfert à un tiers alors considéré comme assureur (primes déductibles fiscalement, taxes d'assurance).

4.3.2. Transfert contractuel pour financement

Le transfert contractuel pour financement est une opération validée par un contrat par lequel l'une des parties s'engage à supporter la conséquence financière de certains sinistres que l'autre partie pourrait subir et qui en l'absence du dit contrat resteraient à la charge de cette seconde partie.

L'assurance : L'achat de couvertures d'assurance est la forme la plus courante de transfert pour financement des risques. Sa définition est la suivante : un contrat par lequel une partie – l'assureur – accepte en échange d'une cotisation de prendre à sa charge les conséquences financières d'un sinistre subi par l'autre partie – l'assuré. La nature des risques couverts et les plafonds d'indemnisation sont fixés par le contrat. L'assurance peut aussi se définir comme un mécanisme de mutualisation par lequel un grand nombre d'entités mettent en commun par l'intermédiaire d'un assureur les ressources nécessaires à la compensation financière des sinistres qui frapperont certaines de ces entités. La loi des grands nombres permet alors à l'assureur de prévoir statistiquement les pertes qu'il aura à indemniser, et donc d'appeler les primes correspondantes.

Il résulte de ces définitions que, pour qu'un risque puisse être transféré à un assureur, il doit être :

- Aléatoire (la survenance du sinistre chez l'assuré ne peut être prévue),
- Mutualisable (plusieurs assurés sont exposés à des risques comparables),
- Quantifiable (les dommages peuvent être estimés sur la durée de la garantie).

La première condition est évidente : un assureur ne peut accepter de garantir un sinistre prévisible. Les deux autres conditions sont indispensables à la tarification. La mutualisation permet d'appliquer la loi des grands nombres, en supposant cependant que l'expérience passée soit extrapolable aux sinistres à venir. La quantification permet d'estimer la charge financière pour l'assureur. Ainsi les risques liés à des activités exceptionnelles (par exemple industrie spatiale) ou

© Éditions d'Organisation

pour lesquelles les conséquences sont difficilement prévisibles (atteintes à l'environnement, responsabilité civile des activités médicales, etc) trouvent difficilement une couverture d'assurance satisfaisante. Néanmoins, l'assurance s'applique particulièrement bien aux risques de gravité pour lesquels l'entreprise doit absolument trouver un lissage de la charge aléatoire et dont les conséquences sont très élevées, à condition bien entendu que l'assureur soit solvable et que les montants fixés par contrat soient suffisants. Elle est aussi plus onéreuse sur le long terme que la rétention du fait des frais et marges des assureurs (appelés « taux de chargement ») et des taxes.

Bien des ouvrages ont déjà été consacrés à l'assurance. Le CDIA (Centre de Documentation et d'Information de l'Assurance) édite de nombreuses brochures explicatives. Il n'est donc pas utile – dans le cadre d'un ouvrage consacré à la gestion des risques – de développer en détails cet instrument particulier.

La titrisation : L'assurance est particulièrement adaptée aux risques de gravité. Il existe cependant une méthode alternative permettant de lisser la charge aléatoire des sinistres de faible fréquence et de forte gravité. Ce lissage peut se faire par le placement sur le marché financier de titres dont les revenus pour les investisseurs seront impactés par la survenance d'événements spécifiquement désignés.

Ce système de financement alternatif des risques est né aux Etats-Unis (alternative financing), en particulier pour pallier le manque de capacité des assureurs sur des événements catastrophiques. On a d'ailleurs baptisé ces titres « Cat Bonds ».
Plusieurs types de titres peuvent être envisagés, selon que le coupon seul ou le coupon et le nominal sont à risque. En l'absence de sinistre, l'investisseur verra son capital rémunéré. Par contre, si le sinistre survient, le coupon et éventuellement même le nominal seront perdus. Alternativement, le terme de remboursement des titres sera repoussé.

On voit immédiatement que pour l'entreprise, cette technique présente l'avantage d'une couverture pluriannuelle ajustable à tout moment par l'achat ou la revente de titres. En outre, elle dispose immédiatement de la trésorerie qui lui sera nécessaire au moment du sinistre, puisque la cession des obligations se traduit par une injection de capital en provenance des investisseurs. Les investisseurs, eux, bénéficient de titres qui ne dépendent généralement pas des conditions économiques habituelles, au moins dans un sens : une catastrophe naturelle n'est pas la conséquence d'une fluctuation des marchés, mais l'inverse n'est pas vrai ! Il est d'ailleurs possible de combiner ce type de financement avec les avantages fiscaux de l'assurance, en laissant à l'assureur le soin de partiellement se réassurer par le biais de « Cat Bonds ».

© Éditions d'Organisation

Les clauses contractuelles : Nous avons précédemment vu qu'il était possible de faire un transfert du risque à un partenaire, de sorte que le risque soit globalement réduit du fait de la compétence spécifique du partenaire. Nous avons aussi noté que le risque demeurait néanmoins, et que ses conséquences pouvaient affecter les deux partenaires. Il est cependant aussi possible de transférer les conséquences financières du risque au partenaire, par le biais de clauses contractuelles par lesquelles il fera son affaire du financement de ces conséquences. Il s'agit là d'un contrat d'assurance entre deux parties, qui n'est valable que dans les termes et conditions du contrat et que si le cocontractant est solvable.

La clause la plus souvent utilisée est celle de l'abandon de recours (« hold harmless clause ») particulièrement appliquée dans les cas d'engagement de responsabilité civile. Par exemple, un donneur d'ordres pourra exiger d'une entreprise intervenante qu'elle fasse son affaire des réclamations, dommages et autres conséquences résultant de son intervention et pour lesquelles le donneur d'ordres pourrait être responsable. Bien entendu, une telle clause n'a de valeur qu'à hauteur de la capacité financière de l'entreprise intervenante. Il sera donc judicieux d'imposer à cette dernière une assurance à un niveau suffisant, voire lui faire payer la prime de l'assurance que le donneur d'ordres aura souscrite pour son compte. Ce transfert pour financement n'est pas gratuit, contrairement aux apparences, car son coût est masqué dans les conditions financières du contrat.

Il est bon pour finir de signaler que les tribunaux invalides souvent de telles clauses, en particulier lorsque leur application nuirait à une juste indemnisation des victimes. C'est aussi le cas lorsque – par application du principe de la « deep pocket » – le donneur d'ordres est beaucoup plus solvable que le sous-traitant ou encore lorsqu'il peut être établi que ce dernier ne pouvait imaginer le montant très élevé de ses engagements. Ce transfert est donc à manier avec grande prudence.

5 Les changements, source de risques

L'entreprise n'est pas statique. Elle évolue sous les sollicitations nouvelles de son environnement, et selon la réactivité de son management : nouveaux marchés pour de nouveaux produits, nouveaux clients, innovations technologiques, changements réglementaires, nouveaux prix pour les matières premières et les composants, taux de change plus ou moins favorables, nouvelles contraintes sociales, etc, sont autant de paramètres de la « loi de Darwin économique ».

Cette « loi de Darwin économique » diffère de la « loi de Darwin naturelle » en ce que l'entreprise, au contraire de l'animal, peut anticiper ses besoins évolutifs selon les informations dont elle dispose, et à tout moment reste libre de son évo-

© Éditions d'Organisation

lution. Cependant, les conséquences ultimes du darwinisme restent vraies : seule l'entreprise la mieux adaptée à son environnement survivra.

Du libre arbitre de l'entreprise en fonction des indicateurs d'évolution de son environnement dont elle dispose naissent des risques de l'évolution. C'est en changeant que l'entreprise peut saisir les opportunités qu'elle pressent ; c'est aussi en changeant qu'elle prend de nouveaux risques.

Comment l'entreprise change-t-elle ?

Elle peut changer en décidant spontanément de faire évoluer ses ressources – internes et externes – ou son organisation. Cette décision d'évolution spontanée se traduira par des projets d'investissement, de nouveaux objectifs, et de nouvelles méthodes de travail. Elle peut aussi s'adapter à de nouveaux besoins de ses clients ou de nouveaux marchés. Elle s'engagera alors dans des contrats.

Acheter de nouvelles machines pour accroître sa gamme est un projet. Répondre à un appel d'offres original est un contrat.

Projets et contrats présentent des caractéristiques différentes en termes de risques pour l'entreprise. Dans les deux cas cependant, il importe de mettre en œuvre des ressources pour atteindre un objectif (performance) dans des délais et pour un coût prédéfinis.

5.1. La prise de décision

Plus du tiers des projets industriels souffrent de retards graves ou sont remis en cause pour des raisons qui auraient pu être identifiées avant leur lancement.

Cela tient en particulier à deux facteurs :

- Pris par la gestion quotidienne, dans un contexte mondial qui impose une très grande réactivité, les décideurs n'ont que peu de temps pour une analyse préalable et ne disposent souvent ni de l'état d'esprit, ni des outils, ni des données leur permettant cette analyse. Des décisions stratégiques sont prises sur des données non contrôlées, dont on ne connaît souvent qu'une valeur moyenne, en ignorant volontairement ou non les valeurs extrêmes.
- Un projet est souvent l'enjeu de luttes intestines. Chacun se bat pour « faire passer son projet » auprès de la direction et celui qui y parvient n'est pas toujours celui qui a le meilleur projet, mais celui qui aura le mieux su se faire écouter de ses patrons, tout en « descendant » les projets concurrents !

Avant de décider d'un projet, il est donc indispensable de valider ses objectifs, puis les hypothèses qui le sous-tendent, et d'estimer la variabilité de ces hypothèses. Après quoi, on ne manquera pas de placer le projet dans la stratégie de l'entreprise. Le projet doit, soit s'inscrire dans les métiers de l'entreprise, soit correspondre à sa stratégie de diversification.

© Éditions d'Organisation

Ceci étant fait, on ébauchera une solution dont on devra évaluer la faisabilité globale, en termes techniques et financiers. Par exemple :

- Le marché prévisionnel n'est-il pas surestimé (insuffisance d'analyse de la valeur) ? Correspond-il à un besoin réel de la clientèle ? Peut-il être satisfait par des concepts totalement différents de ceux sur lesquels repose notre produit ? Le marché ne dépend-il pas de facteurs que nous pensons à tort être stables (réglementation, cours des matières premières, stabilité économique et politique, etc.) ? Quelle est l'espérance de vie du produit ?
- Les coûts de développement, de test, puis de production sont-ils réalistes ? Peut-on estimer le coût total du cycle de vie du produit ? Les investissements sont-ils totalement spécifiques au Projet ? Peut-on concevoir des ateliers polyvalents et reconvertissables ?
- Doit-on dans ce projet faire appel à des technologies nouvelles et mal maîtrisées ?
- Que doit-on externaliser ou sous-traiter ? Comment choisir les partenaires ?

Cette étape s'achève par la décision raisonnée et mutuelle de poursuivre ou non le Projet. Un dossier préliminaire d'investissement sera alors être préparé, avec impérativement des fourchettes financières. A ce stade, toute affirmation est suspecte. Comment affirmer que l'investissement sera précisément de 5 M€, alors que l'ingénierie de base n'est pas encore faite, alors que parfois les solutions technologiques fondamentales ne sont pas retenues ? Comment affirmer que le coût unitaire de production sera par exemple de 32,55 € ! Comment prétendre à un volume de ventes certain ?

Un dossier bâti sur des valeurs moyennes ne manquera pas d'attirer la méfiance du décideur.

5.2. Les risques du projet

Une fois la décision prise, il importe de mettre en œuvre des méthodes d'identification et de gestion de risques permettant soit de réduire les incertitudes sur les évènements défavorables (prévention), soit de limiter leurs impacts en termes de coût, délais ou qualité.

Avec l'ingénierie de détail commence la réalisation du Projet. La marche arrière est alors devenue impossible. A ce stade, il s'agit d'atteindre les objectifs de coût, qualité et délais finalement adoptés dans le dossier d'investissement. Le découpage du Projet en phases et activités essentielles (WBS : Work Breakdown Structure) et sa traduction en diagrammes GANTT et PERT deviennent les outils essentiels du pilotage. Il faut s'y tenir : toute modification à ce stade sera lourde de conséquences.

© Éditions d'Organisation

C'est là que l'on verra la pertinence des études de risques précédemment menées, qui permettront d'être proactif et de rapidement corriger le tir lorsque cela sera nécessaire.

Le chef de projet devra donc disposer des indicateurs lui permettant en temps réel de mesure sa position par rapport aux prévisions, en particulier en ce qui concerne les engagements financiers (courbes en S).

Le « risque d'un projet » est défini dans le Dictionnaire du management de projet AFNOR 1996, comme étant : « la possibilité qu'un projet ne s'exécute pas conformément aux prévisions de date d'achèvement, de coût et de spécifications, ces écarts par rapport aux prévisions étant considérés comme étant difficilement acceptables, voire inacceptables. »

Des outils informatisés performants sont aujourd'hui à sa disposition, y compris des logiciels stochastiques, c'est-à-dire permettant l'introduction des paramètres de définition des WBS non pas sous une forme déterministe, mais sous la forme d'une valeur moyenne et d'un écart type. Certains, développés pour de grands projets de génie civil ou pour les grands projets industriels, permettent même l'introduction de facteurs saisonniers et humains.

Ces outils sont cependant lourds, requièrent une grande habitude et doivent donc être réservés aux projets très importants.

Nous présenterons donc ci-après une méthode d'analyse et de traitement prévisionnel des risques permettant d'engager le projet en ayant limiter autant que possible les aléas, c'est-à-dire les événements défavorables au projet, dont la possibilité a été envisagée et qui conduiraient à un déroulement du projet non conforme au processus prévu.

Cette méthode repose sur six phases successives, en application de la norme CEI 62198 : 2001 (*« La gestion du risque est l'application systématique des politiques, des procédures et des pratiques de gestion aux tâches d'établissement du contexte, d'identification, d'analyse, d'évaluation, de traitement, de surveillance et de communication des risques de manière à permettre aux organisations de minimiser les pertes et de maximiser les opportunités de façon rentable. »*) :

1. Etablissement du contexte du projet,
2. Identification des risques,
3. Evaluation et hiérarchisation des risques,
4. Traitement prévisionnel et raisonné des risques,
5. Suivi et contrôle,
6. Retour d'expérience.

La première phase est cruciale : elle consiste à définir avec précision les objectifs du projet et le cadre technique, économique, juridique, financier dans lequel il se déroulera.

© Éditions d'Organisation

C'est en effet dans ce contexte que se trouvent les causes des risques :

- Risques techniques
- Risques financiers
- Risques humains
- Risques commerciaux
- Risques politiques
- Risques générés par les clients
- Risque du produit
- Risques des fournisseurs ou sous-traitants
- Risques organisationnels
- Risques juridiques
- Risques réglementaires
- Risques de l'entreprise
- Risques des parties intéressées
- Risques créés par les contraintes administratives
- Etc.

Un projet étant par définition unique et mettant en œuvre pour un temps limité des moyens et une organisation exceptionnels, son contexte n'est évidemment pas celui de l'entreprise dans son mode de fonctionnement normal. On distinguera cependant sur ce point les entreprises dont le fonctionnement repose essentiellement sur des grands projets (par exemple l'industrie automobile) de celles qui évoluent par de multiples projets assez indépendants les uns des autres (par exemple industrie cosmétique), ou encore de celles qui collaborent à des réalisations communes (par exemple travaux publics).

Dans le premier cas, l'organisation des projets est fortement régulée par les organisations mises en place dans l'entreprise. Ce sont les structures de projet qui rendent compte à la direction générale de l'entreprise dominante. Le problème clé est la question de l'autonomie et de la spécificité de l'organisation du projet par rapport à ces régulations. Dans le second cas, l'organisation des projets se réfère à l'organisation et aux procédures en usage dans l'entreprise. Les structures rendent compte à la Direction générale de l'entreprise dominante, comme dans le premier cas. Il n'y pas forcément d'organisation spécifique, la fonction de chef de projet pouvant se cumuler avec une autre. Les projets sont ici gérés par un portefeuille de projet et peuvent être rapidement arrêtés pour en accélérer d'autres ou en introduire de nouveaux. Enfin, dans le troisième cas, l'organisation du projet permet aux entreprises impliquées de se coordonner correctement. Ce sont les entreprises qui rendent compte à la direction générale du projet. Aucune organisation, ni aucune culture d'entreprise ne s'imposant aux autres, tous doivent adopter les spécifications organisationnelles du projet. Les relations contractuelles sont beaucoup plus développées, pour réguler l'interaction d'agents économiques appartenant à des entreprises aux intérêts souvent divergents.

Ce n'est que lorsque ce contexte est bien établi que l'on passera à la recherche des risques pouvant affecter les objectifs du projet. Pour en assurer l'exhaustivité, cette recherche doit être exécutée par domaine de risques (identifiés dans le contexte du projet), pour chaque phase du projet et pour chaque phase de la mission du système considéré.

© Éditions d'Organisation

Les méthodes d'identification sont multiples :

- Dire d'experts, sur la base du retour d'expérience sur des projets similaires, très utile en phase initiale, mais qualitative et non exhaustive,
- Check-list par thème (par exemple risques liés aux phases, aux livrables, aux méthodes, risques liés au milieu environnant, risques liés aux ressources),

Exemple de check-list sur un projet industriel (source Bureau Veritas Consulting) :

1- RISQUES LIES AUX PHASES, LIVRABLES, METHODES

Risques liés aux tâches de la phase d'exploration
Risques liés à l'interprétation du brief
Risques liés à l'analyse de la faisabilité industrielle
Mauvaise évaluation du cahier des charges du projet
Mauvaise identification des sources d'approvisionnement
Risques liés à l'estimation des besoins en ressources
Risques liés à l'élaboration et au suivi du planning
Risques liés aux propositions de participants
Risques liés à la vérification des exigences réglementaires
Risques liés aux tâches de développement
Risques liés à la décision du comité de développement
Risques liés à la mise au point du produit
Risques liés au choix et au suivi des fournisseurs
Risques liés aux tests
Risques liés à chaque phase spécifiques du produit
Risques liés aux tâches de développement
Risques liés à la décision du comité de développement
Risques liés à la rédaction des cahiers des charges
Risques liés à la mise en service des équipements
Risques liés à la finalisation mise au point produit
Risques liés à la préparation du lancement commercial
Risques liés aux tâches de lancement
Risques liés aux premières fabrications
Risques liés au suivi R&D des premières fabrications
Risques liés à la validation du dossier qualité
Risques liés aux tâches de maintenance
Risques liés aux tâches d'élimination
Risques liés aux tâches de fin de projet
Dissolution précoce du groupe de travail

2- RISQUES LIES AU MILIEU ENVIRONNANT

Risques liés à l'environnement législatif et réglementaire
Non prise en compte d'une exigence réglementaire
Prise en compte trop tardive
Non-anticipation d'une nouvelle exigence
Arrivée d'une nouvelle exigence légale ou réglementaire
Risques liés aux concurrents
Fuite d'idées vers les concurrents
Mauvaise connaissance des projets et produits concurrents
Méconnaissance des concurrents
Pas de protection industrielle sur produit développé
Pas de prise en compte des protections industrielles existantes
Contrefaçons des produits
Sortie de produits concurrents en avance de phase
Changement de politique des concurrents
Diffamation
Risques liés à l'environnement macro-économique
Augmentation des coûts de main d'œuvre
Augmentation des coûts de service (énergie, loyers..)
Modification de la fiscalité
Variation des taux de change, d'inflation et de crédit
Augmentation du coût des matières premières
Pénurie de matières premières
Mauvaise communication marketing
Risques liés à l'environnement social
Mouvements sociaux externes
Transports matières/équipements (route, train)
Communication (Poste, France Télécom...)
Energie (EDF)
Matières premières/équipements
Vols, vandalisme, sabotage
Acte de terrorisme
Fait de guerre
Risques liés à l'environnement sociétal
Effet de mode
Syndrome "vache folle" sur composants
Dégradation image de marque de la société
Nouvelles exigences consommateurs (environnement politique, social)
Risques liés à l'entreprise ou au groupe
Mouvements sociaux internes
Fermeture d'un site
Modification des priorités sur les projets
Cession ou cessation d'activités
Dégradation du climat social
Changement d'affectation de personnel
Réorganisation de l'entreprise
Risques liés à l'environnement géophysique
Inondations
Tremblement de terre
Incendie

3- RISQUES LIES AUX RESSOURCES

Défaillance "individuelle" d'hommes-clefs
Défaillance du chef de projet R&D
Disparition (momentanée ou définitive)
Incompétence
Disponibilité insuffisante
Erreur individuelle
Défaillance du responsable marketing : idem ci-avant
Défaillance du responsable industrialisation : idem ci-avant
Défaillance "collective" de l'équipe projet
Défaut de communication
Défaut d'interfaces
Incompatibilité dans l'équipe
Défaillance d'un sous-traitant ou fournisseur
Non respect des délais
Malfaçons visibles
Vices cachés
Cessation d'activité
Illégalité de contrat
Obsolescence des produits
Accidents ou sinistres survenus au fournisseur
Dénonciation du contrat (abandon, par ex.)
Dérive des coûts
Défaillance du client
Refus du produit
Modifications d'exigences
Illégalité de contrat
Mauvaise utilisation du produit
Cessation d'activités
Réclamations infondées
Retard de paiement
Accidents ou sinistres survenus au distributeur
Risques liés aux équipements de production
Non obtention de performances
Pannes trop fréquentes
Durées pannes trop longues
Exploitabilité non optimale
Risque sécurité pour les opérateurs
Surcoût de fonctionnement (exploitation, maintenance)
Risques liés aux infrastructures
Fermeture atelier (provisoire ou définitive) suite à dégradation
Fermeture atelier (provisoire ou définitive) suite à décision

© Éditions d'Organisation

- Brain-storming : recherche d'idées originales dans un groupe, par la libre expression, sur un sujet donné. Pour que cette méthode soit efficace, quatre règles fondamentales sont à respecter :
  1. Retenir un panel d'experts suffisamment créatifs, mais pas trop nombreux (6 au maximum), en s'efforçant d'obtenir un spectre assez large d'expérience, sans que les liens hiérarchiques puissent influencer leurs opinions.
  2. Ne traiter qu'une seule discipline à la fois, en limitant la réunion à quatre heures.
  3. Laisser le champ libre à leur imagination, pour qu'ils puissent formuler des idées aussi diverses que possible.
  4. Désigner un animateur du groupe qui soit extérieur, n'émettant pas d'opinions personnelles et ne portant pas de jugement de valeur sur les idées émises, et limitant l'exercice à l'identification et non à la hiérarchisation des risques.

Une alternative au « brain-storming », en particulier sur de grands projets où les acteurs sont trop nombreux pour que des réunions puissent être organisées, consiste à envoyer un questionnaire.

Un autre alternative consiste à rencontrer individuellement les principaux acteurs du projet et dérouler avec eux ce questionnaire (méthode dite « Delphi »). Complémentaire du « brain-storming », la méthode Delphi permet de préciser des risques majeurs, mais dépend beaucoup de la capacité de l'interviewer à mener la discussion sans l'influencer par des idées *a priori*.

- Retour d'expérience,
- Simulations,
- Études détaillées plus ou moins complexes,
- Analyse déductives et/ou inductives menées sur le projet,
- Etc.

Il est d'ailleurs souvent intéressant de cumuler les méthodes, celles-ci étant complémentaires les unes des autres.

Bien que cette phase ne soit jamais totalement achevée, de nouveaux risques pouvant être identifiés ultérieurement, il importe de passer assez tôt à la troisième phase, de façon à ne conserver que les risques majeurs. Pour ce faire, les risques identifiés seront évalués en terme de probabilité et de conséquences sur les objectifs du projet.

Les méthodes de quantification (criticité) et de classification des risques sont :

- Les méthodes dites « à dire d'expert », qui permettent d'ajuster les estimations par rapport à l'importance, à la complexité et à la spécificité du projet et facilitent le calibrage des techniques et des outils d'estimations à utiliser,

© Éditions d'Organisation

- Les techniques de simulation, démarche permettant de mesurer l'incidence que peut avoir un risque sur les objectifs quantifiés du projet (par exemple « Monte Carlo »).

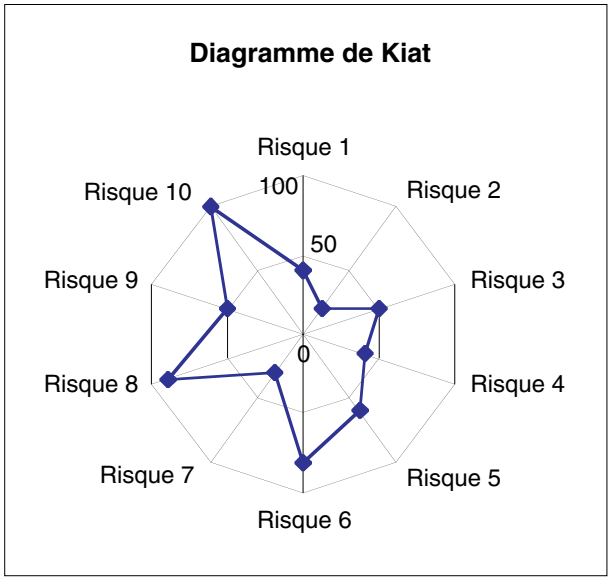
Bien entendu, la technique adoptée dépendra des enjeux. Les techniques de simulation, bien que puissantes dans la mesure où les lois de probabilité choisies sont pertinentes, sont lourdes et parfois faussement sécurisantes.

On choisira avec succès des méthodes plus approximatives, mais néanmoins suffisantes dans la majeure partie des cas, pour classer probabilité et gravité dans des classes telles que celles présentées ci-après à titre d'exemple :

Niveau	Probabilité	Gravité		
		Impact Délai	**Impact Performance**	**Impact Coût**
4	Extrêmement probable (>60 %)	Dépassement du délai de livraison > 2 ans	Absence d'une fonction principale	Non affecté
3	Très probable (30 à 60 %)	Dépassement du délai de livraison compris entre 1 an et 2 ans	Limitation (performances restreintes) sur l'une des fonctionnalités principales ou perte de plusieurs fonctionnalités secondaires	> Montant estimé (budget initial) avant négociation avec le fournisseur +6 %
2	Probable (10 à 30 %)	Dépassement du délai de livraison compris entre 6 mois et 1 an	L'une des fonctions secondaires n'est pas réalisée ou il est impossible de d'implémenter une nouvelle fonction	=< Montant estimé (budget initial) avant négociation avec le fournisseur +6 % et > montant contractualisé +6 %
1	Peu probable (< 10 %)	Dépassement du délai de livraison < 6 mois	Limitation sur l'une des fonctionnalités secondaires	=< Montant contractualisé +6 %

Les risques étant estimés, il appartient de les classer en fonction de leur criticité, afin de hiérarchiser les actions de traitement. On pourra utiliser une matrice de Prouty, ou un graphe de Kiat tel que celui présenté ci-dessous, sur lequel des cercles concentriques définissent les zones d'acceptation ou de non acceptation du risque.

© Éditions d'Organisation

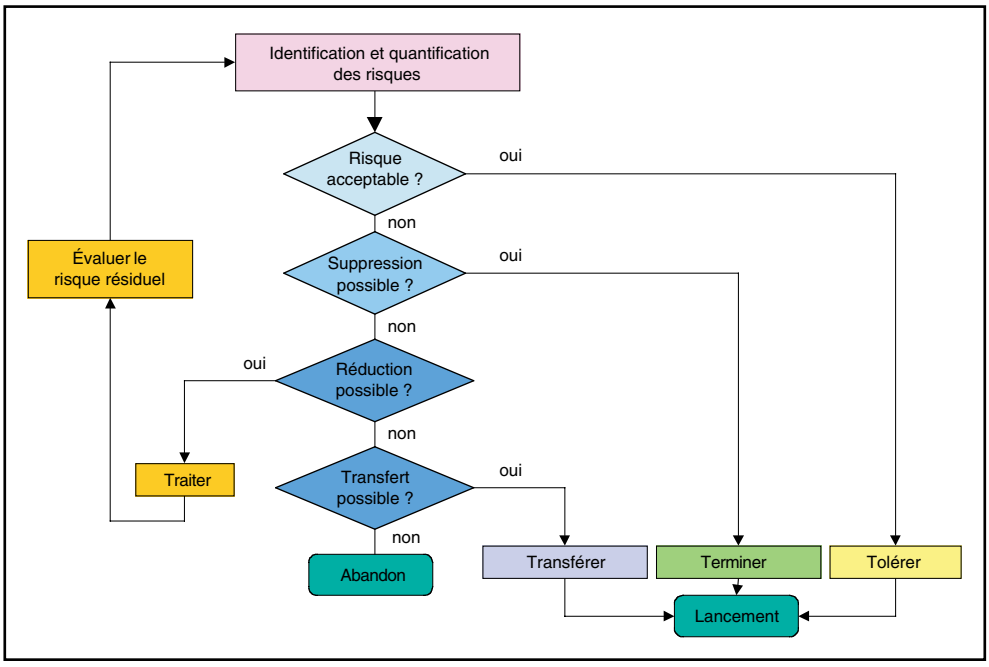


Les risques étant classés en fonction de leur criticité vient le temps de la quatrième phase : leur traitement. L'objectif n'est pas de supprimer tous les risques potentiels afférents au projet, mais de définir et mettre en œuvre des dispositions appropriées à chaque « risque inacceptable » afin de les ramener à un niveau acceptable, voir à un niveau nul.

Cela nécessite donc de définir et de mettre en œuvre, risque par risque, des actions visant soit à :

- **Supprimer le risque,** soit en supprimant ses causes, soit en annulant ses effets.
- **Accepter le risque.** Les risques considérés comme acceptables seront classés sur « la liste des risques acceptables » et feront l'objet d'un suivi régulier.
- **Réduire la criticité du risque.** Des actions de réduction pour chacun des risques concernés seront établies et intégrées aux autres activités du projet lors de réunions spécifiques ou idéalement lors de réunions d'avancement du projet. Parmi les différentes options de réduction possibles, la plus appropriée sera choisie et ceci en accord avec l'optimisation des ressources et les principes du plan de management des risques. De même, le coût de l'action de réduction devra être automatiquement comparé au coût engendré par le risque s'il se produisait, pour s'assurer ainsi de l'aspect bénéfique de la démarche.

© Éditions d'Organisation



Enfin, toutes les mesures de réduction seront classées dans « un plan de réduction de risque » et assignés d'un pilote, d'un budget (s'il y a lieu), d'une date objectif de fin de réalisation, d'un niveau de risque initial ainsi que celui escompté à l'issue des corrections apportées, de remarques...

Parmi les mesures de contrôle du risque, on n'oubliera pas :

- Le transfert contractuel pour réduction, permettant de réduire le risque en transférant l'activité concernée à un partenaire plus compétent,
- Le transfert contractuel permettant de faire partager tout ou partie des conséquences du risque à un tiers impliqué dans le projet.

En dernier recours, lorsque le risque ne peut être ramené à un niveau acceptable, il y aura lieu d'envisager de le refuser, c'est-à-dire renoncer au projet sous sa forme envisagée.

Dans le cas où le projet est lancé, il est alors nécessaire de suivre le plan de gestion des risques décidé en amont, afin de :

- Vérifier que les mesures de traitement sont prises et efficaces, en particulier lorsque l'expérience fait apparaître que leur quantification initiale (fréquence et gravité) doit être revue,
- Identifier de nouveaux risques,
- Surveiller le déclenchement des évènements redoutés afin de réagir le plus rapidement possible,
- Alimenter le retour d'expérience.

© Éditions d'Organisation

Ce dernier point est particulièrement important. En effet, la capitalisation de l'expérience facilite l'identification des risques des projets ultérieurs, mais fournit aussi des informations très précieuses sur la quantification de ces risques. Ce retour d'expérience est encore plus important en ce qui touche les risques humains et organisationnels qui sont mal répertoriés.

Cependant, la capitalisation d'expérience reste exceptionnelle pour plusieurs raisons :

- La formalisation du retour d'expérience a un coût que le chef de projet répugne à supporter alors que son projet est achevé,
- Les acteurs du projet sont réaffectés à d'autres missions dès la clôture du projet et n'ont pas le temps de rédiger les documents,
- Les rapports de fin de projet ne sont pas lus,
- Il est toujours difficile pour le chef de projet, d'admettre que des incidents – assimilables à des erreurs – se sont passés sur son projet.

Cette capitalisation doit donc être financièrement détachée du projet, et confiée à une entité fonctionnelle (audit interne par exemple) qui développera les méthodes d'analyse (interview des acteurs) et les supports de capitalisation (base de données documentaires) qui lui sont nécessaires.

© Éditions d'Organisation

Deuxième partie

Les risques dans l'entreprise et l'industrie

Les atteintes aux actifs matériels

Nous traitons dans ce chapitre des risques d'endommagement des actifs matériels de l'entreprise. Dans cet esprit, nous éludons toute référence à ce que l'on désigne généralement par « réglementation incendie ». En effet, tous les textes émanant de l'autorité publique – et constituant de ce fait une « réglementation » – ont pour principe de base d'assurer la sécurité de la collectivité (individus, biens publics), et non pas celle des biens privés.

Nous les envisagerons par conséquent aux chapitres traitant de la sécurité des personnes et des risques d'atteinte à l'environnement. Les divers textes édictés par les assureurs, l'APSAD (Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurance Dommages) ou le CNPP (Centre National de Prévention et Protection) n'ont pas de force réglementaire, bien que certaines dispositions puissent aussi servir à la protection des personnes. Ce sont des recommandations faites par les assureurs dans le but de réduire le risque d'avoir à indemniser leurs clients. Cependant, le respect de ces textes peut être une obligation implicite du contrat d'assurance.

Les actifs de l'entreprise se classent en deux catégories d'objets de risques :

Les actifs corporels : les terrains, les bâtiments et leurs installations générales, les matériels, les mobiliers, les équipements de bureau, les stocks, les archives, les fichiers, les procédures, les titres de propriété, les outillages, les moyens de transport et de manutention, etc

Les actifs incorporels : brevets, fonds de commerce, droits, licences, marques, savoir-faire, stratégie, etc.

Par définition, seules les immobilisations corporelles peuvent être sensibles au risque de dommage. Les autres actifs n'en sont pas moins vulnérables, mais le risque diffère : ce sera par exemple l'évolution des goûts de la clientèle, l'expropriation, les avancées technologiques de la concurrence, etc.

1 Les sources de risque

On pense bien entendu en premier lieu à l'incendie, encore responsable de la perte de nombreux actifs, sans compter les pertes humaines, et qui conduit encore trop souvent à la rapide disparition de l'entreprise qui en a été la victime. Bien d'autres sources de risque de dommage aux actifs corporels doivent cependant être considérées, selon qu'elles sont d'origine naturelle ou humaine.

© Éditions d'Organisation

La liste ci-après en donne quelques exemples.

Quelques sources naturelles de risque :

- Les inondations
- La foudre
- La grêle
- Les mouvements de terrain
- Les températures extrêmes
- Le vent
- Les raz de marée
- La sécheresse
- Les éruptions volcaniques
- Les tremblements de terre
- Les animaux nuisibles
- Les explosions.

Quelques sources humaines de risque :

- L'incendie volontaire
- Le terrorisme
- La malveillance
- Les erreurs humaines
- Le vol
- La contamination
- La pollution.

La longueur de la liste des sources potentielles de risque conduit à une première conclusion, dont nous nous servirons par la suite : il est illusoire de vouloir identifier tous les événements dommageables pour tous les actifs vulnérables de l'entreprise.

2 L'identification et la mesure des dommages potentiels

Ainsi que nous venons de le voir, le recensement des risques d'atteinte aux biens ne doit et ne peut se faire à partir des sources de risque.

En effet, les sources de risque sont multiples, et leur identification exhaustive serait impossible.

Par ailleurs, certains actifs de l'entreprise sont *à priori* peu vulnérables : aucune source de risque ne vient immédiatement à l'esprit. Le risque est donc de les oublier, alors que ces actifs sont très importants pour l'entreprise et que leur indisponibilité aurait des conséquences intolérables. La seule méthode d'identification des risques d'atteinte aux biens est donc de partir de la liste des actifs et

© Éditions d'Organisation

de déterminer leur criticité, c'est-à-dire les conséquences de leur indisponibilité. On procédera par Unité d'Analyse (UA). Une UA sera un atelier ou une fonction distribuée de l'entreprise, en n'omettant pas les fonctions transversales telles que la production et distribution de fluides et d'énergie, l'informatique, les transports internes, etc.

FICHE UNITÉ D'ANALYSE	Intitulé de l'U.A.	Responsable
Description de l'U.A.	Amont/aval	
Liste des ressources N° | Description ressource	Localisation des ressources	
Environnement et moyens passants	Commentaires	

On pourra par exemple rédiger pour chaque UA une fiche selon le modèle ci-après, dans laquelle on décrira la production de l'UA, les UA en amont (matières premières, produits semi-finis, énergies) et en aval, la liste des principales ressources constituant l'UA, repérés sur un plan de situation sommaire, et la liste des moyens passants (par exemple passage de câbles).

FICHE UNITÉ RESSOURCE	U.A.	Interlocuteur
Numéro et description de la Ressource	Conséquences de l'indisponibilité totale de la ressource	
Criticité		

On pourra ensuite analyser le caractère critique de chaque ressource grâce à une fiche telle que celle ci-contre. Une échelle de criticité permettra de rapidement distinguer les ressources les plus critiques.

© Éditions d'Organisation

Les dommages potentiels consécutifs à l'indisponibilité d'un actif de l'entreprise sont de deux ordres :

- Les pertes matérielles, ou « Dommages Directs »,
- Les conséquences économiques, composées des pertes d'exploitation (pertes de marge brute) et des conséquences commerciales induites (pertes de marchés par exemple).

On trouve dans la première catégorie tous les frais directs et indirects nécessaires à la reconstitution de l'actif sinistré : les frais de déblais, d'approvisionnement, de réparation,de reconstruction ou de remplacement, de contrôle, de remise en fonctionnement. On voit que l'ensemble de ces frais dépasse la seule « valeur » de l'actif endommagé, laquelle doit d'ailleurs être bien définie[1], à la fois pour les assureurs, mais aussi pour évaluer le dommage afin de juger de l'opportunité financière des mesures de prévention et protection.

La seconde catégorie est plus vaste. On y trouve en premier lieu la perte de production, consécutive au temps nécessaire pour reconstruire, relancer la production et retrouver une activité normale sur les plans techniques et commerciaux (reconquête de la clientèle). Cette interruption se traduit dans les comptes de l'entreprise par une perte d'exploitation, c'est-à-dire de marge brute, puisque les charges fixes continueront de courir : salaires, intérêts d'emprunt, loyers, impôts et taxes, etc.

---

1. La valeur est l'appréciation par anticipation du prix d'un bien. C'est un essai non destructif d'une opération économique. De cette définition découlent plusieurs notions de valeurs, selon la nature du bien et le type d'opération que l'on souhaite simuler :
La Valeur vénale (VV) représente le prix auquel un bien peut trouver acheteur, dans le cadre d'un marché de libre concurrence. La valeur vénale suppose que le vendeur soit consentant, que la vente soit publique et largement publiée, qu'aucun arrangement particulier n'y interfère, et que l'acheteur ne fasse preuve d'aucune subjectivité. La valeur vénale est utile en cas de vente, d'échange, d'apport, de succession, de donation, de partage, de location, etc. La Valeur d'utilisation (VU) représente le prix auquel un ensemble de biens pourrait être cédé en vue d'une exploitation semblable et compte tenu des services qui peuvent en être attendus. La valeur d'utilisation concerne essentiellement le patrimoine industriel. Elle est utile en cas de vente, d'apport, de fusion, d'emprunt, etc.
La Valeur de reconstitution à l'identique à neuf (appelée Valeur à Neuf VN) d'un bien est le prix qu'il faudrait aujourd'hui payer pour acquérir ou reconstruire le même bien. Pour un bâtiment, c'est le coût de reconstruction avec les mêmes matériaux. Pour un matériel, c'est le prix d'achat, de transport et d'installation du même matériel. Si ce matériel n'est plus fabriqué, c'est le prix d'un matériel de même rendement, compte tenu d'une décote pour démodé technologique. Cette valeur est utile pour provisionner des coûts de reconstruction, assurer des biens, justifier des investissements. La Valeur de reconstitution à l'identique vétusté déduite (appelée valeur Vétusté Déduite VVD) est la valeur à neuf définie ci-dessus affectée d'un coefficient de vétusté tenant compte de l'âge du bien, de ses conditions d'usage, et de son entretien.
La Valeur de reconstitution fonctionnelle ou capacitive (appelée Valeur Capacitive VC) d'un ensemble de biens est le prix qu'il faudrait aujourd'hui payer pour reconstituer un ensemble productif ayant la même capacité productive que l'ensemble détruit.

© Éditions d'Organisation

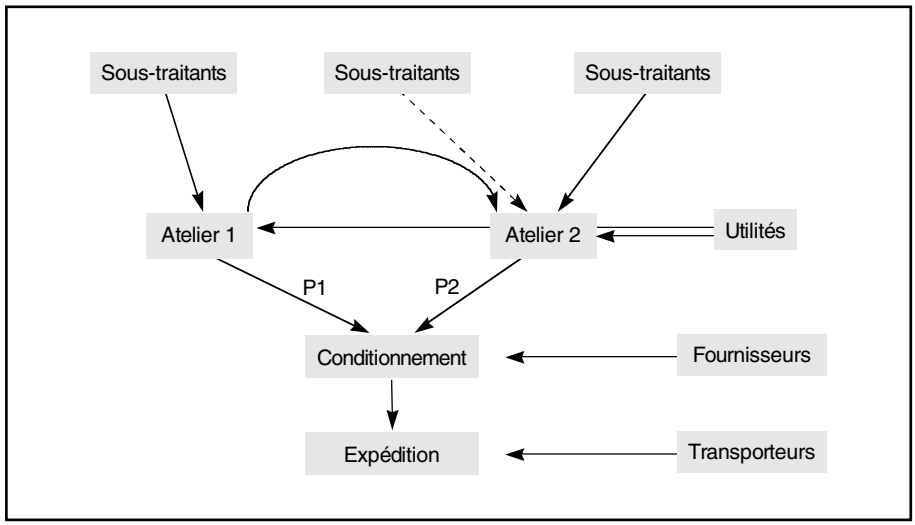
C'est en fait dans cette seconde catégorie, souvent mal appréciée, que se trouve la gravité la plus forte, ce qui explique que près de 70 % des entreprises disparaissent dans les trois ans qui suivent un sinistre important. En effet, autant l'assurance pourra les aider à reconstruire les biens détruits, autant elle sera incapable de les assister dans le travail de reconquête de la clientèle, sauf à disposer d'une solide assurance des pertes d'exploitation, ce qui n'est pas souvent le cas. Que l'on soit assuré ou non, il est donc de première importance d'estimer les conséquences économiques d'un sinistre d'atteinte aux biens.

Dans ce calcul, il est important de prendre en considération deux éléments souvent ignorés :

1. Il est rare que le sinistre affecte l'ensemble de la production de l'entreprise, de sorte que la perte de marge brute doit être calculée sur la réalité des sinistres potentiels localisés,
2. Les charges variables d'exploitation doivent être justement corrigées, car le sinistre va affecter certaines d'entre elles, mais pas toutes.

La prise en compte du premier élément requiert que la marge brute puisse être ventilée par zones de risques, lesquelles ne correspondent pas nécessairement aux comptes analytiques, qui regroupent les activités par lignes de produits.

Le second élément consiste à estimer ce que vont devenir les charges variables d'exploitation après chaque sinistre localisé. Par exemple, les consommations de fluides et d'électricité vont baisser, de même que les frais de stockage et de transport ainsi que certaines taxes. A l'inverse, l'entreprise devra faire face à des frais supplémentaires liés à la reconstruction, mais aussi induits par des stratégies de remplacement, au premier plan desquelles la sous-traitance des produits qu'elle ne peut plus fabriquer.



© Éditions d'Organisation

Prenons un exemple volontairement simplifié : une entreprise fabrique deux produits, P1 et P2, dans deux ateliers séparés (deux zones de risques). L'atelier 1 sert en outre à produire des composants nécessaires à l'atelier 2. Dans le cas d'une indisponibilité de l'atelier 1, l'atelier 2 devrait donc faire sous-traiter la fourniture de l'atelier 1.

L'analyse des marges brutes est la suivante :

	Avant sinistre	Sinistre P1	Sinistre P2
Produits d'exploitation (€)			
Chiffre d'affaires P1	32 000 000	0	32 000 000
Chiffre d'affaires P2	21 000 000	21 000 000	0
Stocks P1	3 000 000	3 000 000	3 000 000
Stocks P2	2 500 000	2 500 000	2 500 000
TOTAL	58 500 000	26 500 000	37 500 000
Charges variables d'exploitation			
Sous-traitance P1	12 000 000	0	12 000 000
Sous-traitance P2	7 000 000	9 500 000	0
Fournisseurs P1	3 000 000	0	3 000 000
Fournisseurs P2	2 500 000	2 500 000	0
Utilités P1	2 550 000	1 000 000	2 550 000
Utilités P2	1 350 000	1 350 000	500 000
Transports P1	1 500 000	500 000	1 500 000
Transports P2	2 000 000	2 000 000	200 000
TOTAL	31 900 000	16 850 000	19 750 000
MARGE BRUTE	**26 600 000**	**9 650 000**	**17 750 000**

Il apparaît clairement que la perte de marge brute est beaucoup plus importante dans le cas du sinistre de l'atelier 1 que dans celui du sinistre de l'atelier 2.

Restent les conséquences économiques indirectes : pertes d'image, pertes de marché, etc. Ces conséquences sont souvent difficiles à estimer en termes financiers. Une approche pragmatique consiste à consulter la direction générale, le commercial, le marketing et si possible les actionnaires sur leur appréciation de ce surcoût, que l'on pourra qualifier de « facteur d'angoisse » du risque.

Ainsi, la gravité est-elle la somme de trois éléments :

- Les dommages directs (coûts de reconstitution des actifs endommagés),
- Les conséquences économiques directes (pertes d'exploitation),
- Les conséquences économiques indirectes (facteur d'angoisse).

Dans l'exemple ci-dessus, on aura par exemple :

	Dommages Directs (DD)	Pertes d'Exploitation (PE)	DD + PE
Sinistre atelier 1	8 500 000 €	9 650 000 €	18 150 000 €
Sinistre atelier 2	5 350 000 €	17 750 000 €	23 100 000 €

© Éditions d'Organisation

Le sinistre de l'atelier 2 apparaît plus grave que celui de l'atelier 1. Cependant, le produit P1 est un produit phare pour l'entreprise. S'il ne pouvait plus être livré aux clients, ceux-ci se tourneraient assurément vers la concurrence. Un perte de marché considérable serait à craindre, de l'ordre de 10 % du CA du produit P1, soit 3 200 000 €, qu'il faudrait plusieurs années à reconstituer, au prix de coûteux efforts commerciaux. La direction estime que la perte serait de l'ordre de 20 millions d'euros sur 3 ans. La gravité du sinistre de l'atelier 1 approche alors les 40 millions d'euros. La destruction de cet atelier est donc plus grave pour l'entreprise que celle de l'atelier 2.

L'estimation ***a priori*** des conséquences de dommages aux biens est par ailleurs un élément de choix entre plusieurs scénarios industriels, ainsi que nous le verrons par ailleurs.

En effet, l'économie d'un projet, lorsque l'on intègre les investissements et les coûts de fonctionnement normaux **et exceptionnels** suite à sinistre, peut être considérablement modifiée, ainsi qu'illustré sur l'exemple simple ci-dessous.

Un industriel de la pâte à papier envisage l'installation d'une nouvelle unité. Son choix se porte sur une machine puissante, de conception innovante, d'une valeur de 15 millions d'euros amortissables linéairement sur 15 ans, et générant en fonctionnement normal une marge brute de 1,8 millions d'euros. La perte d'exploitation consécutive à un sinistre sur cette machine – de probabilité inconnue compte-tenu de son caractère unique – est estimé à 20 millions d'euros. Le taux de prime d'assurance du dommage direct et des pertes d'exploitation est de 0,6 %, soit 175.000 euros.

La trésorerie annuelle est alors :

- Marge brute : 1.800.000 euros
- Assurance : 210.000 euros
- Profit avant impôt : 1.590.000 euros
- Amortissement : 1.000.000 euros
- Bénéfice imposable : 590.000 euros
- Impôt sur les sociétés (40 %) : 236.000 euros
- Bénéfice net : 1.354.000 euros

Si l'industriel avait choisi 5 machines moins performantes mais de conception éprouvée, valant chacune 3,2 millions d'euros, soit un investissement total de 16 millions d'euros amortissable sur 15 ans, mais ne générant qu'une marge brute de 1,6 millions d'euros, sa prime d'assurance aurait été bien plus faible car d'une part la sinistralité de ces machines est connue, d'autre part la perte d'exploitation n'aurait été que de 3,2 millions d'euros. Un taux de 0,2 % appliqué à 19,2 millions aurait conduit à une prime annuelle de 38.400 euros. On aurait alors eu :

- Marge brute : 1.600.000 euros
- Assurance : 38.400 euros
- Profit avant impôt : 1.561.600 euros
- Amortissement : 1.066.667 euros
- Bénéfice imposable : 494.933 euros
- Impôt sur les sociétés (40 %) : 197.973 euros
- Bénéfice net : 1.363.627 euros

→ Le bénéfice net est plus important dans le second cas.

© Éditions d'Organisation

3 La prévention des actifs matériels

Ainsi que nous l'avons vu, la prévention regroupe l'ensemble des instruments permettant de réduire la probabilité d'occurrence d'un sinistre. Elle agit donc sur la fréquence f.

En règle générale, la prévention agit sur les sources de risques, alors que la protection (voir ci-dessous) agit plutôt sur les objets de risques.

Par exemple :

- Elimination des risques d'étincelles électriques ou utilisation de matériel anti-déflagrant,
- Réduction ou élimination des stockages de substances inflammables,
- Abandon de procédés industriels à flamme nue, haute température ou utilisant des substances facilement inflammables,
- Formation du personnel à des pratiques plus sûres.

On remarque que le choix est assez limité, et que les mesures de prévention imposent une modification des pratiques industrielles, puisqu'elles doivent agir sur le phénomène initiateur du risque. C'est à tort que certaines dispositions sont qualifiées de préventives. Dès lors que l'on tolère l'occurrence de l'événement néfaste, quand bien même on ne lui laisse aucune possibilité de développement, il ne s'agit plus de prévention, mais de protection. Ainsi un système de détection est-il un instrument de protection, même si, associé à une extinction automatique, il peut « tuer » le feu dès sa naissance.

C'est pourquoi – à l'exception des mesures d'organisation – la prévention trouve peu d'exemples d'application.

4 La protection des actifs matériels

On trouve dans cette catégorie l'ensemble des moyens et dispositions visant à réduire la gravité G des sinistres. On distinguera :

- Les dispositifs techniques et organisationnels permettant de limiter les effets immédiats du sinistre ;
- Les dispositions permettant la reprise rapide des activités (Plan de Survie).

Bien des ouvrages ont été consacrés aux moyens techniques de protection des biens. Il serait inutile d'entrer dans les détails de la conception de tous ces instruments. Nous contenterons donc de les énumérer, et d'indiquer pour chacun d'eux leurs secteurs d'applications et leurs coûts approximatifs.

Nous élaborerons davantage sur le Plan de Survie, qui reste une disposition encore peu répandue.

© Éditions d'Organisation

4.1. Les dispositifs techniques de protection

L'événement dommageable s'étant produit, les dispositifs techniques de protection ont pour but de combattre le développement, la propagation, et donc de réduire les effets immédiats du sinistre. Nous avons tous à l'esprit les systèmes de protection classiques contre l'incendie, qui ont pour effet d'agir sur deux des trois éléments du fameux « triangle du feu », à savoir combustible et comburant (oxygène), l'action sur le troisième élément – la source de chaleur – étant du domaine de la prévention. Mais n'oublions pas que l'incendie, même s'il reste la cause première de destruction des actifs corporels, n'est que l'une des sources de risque possibles, ainsi que nous l'avons vu ci-avant. Ainsi une pompe d'évacuation des eaux pluviales (inondation) ou une toiture légère (explosion) sont aussi des dispositifs techniques de protection des biens, même s'ils ne visent pas l'incendie.

La conception et le choix d'un dispositif de protection, quel qu'il soit, doivent reposer sur trois principes essentiels :

1. Adéquation avec le sinistre prévisible, et avec l'environnement d'usage,
2. Fiabilité dans le temps,
3. Cohérence avec les dispositifs connexes ou complémentaires.

L'assurance française s'implique d'ailleurs depuis très longtemps dans la certification des matériels de protection (marque de qualité A2P – Assurance Prévention Protection – depuis 1984) et des entreprises chargées de leur installation, dans les domaines non couverts par d'autres certifications, comme c'est par exemple le cas pour les extincteurs. Depuis 1984, l'APSAD a adhéré à l'European Fire & Security Group (EFSG) qui vise à adopter une démarche commune de certification des produits de sécurité.

Le compartimentage

Le compartimentage horizontal et/ou vertical des locaux limite la propagation du feu ou son alimentation en air frais. Il facilite l'évacuation des occupants et l'intervention des secours. C'est ainsi que recommandé par les assureurs, il est aussi requis par la loi pour les Etablissements Recevant du Public (ERP), les Immeubles de Grande Hauteur (IGH) et les parcs de stationnement souterrains. Pour être efficace, le compartimentage doit être réalisé par des barrières fixes (planchers, murs, cloisons) ou mobiles (portes, ouvrants extérieurs) réunissant trois qualités complémentaires :

- S'opposer à la propagation du feu,
- Avoir une stabilité structurelle propre,
- Etre parfaitement intègre.

Une porte isoplane ne possède évidemment pas la 1ère qualité. Un mur en brique supportant la charpente de l'atelier ne possède pas la 2ème qualité. Un plancher traversé par des gaines non colmatées ou un mur percé d'une porte maintenue

© Éditions d'Organisation

ouverte ne possèdent pas la 3ème qualité, même s'ils sont intrinsèquement résistants au feu. Des règles strictes président donc à la conception des compartimentages. On se rapportera en particulier aux règles R15 et R16 de l'APSAD sur les ouvrages séparatifs coupe-feu et les portes coupe-feu. Ces règles ayant pour objet la protection des biens, elles diffèrent des exigences légales concernant la protection des personnes. Quelles qu'elles soient, leur respect est impératif, car la fausse confiance en un mauvais compartimentage est pire que l'absence de compartimentage.

Un compartimentage possédant indéniablement les trois qualités ci-dessus est constitué par...rien ! En effet, une zone libre est un excellent obstacle à la propagation du feu, en particulier par rayonnement puisque l'énergie reçue par rayonnement varie en raison inverse du carré de la distance. Technique difficilement utilisable dans un bâtiment, ne serait-ce qu'à cause de la surface perdue, elle est particulièrement recommandée lors de l'implantation des bâtiments qui devraient être au moins à 10 m les uns des autres, distance portée à 20 m voire 30 m si l'un ou les deux bâtiments sont en matériaux inflammables.

Les extincteurs mobiles

Un extincteur mobile est un réservoir portatif ou sur roues (> 20 kg) contenant un agent pulvérulent (sels d'ammonium, bicarbonate de sodium ou de potassium), gazeux (CO_2, halons) ou liquide (eau, mousse) projeté sur le feu sous l'effet d'une pression interne et agissant par suppression du comburant (air) au voisinage du feu. Le type d'extincteur dépend de la nature du combustible. Les extincteurs à liquide seront utilisés sur les feux de solides (bois, tissus, etc) ; ceux à gaz sur les feux de liquides ou de solides liquéfiables (alcools, solvants, huiles, peintures, etc) ; enfin ceux à poudre pouvant agir – avec une efficacité d'ailleurs aléatoire – sur les feux de combustibles gazeux, mais pouvant aussi être utilisés sur les feux de liquides ou solides liquéfiables. Les dispositions de choix et d'installation des extincteurs mobiles sont précisées dans la règle R4 de l'APSAD. Il faut compter un extincteur pour chaque 200 m^2 d'une même activité, sachant en outre que l'on ne doit pas parcourir plus de 15 m pour atteindre un extincteur.

La facilité d'emploi de l'extincteur – sous réserve de la formation de l'utilisateur – est contre balancée par son autonomie faible et la nécessité de s'approcher du feu pour le combattre efficacement.

Une installation d'extincteurs mobiles coûte de 1 à 2 € HT/m^2. Les extincteurs doivent être vérifiés une fois par an par un installateur agréé (coût : environ 0,2 €/m^2/an).

Les robinets d'incendie armés (RIA)

Un robinet d'incendie armé est composé d'un tuyau semi-rigide sur dévidoir (fixe, orientable ou pivotant), d'une lance à robinet diffuseur et d'un robinet d'arrêt de l'alimentation en eau. La règle R5 des assureurs et la norme NF S 62-

© Éditions d'Organisation

201 prévoient des diamètres de l'orifice du robinet diffuseur variant de 19 à 33 mm selon la classe de risque. Différentes sources d'eau sont admises (réseau publics, réservoirs gravitaires ou sous pression, pompes d'aspiration dans un réservoir ou un cours d'eau, installation sprinklers), dans la mesures où la source choisie peut alimenter pendant 20 minutes au moins la moitié des RIA, y compris le plus défavorisé, avec un minimum de deux RIA et un maximum de quatre RIA. Selon la règle R5, chaque point de la surface à protéger doit pouvoir être atteint par deux jets au moins. La distance entre deux RIA les plus proches ne peut excéder la longueur cumulée de leurs tuyaux.

La réglementation prévoit des dispositions spécifiques aux établissements recevant du public (ERP), aux immeubles de grande hauteur (IGH) et aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Plus puissant que l'extincteur (débit de l'ordre de $10m^3/h$), le RIA permet de combattre différents types de feux à plus grande distance (15 m). Son efficacité est cependant dépendante de la réactivité et de la compétence des opérateurs. Le jet d'eau est cause d'un risque d'électrocution.

Un RIA coûte environ 2.000 €. Une installation coûte de 2 à 4 € HT/m^2 selon le diamètre de l'orifice.

Les réseaux d'extinction automatique

Le réseau d'extinction automatique (aussi appelé réseau sprinklers) est destiné à déceler un foyer d'incendie, de le combattre ou au moins d'en éviter le développement jusqu'à l'intervention déclenchée par le système d'alarme associé. Il comporte donc les éléments suivants :

- Un réservoir de produit extincteur (en général de l'eau),
- Un réseau de distribution muni de têtes d'arrosage qui s'ouvrent selon le type de tête à une température fixée à l'avance (de 68°C à 141°C),
- Un dispositif d'alarme relié si possible à un poste de surveillance et/ou d'intervention permanente.

Le réseau de distribution est généralement rempli en permanence d'eau sous pression. Il peut aussi n'être alimenté en eau qu'au moment de l'incendie, ce qui présente l'avantage d'éviter le gel des canalisations ou le déclenchement intempestif des têtes si la température ambiante est naturellement élevée, mais augmente le temps de réaction du système.

La règle R1 de l'APSAD définit les règles d'installation des systèmes d'extinction automatique selon la nature des activités à protéger. Elle définit aussi l'entretien et les vérifications périodiques du système.

Un réseau d'extinction automatique est un instrument efficace et s'impose lorsque le risque de départ de feu et surtout de développement rapide du sinistre sont importants. Il est particulièrement adapté aux bâtiments de grandes dimen-

© Éditions d'Organisation

sions ou mal compartimentés, ou encore lorsque les structures porteuses ont une faible résistance au feu.

Ce n'est cependant pas la panacée. Il faut donc se garder de le recommander *ex abrupto* : seule une analyse de risque permet de savoir si un réseau de sprinklers est la protection à la fois la plus adaptée et la plus économique. On gardera présent à l'esprit qu'une installation de sprinklers coûte de 10 à 20 € HT/m^2 protégé pour un risque courant et de 15 à 40 € HT/m^2 protégé pour un risque très dangereux (une tête couvre 9 à 12 m^2). Sa vérification semestrielle et son entretien annuel représentent sur le long terme près de 10 % par an de l'investissement initial. Sa durée de vie peut être très longue, mais les règles des assureurs en imposent la révision et la remise aux normes au bout de trente ans.

Autres systèmes :

Systèmes d'extinction à poudre : La poudre contenue dans un réservoir est dispersée sur la zone en feu. Particulièrement adaptée aux feux de liquides et aux incendies impliquant du matériel électrique, les poudres ont l'inconvénient de laisser un résidu qui requiert un nettoyage ultérieur. On ne les utilisera donc pas sur des équipements fragiles, et en particulier les matériels informatiques.

Systèmes d'extinction au dioxyde de carbone : Les systèmes d'extinction au CO_2 conviennent particulièrement aux enceintes closes relativement étanches ou à la protection ponctuelle de machines. L'extinction est obtenue par réduction du taux d'oxygène dans l'air, la concentration en CO_2 devant être maintenue pendant une durée suffisante (1 à 4 minutes), ce qui justifie un local étanche et résistant à la surpression créée par le gaz.

Une attention particulière doit être apportée à la sécurité des personnes, car la concentration en CO_2 requise pour l'extinction met en danger la vie des personnes dans la zone noyée par le gaz. Il est donc indispensable de mettre en place un système d'alarme permettant une évacuation rapide et interdisant l'accès au local après déclenchement du système d'extinction.

Systèmes d'extinction à mousse : Particulièrement efficaces sur les feux de réservoirs d'hydrocarbures, les systèmes à mousse éteignent le feu en l'étouffant par une couche de mousse composée de bulles de gaz inerte. Encore faut-il que le liquide en feu ait une densité supérieure à celle de la mousse et ne réagisse pas avec cette dernière.

Systèmes d'extinction aux halons : Les halons ont la particularité d'arrêter la réaction chimique de la combustion. Ils sont très efficaces à des concentrations bien plus faibles que le CO_2. Comme ce dernier, ils doivent être utilisés dans des locaux étanches. Cependant, les halons sont toxiques et certains contribuent à la destruction de la couche d'ozone. Leur usage sera prochainement interdit. On utilise donc désormais des gaz de substitution (FM 200, FE 13, Inergen, Argonite) plus chers que les halons, mais sans effet sur l'environnement.

© Éditions d'Organisation

La détection incendie

Les systèmes automatiques de détection incendie permettent une alarme précoce. Les services d'intervention pourront ainsi intervenir plus tôt et limiter le développement de l'incendie. Il est donc indispensable que la détection soit associée à un système automatique (par exemple sprinkler) ou manuel (équipe d'intervention, pompiers) de lutte contre le feu. Le système de détection doit aussi être adapté au type de feu susceptible de se déclarer. Les détecteurs, qui doivent être localisés au plus près de la zone de risque, sont principalement de l'un des types suivants :

- Détecteurs thermiques réagissant soit à un dépassement de seuil de température (thermostatiques) ou à un gradient de température (thermo vélocimétriques) ;
- Détecteurs de fumée, optiques ou ioniques ;
- Détecteurs de flamme (infra rouge ou ultra violet).

Une installation de détection est coûteuse (10 € HT/m^2). Sa vérification et sa maintenance sont elles aussi coûteuses, surtout en environnement industriel (vapeurs, poussières). On réservera donc la détection aux locaux difficiles à protéger ou aux matériels pour lesquels une détection précoce des départs de feu est indispensable.

La règle APSAD R7 définit les conditions d'installation et de vérification d'une installation de détection incendie.

Les exutoires de fumée et de chaleur

Un exutoire est un dispositif permettant en cas d'incendie l'évacuation des fumées et des gaz chauds, facilitant ainsi l'évacuation des occupants et l'intervention des services de secours, et limitant les dégâts causés par la chaleur, la fumée et les divers produits de la combustion. A l'inverse, les exutoires peuvent retarder l'entrée en service des systèmes d'extinction automatique, puisqu'ils réduisent la chaleur ambiante. La règle R17 de l'APSAD fixe les dispositions de sélection et d'installation des exutoires. Il faut prévoir une surface utile d'évacuation de l'ordre de 2 % de la surface couverte, un exutoire ayant une surface utile variant de 0,5 m^2 à 6 m^2 au maximum.

Le coût d'une installation d'exutoires est très variable selon le type et la surface utile des exutoires. Il faut compter de 3.000 à 4.000 € pour un exutoire moyen (2 à 3 m^2 de surface utile), installation comprise.

La protection contre la foudre

La foudre cause environ 15.000 incendies par an en France. Le nombre d'impacts par an et par km2 varie de 1/2 à 5 selon les régions (norme NFC 17-102). Les Alpes de Haute Provence enregistrent environ 36 jours d'orage par an. A l'opposé, le centre de la France (Loiret) n'entend le tonnerre que 8 jours par an. Le degré kéraunique moyen de notre pays est de 25. Dans la plupart des cas, le coup de foudre se produit alors que le bas du cumulo-nimbus est chargé néga-

© Éditions d'Organisation

tivement, et se développe du haut vers le bas. On dit qu'il est négatif descendant. En montagne, ou dans le cas de pylônes ou d'immeubles de grande hauteur, l'effet d'ionisation au voisinage de la pointe crée une décharge qui va se propager jusqu'au bas du nuage. On a alors un coup ascendant.

La foudre est un courant électrique de haute fréquence et de très forte intensité (jusqu'à 200.000 A). Elle a en donc tous les effets, en particulier :

- Echauffements par effet Joule,
- Destruction d'équipements électriques par montées en potentiel rapides,
- Etincelles en risques d'inflammation à proximité des descentes de paratonnerres,
- Claquage des équipements électriques par différence de potentiel créés par effets électromagnétiques.

Les accidents corporels dus à la foudre, bien que peu fréquents, sont souvent très graves.

Malgré ces risques, peu d'entreprises font une étude globale de leur risque et se contentent d'installer des équipements de protection ponctuels des bâtiments, équipements et machines, souvent à la suite d'incidents.

Comme pour la plupart des risques, le traitement du risque de foudre doit être global et mettre en jeu les quatre instruments classiques :

- **Techniques :** amélioration de la qualité des réseaux électriques internes et externes (câbles d'alimentation) et protection par :
  - limiteurs de surtension (parafoudres) sur les arrivées d'énergie, de télécommunications, sur les paraboles,
  - paratonnerres à tige simple, à fils tendus, à dispositif d'amorçage selon les normes NFC 17-100 et 17-102,
  - prises de terre conformes à la norme NFC 15-100.
- **Organisationnels :** procédures de détection précoce du risque de foudre et de mises en sécurité prévisionnelle des installation et des hommes,
- **Juridiques :** responsabilisation contractuelle des fournisseurs et partenaires,
- **Financiers :** transfert financier (assurance) adapté aux événements et de couverture suffisante par rapport aux dégâts redoutés.

Une étude spécifique, similaire à celle imposée aux ICPE par l'arrêté du 28/1/93, pourra utilement servir de modèle.

© Éditions d'Organisation

4.2. Le plan de survie

Le plan de survie est l'un des outils de réduction du risque : permettant un redémarrage rapide de l'activité, il réduit les conséquences du sinistre.

Il se compose de quatre parties :

Le Plan de Secours, qui vient prolonger l'action des instruments de protection et permet de rapidement faire cesser l'effet destructeur du sinistre. Il se compose des éléments suivants :

- La liste des périls pouvant conduire au sinistre et le choix consécutif des objectifs de survie (ceci implique l'analyse préliminaire des risques),
- Les dispositions du système de veille permettant de détecter automatiquement ou manuellement l'occurrence d'un sinistre,
- L'organisation (équipe sécurité incendie de 1ère et 2ème intervention) et le choix des actions devant être conduites lorsque survient le sinistre,
- Les procédures et instructions traduisant en termes opérationnels les choix précédemment faits (ces documents doivent être régulièrement mis à jour),
- Les moyens d'information et de formation des opérationnels impliqués dans ces actions,
- Les moyens d'information et de formation éventuelle des acteurs extérieurs à l'entreprise pouvant ou devant être impliqués dans le plan de secours.

Toutes ces dispositions sont destinées à préserver les ressources vitales de l'entreprise, à optimiser l'organisation des secours, et à organiser la communication interne et externe.

Il n'existe pas de Plan de Secours standard. Il dépend de la nature des périls et de la nature et des objectifs de l'entreprise concernée. Dans tous les cas, le management doit être étroitement concerné par le plan de secours, ne serait-ce que parce que le plan de secours bouleverse la hiérarchie de l'entreprise au profit d'une organisation de type « commando » dans laquelle l'autorité n'est plus nécessairement exercée par les mêmes individus. Cette autorité de crise doit être connue et acceptée du management.

Le Plan de Redéploiement Temporaire, qui consiste à choisir les produits, les clients, les activités sur lesquelles l'entreprise se recentrera, sachant que par définition, le sinistre l'empêche de poursuivre la totalité de ses activités. Ce plan pourra d'ailleurs être parfois définitif.

L'élaboration du Plan de Redéploiement Temporaire, requiert de connaître :

- Les objectifs de l'entreprise (produits, clients, marchés),
- L'organisation de l'entreprise et le concours de chaque fonction à la réalisation de ses objectifs.

© Éditions d'Organisation

Sur la base du Plan de Secours précédemment établi, on simule alors l'impact des sinistres recensés, et en particulier du Sinistre Maximum Possible, sur les fonctions et par conséquent sur les objectifs de l'entreprise.

Cette analyse permet de déduire :

- Les fonctions vitales devant être préservées,
- Les activités devant être maintenues, et leur niveau de maintien,
- Les activités devant être temporairement suspendues,
- Les activités devant être définitivement abandonnées.

Le Plan de Redémarrage, qui est l'ensemble des ressources internes et externes, y compris financières, permettant de satisfaire au Plan de Redéploiement Temporaire. Il comprend :

- Les lieux (sites, locaux) internes ou externes où les activités vitales pourront être maintenues,
- Les ressources (machines, hommes, logistique, moyens généraux) à affecter à ces activités,
- Les fournisseurs et sous-traitants devant être sollicités,
- Les accords devant être éventuellement conclus avec ces entreprises,
- L'organisation temporaire à mettre en place, et les responsabilités et instructions en découlant,
- Les besoins de trésorerie exceptionnels, compte tenu des garanties obtenues auprès des organismes financiers (banques, assurances).

Le Plan de Communication, transversal par rapport aux trois précédents, et s'adressant aussi bien au personnel qu'aux partenaires de l'entreprise, aux autorités, au public et à la presse. Il doit permettre :

- De maintenir le contact avec la clientèle, en particulier celle qui peut être pénalisée par le sinistre (qualité du service dégradée),
- De soutenir le personnel dans une phase de stress et d'inquiétude,
- De rassurer fournisseurs et sous-traitants,
- De satisfaire aux exigences d'information des autorités et des médias,
- De faire taire les rumeurs nécessairement négatives, ne pas laisser le terrain à la concurrence,
- De préparer le retour progressif à la normale.

Il définit en particulier :

- Quels messages doivent être adressés aux clients, fournisseurs, autorités locales, et par qui,
- Quel message doit être adressé au personnel,
- Quels supports de communication doivent être utilisés.

Bien entendu, le Plan de Survie peut s'adresser à des situations autres que des sinistres de dommages aux biens. C'est néanmoins dans de tels sinistres qu'il prend toute sa dimension, et c'est pourquoi nous le présentons dans le chapitre traitant de l'atteinte aux ressources matérielles de l'entreprise.

© Éditions d'Organisation

4.3. Intrusion, fraude et malveillance

L'intrusion, la fraude et la malveillance sont des risques dont la source est une personne ayant volonté de nuire. En cela ces périls sont fondamentalement différents des autres risques de l'entreprise qui ont pour source le hasard ou la défaillance. L'intrusion et la malveillance peuvent se manifester de différentes façons. La source de risque peut être externe à l'entreprise (intrusion réelle ou virtuelle) ou interne à celle-ci (salariés). L'objet de risque est généralement matériel (endommagement ou vol de biens), mais peut aussi être immatériel (falsification ou appropriation illicite d'informations). Dans tous les cas, les mesures visant à prévenir les risques d'atteinte accidentelle aux biens sont peu efficaces contre la malveillance, car les malfaiteurs sauront généralement les contourner.

La malveillance et son corollaire vol et/ou dégradation étant des risques de nature privée, seuls les établissements pour lesquels ce risque peut induire une atteinte aux personnes sont soumis à une réglementation. Plus précisément, deux décrets les concernent :

- Le décret N° 97-46 du 15 janvier 1997 relatif aux obligations de surveillance ou de gardiennage incombant à certains propriétaires, exploitants ou affectataires de locaux professionnels ou commerciaux,
- Le décret N° 97-47 du 15 janvier 1997 relatif aux obligations de surveillance incombant à certains propriétaires ou exploitants de garages ou parcs de stationnement.

Bien entendu, comme pour la sécurité contre l'incendie, les assureurs peuvent définir des obligations contractuelles, en particulier relatives à la nature et à la qualité des équipements de protection contre l'intrusion et le vol.

Enfin, certains clients peuvent imposer à leurs partenaires leurs exigences en la matière : industries de l'armement ou secteurs très concurrentiels, produits à forte valeur ajoutée, métaux précieux, etc.

L'arsenal de dispositions techniques permettant de lutter contre l'intrusion comprend deux volets :

- La prévention : renforcement des fermetures fixes (murs, toitures, clôtures) et mobiles (portes, portails, ouvrants divers),
- La protection : sécurisation des biens, détection de l'intrusion.

Les règles APSAD R 51(risques courants), R 52 (risques lourds) et R 53 (risques très lourds) définissent les qualités de matériels, les méthodes de conception et de réalisation, le choix des installateurs de systèmes de détection d'intrusion et d'alarme.

© Éditions d'Organisation

Dans le cadre de l'entreprise, ces dispositions techniques ne sont cependant réellement efficaces que si elles sont complétées par des procédures définissant leur usage, ainsi que par la sensibilisation permanente du personnel. Qui en effet n'a jamais vu un système de détection ou de contrôle d'accès mis hors service car trop contraignant pour les utilisateurs ? On ne choisira donc un système que s'il est compatible avec les modes opératoires et les habitudes de travail de l'entreprise.

On veillera aussi à ce qu'aucun point faible ne subsiste, car cela rendrait le système totalement inutile : un vitrage de sécurité sur une cloison légère ne sert à rien ; la détection sur un portail est inutile si la clôture voisine n'est pas protégée, etc.

Enfin, comme pour la protection contre l'incendie, on n'investira qu'à bon escient, c'est-à-dire à hauteur des risques à protéger. Un calcul de flux financiers (chapitre 6) permettra d'optimiser économiquement les investissements protecteurs.

La lutte contre la malveillance

Nous nous attacherons à la malveillance touchant des actifs matériels de l'entreprise, celle visant des ressources immatérielles (informations) étant traitée par ailleurs.

La malveillance peut ou non être précédée d'intrusion. Elle peut en effet être l'œuvre de personnes dûment habilitées à pénétrer dans les locaux concernés. La protection contre l'intrusion n'est donc pas suffisante à limiter les risques de malveillance.

La malveillance peut être « gratuite » : le salarié aigri peut tenter de se venger sur les biens de son entreprise. On a ainsi vu un salarié tirer à la carabine sur la bâche à eau du réseau d'extinction automatique, pour « punir » son patron de l'avoir licencié ! Lutter contre une telle malveillance est difficile, car le but n'est pas le gain, mais la vengeance par vandalisme, ou même agression physique. Le moins que l'on puisse faire est d'éviter de faciliter la tâche au malveillant potentiel. Les installations ne seront donc accessibles qu'aux personnes autorisées. Les systèmes d'accès par badges sont aujourd'hui efficaces et simples d'emploi. Le changement des codes permet de gérer de façon dynamique les autorisations d'accès et l'identification personnelle de chaque utilisateur réfrène les vélléités de malveillance.

La malveillance peut aussi servir des intérêts bien précis, individuels ou collectifs. Les difficultés causées à l'entreprise peuvent être bienvenues pour certains, et pas seulement les concurrents. N'oublions pas que certains individus sont prêts à tout, même perdre leur gagne-pain, pour voir leurs idées triompher ou pour ne pas perdre la face. La lutte contre la malveillance commence donc par comprendre et réduire l'hostilité individuelle ou collective à l'égard de l'entreprise.

© Éditions d'Organisation

Ceci nous renvoie à la gestion des ressources humaines, mais aussi à l'image que donne l'entreprise, qui peut cristalliser la vindicte de mouvements spontanés ou organisés de la part des salariés, des riverains ou d'organisations sectaires de toutes natures.

La lutte contre la malveillance passe ensuite par la réduction des possibilités de nuire offertes aux malfaiteurs et vandales potentiels, et en premier lieu par le renforcement des contrôles et en particulier des contrôles d'accès. On veillera cependant à respecter certaines règles pour éviter de porter atteinte aux libertés fondamentales des salariés.

Par application de l'article 432-2-1 du Code du travail, les dispositifs de contrôle des salariés doivent être signalés, et, en vertu de l'article L 432-3, le Comité d'Entreprise doit être informé et consulté sur l'organisation du travail. Ceci concerne en particulier les techniques de recrutement, les contrôles électroniques d'accès, la video-surveillance, le contrôle des téléphones, les moyens de surveillance de la productivité. On notera en outre que la video-surveillance est strictement interdite si elle ne vise que la surveillance des salariés. Elle n'est admise que pour lutter contre les intrusions.

Il est bon de rappeler ici que toute preuve obtenue par un moyen de contrôle ou de surveillance du personnel est considérée illicite, sauf si le recours à ce contrôle ou cette surveillance sert à établir formellement une infraction probable. Ainsi un licenciement pour flagrant élit de vol attesté par un agent de surveillance a été cassé en appel (Lyon, 05/02/99) au motif que la surveillance avait été instaurée sans consultation du Comité d'Entreprise et sans information du personnel.

La lutte contre la fraude

La fraude ne se mesure que lorsqu'elle frappe. Elle est partout au sein de l'entreprise. Elle concerne tous les salariés, seuls ou en collusion avec des complices externes à l'entreprise. Les montants sont effrayants, et croissent avec la position hiérarchique du fraudeur : de quelques centaines d'Euros à la base de la pyramide, la fraude « moyenne » du cadre supérieur dépasse 100.000 € ! Selon certaines études, les entreprises françaises perdent ainsi 2 % de leur chiffre d'affaires. Si les motivations du fraudeur évoluent peu (besoins d'argent consécutifs à un surendettement, frustration professionnelle), les mécanismes de la fraude ont suivi les évolutions des systèmes de communication et d'information des entreprises. La lutte contre la fraude ne saurait cependant se satisfaire de la simple protection de ces systèmes (voir ci-après le chapitre sur la préservation de la connaissance), car s'il y a fraude, c'est qu'il y a fraudeur, c'est-à-dire un individu possédant toutes les clés d'accès aux systèmes, et par ailleurs capable de maquiller son forfait. Dans 6 cas sur 10, le fraudeur est découvert par hasard. C'est dire qu'il n'existe que rarement de systèmes de protection contre la fraude au sein de nos entreprises.

© Éditions d'Organisation

Outre la garantie Fraude offerte par les assureurs, d'ailleurs peu souscrite par les PME françaises, la gestion de ce risque repose sur une double approche :

- Les fonctions à risques (trésorerie, achats, stocks, informatique, etc),
- Les hommes affectés à ces fonctions.

L'audit des fonctions à risques portera aussi bien sur les systèmes que sur les procédures, avec deux préoccupations permanentes : la fiabilité des systèmes et le recoupement des procédures. La fraude baisse en effet de façon considérable dès lors que le fraudeur potentiel sait que d'une façon ou d'une autre, son travail sera automatiquement validé par l'un de ses collègues, non pas dans un but de contrôle, mais parce que la procédure de travail de son collègue lui imposera la vérification au moins partielle de son propre travail. On veillera en outre à garder trace de ces contrôles croisés, pour responsabiliser le personnel mais aussi parce que cette traçabilité peut se révéler très utile pour retrouver *a posteriori* les individus, les procédures et l'étendue d'une fraude dont seul un élément découvert aura donné l'alerte.

© Éditions d'Organisation

Les risques de l'activité professionnelle

1 Très bref historique

Travailler comporte des risques. C'est une évidence, puisque le travail est une activité humaine, et que toute activité met en jeu des facteurs d'occurrence incertaine et de combinaisons inconnues.

Cependant, tant que l'humanité a été rurale, les accidents du travail touchaient rarement plus d'une personne à la fois, et ne frappaient donc pas les esprits. Seuls les naufrages de navires et les guerres échappaient à cette règle, mais dans un cas comme dans l'autre, le lien entre accident et métier était très ténu. On notera néanmoins – pour la petite histoire – que le pharaon Ramsès II avait dès 1500 avant J.-C établi un système de soins pour les travailleurs d'Egypte, mais qu'il faudra attendre le XIX^{e} siècle pour que des travaux tels ceux de Bernadino Ramazzini établissent le lien entre travail et désordres physiologiques, introduisant de fait le concept toujours moderne d'ergonomie.

Ce n'est vraiment qu'il y a deux siècles, avec le début de l'ère industrielle, qu'est née la notion de risque lié à l'activité professionnelle.

C'est à la fin du XIX^{e} siècle que l'activité industrielle, fortement consommatrice de main d'œuvre peu qualifiée et mal protégée, a été la plus meurtrière. Dans les années 1880 à 1900, l'industrie américaine, alors en pleine expansion, causait chaque année la mort de 35.000 ouvriers et en blessait plus d'un demi million.

Dieu merci, cette époque est révolue, et l'industrie a su combiner productivité et sécurité, en grande partie grâce à des machines mieux conçues et plus sûres, mais aussi par une meilleure organisation du travail et du personnel mieux formé.

Les risques professionnels demeurent néanmoins, les affections à long terme devenant plus préoccupantes aujourd'hui que les accidents eux mêmes.

2 Les risques du travail, de l'accident à la maladie professionnelle

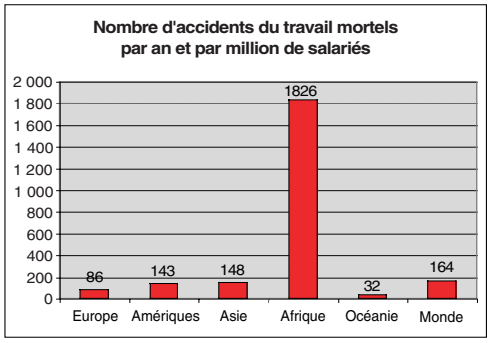
Article L 411-1 du Code de la Sécurité Sociale
« Est considéré comme accident du travail, quelle qu'en soit la cause, l'accident survenu par le fait ou à l'occasion du travail à toute personne salariée ou travaillant à quelque titre ou en quelque lieu que ce soit, pour un ou plusieurs employeurs ou chefs d'entreprise »

© Éditions d'Organisation

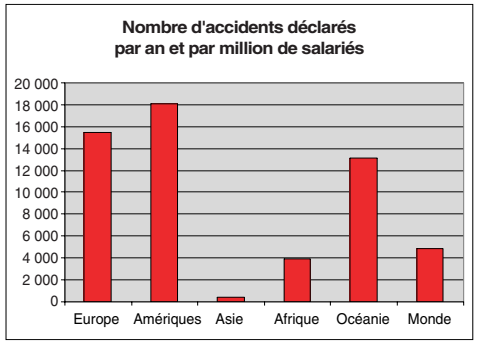
On estime que deux millions de travailleurs meurent chaque année dans des accidents du travail ou par suite de maladies professionnelles.

Selon certaines estimations, il ne s'agit là que de la partie émergée de l'iceberg, puisque l'on peut estimer que, pour chaque accident mortel, on recense 500 à 2000 lésions professionnelles, selon le type de travail, et que, pour chaque maladie professionnelle ayant entraîné la mort, on compte 100 autres maladies qui obligent des travailleurs à s'absenter de leur travail.

Au total, on estime que le travail cause chaque année 250 millions d'accidents (330.000 décès) et 160 millions de maladies professionnelles.



Source : OIT, statistiques 2002



Source : OIT, statistiques 2002

Le fardeau social et économique des accidents du travail et des maladies professionnelles n'est pas uniformément distribué. Les pays en voie de développement payent bien évidemment le plus lourd tribu, en particulier à cause de la forte concentration de main d'œuvre dans les industries d'exploitation des ressources naturelles (agriculture, pêche, mines), et la dangerosité des matériels utilisés. Même parmi les pays développés, les taux d'accidents pour des activités identiques varient parfois du simple au double, et certains métiers causent jusqu'à 100 fois plus d'accidents que d'autres.

Par ailleurs, la mondialisation conduit les entreprises multinationales à transférer leurs usines vers des pays où la main d'œuvre est plus abondante et moins coûteuse, qui sont aussi les pays où la structure sociale et les outils techniques de contrôle des risques professionnels sont les moins évolués.

Si dans les pays développés, le nombre d'accidents continue de décroître légèrement, on assiste au contraire à une augmentation des troubles musculo squelettiques, des affections mentales liées en particulier au stress, et des désordres causés par les allergies et les substances carcinogènes.

En Europe, les statistiques font apparaître que si la fréquence des accidents reste orientée à la baisse, le taux moyen de l'incapacité permanente augmente, touchant surtout les ouvriers, les travailleurs étrangers et les salariés âgés qui, s'ils

© Éditions d'Organisation

ont moins d'accidents, ont des accidents plus invalidants. L'Union Européenne compte environ 8000 décès par an causés par des accidents du travail. La France, elle, recense plus de 650.000 accidents par an, dont 45.000 conduisent à une incapacité permanente et qui causent environ 700 décès et une perte supérieure à 25 millions de journées de travail.

Les maladies professionnelles quant à elles causent la perte de 1,2 millions de journées de travail et entraînent directement une centaine de décès reconnus par la Sécurité Sociale française.

Le travail tue donc encore au XXI^{e} siècle. Il ne tue plus comme au siècle précédent ; les maladies insidieuses et des accidents plus rares mais plus graves – souvent survenant hors des conditions opératoires normales – ont remplacé le tribut quotidien autrefois payé au travail. Les expositions aux substances dangereuses et les troubles musculo squelettiques et mentaux sont sans aucun doute les risques majeurs auxquels nous serons exposés au travail dans les années à venir. Selon certaines estimations, les cancers d'origine professionnelle tuent plus de 300.000 personnes dans le monde chaque année.

Ces accidents et maladie professionnelles ont des conséquences humaines et économiques considérables. Bien qu'il soit évidemment impossible de chiffrer la perte de la vie humaine, on estime que les accidents du travail et les maladies professionnelles représentent une perte de 4 % du Produit National Brut.

Les cotisations à la sécurité pour accidents du travail varient de 1,2 % à 12,9 % de la masse salariale des entreprises en France, mais bien peu de chefs d'entreprise – en particulier patrons de PME – connaissent leur taux, ce qui est symptomatique de leur manque d'intérêt pour la sécurité !

L'INSEE évalue le coût réel des accidents à 3 fois le montant de la cotisation à la Sécurité Sociale. Quelques ordres de grandeur permettent de fixer rapidement les enjeux :

- Le coût moyen d'un accident du travail en France est estimé à 20.000 € (intégrant les coûts directs et les coûts indirects : remplacement de la personne blessée, formation, renforcement des dispositions techniques...).
- Le coût moyen d'une lombalgie est lui considéré comme compris entre 20.000 et 50.000 €.
- Enfin, le coût moyen d'une surdité d'origine professionnelle est évalué à 100.000 € pour l'entreprise qui en est responsable.

Face à ces conséquences, il est aujourd'hui indispensable d'agir, en faisant appel le cas échéant à des nouvelles ressources au sein des entreprises telles que l'ergonomie. La société ne peut tolérer que le citoyen meure de son travail. Les entreprises ne peuvent plus admettre de perdre leur réputation (et beaucoup d'argent) par une sécurité mal maîtrisée. La maîtrise des risques professionnels est à la fois un enjeu économique et sociétal.

© Éditions d'Organisation

3 Les enjeux pour la société

Dans la quasi totalité des pays, la loi impose aux entreprises de mettre en œuvre des mesures de prévention pour assurer la sécurité et protéger la santé des personnes.

En France, le Code du Travail, par son article L.230-2, définit les obligations du chef d'entreprise, lequel est responsable de la sécurité de ses employés et plus généralement des personnes présentes dans son entreprise. Bien que l'article L.230-3 fasse reposer une certaine responsabilité sur le salarié (*« ... il incombe à chaque travailleur de prendre soin, en fonction de sa formation et selon ses possibilités, de sa sécurité et de sa santé ainsi que de celles des autres personnes concernées du fait de ses actes ou de ses omissions au travail »*), le chef d'entreprise est le plus souvent celui que la justice accuse et condamne, sauf dans les rares cas où la faute de la victime est reconnue comme cause unique de l'accident.

Article L.230-2 du Code du Travail

I- Le chef d'établissement prend les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé des travailleurs de l'établissement, y compris les travailleurs temporaires. Ces mesures comprennent des actions de prévention des risques professionnels, d'information et de formation ainsi que la mise en place d'une organisation et de moyens adaptés. Il veille à l'adaptation de ces mesures pour tenir compte du changement des circonstances et tendre à l'amélioration des situations existantes.
Sans préjudice des autres dispositions du présent code, lorsque dans un même lieu de travail des travailleurs de plusieurs entreprises sont présents, les employeurs doivent coopérer à la mise en œuvre des dispositions relatives à la sécurité, à l'hygiène et à la santé selon des conditions et des modalités définies par décret en Conseil d'Etat.

II- Le chef d'établissement met en œuvre les mesures prévues au I ci-dessus sur la base des principes généraux de prévention suivants :

- *éviter les risques ;*
- *évaluer les risques qui ne peuvent être évités ;*
- *combattre les risques à la source ;*
- *adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment de limiter le travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé ;*
- *tenir compte de l'état de l'évolution de la technique ;*
- *remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux ;*
- *planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions du travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants ;*
- *prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ;*
- *donner les instructions appropriées aux travailleurs.*

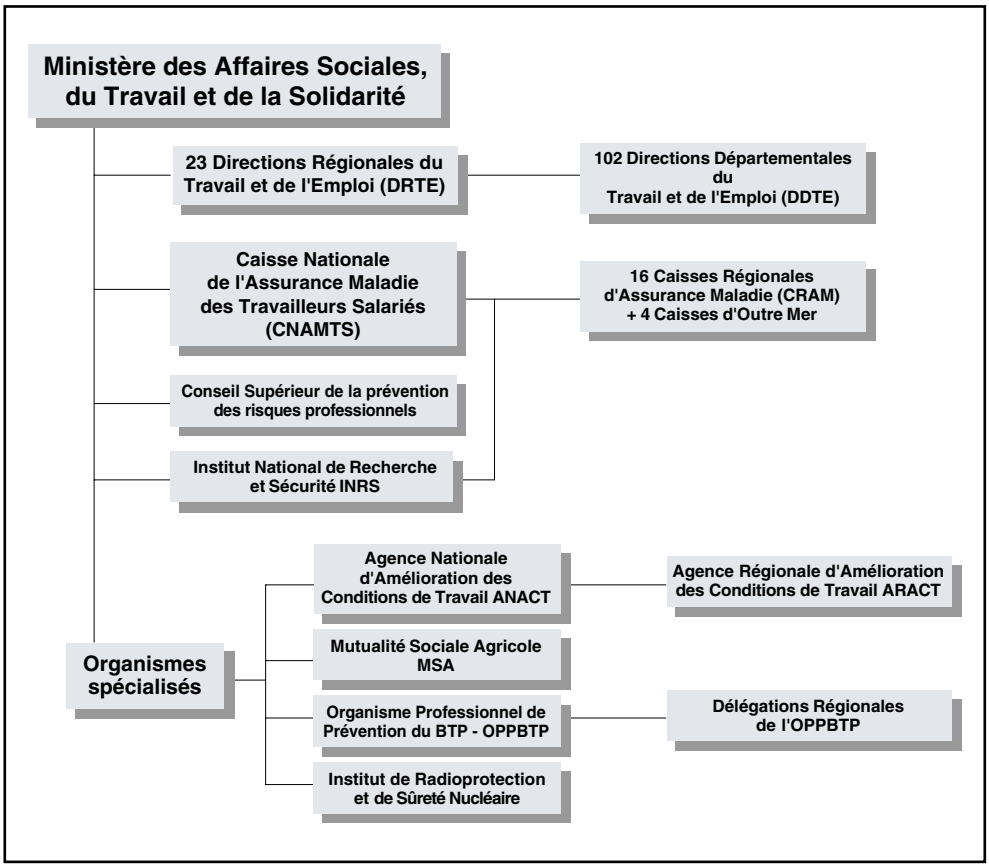
© Éditions d'Organisation

III- sans préjudice des autres dispositions du présent code, le chef d'établissement doit, compte tenu de la nature des activités de l'établissement :

- *évaluer les risques pour la sécurité et la santé des travailleurs, y compris dans le choix de fabrication, des équipements de travail, des substances ou préparations chimiques, dans l'aménagement ou le réaménagement des lieux de travail ou des installations et dans la définition des postes de travail ; à la suite de cette évaluation et en tant que besoin, les actions de prévention ainsi que les méthodes de travail et de production mises en œuvre par l'employeur doivent garantir un meilleur niveau de protection de la sécurité et de la santé des travailleurs et être intégrées dans l'ensemble des activités de l'établissement et à tous les niveaux de l'encadrement.*
- *lorsqu'il confie des tâches à un travailleur, prendre en considération les capacités de l'intéressé à mettre en œuvre les précautions nécessaires pour la Sécurité et la Santé.*

L'organisation de la prévention et de la maîtrise des risques professionnels en France :

Cette organisation est définie dans le schéma ci-après et détaillée par la suite :



© Éditions d'Organisation

Au niveau national, on trouve :

La CNAMTS gère la branche accidents du travail/maladies professionnelles (AT/MP) de la sécurité sociale. Dans ce cadre, elle définit les grandes orientations de la politique de prévention de cette branche. Elle coordonne les actions des différents services de prévention des CRAM et des Caisses Générales de la Sécurité Sociale (CGSS). Elle consolide les différentes statistiques relatives à ce sujet.

L'INRS est le support technique et scientifique de la CNAMTS, des CRAM et des CGSS. Il intervient au travers d'études et de recherches dans le domaine de la prévention des risques professionnels, ainsi qu'au travers de formations, d'informations et de publications de documents de synthèse sur des thèmes donnés.

L'ANACT intervient comme interlocuteur privilégié des entreprises, dès lors qu'il s'agit de faire évoluer les conditions de travail, qu'elles soient techniques ou organisationnelles. Elle a une activité de collecte et d'exploitation des informations, de même qu'un rôle de publication d'informations.

L'OPPBTP, comme son nom l'indique, contribue par son action à la prise en compte de la prévention dans le secteur spécifique du bâtiment et des travaux publics. Il est financé pour partie via une cotisation des entreprises de ce secteur.

L'IRSN est un EPIC (Etablissement Public à Caractère Industriel et Commercial). Il dépend conjointement des Ministères de la Défense, de l'Ecologie, de l'Industrie, de la Recherche et de la Santé. Son rôle est d'exercer une mission d'expertise et de recherche dans le domaine des risques liés aux rayonnements ionisants, qu'ils soient d'origine naturelle ou utilisés dans le cadre de process industriels ou médicaux.

Pour compléter cet ensemble, il convient de signaler enfin l'existence de l'Institut de Veille Sanitaire (IVS). Cet Institut, récent, est chargé de détecter les menaces pour la santé publique et d'en alerter les pouvoirs publics, afin qu'ils prennent les dispositions nécessaires. Pour ce faire, il rassemble, analyse et synthétise les connaissances sur les risques sanitaires, au travers du recueil et du traitement des données épidémiologiques. Son domaine d'action inclut de fait les risques d'origine professionnelle.

Au niveau régional, on trouve :

L'inspection du Travail

Elle a pour mission de :

- contrôler l'application de la réglementation du travail et notamment la partie relative à la sécurité et à la santé au travail ;
- conseiller et informer les employeurs, les salariés et les représentants du personnel sur leurs droits et obligations en la matière ;

© Éditions d'Organisation

- le cas échéant de sanctionner, via les mises en demeure et les procès verbaux les carences constatées en matière de sécurité et de santé au travail.

Pour exercer ses missions, l'Inspection du Travail dispose de pouvoirs, comme le droit d'accès à tous les lieux de travail et aux divers documents de l'entreprise, le droit de faire recourir à des expertises. Il est membre de droit du Comité d'Hygiène Sécurité et Conditions de Travail de toutes les entreprises. Enfin, le Code du Travail prévoit son information systématique par les entreprises dans un certain nombre de cas : rédaction de plans de prévention, ouverture de chantiers, modification substantielle des conditions de travail...

Le Médecin du travail

Sa mission consiste à prévenir les altérations de la santé des salariés, altération qui serait liée à une activité professionnelle. Il réalise sa mission au travers du suivi médical des salariés, le cas échéant via une surveillance médicale spéciale. Il est responsable de se prononcer sur l'aptitude d'un salarié à un poste de travail. Par ailleurs, il dispose de temps (le « tiers temps ») pour visiter les locaux, se prononcer sur les risque présents et le cas échéant demander des améliorations.

La CRAM

Via son service prévention, elle est à même de demander aux employeurs des améliorations en matière de sécurité et de conditions de travail. Comme pour l'Inspecteur du Travail, son personnel dispose d'un droit d'accès aux locaux de travail. Son moyen d'action, lorsque ses préconisations ne sont pas suivies d'effet, est lié aux injonctions, c'est-à-dire aux surprimes qu'elle peut imposer aux entreprises ne prenant pas en compte suffisamment la prévention.

Les ARACT sont les relais régionaux de l'ANACT ; elles sont gérées par les partenaires sociaux. Elles interviennent pour toute question relevant des conditions de travail : prévention des risques professionnels, sécurité et santé au travail, organisation du travail, maintien et développement des compétences, conception et aménagement des systèmes de travail...

Les délégations régionales de l'OPPBTP proposent des formations, des informations et des conseils via des visites de chantier aux entreprises du BTP.

Au niveau régional, ce dispositif est complété par les centres de consultation de pathologies professionnelles implantés dans les centres hospitaliers universitaires. Ils ont pour objectif d'aider le médecin du travail à établir le diagnostic de l'origine professionnelle d'une maladie.

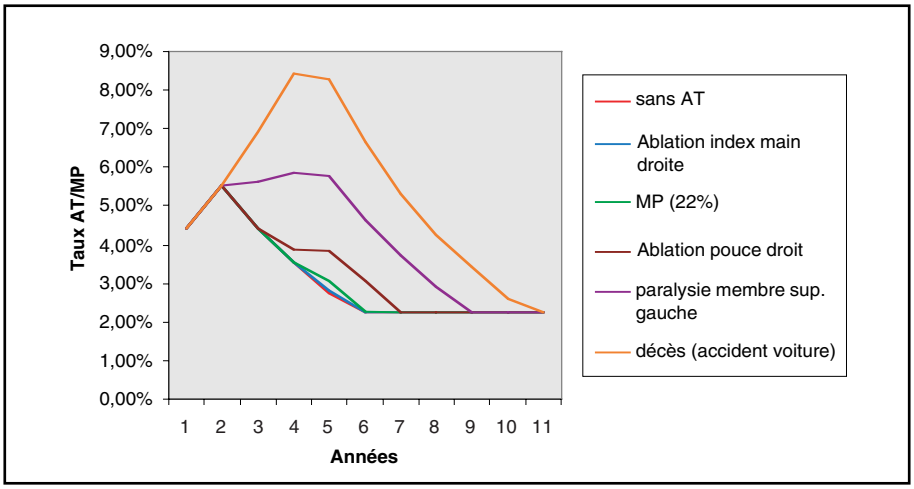
© Éditions d'Organisation

4 Les enjeux pour les entreprises

4.1. Quand la prévention devient économique

Une entreprise est une combinaison dynamique de ressources matérielles, financières et humaines concourant, par le biais de son organisation, à la réalisation de ses objectifs fondamentaux. Il est donc important pour l'entreprise de préserver ses ressources humaines, indépendamment de toute considération éthique ou morale : les hommes sont souvent la ressource la plus importante – et la plus méconnue – de l'entreprise.

Mais cette constatation porte en elle un corollaire gênant : si l'entreprise utilise des ressources humaines pour atteindre ses objectifs, elle ne doit économiquement les protéger que dans la mesure où leur indisponibilité compromettrait l'atteinte de ces objectifs, et ne doit pas dépenser pour leur protection plus que raisonnable en regard des risques que les « sinistres humains » peuvent représenter, et en particulier leurs impacts sur la cotisation payée au titre de l'assurance des Accidents du Travail (voir graphe ci-dessous).



Exemple de surcharges patronales

Un tel raisonnement est-il acceptable, dans notre société qui prétend toujours que la vie n'a pas de prix ? Peut-on moduler la protection en fonction de l'importance économique de l'individu ? Voilà bien un sujet tabou, mais qu'il faudra bien affronter tôt ou tard. Nous avons déjà atteint les limites de notre système de Sécurité Sociale : les facteurs économiques modulent notre système de soins. Tout le monde n'a plus les mêmes droits à la santé. Les thérapies coûteuses ne sont engagées que si « ça en vaut la peine ». Il s'agit là d'un sujet polémique qui déborde du cadre et de l'objet de cet ouvrage.

© Éditions d'Organisation

Il n'en reste pas moins que la question est posée. Le chef d'entreprise, au-delà de ses obligations légales, ne doit connaître qu'une règle, celle de la rentabilité. Qu'on le veuille ou non, cette règle s'applique aussi aux risques professionnels. D'ailleurs, ne parle-t-on pas de « gestion des ressources humaines » ?

Une vision économique de la maîtrise des risques d'atteinte à l'individu permet aussi de valoriser et de justifier ce domaine, souvent laissé à des « chargés de sécurité » souvent considérés comme un mal nécessaire et une source de dépenses, voire de pertes de productivité, lorsqu'ils ne sont pas accusés de connivence avec les syndicats ! La sécurité n'est en effet pas valorisante : elle réclame une vigilance permanente. Ses succès ne se mesurent que sur le long terme. Ses échecs sont spectaculaires. Lorsqu'il n'y a pas d'accident, on considère que le préventeur est inutile ; si un accident se produit, il est jugé incompétent ! Le préventeur lutte contre des accidents qui sont toujours idiots (Avez-vous déjà entendu parler d'un accident intelligent ?). Son métier paraît lui aussi idiot.

Donner à la gestion des risques professionnels une dimension financière, même si cela peut paraître inconvenant, donne donc au préventeur une justification de son action.

Dans l'optique de l'entreprise, la maîtrise des risques professionnels est indissociable de celle de l'optimisation des ressources humaines, et commence par le recrutement pour se poursuivre par la formation et des plans de carrière adaptés à chaque âge et aux compétences physiques et intellectuelles des individus.

4.2. Quand la non prévention devient pénalement réprimée

On a vu que la réglementation en matière d'hygiène et de sécurité au travail est destinée à prévenir les accidents du travail. On rappelle que, d'après le Code de la Sécurité Sociale, « est considéré comme accident du travail, qu'elle qu'en soit la cause, tout accident survenu par le fait ou à l'occasion du travail à toute personne salariée ou travaillant à quelque titre et en quelque lieu que ce soit, pour un ou plusieurs employeurs ou chefs d'entreprise ».

Pour autant, le volet répressif n'est pas oublié, puisque le droit pénal a prévu de sanctionner le non-respect des règles d'hygiène et de sécurité. En effet, lorsque une imprudence ou une négligence a été à l'origine d'un accident, leur auteur pourra voir sa responsabilité engagée pour homicide ou blessure par imprudence. L'engagement de la responsabilité pénale repose donc sur trois éléments étroitement connectés :

- La connaissance des risques et des obligations,
- La nécessité d'agir en prévention,
- L'obligation de répondre de ses actes.

© Éditions d'Organisation

Au contraire de la responsabilité civile, la responsabilité pénale repose sur le manquement à une obligation. Ceci dit, les tribunaux se contentent trop souvent de sanctionner la faute, sans considération sur l'information ou les compétences de son auteur. On dira ainsi, avec Hubert Seillan, que « la faute est dans le dommage ». La complexité croissante des textes, qui de plus peuvent varier dans le temps, est telle que leur connaissance et donc leur respect sont difficiles. L'inobservation des règles administratives ne dénote donc pas nécessairement – et même rarement – un comportement antisocial. La multiplication des règles, qui place le responsable en situation chronique de hors-la-loi, débouche aussi sur un choix arbitraire de poursuite de certaines infractions. On constate ainsi des « campagnes » décidées par le pouvoir politique, suite à un accident ayant défrayé la chronique, voire pour des raisons électoralistes. On ne réprime pas un comportement volontairement délictuel, mais l'inobservation d'une règle, en choisissant souvent celle qui est la plus facile à constater au détriment de celle qui est la plus grave.

On le voit, les infractions qui existent en matière d'hygiène et sécurité du travail sont nombreuses, et selon qu'il y a ou non eu un dommage corporel à la suite d'un accident, leurs conséquences sont diverses.

« Les responsabilités édictées par le Code du Travail, ou les décrets pris pour son application, dans le dessein d'assurer l'hygiène et la sécurité des travailleurs, sont d'application stricte et il appartient au chef d'entreprise de veiller personnellement et à tout moment à leur constante application » (Cassation criminelle, 20/11/74).

Les pouvoirs publics ont développé une réglementation qui s'appuie sur la responsabilité *a priori* du chef d'entreprise, désigné dans le code du travail sous le terme Chef d'établissement[1].

Il dispose de l'autorité, des moyens et du pouvoir de décision dans l'entreprise : il est donc de ce fait le mieux placé pour prendre les décisions et mettre (ou faire mettre) en œuvre les dispositions qui contribuent à l'obtention du niveau de sécurité permettant de limiter les accidents.

Mais il n'est aujourd'hui pas le seul dont la responsabilité puisse être engagée : le nouveau code pénal (Loi n° 92-683 du 22 juillet 1992), entré en vigueur le 1er mars 1994, introduit la notion de responsabilité pénale des personnes morales.

Par ailleurs, le personnel, au titre de l'article L 230-3 du Code du Travail, peut également voir sa responsabilité engagée au motif que : « le travailleur doit prendre soin de sa sécurité et de sa santé ainsi que de celle des autres personnes concernées par ses actes ou omissions ».

1. Un maire, un président de Conseil Général, un Président d'association sont aussi en ce sens des chefs d'entreprise.

© Éditions d'Organisation

Les infractions

En matière d'hygiène et de sécurité au travail, les infractions pouvant être commises sont :

- D'une part, le manquement aux règles d'hygiène et de sécurité au travail (non respect des dispositions du Code du Travail, en application de l'article 263-2 de ce dernier),
- D'autre part, les atteintes involontaires à la vie ou à l'intégrité physique des personnes (mise en danger de la personne), réprimées par le code pénal.

Cette distinction peut paraître artificielle. Elle permet toutefois de distinguer et de couvrir différents cas :

- Premier cas, un non respect des dispositions définies dans la réglementation relative à l'hygiène et à la sécurité au travail n'entraînant pas d'accident du travail ne peut être sanctionné que sur le fondement du Code du travail,
- Second cas, un accident du travail qui a pour origine une imprudence ou une négligence ne relèvera que des seules dispositions du code pénal,
- Troisième cas, lorsqu'il y a une victime d'un accident du travail, il est assez fréquent de constater simultanément l'inobservation d'une prescription concernant la sécurité du travail et une imprudence ou une négligence. Dans un tel cas, la responsabilité se trouvera engagée à la fois sur le terrain du code pénal et sur le terrain du code du travail.

Ces différents cas correspondent de fait à des principes d'engagement de la responsabilité différents selon que l'on se réfère aux dispositions du code pénal ou à celles du code du travail.

Les dispositions issues du code pénal

Il existe certaines infractions du code pénal qui peuvent être applicables dans le domaine de l'hygiène et de la sécurité du travail.

Le premier type d'infraction concerne les délits, avec en premier lieu le délit d'homicide involontaire prévu et réprimé par l'article 319 du code pénal. Ce délit est défini de la manière suivante : « quiconque, par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou inobservation des règlements aura commis involontairement un homicide ou en aura été involontairement la cause sera puni d'un emprisonnement de trois mois à deux ans et d'une amende de 150 à 4 500 € ».

En second lieu, il peut s'agir du délit de coups et blessures involontaires défini à l'article 320 du code pénal : « s'il est résulté du défaut d'adresse ou de précaution des blessures, coups et maladies entraînant une incapacité totale de travail personnel pendant plus de trois mois, le coupable sera puni d'un emprisonnement de quinze jours à un an et d'une amende de 75 à 3 000 € ou de l'une des deux peines seulement ».

© Éditions d'Organisation

Le second type d'infraction concerne la contravention de coups et blessures par imprudence (définie à l'article R. 40 - 4° du code pénal) : « seront punis d'un emprisonnement de dix jours à un mois et de l'amende prévue pour les contraventions de cinquième classe (375 à 750 €), ou de l'une de ces deux peines seulement, ceux qui, par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou inobservation des règlements, auront involontairement été la cause de blessures, coups ou maladies n'entraînant pas une incapacité totale de travail personnel supérieur à trois mois ».

Le nouveau code pénal a, quant à lui, introduit deux nouveaux principes : le premier concerne la hiérarchisation des atteintes à l'intégrité physique, et le second l'introduction d'une nouvelle infraction à savoir « la mise en danger de la personne d'autrui ».

Hiérarchisation des atteintes involontaires à l'intégrité physique de la personne d'autrui.

L'article 221-6 (Loi n° 2000-647 du 10 juillet 2000, dans son article 4) stipule que : « le fait de causer, (...) par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou manquement à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement, la mort d'autrui constitue un homicide involontaire puni de trois ans d'emprisonnement et de 45 000 € d'amende.

En cas de violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement, les peines encourues sont portées à cinq ans d'emprisonnement et à 75 000 € d'amende.

De la même manière l'article 222-19 prévoit que : « le fait de causer à autrui (...) par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou manquement à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement, une incapacité totale de travail pendant plus de trois mois est puni de deux ans d'emprisonnement et de 30 000 € d'amende. En cas de violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement, les peines encourues sont portées à trois ans d'emprisonnement et à 45 000 € d'amende ».

Enfin, l'article 222-20 précise que : « le fait de causer à autrui, par la violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement, une incapacité totale de travail d'une durée inférieure ou égale à trois mois, est puni d'un an d'emprisonnement et de 15 000 € d'amende ».

Les contraventions qui peuvent être invoqués en l'absence d'incapacité de travail consécutive au fait générateur (Articles R. 622-1, R. 625-3, R. 625-2) sont les suivantes :

- « Le fait, par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou manquement à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi (...)

© Éditions d'Organisation

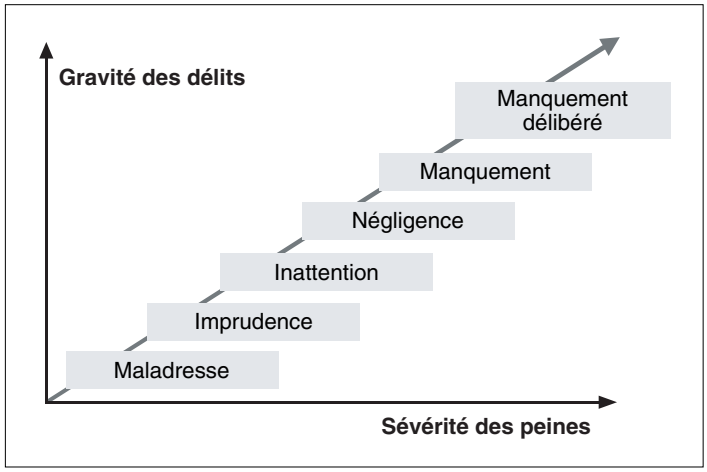
de porter atteinte à l'intégrité d'autrui sans qu'il en résulte d'incapacité totale de travail est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la deuxième classe »,

- « Le fait par la violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou de prudence prévue par la loi ou le règlement, de porter atteinte à l'intégrité physique d'autrui sans qu'il résulte d'incapacité totale de travail est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la cinquième classe »,
- « Le fait de causer à autrui, par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou manquement à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi (...) une incapacité totale de travail d'une durée inférieure ou égale à trois mois est puni de l'amende prévue pour les contraventions de cinquième classe ».

Il convient de préciser ce que le législateur entend sous chacun de ces termes :

- La maladresse : c'est un défaut de savoir-faire dans la conduite d'actions,
- L'imprudence : elle résulte d'une action où celui qui agit ne se préoccupe pas du danger ou des conséquences de ses actes sur autrui. La jurisprudence tend à considérer que l'imprudence se manifeste soit par une mauvaise organisation du travail dans l'entreprise soit par un défaut de surveillance,
- L'inattention : c'est un acte de distraction ou d'étourderie,
- La négligence : c'est l'action résultant d'un manque de vigilance, d'un manque de surveillance attentive et soutenue,
- Le manquement : c'est l'action de manquer à une loi, à un règlement. C'est le fait de ne pas appliquer les différentes obligations de la législation,
- Le manquement délibéré : c'est un acte conscient pris en toute connaissance de cause.

On peut résumer cette hiérarchisation par le schéma suivant :



© Éditions d'Organisation

Notion de mise en danger d'autrui

L'idée de base qui a prévalu lors de l'introduction de cette notion visait à permettre de sanctionner certaines personnes qui, sans vouloir commettre une infraction, ont conscience du danger qu'elles créent par leur action et qui, malgré tout, persistent dans cette action en espérant qu'aucun dommage ne se produira.

Cette notion s'applique clairement pour un chef d'entreprise qui, en ne respectant pas la réglementation concernant la sécurité du travail **et en le sachant pertinemment**, fait travailler ses salariés dans des conditions dangereuses pour leur vie ou leur intégrité corporelle.

Le nouveau code pénal permet de distinguer, pour chaque atteinte involontaire à la vie ou à l'intégrité corporelle d'autrui, si le dommage résulte uniquement d'une simple imprudence ou si au contraire il résulte d'une violation délibérée d'une obligation de sécurité.

La simple imprudence correspond aux infractions involontaires, telles qu'elles étaient définies et sanctionnées par les anciens articles 319 et 320 du code pénal (voir paragraphe précédent).

La violation manifestement délibérée est bien entendu plus lourdement sanctionnée dans la mesure où son auteur a pleinement conscience de ce qu'il fait. De fait, le manquement délibéré constitue une circonstance aggravante des infractions d'homicide et de blessures involontaires.

On peut l'illustrer par le tableau suivant qui ne concerne que les personnes physiques. Pour les personnes morales, le montant des amendes est multiplié par cinq.

	Sanctions	
Infractions	**Simple imprudence**	**Violation délibérée d'une obligation de sécurité**
Mise en danger de la personne d'autrui	–	Amende 15000 €
Atteinte à l'intégrité physique sans incapacité de travail	Amende 150 €	Amende 1500 €
Incapacité de travail égale ou inférieure à 3 mois	Amende 1500 €	1 an d'emprisonnement Amende 15 000 €
Incapacité de travail supérieure à 3 mois	2 ans d'emprisonnement Amende 30 000 €	3 ans d'emprisonnement Amende 45 000 €
Homicide involontaire	3 ans d'emprisonnement Amende 45 000 €	5 ans d'emprisonnement Amende 75 000 €

© Éditions d'Organisation

Les critères constitutifs de la mise en danger d'autrui

La notion de mise en danger d'autrui présuppose que le risque auquel « autrui » est exposé doit s'avérer immédiat, même s'il convient de distinguer le risque (la situation) et les conséquences du risque (la mort ou les blessures graves) qui elles, pourront être immédiates ou différées. Pour l'illustrer, il convient de signaler que l'exposition prolongée à certaines substances toxiques ou irradiantes constitue un risque immédiat même si les conséquences sur l'intégrité physique de la victime peuvent n'apparaître que de façon différée dans le temps.

Ensuite, l'infraction de mise en danger ne peut être constituée que dès lors qu'il y a violation d'une obligation particulière de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement, c'est-à-dire une prescription définie dans la réglementation.
Enfin, il faut un lien de causalité entre la violation de la prescription et le risque créé.

Les dispositions issues du code du travail

Dans le cas où l'inobservation des règlements n'a pas causé d'accident, *a priori* seules les dispositions issues du Code du travail seront invoquées.
Toutefois, le Nouveau code pénal permet aujourd'hui de considérer que même en l'absence de tout accident, il pourra y avoir application simultanée des dispositions du code du travail et du code pénal en cas de manquement délibéré à une obligation de sécurité ayant eu pour effet d'exposer autrui à un risque immédiat de mort ou de blessures très graves

Les délits en matière d'hygiène et sécurité

Ils sont définis essentiellement par l'article L. 263-2 du code du travail. Selon cet article la répression pénale est passible en cas d'infractions aux dispositions du titre III du livre II du code du travail (relatif à l'hygiène et à la sécurité du travail).

Les contraventions en matière d'hygiène et sécurité sont définies aux articles R. 263-1, R. 263-2 du code du travail ; elles prévoient pour le chef d'entreprise une amende de cinquième classe.

La responsabilité

Historiquement, la jurisprudence considère qu'en cas d'accident, la responsabilité du chef d'entreprise doit être engagée au motif qu'il dispose des moyens et de l'autorité nécessaires à la définition et à la mise en œuvre de dispositions propres à assurer la sécurité du personnel placé sous son autorité. De fait, la faute de la victime est rarement prise en considération par la jurisprudence pour exonérer le chef d'entreprise de sa responsabilité.

En application de l'article L 230-2, il existe dont une obligation générale de sécurité (que l'on qualifie souvent de diligences normales du chef d'entreprise)

© Éditions d'Organisation

visant à le contraindre à prendre les mesures nécessaires en vue de faire disparaître toutes les situations dangereuses pour la sécurité et la santé des travailleurs. La jurisprudence considère d'ailleurs que le chef d'entreprise doit aller au-delà du simple respect des textes en vigueur et anticiper sur les risques d'accident pour les prévenir : on est donc passé d'une obligation de moyens à une obligation de résultats (voir paragraphe 5.2).

Pour autant, cette obligation générale de sécurité peut être limitée :

- Premièrement lorsqu'il n'y a pas de lien de causalité entre le comportement reproché au chef d'entreprise et le dommage,
- Deuxièmement lors de la manifestation d'un danger exceptionnel et imprévisible.

De plus, le chef d'entreprise peut tenter de s'exonérer de sa responsabilité en invoquant :

- La force majeure prévue à l'article 122-2 du Nouveau code pénal. Pour pouvoir être prise en compte, la force majeure doit avoir un caractère imprévisible et irrésistible. La jurisprudence n'a semble-t-il aujourd'hui jamais considéré un cas de force majeure pouvant exonérer un chef d'entreprise de sa responsabilité.
- Le fait d'un tiers dès lors qu'il constitue la cause unique et exclusive du dommage. Là encore, la jurisprudence est très restrictive dans l'application de cette exonération de responsabilité.
- L'absence de faute, la jurisprudence admettant plus facilement l'exonération de responsabilité du chef d'entreprise lorsqu'il n'a commis aucune faute en relation avec le dommage. Elle pourra également bénéficier au chef d'entreprise lorsque le dommage résulte de la faute d'une autre personne dans l'entreprise, par exemple lorsque la victime a elle-même commis une faute mais à condition que cette faute soit la cause unique et exclusive du dommage (article L. 230-3 du code du travail). La jurisprudence permet de définir un certain nombre de critères qui peuvent d'exonérer le chef d'entreprise de sa responsabilité en engageant celle de la victime (sous réserve toutefois qu'il y ait absence de toute faute de la part du chef d'entreprise) : le fait que la sécurité existait bien dans l'entreprise ; le fait qu'une formation appropriée à la sécurité y avait été organisée ; le fait que l'accident du travail se soit produit dans l'exécution d'une tâche non prévue dans le programme de travail arrêté par la direction ; le fait que le salarié victime de l'infraction connaissait parfaitement l'entreprise.
  L'absence de faute du chef d'entreprise peut enfin être liée à une erreur de droit puisque selon l'article 122-3 du code pénal, « n'est pas pénalement responsable la personne qui justifie avoir cru, par une erreur sur le droit qu'elle n'était pas en mesure d'éviter, pouvoir légitimement accomplir l'acte ». La jurisprudence, même si elle est extrêmement restrictive sur ce

© Éditions d'Organisation

terrain, admet cependant l'impunité pour un chef d'entreprise qui commet une infraction alors qu'il a agi conformément à l'avis donné par l'administration compétente.

Enfin, le dernier moyen pour un chef d'entreprise de s'exonérer de sa responsabilité est de déléguer ses pouvoirs en matière de sécurité. Dans ce cas, c'est le délégataire seul qui sera responsable des infractions aux règles d'hygiène et de sécurité, sous réserve que la délégation soit valable.

La validité de la délégation de pouvoirs

Pour être admise par les juges, elle doit respecter un certain nombre de conditions, définies par la jurisprudence elle-même au fil des arrêts.

La délégation doit avoir un caractère précis et limité. Précis signifie que celui qui délègue (le délégant) ne peut pas transférer l'ensemble de ses pouvoirs au délégataire. Limité signifie que la délégation doit avoir un objet limité, c'est-à-dire que le chef d'entreprise doit déterminer de manière précise quels sont les pouvoirs qu'il transfère à son délégataire. De fait, pour être considérée comme valable par les juges, la délégation « doit être certaine et exempte d'ambiguïté ». Elle doit aussi avoir un caractère de durée, c'est-à-dire que pour être valable, elle doit être suffisamment longue pour que l'on puisse raisonnablement invoquer la responsabilité du délégataire en se fondant sur les fautes liées à sa propre action. Dans le même ordre d'idée, la délégation de pouvoirs doit avoir été accordée avant que ne se soit produite l'infraction pour laquelle on recherche le responsable.

En revanche, la délégation n'a pas besoin d'être formalisée pour pouvoir être valable. En effet, les juges recherchent l'organisation sécurité réelle qui a cours au sein de l'entreprise et dans ce cas précis, ils vont s'attacher à l'effectivité de la délégation, c'est-à-dire à savoir si le délégataire a été effectivement en mesure d'exercer les pouvoirs qui lui ont été accordés. Il en résulte qu'une délégation de pouvoirs peut être verbale, mais l'absence d'écrit rendra plus difficile la preuve de son existence. C'est alors à partir d'un « faisceau d'indices graves, précis et concordants » que les juges accepteront de confirmer l'existence et la validité du transfert de pouvoirs.

Un autre critère de jugement de la validité d'une délégation concerne la qualité du délégataire, c'est-à-dire que celui-ci doit pouvoir disposer de l'autorité et des moyens lui permettant d'assumer cette responsabilité. Il convient de signaler une jurisprudence assez cocasse, qui a considéré qu'une délégation n'était pas valable puisque le délégataire qui l'avait reçu n'avait pas simultanément reçu une augmentation de salaire, attestant de l'augmentation de son niveau de responsabilité.

Le chef d'entreprise délégant doit investir le délégataire d'une autorité suffisante pour qu'il puisse accomplir sa mission. La jurisprudence considère d'ailleurs que l'absence de pouvoir disciplinaire du délégataire constitue un indice du

© Éditions d'Organisation

défaut de délégation. Dans ce cas, la délégation ne sera pas reconnue comme valable et donc exonératrice pour le chef d'entreprise.

La délégation doit concerner des délégataires bénéficiant de la compétence leur permettant d'assumer pleinement leur rôle. La compétence concerne tout à la fois les connaissances techniques (savoir technique) et la connaissance du contenu des textes relatifs à l'hygiène et à la sécurité (savoir juridique).

Si un de ces savoirs manque, les juges concluront qu'il n'y a pas eu de délégation effective de pouvoirs.

De plus, la délégation, pour être reconnue comme valable, doit définir au délégataire, en plus de l'autorité et de la compétence, les moyens.

Pour se prononcer, les juges doivent vérifier si les moyens délégués sont suffisants pour permettre de conclure à un transfert effectif d'autorité. Les moyens ici considérés regroupent les moyens matériels, humains, financiers et techniques qui vont permettre au délégataire d'assumer sa délégation.

Société Adresse

A..., le ... 20...
Le président directeur-général à Monsieur ……

Monsieur,

Je vous confirme que, dans le cadre de vos fonctions, telles qu'elles sont définies par..., je vous donne pouvoir pour prendre toutes mesures et toutes décisions, en vue d'appliquer ou de faire appliquer :
la réglementation du travail et de la main-d'oeuvre ;
les prescriptions d'hygiène et de sécurité contenues dans le code du travail ;
les règlements spécifiques applicables à notre activité, à savoir ....

C'est en raison de vos compétences techniques et professionnelles que ce mandat exprès vous est donné par la présente.

Pour l'accomplissement de cette mission, vous disposez des pouvoirs les plus larges et de tous les moyens matériels, humains, techniques et financiers nécessaires. Il vous appartient donc de prendre toutes les mesures en conséquence, et de vous assurer qu'elles sont effectivement respectées.

Je dois vous rappeler que, compte tenu de cette délégation, en cas de non respect de la réglementation en vigueur par vous-même ou par votre personnel, votre responsabilité personnelle serait engagée sur le plan pénal. Par ailleurs, la responsabilité de la société pourra également être engagée sur le plan civil.

J'ajoute que vous êtes habilité à organiser l'unité ….. dont vous êtes responsable et, donc à déléguer vos pouvoirs dans les domaines visés ci-dessus à vos cadres et agents de maîtrise, selon leur compétence et en leur donnant les moyens nécessaires pour exercer ces pouvoirs.

Pour la bonne forme, vous voudrez bien me retourner la copie ci-jointe, revêtue de la mention manuscrite « Bon pour acceptation de pouvoir », suivie de la date et de votre signature.

En vous renouvelant ma confiance, recevez, Monsieur, l'assurance de mes sentiments distingués.

X ...

Enfin, la délégation doit être communiquée aux délégataires. Elle ne sera admise par les juges que si le chef d'entreprise parvient à démontrer qu'elle a été expressément consentie au délégataire et qu'elle présente un caractère officiel, c'est-à-dire que les salariés qui travaillent sous les ordres du délégataire doivent avoir connaissance de cette délégation.

On trouvera reproduit ci-contre (extrait du Code Permanent Sécurité et Conditions de Travail – Editions Législatives) un exemple de délégation de pouvoirs.

© Éditions d'Organisation

Il existe donc une responsabilité de principe qui pèse sur le chef d'entreprise. Cependant en délégant, celui ci peut s'en exonérer dans quelques cas très précis.

Cas des travaux impliquant simultanément plusieurs entreprises

Dans ce cas, la jurisprudence tend à faire porter la responsabilité au chef d'entreprise dont le personnel a été victime de l'infraction. Néanmoins, ce chef d'entreprise pourra échapper à la répression dans l'hypothèse où la responsabilité des travaux a été placée sous une direction unique autre que la sienne.

Il est également possible d'engager la responsabilité d'une personne qui n'est ni chef d'entreprise, ni délégataire. Là encore, la jurisprudence nous montre l'exemple d'un technicien conseil indépendant qui s'était vu confier une mission de coordination technique lui imposant la charge de l'organisation complète du chantier. Suite à un accident, la responsabilité de cette personne a été engagée pour ne pas avoir sécurisé le chantier et, plus généralement, pour avoir failli à son obligation générale de sécurité. L'article L. 230-2 qui définit les principes généraux de prévention est donc applicable à d'autres personnes que le seul chef d'entreprise.

Cas du travail temporaire

Dans le cas de travail temporaire, l'article L. 124-4-6 du code du travail précise que : « pendant la durée de la mission, l'utilisateur est responsable des conditions d'exécution du travail telles qu'elles sont déterminées par celles des mesures législatives, réglementaires et conventionnelles qui sont applicables au lieu de travail ». De fait, l'utilisateur doit assurer aux intérimaires les mêmes règles de protection et de prévention que celles qu'il applique pour son propre personnel : dans le cas contraire, il engage sa responsabilité.

Toutefois, en cas d'accident affectant un intérimaire, il est possible de rechercher la responsabilité du chef de l'entreprise de travail temporaire, sous réserve de pouvoir caractériser la faute qui lui est imputable. Ce pourra être, par exemple, le fait d'avoir fourni au salarié un dispositif de sécurité non conforme à la réglementation.

La jurisprudence a par ailleurs renforcé cette responsabilité du chef d'entreprise intérimaire, en reprochant à des prévenus de :

- ne pas avoir vérifié si le personnel d'encadrement de la société utilisatrice était suffisamment compétent en matière de sécurité,
- ne pas avoir fourni au salarié une formation à la sécurité appropriée à la nature des travaux qu'il devra accomplir dans la société utilisatrice.

Cas de la sous-traitance

Dès lors qu'il y a sous-traitance, l'employeur juridiquement responsable est le chef de l'entreprise de sous-traitance.

© Éditions d'Organisation

Cependant la responsabilité de l'entrepreneur principal (donneur d'ordre) peut également être engagée, par exemple :

- s'il a commis une faute d'imprudence ou de négligence, en ne prenant aucune mesure en vue d'éviter les risques liés à l'accomplissement de travaux alors qu'il disposait du matériel de sécurité à cet effet,
- s'il n'a pas vérifié de manière suffisamment sérieuse la qualification du sous-traitant,
- s'il n'a pas fourni au sous-traitant des locaux, des installations ou un chantier dans une configuration telle que le sous traitant puisse exécuter ses travaux de façon satisfaisante.

Cas des travaux effectués par une entreprise extérieure

Il s'agit du cas de travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure lorsque se produisent des interférences entre les activités des deux entreprises. La réglementation prévoit que ces interférences doivent être gérées au travers de la rédaction d'un plan de prévention (Décret n° 92-158 du 20 février 1992).

Les juges s'attachent alors à définir si les circonstances ayant conduit à l'accident sont du fait du chef d'entreprise utilisatrice (chef d'entreprise donneur d'ordre) ou du fait du chef d'entreprise intervenante (chef de l'entreprise extérieure). Le cas échéant, la responsabilité peut être cumulative.

5 Une nécessité : l'analyse des risques de la vie professionnelle

Il s'agit là d'une obligation définie à la fois par les principes généraux de prévention (voir § 5.3) et par les exigences des systèmes de management sécurité et santé au travail (voir chapitre 6.3).

On se saurait que trop insister sur l'impérieuse nécessité de respecter cette étape dans la maîtrise des risques professionnels, car sans une évaluation correcte, il ne peut y avoir de traitement adéquat.

5.1. Identification des dangers

Identifier les dangers et évaluer dans quelles conditions ils sont susceptibles de se transformer en risques constituent évidemment le préalable nécessaire à leur traitement. En effet, la conformité aux exigences réglementaires n'est pas suffisante, ce pour deux raisons majeures :

- La réglementation descriptive de mesures préventives suppose que le risque ait été identifié, et que le législateur ait rédigé et fait passer une loi. Inutile de dire que des années sont nécessaires ! Ainsi a-t-on pendant 40 ans continué d'utiliser l'amiante dans les constructions.

© Éditions d'Organisation

- Le risque est complexe et naît de la combinaison de trois facteurs étroitement imbriqués : un instrument de travail (une machine et son environnement), un mode opératoire et un opérateur. Jamais la loi ne pourra prendre en compte ces trois éléments.

Le législateur a d'ailleurs bien compris l'inutilité de vouloir « coller » au progrès technique : à une réglementation stipulant une obligation de moyens, il préfère aujourd'hui une réglementation stipulant une obligation de résultats. Le décret du 5 novembre 2001 – dont l'origine est rappelée ci-dessous – est très illustratif de cette tendance. Il complète l'article L.230-2 du Code du Travail (cité ci-dessus) en obligeant le chef d'entreprise à rédiger un document récapitulant les risques auxquels sont soumis les salariés dans son entreprise, ainsi que les mesures prises pour réduire sinon éliminer ces risques.

La circulaire n° 6 DRT du 18 avril 2002 explique effectivement en quoi consiste l'évaluation des risques prévue par le législateur :

« ...l'évaluation des risques (comprend) deux étapes :

1. Identifier les dangers : le danger est la propriété ou capacité intrinsèque d'un équipement, d'une substance, d'une méthode de travail, de causer un dommage pour la santé des travailleurs,
2. Analyser les risques : c'est le résultat de l'étude des conditions d'exposition des travailleurs à ces dangers.»

Il n'existe pas de recette pour identifier les risques professionnels. Le retour d'expérience, l'analyse préalable des postes de travail, et surtout une grande confiance et transparence entre salariés et encadrement permettent d'approcher ces risques, sans que jamais on puisse prétendre en avoir fait une liste exhaustive. Cette phase d'identification des dangers est, outre un travail de longue haleine, une activité pluridisciplinaire, dans laquelle l'ensemble des fonctions prévention d'une entreprise doit être associé : service sécurité, médecin du travail, représentants du personnel, conseil extérieur... L'entreprise n'est pas statique et chaque jour naissent de nouveaux risques créés par le vieillissement des matériels ou de nouvelles méthodes de travail mais aussi par un comportement humain très versatile.

© Éditions d'Organisation

5.2. Evaluation des risques

Malgré les réserves formulées au paragraphe précédent, des méthodes peuvent cependant être suggérées :

- des méthodes **déductives** qui partent de l'événement redouté (ou de l'événement qui s'est produit, l'accident) : méthode de l'arbre des causes, diagramme en arête de poisson ou Ishikawa, méthode des pourquoi, etc..
- des méthodes **inductives** qui partent de l'observation des tâches et des activités, observation à partir de laquelle le groupe pluridisciplinaire qui évalue les risques cherchera à identifier les accidents envisageables.

Une fois que les dangers ont été identifiés et les risques listés, il reste une étape fondamentale de cotation, afin de se fixer des priorités sur une base aussi objective que possible. On a vu au chapitre 4 que l'expression la plus simple de la criticité était :

C = f x G

C'est-à-dire : Criticité = fréquence x Gravité

Cependant, l'expérience montre qu'en matière d'évaluation des risques professionnels, l'expression de la fréquence regroupe en fait deux termes qui sont à la fois la fréquence d'exposition à la situation dangereuse et la durée de cette même exposition. Pour cela, on préférera utiliser, dans le cadre de l'évaluation des risques professionnels, le terme d'exposition, selon par exemple l'équation suivante :

Exposition = fréquence d'exposition + durée d'exposition.

L'exposition peut être cotée en utilisant les critères suivants :

- Fréquence d'exposition :

Cotation	Critères (par exemple)
1	Fréquence d'exposition faible : < hebdomadaire ou accidentelle
2	Fréquence d'exposition moyenne : hebdomadaire
3	Fréquence d'exposition grande : quotidienne
4	Fréquence d'exposition très grande : plusieurs fois par poste

- Durée d'exposition :

Cotation	Critères (par exemple)
1	Durée d'exposition faible : ≤ 1 heure
2	Durée d'exposition moyenne : ~ 4 heures
3	Durée d'exposition grande : 8 heures

© Éditions d'Organisation

La gravité varie selon que l'on considère que la conséquence de l'exposition est un accident ou une maladie professionnelle :

• Pour un accident :

Cotation	Critères
1	Blessure nécessitant un premier soin ou entraînant une gêne
2	Accidents sans arrêt
3	Accident avec arrêt inférieur à une semaine
4	Accident avec arrêt supérieur à une semaine ou Incapacité Permanente Partielle reconnue par la Sécurité Sociale

• Pour une maladie professionnelle :

Cotation	Critères (par exemple)
1	Sans séquelles
2	Effets réversibles
3	Effets irréversibles
4	Maladies mortelles

Là encore, l'expérience montre que, pour pouvoir prendre en compte les actions d'ores et déjà réalisées au sein des entreprises, il convient de rajouter un critère, celui de la maîtrise du risque.

Pondération par prise en compte du critère de la maîtrise du risque

Cotation	Critères (par exemple)
1	Protection adaptée c'est-à-dire : personnel formé, risque signalé, risque évalué, protections collectives adaptées et en place, EPI fournis
2	Protection partielle c'est-à-dire : absence d'au moins 2 des critères précédents
3	Protection insuffisante c'est-à-dire : absence d'au moins 3 critères et plus

De fait, l'expression de la criticité dans le cadre de l'évaluation des risques professionnels devient alors :

CRITICITÉ = (Fréquence + Durée) x Gravité x Maîtrise

Exemple d'analyse et de maîtrise d'un risque professionnel (méthodologie CAPSICOM[1])

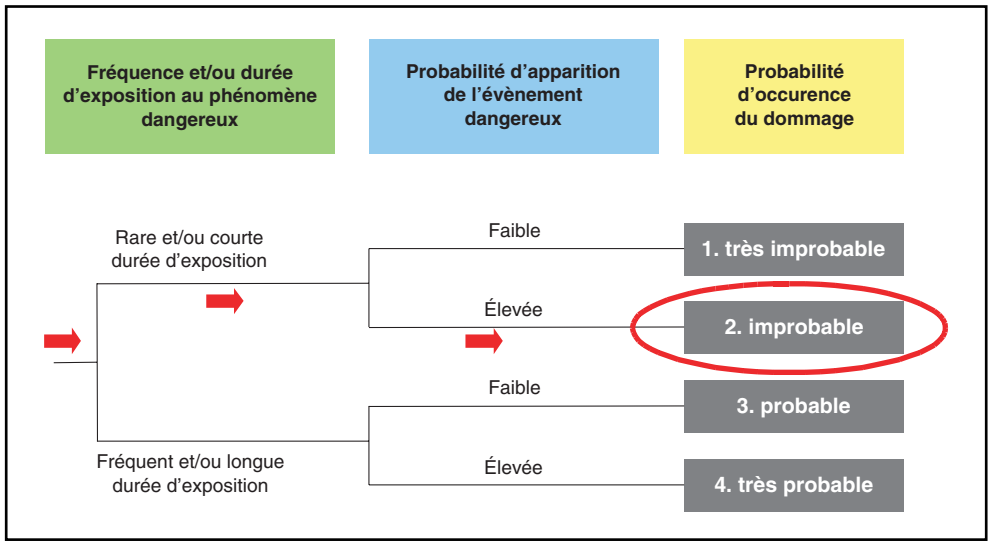
Dans une entreprise de fabrication de panneaux de bois agglomérés, des lames de découpe sont soulevées à l'aide d'un palan afin d'être stockées horizontalement dans un meuble à compartiments.

1. CAPSICOM, Conseil en Gestion de Risques, 178, rue de Javel, 75015 PARIS, www.capsicom.net

© Éditions d'Organisation

Cette opération génère un risque de chute d'une lame et le risque d'une coupure grave lors de la manipulation de la lame avec le palan.

La fréquence de cette opération est mensuelle, donc jugée rare par rapport aux opérations habituelles de l'atelier. Par contre, la probabilité de réalisation de l'événement dangereux (chute d'une lame) est élevée d'où une probabilité d'occurrence du dommage égale à 2.

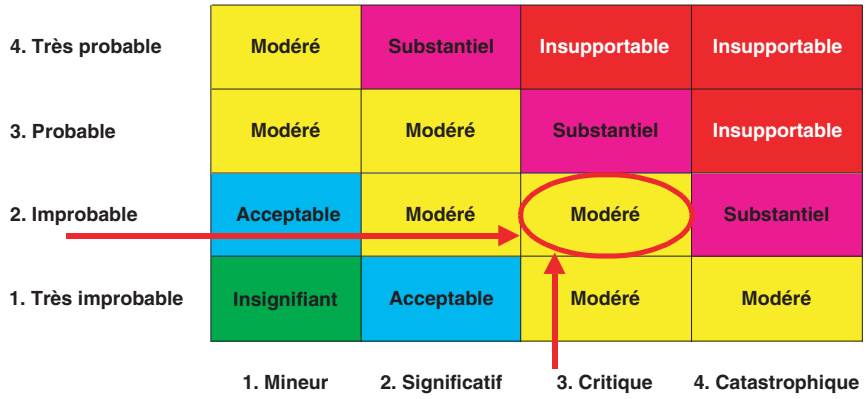


La gravité d'un accident est considérée comme « Critique » donc niveau 3 sur l'échelle définie préalablement :

Gravité		Description du dommage	Incapacité de Travail Temporaire (ITT)	Incapacité de Travail Permanente (ITP)
1	Mineure	Coupures ou contusions légères, inconfort ou irritations, maux de tête	Non	Non
2	Significative	Déchirures, brûlures, commotions, entorses, fractures légères, incapacités mineures	Oui	Non
3	Critique	Amputations, fractures importantes, intoxications, blessures multiples, maladies affectant sérieusement l'espérance de vie	Oui	Oui
4	Catastrophique	Mort	Sans objet	

© Éditions d'Organisation

La multiplication de la Probabilité 2 par la Gravité 3 nous donne dans la matrice des risques préalablement établie un niveau 6, soit « Modéré » pour lequel « Des efforts pour réduire les risques doivent être faits mais le coût de la prévention doit être évalué avec soin et limité. Des mesures de réduction du risque doivent être planifiées. Si ce risque modéré concerne des dommages importants, une étude complémentaire peut être réalisée afin de cerner précisément la probabilité d'apparition du dommage et améliorer les mesures de prévention », selon le Plan de Traitement.



5.3. Quelques risques à ne jamais oublier

Certaines activités présentent des risques qui leur sont propres. Les schémas ci-dessous, obtenus par la méthode MOSAR (Méthode Organisée et Systématique d'Analyse des Risques, développée par Pierre PERILHON), illustrent ces risques spécifiques.

Dangers liés aux appareils sous pression

Dans ce cas, les dangers proviennent essentiellement de l'énergie emmagasinée dans le contenant, énergie liée à la compression des fluides qu'il contient.

En cas de rupture du contenant, soit par surpression interne, par défaillance du contenant ou par agression externe endommageant la solidité du contenant, l'énergie potentielle présente dans le contenant se transforme en énergie cinétique, laquelle va :

- Générer une onde de détente susceptible soit de se manifester à proximité immédiate du contenant, soit d'entraîner la mise en mouvement de ce dernier (cas des bouteilles de gaz comprimé, dont le détendeur se casse),
- Provoquer une projection d'éclats.

© Éditions d'Organisation

On se bornera ici à rappeler que les dangers liés aux appareils sous pression constituent un thème sur lequel historiquement les pouvoirs publics se sont penchés. Il existe donc une réglementation importante en la matière (voir les fascicules du Journal Officiel sur les appareils à pression de gaz, les appareils à pression de vapeur et les appareils à pression). Elle se résume de manière simple à des prescriptions quant :

- aux modalités de conception des appareils,
- aux épreuves avant mise en service,
- aux vérifications périodiques dont la périodicité est fonction du fluide utilisé, du caractère mobile ou pas de l'équipement, de la pression d'utilisation, du type d'utilisation...
- aux ré-épreuves périodiques.

Les dispositions relatives aux contrôles périodiques sont résumées dans le tableau ci-après :

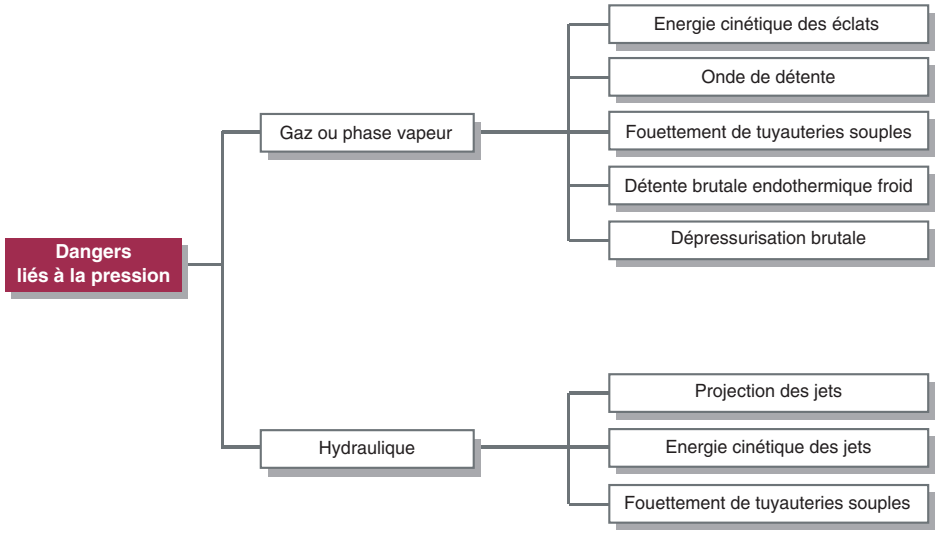
APPAREILS A PRESSION DE GAZ	Textes	Périodicité
Appareils fixes ou mi-fixes (vérification)	D.18/01/43	3 ans
Appareils mobiles ou mi-fixes (vérification+ ré-épreuve)	A.23/07/43	5 ans
Appareils fixes (vérification+ré-épreuve)		10 ans

APPAREILS A PRESSION DE VAPEUR		
Tous appareils	D.02/04/26	18 mois
Générateurs et récipients		10 ans
Appareils à couvercle amovible	A.16/02/89	18 mois

Canalisations d'usine	A.15/01/62	en cas d'arrêt prolongé

Par ailleurs, de nombreux codes de calcul existent en fonction des secteurs d'activités : CODAP, SNCTTI, ASME, Marine... Ces codes permettent de concevoir des équipements en intégrant différents coefficients de sécurité.

© Éditions d'Organisation

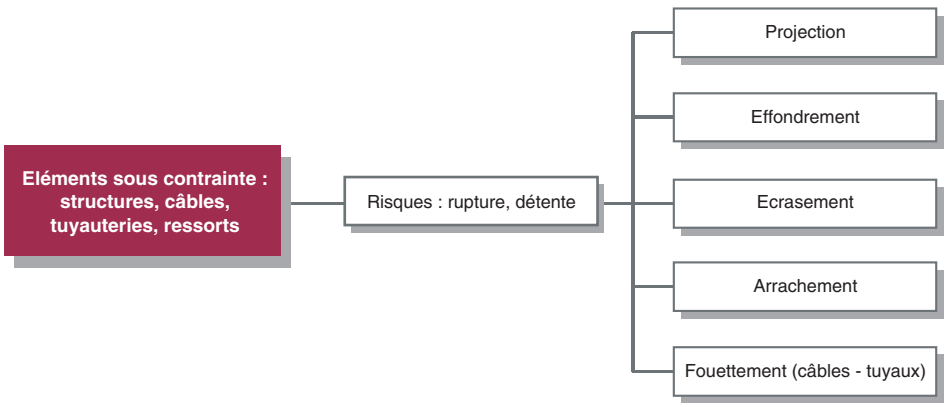


Dangers liés aux éléments sous contrainte

Ces dangers sont différents de ceux liés aux appareils sous pression, dans la mesure où la rupture va provoquer un mouvement brutal correspondant à la disparition de la contrainte à laquelle était soumis l'équipement ou l'installation considérée.

Ces éléments sous contrainte peuvent être des structures, des câbles, des tirants, voire des tuyauteries.

Dans cette catégorie, une attention particulière doit être apportée aux flexibles de gaz comprimé, dans la mesure où, en cas de rupture, il existe un risque de fouettement de l'opérateur par le flexible. La mise en place de dispositifs simples limitant ce danger est bien entendu recommandée.

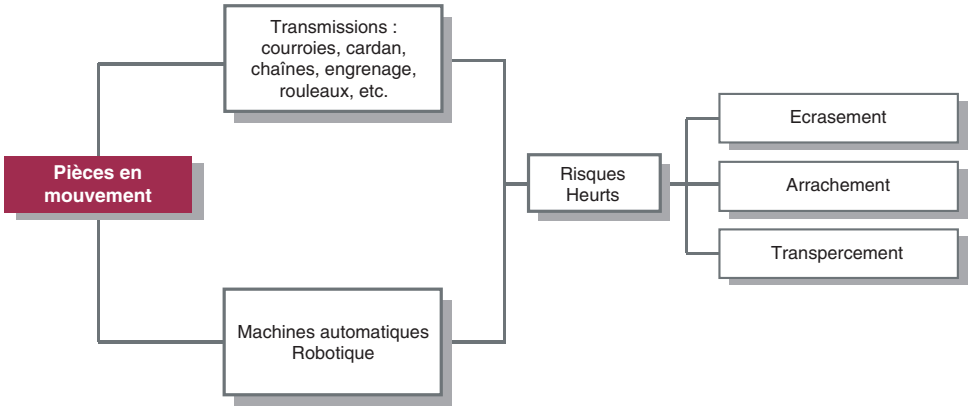


© Éditions d'Organisation

Dangers liés aux pièces en mouvement

Les dangers générés par les pièces en mouvement – outre leur importance en particulier pour les petites entreprises peu armées pour faire face à ce que l'on nomme le « risque machines » – illustrent particulièrement bien la dualité entre la sécurisation des équipements et l'application de modes opératoires sûrs par des opérateurs formés et convenablement encadrés. La réglementation française repose encore sur la sécurisation la plus parfaite des équipements, jouant son rôle protecteur même dans les cas de comportements les plus aberrants. Elle impose des dispositifs robustes, compatibles avec les travaux d'entretien, et difficilement retirables ou déconnectables. Les dispositifs d'arrêt doivent être suffisamment éloignés pour que l'arrêt soit effectif avant que l'opérateur ait le temps de pénétrer dans la zone dangereuse. On le voit, ces dispositifs doivent s'accommoder d'un opérateur stupide, voire suicidaire !

« Les éléments mobiles de transmission d'énergie ou de mouvement des équipements de travail présentant des risques de contact mécanique pouvant entraîner des accidents doivent être équipés de protecteurs ou de dispositifs appropriés empêchant l'accès aux zones dangereuses ou arrêtant, dans la mesure où cela est techniquement possible, les mouvements d'éléments dangereux avant que les travailleurs puissent les atteindre » (Article R.233-15 du Code du Travail)



Dangers de la manutention

La manutention est source de nombreux accidents, qu'elle soit manuelle ou fasse appel à des engins ou équipements de manutention. Elle conduit aussi à des troubles physiques (affections articulaires par exemple) lorsqu'elle est permanente et répétitive. La manutention manuelle des charges, cause en particulier de troubles dorsolombaires, est strictement limitée par le Code du Travail (Articles R.231-66 et suivants) qui demande à l'employeur d'éviter son usage.

© Éditions d'Organisation

La charge maximale qu'un travailleur puisse être admis à transporter de façon régulière ne peut dépasser 55 kg (Article R.231-72), mais il ne faut pas en déduire qu'en dessous de cette valeur le risque est nul. En effet, cette charge, soulevée par une personne de taille moyenne, peut induire une pression de l'ordre de 700 kg sur les disques lombaires, si le dos de cette personne fait un angle de plus de 60° avec la verticale ! Pour la petite histoire, le Code du Travail considère encore actuellement qu'un travailleur homme ne peut pas manutentionner seul plus de 105 kg. Une telle valeur, correspondant au poids des sacs de céréales au début du siècle dernier, témoigne bien de l'évolution en un peu plus d'un siècle des perceptions sur le sujet.

Tableau de limitation du port des charges (Code du Travail, article R. 234-6)

Ce tableau, dont le texte de référence figure toujours au Code du Travail, a de quoi faire frémir aujourd'hui !

	Hommes		Femmes	
	Age	**Charge maximale**	**Age**	**Charge maximale**
Port des fardeaux	14 ou 15 ans	15 kg	14 ou 15 ans	8 kg
	16 ou 17 ans	20 kg	16 ou 17 ans	10 kg
	18 ans et plus sur avis médical	55 kg 105kg	18 ans et plus	25 kg
Transport par wagonnets circulant sur voie ferrée	moins de 18 ans	500 kg	moins de 16 ans	150 kg
			16 ou 17 ans	300 kg
			18 ans et plus	600 kg
Transport sur brouettes	moins de 18 ans	40 kg	moins de 18 ans	interdit
			18 ans et plus	40 kg

Il convient aujourd'hui de lui substituer le tableau suivant qui reprend les limites acceptables de manutention manuelle de charges par une personne seule, selon la norme NF X 35-109 :

	Hommes		Femmes	
	Age	**Charge maximale**	**Age**	**Charge maximale**
Port de charges	15 à 18 ans	12,5 kg	15 à 18 ans	10 kg
	18 à 45 ans	25 kg	18 à 45 ans	12,5 kg
	45 à 65 ans	20 kg	45 à 65 ans	10 kg

© Éditions d'Organisation

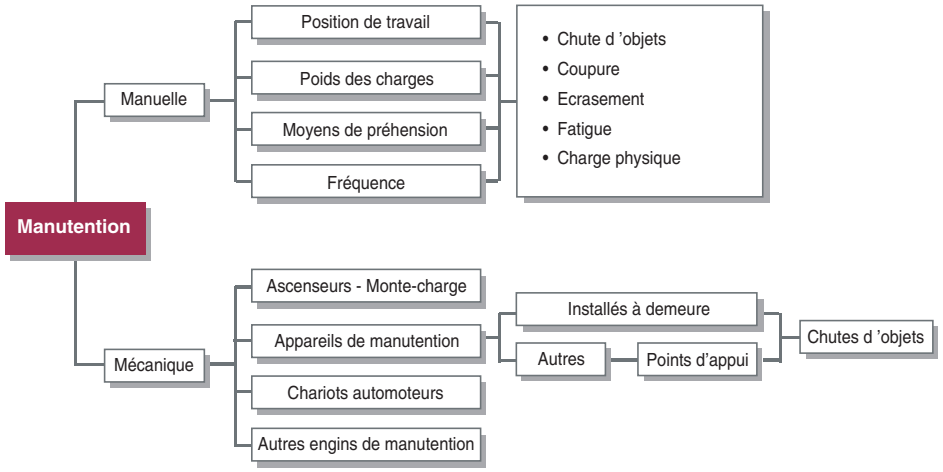
	Hommes		Femmes	
	Age	**Tonnage maximal transporté sur 10 m**	**Age**	**Tonnage maximal transporté sur 10 m**
Port de charges	15 à 18 ans	25 kg/min	15 à 18 ans	20 kg
	18 à 45 ans	50 kg/min	18 à 45 ans	25 kg
	45 à 65 ans	40 kg/min	45 à 65 ans	20 kg

La charge régulièrement manipulée manuellement devra idéalement rester en dessous de 20 kg, le salarié devant par ailleurs toujours soulever cette charge avec le dos le plus proche de la verticale. Cette disposition moyenne doit cependant être adaptée au salarié (forme physique et particulièrement ceinture abdominale) et aux conditions (cadence, forme de la charge).

On veillera en outre au port des chaussures de sécurité : les pieds sont touchés dans un accident du travail sur douze.

Lorsqu'elle fait appel à des systèmes, la manutention présente des risques proches de ceux des machines, avec en plus des dangers spécifiques liés aux mouvements des systèmes et des charges. Des dispositions réglementaires s'appliquent à certains de ces systèmes de manutention, parmi lesquelles :

- Utilisation des appareils de levage : Décret du 23/08/47 et Arrêté du 30/7/74
- Vérification des appareils de levage : Code du Travail, Articles R.233-11, R.233 11-1 & 2
- Voies de circulation : Code du Travail Articles R.233-13-16 à R.233-13-18
- Ascenseurs et monte-charge : Décret du 23/04/45 et Loi du 23/06/89, Arrêté du 11/03/77 (entretien, consignes, registre)



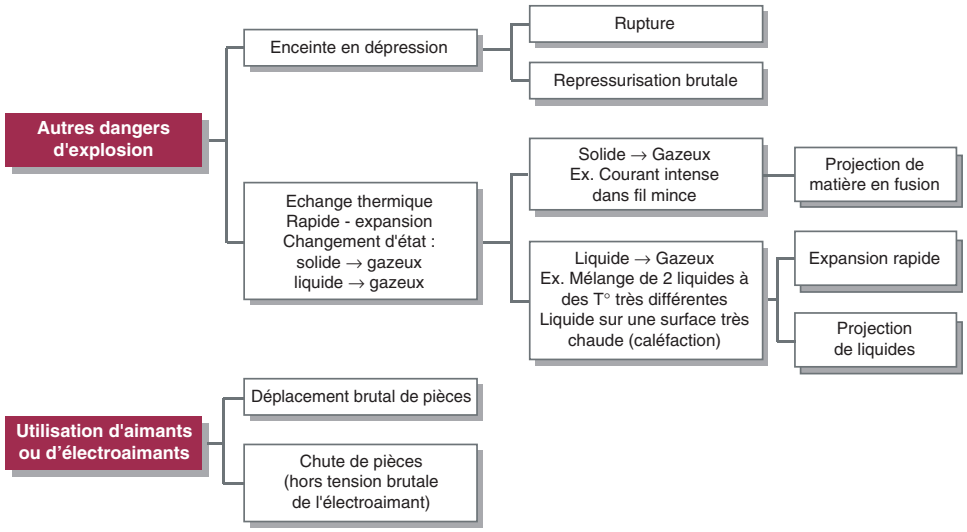
© Éditions d'Organisation

Dangers d'origine physique

Ces dangers sont liés d'une part aux enceintes en dépression et d'autre part à tous les phénomènes d'échange thermique rapide. Dans le cas d'une rupture d'enceinte en dépression, il se produit un appel d'air brutal à même, en fonction des dimensions de l'enceinte, de provoquer « l'aspiration » des personnels placés à proximité. Ce phénomène est largement utilisé dans les films catastrophes impliquant des avions, où toute déchirure de la carlingue provoque l'aspiration dans le vide des passagers (à l'exception notable du héros ! ! !). Ce même phénomène, quoique heureusement souvent moins grave, concerne les implosions de téléviseur, lorsque le tube cathodique normalement sous vide se remplit d'air.

Les échanges thermiques rapides, quant à eux, concernent :

- le passage d'un courant électrique intense dans un fil conducteur mince, ce qui provoque sa vaporisation instantanée et l'explosion par détente brutale de la vapeur métallique ainsi formée,
- le mélange de deux liquides à des températures très différentes, provoquant la vaporisation du liquide le plus froid. Ce phénomène est particulièrement redouté dans l'industrie sidérurgique, au moment de la coulée du métal en fusion dans les lingotières : en cas de présence d'eau au fond de la lingotière, cette dernière se vaporise instantanément, provoquant une explosion de vapeur qui va projeter du métal en fusion à proximité immédiate,
- le phénomène dit de caléfation, qui se produit lorsqu'un liquide froid est projeté sur une surface chaude. Ce phénomène est observable – sans gravité – par projection de gouttelettes d'eau sur une plaque de cuisson électrique préalablement chauffée.



© Éditions d'Organisation

Par souci de commodité, on a également placé dans cette catégorie tous les dangers liés à l'utilisation d'électroaimants, lesquels peuvent provoquer des chocs et des heurts (voire des écrasements) par mouvement brutal de pièces attirées par l'électroaimant ou, en cas de mise hors tension brutale de l'électroaimant, la chute des pièces transportées.

Dangers chimiques - Toxicité

Un produit toxique peut pénétrer dans l'organisme par la peau, les voies respiratoires ou les voies digestives. L'intoxication peut être aiguë, suite à une absorption d'une dose dangereuse du produit ; elle peut aussi être chronique lorsque les doses sont faibles mais répétées.

Est qualifié de toxique, un produit susceptible :

- D'induire un cancer, des tumeurs ou des effets néoplasiques chez l'être humain ou sur des animaux utilisés en cours d'expérience,
- De provoquer une modification du matériel génétique du corps et donc de provoquer une mutation qui persiste sur la lignée,
- De provoquer des malformations dans le développement de l'embryon humain ou d'animaux d'expérience,
- De provoquer la mort d'animaux domestiques ou utilisés pour des expériences soit par voie respiratoire, soit par la peau, les yeux, la bouche ou tout autre cheminement,
- De provoquer l'irritation ou la sensibilisation de la peau, des yeux, des voies respiratoires,
- De diminuer les facultés mentales ou motrices ou d'altérer le comportement de l'être humain,
- De porter atteinte à la santé d'une personne en produisant des blessures corporelles réversibles ou irréversibles en mettant sa vie en danger, en provoquant sa mort par exposition par voie respiratoire, épidermique, oculaire, buccale ou par toute autre voie et ce, quelles que soient la quantité, la concentration ou la dose appliquée pendant n'importe quelle durée.

L'intoxication par voie cutanée ou par les voies digestives est souvent le résultat d'un manque d'hygiène ou d'un manque de précautions lors de la manipulation de produits toxiques. Les effets peuvent être asphyxiants (monoxyde de carbone, H2S, etc), irritants, narcotiques (solvants organiques), voire cancérigènes.

Le risque le plus difficile à traiter est celui des particules, et en particulier les produits en suspension dans l'air résultant d'opérations de pulvérisation (peintures, solvants) ou de fusion (oxydes métalliques).

© Éditions d'Organisation

Troubles locaux	
Mineurs	Irritation de l'œil et des voies respiratoires puis picotement de la peau découverte (visage et mains)
Sérieux	Brûlure oculaire et élancement, sensation d'oppression, de gêne respiratoire temporaire ou durable
Graves	Détresse ventilatoire et cyanose

En effet, ces particules sont souvent à un niveau de concentration trop faible pour conduire à une intoxication aiguë, de sorte que la motivation à les éliminer est faible. Par ailleurs, elles sont dans la plupart des cas le produit d'un processus industriel qui devrait être fondamentalement modifié pour supprimer ce risque.

L'intoxication se traduit par des troubles locaux (voir tableau) ou plus gravement par des troubles généraux qui affectent tout l'organisme :

- Signes d'excitation et d'agitation (parfois semblables à des types d'ébriété) accompagnés d'agressivité, maux de tête, nausées,
- Signes de dépression avec torpeur, somnolence puis coma,
- Sensation de faiblesse musculaire, vertige,
- Troubles digestifs pouvant conduire à des détresses respiratoires par obstruction des voies aériennes,
- Troubles respiratoires (accélération de la respiration, tentative de réaction de l'organisme, puis dépression, détresse voire arrêt respiratoire).

Toxiques généraux	
Gaz anoxians	Ce sont des gaz qui remplacent l'oxygène dans les cellules, ils ne sont dangereux que si leur concentration dans l'air inhalé dépasse 80 %. Il s'agit pour l'essentiel de l'azote, de l'hydrogène et du fréon
Gaz narcotiques	Ils provoquent une dépression qui évolue de la somnolence au coma. Il s'agit des vernis, solvants, éthers, produits chlorés et certains hydrocarbures.
Toxiques cellulaires	Soit ils bloquent le transport de l'oxygène (oxyde de carbone), soit ils bloquent son utilisation (hydrogène sulfuré).

La protection se limite donc souvent à maintenir la concentration et la durée d'exposition à des niveaux considérés supportables pour un individu normal, dans l'état présent de nos connaissances médicales. Nous avons malheureusement appris – en particulier avec l'amiante qui cause aujourd'hui 700 nouveaux cas de mésothéliome chaque année – que le supportable d'aujourd'hui peut devenir l'intolérable de demain ! Des effets à longs termes insoupçonnables à ce jour, une sensibilisation croissante de l'organisme aux effets combinés des substances toxiques, enfin le refus du risque récupéré par certains lobbies sont autant de raisons de ne pas se satisfaire d'une exposition « raisonnable » à des produits toxiques ou potentiellement toxiques. Le gestionnaire de risques se doit d'avoir en la matière une vision à moyen et long terme.

© Éditions d'Organisation

En matière de maîtrise des dangers chimiques, le législateur a, dans le Décret n° 2001-97 du 1er février 2001 codifié dans le Code du Travail sous les articles R. 236-56-1 et suivants, étendu les mesures de prévention prévues pour les agents cancérogènes aux agents mutagènes et toxiques pour la reproduction.

Son objectif est à terme de supprimer de l'usage industriel tous les produits contenant en quantité significative des substances cancérogènes, mutagènes ou toxiques (CMR) pour la reproduction.

Les produits concernés sont facilement repérables par l'étiquetage de contenants (symbole de dangers). Ils portent de plus les phrases de risques suivantes :

T-Toxique

Risque cancérogène

R45 : peut causer le cancer
R49 : peut causer le cancer par inhalation

T-Toxique

Risque mutagène

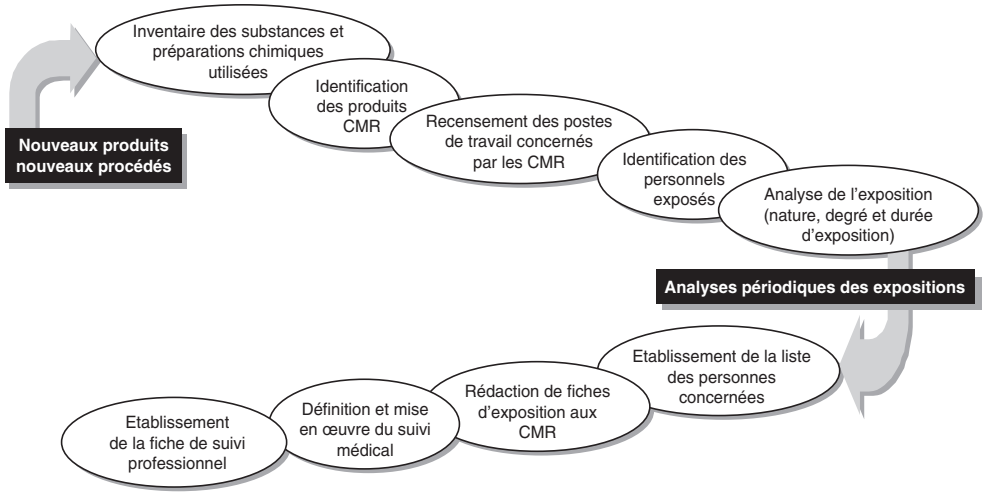
R46 : peut causer des altérations génétiques héréditaires

T-Toxique

Risque toxique pour la reproduction

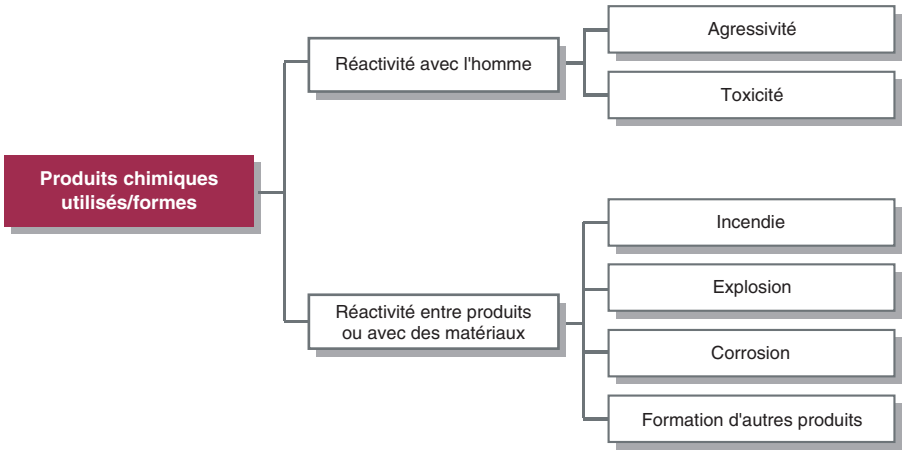
R60 : peut altérer la fertilité
R61 : risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant

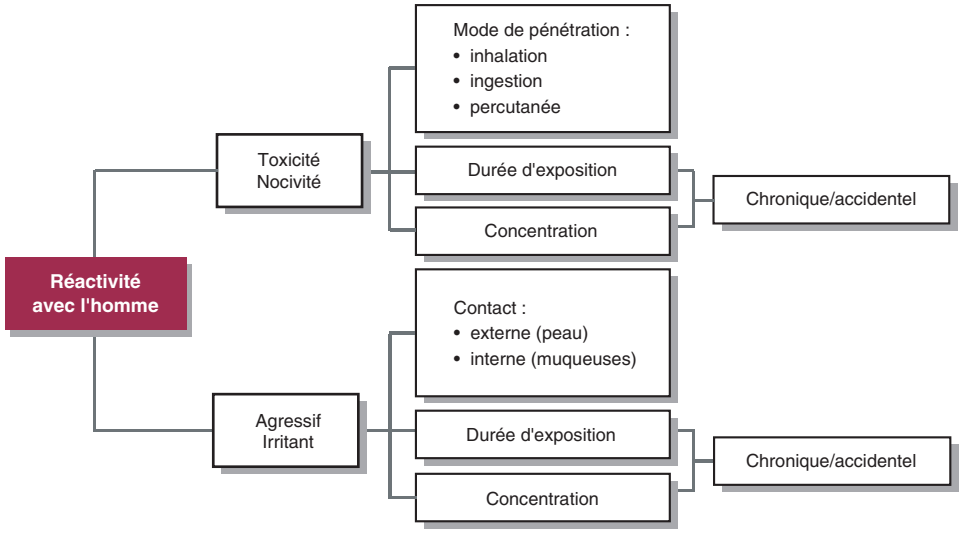
Les modalités de maîtrise des dangers chimiques liés aux produits cancérogènes, mutagènes et repro toxiques figurent dans le schéma suivant :



© Éditions d'Organisation

Lorsque le salarié quitte l'entreprise (démission, licenciement, départ à la retraite), l'employeur est tenu de lui remettre une fiche d'exposition, qui pourra servir au salarié – le cas échéant – à prouver ultérieurement le caractère professionnel des pathologies dont il pourrait souffrir.





Risques biologiques

Le risque biologique se définit comme une attaque d'agents biologiques tels que virus et bactéries.

Malgré les progrès de l'hygiène et l'utilisation généralisée des antibiotiques, certains risques perdurent. C'est en particulier le cas de la tuberculose que l'on

© Éditions d'Organisation

croyait éradiquée, et qui renaît depuis une vingtaine d'années, tuant plus de 3 millions de personnes chaque année dans le monde.

La tuberculose est une maladie infectieuse causée par un germe qui entraîne généralement une infection au niveau des poumons, mais il arrive aussi que d'autres organes soient atteints. La tuberculose est transmise par voie aérienne, par exposition aux germes présents dans la salive et les expectorations pulmonaires (crachats) des personnes infectées. Les employés des établissements de soins et des hôpitaux peuvent contracter la tuberculose de personnes dont la maladie n'a pas encore été diagnostiquée.

C'est aussi le cas des maladies causées par les virus ou bactéries transmises par le sang ou les fluides corporels, au premier plan desquelles le **SIDA** auquel les travailleurs sociaux sont particulièrement exposés, et qui a déjà causé le décès de 25 millions de personnes depuis la découverte officielle de la maladie au milieu des années 80.

Ce sont aussi les **hépatites** :

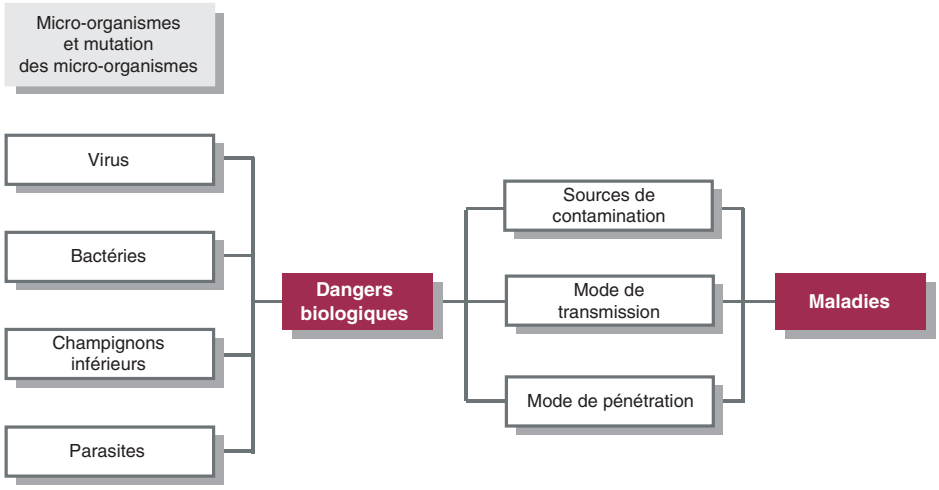
- L'hépatite A, transmise par la nourriture, pour laquelle existe un vaccin, et pour laquelle le risque de transmission en milieu professionnel n'est pas prouvé, même pour les travailleurs de la santé.

Niveaux de risque d'hépatite B selon la profession

Pourcentage de sujets présentant des signes d'avoir été atteints	Profession
Élevé (> 20 %)	Pathologistes, personnes travaillant en dialyse ou dans un laboratoire de biochimie ou d'hématologie
Moyen (7 à 20 %)	Infirmières d'hôpital, laborantins en dehors des groupes à risque élevé, personnel d'établissements pour déficients mentaux, dentistes
Faible (< 7 %)	Personnel administratif des hôpitaux, étudiants en médecine et en art dentaire, adultes en bonne santé

- L'hépatite B, maladie infectieuse du foie, qui se transmet par le sang, la salive et les liquides organiques, pour laquelle existe aussi un vaccin mais qui est incurable lorsqu'on en est atteint (Aux États-Unis, environ 12 000 travailleurs de la santé contractent l'hépatite B chaque année à la suite d'une exposition professionnelle à du sang infecté parmi lesquels 500 à 600 doivent être hospitalisés et plus de 200 décèdent).
- Enfin l'hépatite C, elle aussi transmise par le sang, pour laquelle n'existe ni vaccin, ni traitement.

© Éditions d'Organisation



La **fièvre Q** est une maladie infectieuse qui se transmet de l'animal à l'homme. Certains animaux comme les bovins, les moutons et les chèvres peuvent porter le microbe responsable de la fièvre Q dans le tissu de leur appareil reproducteur : l'utérus, le placenta et les liquides produits lors de la mise bas. Les animaux infectés éliminent également le microbe dans leur lait et leurs excréments. Les humains contractent l'infection en inhalant des particules infectieuses transportées dans l'air (aérosols) et des poussières contaminées provenant d'animaux ou de produits d'origine animale.

La fièvre Q pose un problème pour les travailleurs qui sont exposés aux animaux, aux produits d'origine animale ou aux déchets animaux :

- sauvages,
- domestiques, en particulier les bovins et les ovins,
- de compagnie, surtout les chats.

Parmi les travailleurs qui courent un risque accru de fièvre Q, on retrouve :

- les agriculteurs, les éleveurs et les travailleurs agricoles en contact avec des bovins, des chèvres et des moutons,
- les travailleurs des marchés à bestiaux, les camionneurs, les employés qui entretiennent les camions et les participants aux encans d'animaux,
- les exploitants d'abattoirs, les travailleurs des usines d'équarrissage, les personnes qui manipulent le cuir et la laine,
- les chercheurs travaillant sur des animaux de laboratoire et le personnel de soutien,
- les travailleurs qui prennent soin des animaux de compagnie et du bétail, le personnel vétérinaire, les travailleurs des animaleries et les préposés dans les jardins zoologiques,

© Éditions d'Organisation

- certains groupes de travailleurs de la santé et de membres du personnel médical qui sont en contact avec du sang, des expectorations (crachats) ou du tissu provenant de patients infectés.

Les mesures de prévention les plus efficaces consistent à éliminer l'agent responsable de la fièvre Q chez les animaux. Il n'existe pas encore toutefois de programme d'éradication de la maladie, car la fièvre Q se propage très facilement chez les animaux. Jusqu'à présent, les recherches portant sur les programmes de vaccination à l'intention des animaux n'ont pas remporté beaucoup de succès.

En matière de maîtrise du risque, on retrouve les dispositions classiques :

- les travailleurs exposés même de façon minime, doivent être informés sur la maladie, ses caractéristiques et la nature du risque,
- les travailleurs nouvellement embauchés et exposés de manière importante doivent subir des tests sanguins pour déterminer s'ils sont ou pas résistants à la fièvre Q, et le cas échéant ils doivent être vaccinés,
- les travailleurs exposés doivent porter des vêtements protecteurs. Ces derniers doivent être munis d'une étiquette indiquant qu'il s'agit de substances biologiques dangereuses ; ils doivent être lavés conformément aux règles prévues pour la désinfection des vêtements,
- le cas échéant, pour prévenir l'inhalation d'aérosols, les travailleurs doivent porter des masques de protection des voies respiratoires,
- la consommation d'aliments, de boissons ou de tabac est interdite ; les mains doivent être lavées souvent,
- les surfaces, planchers et murs susceptibles d'être contaminés doivent être désinfectés conformément aux protocoles établis pour la lutte contre l'infection.

La **leptospirose** est une maladie infectieuse due à une bactérie du genre Leptospira (Bactéries spirochétales pathogènes de l'homme, du chien et du bétail (ovins, bovins). Il en existe plusieurs formes, dont la plus typique est la leptospirose ictérohémorragique, dont l'agent causal est la variété Leptospira ictero hemorragiae. Le rat gris en constitue le réservoir microbien. Il n'est pas lui-même malade, mais élimine en permanence les germes par ses urines. L'homme est rarement contaminé par une morsure de rat, il l'est par contact avec une eau souillée, la bactérie pénétrant dans l'organisme par voie cutanée ou muqueuse. La maladie débute par une fièvre élevée (40° C), suivie peu après d'un ictère. Il s'y associe un net syndrome méningé, avec vomissements, céphalées, douleurs articulaires et musculaires. On observe également une atteinte du rein et des saignements de nez. Le traitement comporte notamment l'administration de pénicilline.

La **fièvre aphteuse** est une maladie virale hautement contagieuse affectant principalement les animaux biongulés (bovins, porcs, moutons, chèvres). Cette maladie, à l'origine d'épizooties pouvant entraîner des pertes économiques considérables, est caractérisée par l'apparition d'aphtes puis d'érosions ulcéreuses

© Éditions d'Organisation

au niveau des muqueuses buccales et nasales, des onglons, sur les mamelles, dans les espaces interdigités, etc. L'agent infectieux est un virus de la famille des Picornaviridae, genre Aphthovirus.

Le virus de la fièvre aphteuse présente une forte résistance à la dessication, au froid (sa virulence est préservée par la réfrigération et la congélation, en particulier dans les ganglions lymphatiques et la moelle osseuse). Il reste infectieux pendant des mois dans les aliments contaminés (dans le lait cru, les produits laitiers insuffisamment chauffés, la viande congelée et les salaisons) ; dans le fumier des écuries et le purin, il survit jusqu'à deux semaines.

Il existe un vaccin, préparé avec un virus inactivé, mais il ne confère l'immunité que six mois après deux vaccinations pratiquées à un mois d'intervalle.

Le virus peut se propager avec une très grande facilité :

- par contact direct (excréments, urine, etc. des animaux en période d'incubation ou cliniquement atteints),
- par contact indirect (gouttelettes de salive dans l'air expiré),
- par la viande contaminée, le lait, etc.,
- le virus peut également être facilement transporté par les personnes, les outils, les véhicules, etc.
- véhiculé par l'air, le virus peut se transmettre jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres. Il peut également être porté par les animaux vaccinés et exposés à la maladie ; pour cette raison, la prophylaxie immunitaire est interdite en Suisse depuis 1991 et dans les pays de l'Union européenne depuis 1993.

L'homme, l'enfant, contaminés par le lait, présentent des vésicules aphteuses à la bouche et au pharynx ; les individus qui traient ou soignent les animaux, aux mains.

Début 2001, une épidémie de fièvre aphteuse s'est déclarée au Royaume-Uni, entraînant la mise en œuvre de mesures drastiques de limitation des déplacements et des réunions publiques.

La fièvre aphteuse étant très contagieuse, des mesures sanitaires très strictes doivent être rapidement mises en œuvre pour limiter l'extension de l'épizootie :

- séquestration et abattage systématique des animaux infectés ainsi que de tous les animaux sensibles à la maladie ayant été en contact avec des sujets infectés ou potentiellement infectés,
- destruction des cadavres, des carcasses et des litières des animaux infectés et des produits issus des animaux sensibles dans la zone infectée,
- protection des zones indemnes par de strictes mesures de quarantaine,
- limitation et surveillance de tout déplacement d'animaux,
- désinfection des locaux ayant abrité des animaux malades et de tout le matériel infecté (outils, voitures, vêtements, etc.)...

© Éditions d'Organisation

Chez l'homme, la fièvre aphteuse, bien que pénible et douloureuse à cause des aphtes des gencives et de la bouche, reste une maladie rare et bénigne. Aussi ne pratique-t-on pas la vaccination humaine et se borne-t-on à des soins locaux analgésiques et désinfectants. Cependant, on a pu observer des formes sévères, accompagnées de troubles digestifs (vomissements, diarrhée), d'hémorragies, ou de complications respiratoires (bronchopneumonies), survenant chez des sujets en mauvais état général, fragiles ou fatigués.

La **rage** est une maladie virale qui se transmet des animaux à l'homme. Le virus de la rage infecte le système nerveux. Il est d'abord transporté par voie nerveuse vers le cerveau où il se reproduit, puis il migre par les nerfs vers la plupart des parties du corps. Finalement, le virus atteint les glandes salivaires ou il est excrété dans la salive. À ce stade, il y a déjà des lésions au cerveau, provoquant parfois des réactions violentes, puis la mort.

Pour causer une infection, le virus doit pénétrer dans l'organisme et atteindre les cellules nerveuses. Le virus peut entrer dans le corps par des lésions cutanées. Des gouttelettes infectées peuvent pénétrer par les muqueuses des yeux, du nez, de la bouche ou de l'intestin. En règle générale, la transmission a lieu lorsqu'un animal enragé, dont la salive contient le virus, mord une personne. Les agriculteurs et les vétérinaires peuvent être infectés lors d'une intervention dans la gueule d'une vache enragée qui présente des signes de suffocation. Les techniciens de laboratoire peuvent aussi contracter le virus en manipulant des aiguilles, des scalpels ou d'autres instruments de laboratoire contaminés.

L'**histoplasmose** est une maladie infectieuse du poumon causée par un champignon qui prospère dans un milieu humide à des températures modérées. La fiente de poulet, de pigeon, d'étourneau, de merle et de chauve-souris entretient sa croissance. Les oiseaux ne s'infectent pas à cause de la température élevée de leur corps, mais ils transportent cet organisme dans leur plumage. Les chauves-souris, ayant une température corporelle moins élevée, peuvent être infectées par cet organisme et l'éliminer dans leur fiente.

Les gens qui travaillent en contact avec le sol, surtout lorsque celui-ci est fertilisé à la fiente d'oiseaux ou de chauves-souris, courent un risque élevé de contracter cette infection.

La **maladie de Lyme** est causée par une bactérie qui entraîne généralement une maladie bénigne, parfois accompagnée d'une éruption cutanée particulière. Dans certains cas, toutefois, la bactérie peut toucher les articulations, le coeur et le cerveau, et causer de graves problèmes. Elle peut également être transmise de la mère au fœtus et, dans de rares cas, entraîner des malformations congénitales.

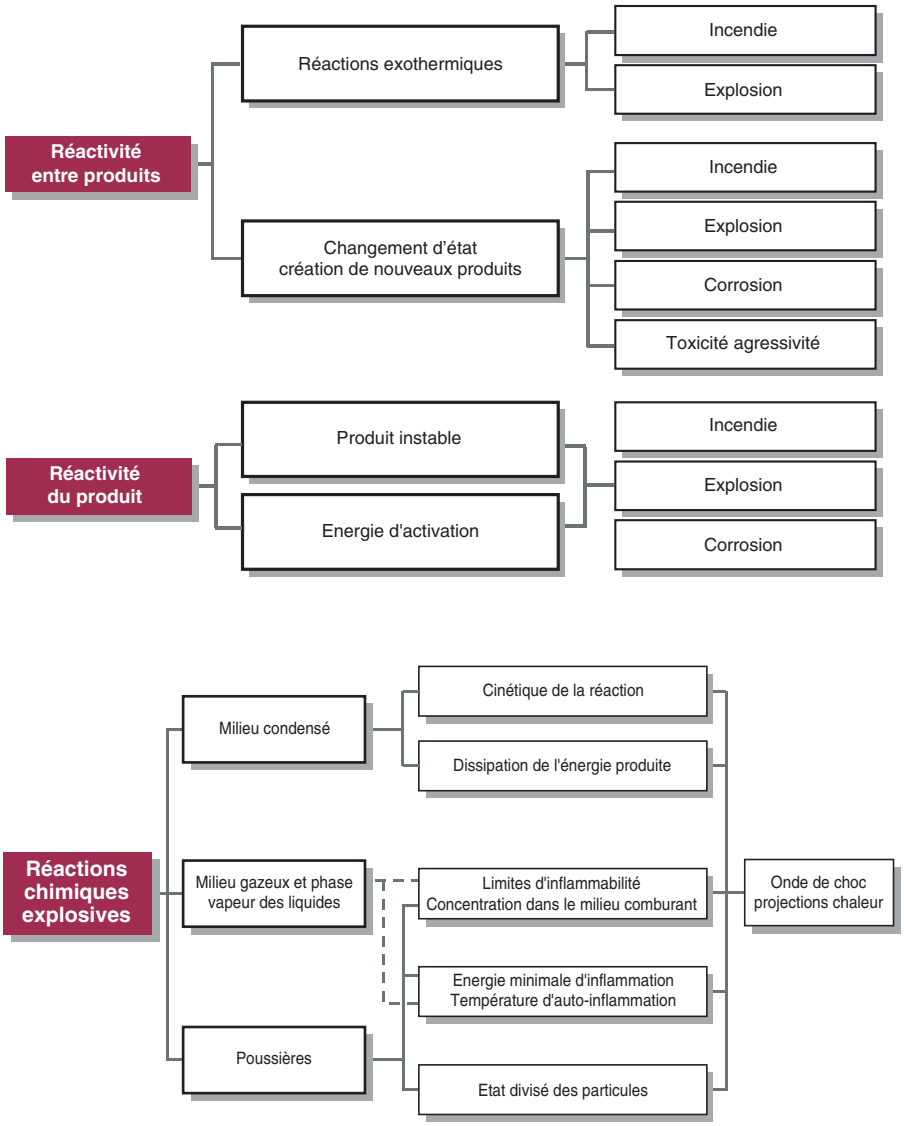
Le maladie de Lyme représente un risque professionnel pour les gens qui travaillent en plein air dans certaines régions infestées par des tiques. Ses manifes-

© Éditions d'Organisation

tations varient d'une personne à l'autre, mais si la maladie passe très souvent inaperçue, il arrive parfois qu'elle ait de lourdes conséquences. Non traitée, elle peut conduire à l'invalidité.

La **psittacose** est une maladie infectieuse dont les symptômes (semblables à ceux de la grippe) sont bénins et aspécifiques. Cette maladie peut être transmise aux humains par des oiseaux infectés. Elle représente donc un risque professionnel pour de nombreuses personnes qui sont en contact avec des oiseaux

Réactions chimiques dangereuses



© Éditions d'Organisation

Définitions :

Atmosphère explosive : c'est un mélange avec l'air, dans les conditions de pression et de température normales, de substances inflammables sous forme de gaz, vapeurs, brouillards ou poussières, dans lequel, après inflammation, la combustion se propage à l'ensemble du mélange non brûlé.

Atmosphère explosible : susceptible de devenir explosive par suite des conditions locales et opérationnelles.

Le terme ATEX est donné à deux Directives Européennes réglementant les « Atmosphères Explosives ».

La première, portant la référence n° 1994/9/CE en date du 23 mars 1994, vise à rapprocher les législations des Etats membres pour les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles. Elle répartit les appareils et les systèmes de protection auxquels elle s'applique en groupes et catégories d'appareils. La directive n° 1994/9/CE du 23 mars 1994 a été transposée en droit français par le décret n° 96-1010 du 19 novembre 1996.

La seconde, référencée n° 1999/92/CE en date du 16 décembre 1999, fixe les prescriptions minimales de protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques d'atmosphères explosives (prévue par la 1ère directive). Elle prévoit la classification en zones, par l'employeur, des lieux de travail où peuvent se former des atmosphères explosives, que ces zones soient dues à la présence de gaz, de vapeurs ou de poussières combustibles. Elle détermine de fait quels groupes et catégories d'appareil et systèmes de protection devraient être utilisés dans chaque zone. La directive n° 1999/92/CE est transposée en droit français par les deux décrets n° 2002-1553 et 2002-1554 du 24 décembre 2002.

D'un point de vue pratique, la transcription en droit français de la directive n° 1994/9/CE du 23 mars 1994 impose que :

- Tout matériel mis en œuvre après le 30 juin 2003 doit obligatoirement être ATEX, donc en conformité avec la directive 94/9 CE,
- Tout matériel installé avant le 30 juin 2003 devra répondre aux prescriptions minimales de sécurité fixées par la directive 99/92 CE au plus tard 3 ans après le 30 juin 2003.

Dans la classification des appareils et systèmes de protection en groupes et catégories, les équipements sont répartis dans deux groupes :

- Le groupe I comprend les appareils destinés aux travaux souterrains des mines et aux parties de leurs installations de surface, susceptibles d'être mis en danger par le grisou et/ou des poussières combustibles,
- Le groupe II comprend les appareils destinés à être utilisés dans d'autres lieux, susceptibles d'être mis en danger par des atmosphères explosives.

© Éditions d'Organisation

Groupe I	
Catégorie M1	**Catégorie M2**
Appareils destinés aux travaux souterrains des mines et aux parties de leurs installations de surface susceptibles d'être mis en danger par le grisou ou des poussières combustibles.	Appareils destinés aux travaux souterrains des mines et aux parties de leurs installations de surface susceptibles d'être mis en danger par le grisou ou des poussières combustibles.
Appareils conçus pour assurer un très haut niveau de protection.	Appareils conçus pour assurer un haut niveau de protection. Alimentation en énergie coupée en cas d'ATEX.
Doivent rester opérationnels en présence d'ATEX même en cas de dérangement rare de l'appareil	Doivent rester opérationnels y compris dans des conditions d'exploitation contraignantes, notamment résultant d'une utilisation sévère de l'appareil et des conditions ambiantes changeantes.

Groupe II		
Catégorie 1	**Catégorie 2**	**Catégorie 3**
Appareils destinés à un environnement dans lequel des ATEX dues à des mélanges d'air avec des gaz, vapeurs, brouillards ou poussières sont présentes constamment, ou pour une longue période ou fréquemment.	Appareils destinés à un environnement dans lequel des ATEX dues à des mélanges d'air avec des gaz, vapeurs, brouillards ou poussières se manifesteront probablement.	Appareils destinés à un environnement dans lequel des ATEX dues à des mélanges d'air avec des gaz, vapeurs, brouillards ou poussières ont une faible probabilité de se manifester et ne subsisteront que sur une courte période.
Appareils conçus pour assurer un très haut niveau de protection.	Appareils conçus pour assurer un haut niveau de protection.	Appareils conçus pour assurer un niveau normal de protection.
Doivent assurer le niveau de protection requis même dans le cas d'un dérangement rare de l'appareil.	Doivent assurer le niveau de protection requis même dans le cas de dérangement fréquent ou des défauts de fonctionnement.	Doivent assurer le niveau de protection requis lors d'un fonctionnement normal.

La classification en zones des emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter est fonction de la fréquence et de la durée de la présence d'une atmosphère explosive. Cette classification est définie comme suit :

© Éditions d'Organisation

Zone 0	Emplacement dans lequel une atmosphère explosive constituant un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.
Zone 1	Emplacement dans lequel une atmosphère explosive constituant un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.
Zone 2	Emplacement dans lequel une atmosphère explosive constituant un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard n'est pas susceptible de se former en fonctionnement normal et où une telle formation, si elle se produit, ne peut subsister que pendant une courte période. *Par « fonctionnement normal », on entend la situation où les installations sont utilisées conformément à leurs paramètres de conception.*

En ce qui concerne les atmosphères explosives générées par des poussières, la même classification existe :

Zone 20	Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.
Zone 21	Emplacement dans lequel une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.
Zone 22	Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se former en fonctionnement normal ou si elle se présente néanmoins, elle n'est que de courte durée. *Par « fonctionnement normal », on entend la situation où les installations sont utilisées conformément à leurs paramètres de conception.*

Pour les atmosphères explosives sous forme de poussières combustibles, le risque d'explosion est lié :

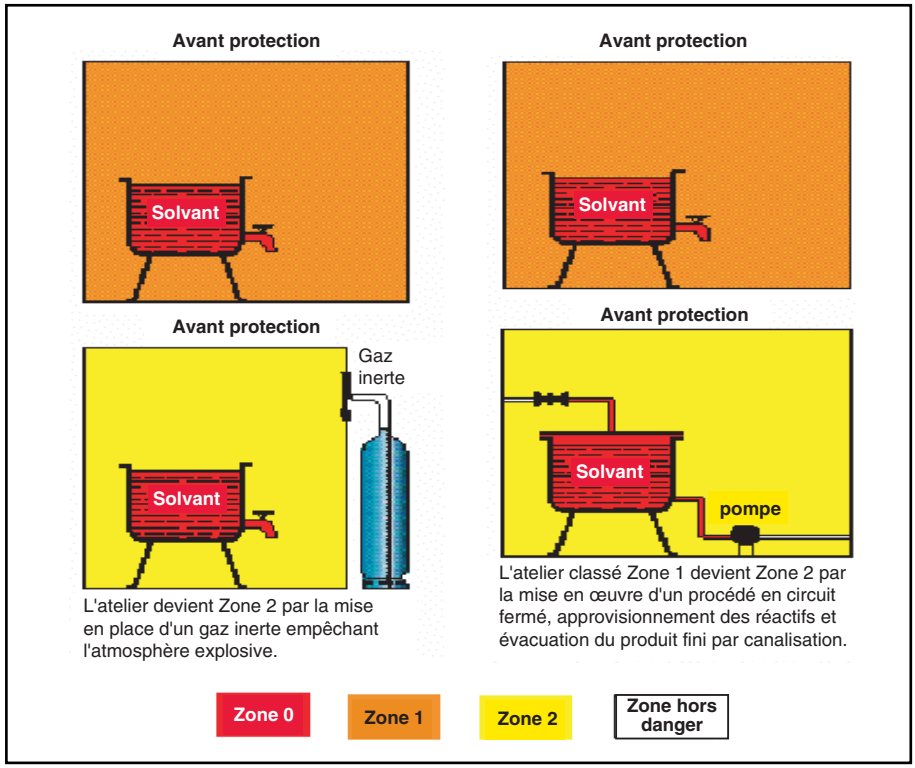
1. à la présence de produit combustible,
2. au confinement de ce produit,
3. à la concentration comprise à l'intérieur du domaine d'explosivité (LII/LSI – voir chapitre 7.3.2.),
4. à la présence de comburant (le plus souvent l'oxygène de l'air),
5. à la mise en suspension du combustible,
6. à la présence de sources d'inflammation.

© Éditions d'Organisation

Selon la norme EN 1127-1, les types de sources d'inflammation à considérer sont les suivantes :

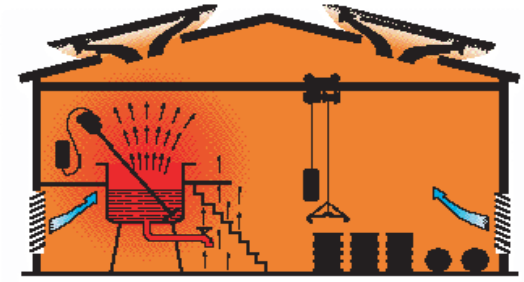
- Surfaces chaudes
- Flammes et gaz chauds
- Étincelles produites mécaniquement
- Installations électriques
- Courants transitoires, protection cathodique contre la corrosion
- Électricité statique
- Foudre
- Ondes électromagnétiques comprises dans une gamme de fréquence de 9 kHz à 300 GHz
- Ondes électromagnétiques comprises dans une gamme de $3\ 10^{11}$ Hz à $3\ 10^{15}$ Hz ou de longueurs d'onde de 1000 m à 0,1 m (domaine spectral)
- Rayonnements ionisants
- Ultrasons
- Compression adiabatique, ondes de choc, écoulement de gaz
- Réactions chimiques

On trouvera ci-après quelques exemples de zonage tirés du document INRS ED 748.

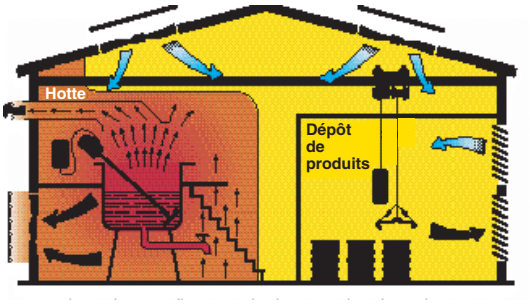


© Éditions d'Organisation

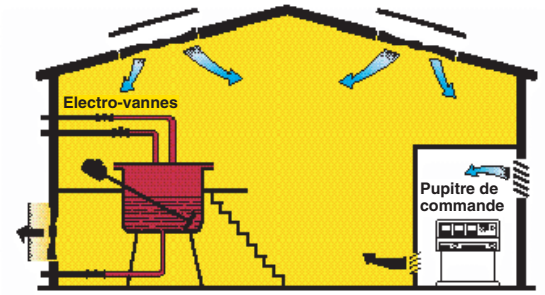
Zone 0 | Zone 1 | Zone 2 | Zone hors danger



La cuve de mélange est à l'air libre, le local n'est pas ventilé mécaniquement. Les produits sont toujours présents dans l'atelier. Toutes les opérations sont manuelles.



La cuve est surmontée d'une hotte. Le local est ventilé, les produits en stock sont séparés du reste de l'atelier. Une partie des manipulations est manuelle.



La cuve est close, le local est ventilé, les produits sont stockés à l'extérieur, toutes les opérations sont commandées depuis un pupitre placé hors zone. Le seul risque qui demeure est lors de l'ouverture de la cuve pour visite et entretien.

Les caractéristiques de protection auxquelles doit répondre le matériel électrique utilisable en atmosphère explosive dans les lieux autres que les mines grisouteuses sont définies dans le Décret n° 78-779 du 17 juillet 1978, modifié par les Décrets du 5 mai 1981 et du 2 novembre 1989 et par l'Arrêté du 5 mai 1994, modifié par l'Arrêté du 17 janvier 1995.

© Éditions d'Organisation

Caractéristique de protection	Symbole	Définition
Immersion dans l'huile	« o »	Matériel électrique immergé dans l'huile de telle sorte qu'une atmosphère explosive se trouvant au dessus du niveau de l'huile ou à l'extérieur de l'enveloppe ne puisse s'enflammer.
Surpression	« p »	La pénétration d'une atmosphère environnante à l'intérieur de l'enveloppe du matériel électrique est empêchée par le maintien à l'intérieur de la dite enveloppe d'un gaz de protection à une pression supérieure à celle de l'atmosphère environnante. La surpression est maintenue avec ou sans débit continu du gaz de protection.
Remplissage pulvérulent	« q »	L'enveloppe du matériel électrique est remplie du matériau pulvérulent de manière telle que dans les conditions d'emploi prévues à la construction, un arc se produisant à l'intérieur de l'enveloppe ne puisse provoquer l'inflammation de l'atmosphère environnante. Il ne doit y avoir inflammation ni par prorogation de flamme ni par échauffement excessif des parois de l'enveloppe.
Enveloppe antidéflagrante	« d »	Les pièces qui peuvent enflammer l'atmosphère explosible sont enfermées dans une enveloppe qui résiste à la pression développée lors d'une explosion interne d'un mélange explosif et qui empêche la transmission de l'explosion à l'atmosphère explosible environnante de l'enveloppe.
Sécurité augmentée	« e »	Des mesures sont appliquées afin d'éviter, avec un coefficient de sécurité élevé, la possibilité de températures excessives et l'apparition d'arcs ou d'étincelles à l'intérieur et sur les parties externes du matériel électrique qui n'en produit pas en service normal.
Sécurité intrinsèque	« i »	Circuit dans lequel aucune étincelle ni aucun effet thermique produit dans les conditions d'épreuve prescrites par la norme (fonctionnement normal et cas de défaut) n'est capable de provoquer l'inflammation d'une atmosphère explosive donnée.
Encapsulage	« m »	Mode de protection dans lequel les pièces qui pourraient enflammer une atmosphère explosive par des étincelles ou par des échauffements, sont enfermées dans un compound de telle manière que cette atmosphère explosive ne puisse être enflammée.

© Éditions d'Organisation

Pour chacun des modes de protection admis par la réglementation, des normes définissent les spécifications :

Titre de la norme	Références des normes	
	Européennes	Françaises
Règles générales	EN 50014	NFC 23-514
Immersion dans l'huile « o »	EN 50015	NFC 23-515
Surpression interne « p »	EN 50016	NFC 23-516
Remplissage pulvérulent « q »	EN 50017	NFC 23-517
Enveloppe antidéflagrante « d »	EN 50018	NFC 23-518
Sécurité augmentée « e »	EN 50019	NFC 23-519
Sécurité intrinsèque « i »	EN 50020	NFC 23-520
Système électrique de sécurité intrinsèque « i »	EN 50039	NFC 23-539
Encapsulage « m »	EN 50028	NFC 23-528

Dans tous les cas de figure, la logique de maîtrise du risque explosion à mettre en œuvre est la suivante :

1. Empêcher la formation d'atmosphères explosives,
2. Si la nature de l'activité ne permet pas d'empêcher la formation d'atmosphères explosives, éviter l'inflammation d'atmosphères explosives ,
3. Atténuer les effets nuisibles d'une explosion dans l'intérêt de la santé et de la sécurité des travailleurs.

Dangers d'origine électrique

Le principal danger de l'électricité pour l'homme est celui de la contraction musculaire causée par la traversée du corps par un courant électrique. En particulier, le blocage des muscles respiratoires ou la contraction anarchique du muscle cardiaque peuvent être mortels si le temps de passage du courant est suffisamment long. Bien que les réactions soient très variables selon les individus, on admet généralement qu'un risque fort de fibrillation cardiaque apparaît dès que le couple intensité – temps de passage d'un courant alternatif (50 Hz) dépasse les valeurs indiquées dans le tableau ci-après :

I (mA)	2×10^3	10^3	5×10^2	2×10^2	10^2	50
T(ms)	10	50	200	1000	3000	10.000

En fait, dès 5 à 10 mA, il se produit un phénomène de répulsion pouvant provoquer des réactions incontrôlées et en particulier des chutes. Au-delà de10 mA, au

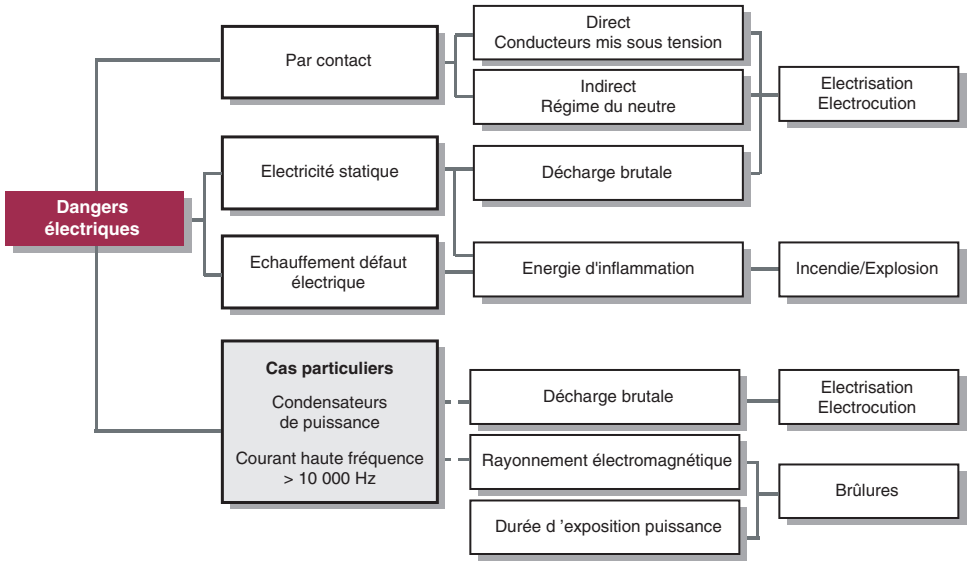
© Éditions d'Organisation

contraire, se produit une tétanisation des muscles sur les pièces conductrices. A partir de 25 mA la crispation des muscles de la cage thoracique peut conduire à l'asphyxie. Enfin, dès 30 mA existe un risque réel de fibrillation cardiaque.

L'intensité I traversant le corps dépend de sa résistance R au courant électrique, par application de la loi d'Ohm U = R x I. Si la résistance interne du corps humain est faible, celle de l'épiderme est élevée, de sorte que dans bien des cas l'intensité traversante est faible. Cependant, si la résistance de l'épiderme est abaissée, par exemple parce que la peau est mouillée, l'intensité électrique pourra rapidement atteindre des valeurs élevées et conduire à l'électrisation.

Pour réduire ce risque, deux méthodes se complètent :

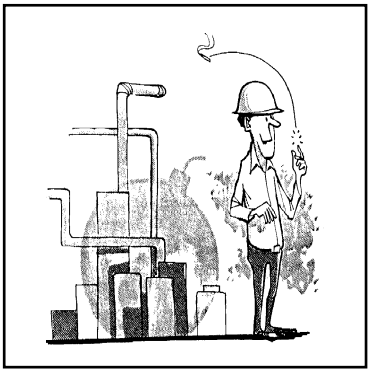
- La prévention consistant à éloigner les pièces sous tension, ou à interposer un obstacle ou un isolant entre ces pièces et l'utilisateur, ou à utiliser des dispositifs différentiels (Norme NFC 15.100), et à en respecter les règles de sécurité lors des interventions sur ou à proximité des pièces sous tension.
- La protection consistant essentiellement en utilisation d'outillages adaptés, en port d'équipements de sécurité, et en des interventions rapides en cas d'électrisation (une intervention en plus de 5 minutes réduit à 25 % les chances de réanimation d'un électrisé).



Incendie

L'incendie est une source de risque pour les biens de l'entreprise. C'est aussi une source de risque pour les personnes. Cependant, deux différences fondamentales séparent ces deux risques :

© Éditions d'Organisation



• La sécurité des biens n'assure pas nécessairement celle des personnes, et réciproquement,
• seuls les risques d'atteinte aux personnes font l'objet d'une réglementation, les risques d'atteinte aux biens n'étant couverts que pas des recommandations ou des exigences contractuelles émanant des assureurs ou des partenaires commerciaux de l'entreprise.

En ce qui concerne ce dernier point, la réglementation incendie s'adresse d'ailleurs aux seuls points concernant la sécurité des personnes, à savoir :

- Limiter les risques de départ de feu : chauffage (Code du Travail, Articles R.232 10, 11 et 12), matières inflammables (Code du Travail, Articles R.232-13, 14 et15),
- Combattre l'incendie : consignes (Code du Travail, Article R.232-12-20), moyens de lutte (Code du Travail, Articles R.232-12-17 et 18, Arrêté du 4/11/93), formation du personnel et essais du matériel (Code du Travail, Article R.232-12-21),
- Evacuation des personnes : dégagements et escaliers (Code du Travail, Articles R.232-12-2 et 3), portes (Code du Travail, Articles R.232-12-4 et 5, Arrêté du 31/05/94), signalisation (Code du Travail, Article R.232-12-7, Arrêtés du 10/11/76 et du 4/11/93).

Des textes particuliers s'appliquent en outre aux Immeubles de Grande Hauteur (IGH) et aux Etablissements Recevant du Public (ERP).

Deux décrets, qui transposent la directive européenne 1999/92/CE ont été publiés le 24 décembre 2002, viennent renforcer la prévention des explosions sur les lieux de travail :

- Le premier concerne la prévention des explosions sur les lieux de travail (décret 2002-1553). Ce décret introduit les articles R.232-12-23 et R.232-12-29 dans le Code du Travail. Il s'applique à l'ensemble des établissements visés au livre II titre III du Code du Travail, à l'exception notoire des zones servant au traitement médical des patients, de l'utilisation d'appareils à gaz, et de la fabrication, le maniement, le stockage et le transport d'explosifs et de substances chimiques instables.
- Le second (décret 2002-1554) concerne les dispositions constructives que doivent observer les maîtres d'ouvrages lors de la construction des lieux de travail.

Le premier décret impose au chef d'établissement de :

- Procéder à une évaluation des risques générés par les atmosphères explosives, ces dernières étant définies (article R.232-12-14) comme « un mélange

© Éditions d'Organisation

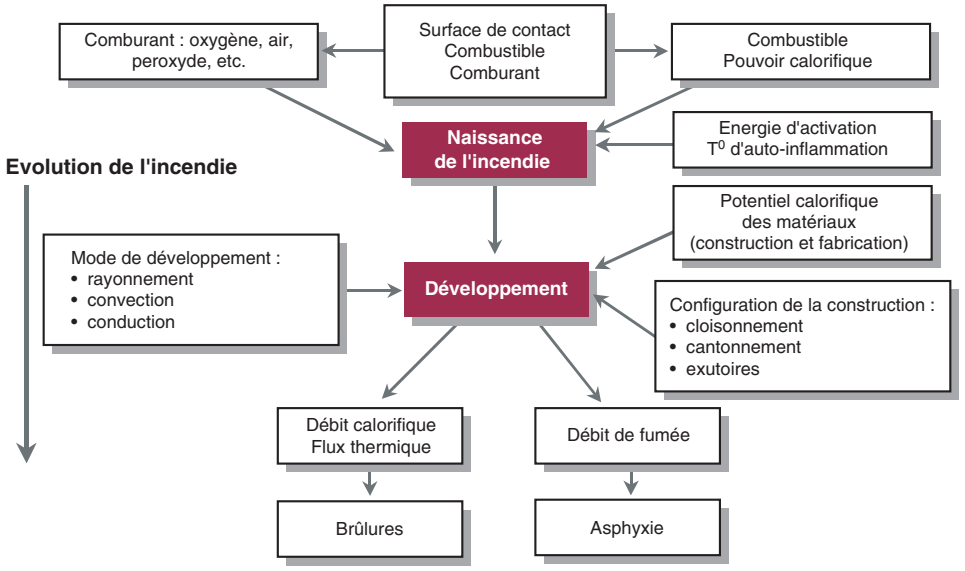
avec l'air, dans les conditions atmosphériques, de substances inflammables, sous forme de gaz, vapeurs, brouillards ou poussières, dans lequel, après inflammation, la combustion se propage à l'ensemble du mélange non brûlé »,

- Prendre des mesures préventives, en privilégiant toujours la réduction du risque à sa source plutôt que la protection des travailleurs,
- Signaler les zones explosives,
- Résumer ces études dans le cadre du « document unique » prévu par le décret du 5 novembre 2001.

Au-delà de ces exigences réglementaires, la sécurité des personnes vis-à-vis du risque incendie requiert la prise en compte de trois facteurs complémentaires :

- La source du risque : départs de feu, extension et propagation de l'incendie, nature des combustibles, moyens de lutte, etc,
- L'objet de risque : le comportement humain (densité, mobilité des personnes, connaissance des lieux, conduite en situation d'urgence),
- L'environnement : nature des bâtiments, dispositions internes, dégagements, etc.

La plupart des incendies meurtriers – en particuliers dans des ERP – ont fait apparaître la combinaison de ces trois facteurs, et plus particulièrement un incendie à développement rapide ou à dégagement important de fumées épaisses ou toxiques, des bâtiments mal conçus ou mal équipés (portes bloquées, signalisation peu visible), une population dense, sans connaissance des lieux et sujette à la panique.



© Éditions d'Organisation

Dangers des rayonnements ionisants

Les rayonnements ionisants sont produits par la désintégration de noyaux d'atomes instables de radioéléments (ou radio-isotopes ou encore radio nucléides), selon une probabilité caractéristique. On distingue :

- Les rayonnements alpha (α) émis par des radioéléments lourds, utilisés entre autres dans les jauges d'épaisseur de papier, les éliminateurs d'électricité statique, la détection des fumées et des gaz,
- Les rayonnements bêta (β) utilisés par exemple dans les jauges d'épaisseurs fixes, la préionisation de tubes électroniques, la détection des fuites, les traceurs industriels, l'excitation de la luminescence de cadrans, la mesure de taux de poussières,
- Les rayonnements gamma (γ) utilisés dans les jauges de fortes épaisseurs, les jauges de niveau ou de densité, la radiographie industrielle, la stérilisation, les traceurs industriels ou biologiques, etc,
- Les neutrons dont les chocs avec la matière produisent des émissions rayonnantes, utilisés pour la production d'énergie, la radiographie et dans certaines applications médicales.

L'irradiation par rayonnements ionisants est l'exposition d'un individu à une source de rayonnements ionisants. Cette source peut être interne ou externe à la personne et provenir d'une source ou générateur, mais aussi de la contamination du milieu en contact avec la personne. Les dommages causés par l'irradiation se cumulent lors d'irradiations successives mais ne croissent plus lorsque cesse l'exposition.

Les deux principaux textes réglementaires concernant la radioprotection sont :

- Le décret N° 66-450 du 20 juin 1966, modifié par le décret N° 88-551 du 18 avril 1988, relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants,
- Le décret N° 86-1103 du 2 octobre 1986, modifié par les décrets N° 88-662 du 6 mai 1988 et N° 91-963 du 19 septembre 1991, relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants.

Ce dernier fixe les limites annuelles d'exposition tolérables, modulées selon que le travailleur est ou non habituellement affecté à des travaux sous rayonnement, selon que l'exposition est globale ou partielle ou encore en distinguant les apprentis ou les femmes enceintes ou en état de procréer. Par exemple, un travailleur non affecté de façon régulière aux rayonnements ne pourra subir une dose annuelle supérieure à 1,5 rem. On rapprochera cette limitation des observations faites lors d'accidents ou de bombardements nucléaires, selon lesquelles aucun trouble apparent n'est noté jusqu'à une dose de 50 rems, les troubles graves survenant au-delà de 200 rems, la mort probable survenant à 600 rems. Encore s'agissait-il là de doses reçues sur tout le corps pendant un laps de temps très faible.

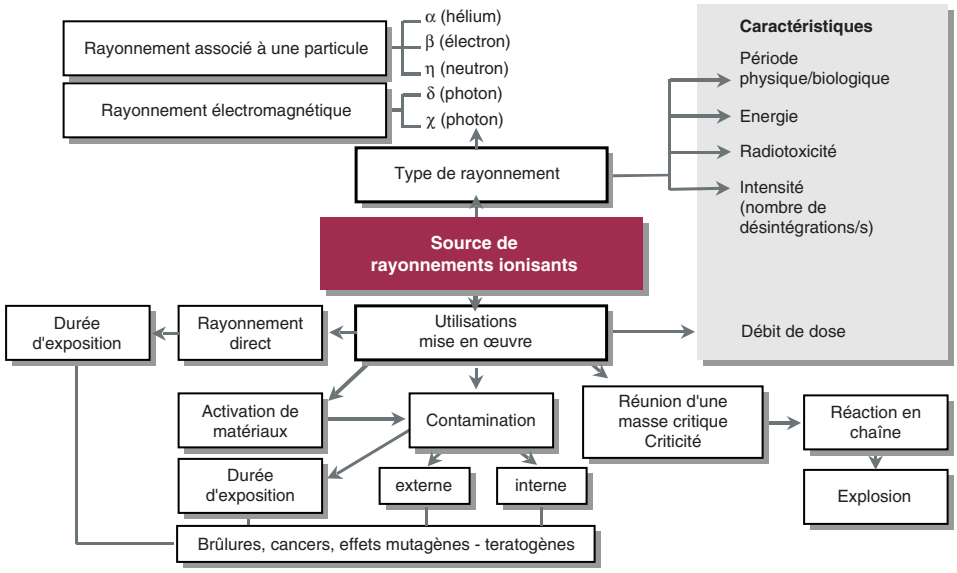
© Éditions d'Organisation

Aucune action ne pouvant arrêter l'émission de rayonnements ionisants par un radioélément, la protection contre l'irradiation externe repose sur trois moyens d'action : limitation du temps d'exposition, l'augmentation de la distance à la source de rayonnement, et l'absorption des rayonnements par des écrans, la nature de ces derniers étant fonction de celle des rayonnements à absorber. Le respect des règlements de conception et d'usage des sources et générateurs permet un choix sûr de ces trois moyens d'action.

Reste la contamination accidentelle. Sa prévention repose sur :

- La conception des installations : choix si possible de radioéléments à période courte, surfaces facilement décontaminables par lavage, ventilation en dépression, filtration de l'air, etc,
- L'organisation des opérations : planification précise des manipulations, port des équipements de protection, respect des mesures d'hygiène, etc,
- Le contrôle systématique de la contamination atmosphérique,
- Le stockage et le traitement des déchets, en accord avec les règles en vigueur.

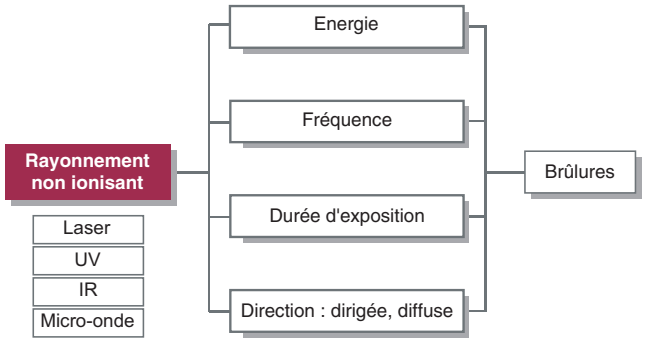
La contamination localisée des personnes est traitée par savonnages, brossage doux et rinçage, suivis éventuellement par un lavage à l'acide citrique à 3 %. La contamination diffuse se traite par douches tièdes, brossages légers et rinçage. Dans tous les cas, il faut rechercher la dose absorbée, qui justifiera une intervention plus spécifique. Si des radioéléments ont été inhalés, la victime doit se soumettre à un examen médical approprié qui comporte en particulier l'analyse des sécrétions, et doit rapidement absorber des pastilles d'iode.



© Éditions d'Organisation

Dangers des rayonnements non ionisants

Les rayonnements à onde courte, les infrarouges, les ondes radio peuvent conduire à des brûlures s'ils sont absorbés à très courte distance. Les rayonnements ultraviolets (UV) ou les faisceaux laser conduisent à des lésions oculaires. Des écrans protecteurs et le port de lunettes adaptées sont indispensables.

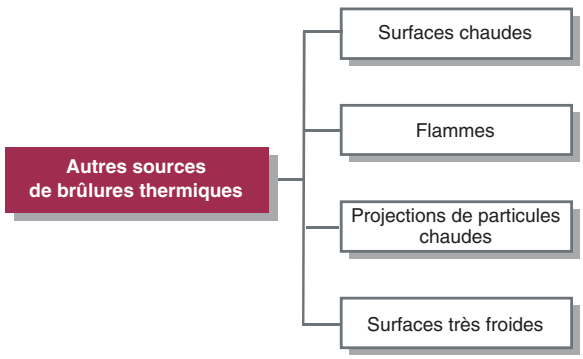


Le débat actuel passionné sur les méfaits (réels ou supposés) des rayonnements électromagnétiques liés notamment aux lignes électriques à très haute tension ainsi qu'à ceux liés aux antennes relais de téléphonie mobile a relancé la recherche sur ces thèmes.

Autres sources de brûlures thermiques

Ces dangers sont liés d'une part à des interventions ou des activités à proximité de surfaces chaudes, de flammes nues ou dans des zones dans lesquelles des projections de particules chaudes sont possibles. D'autre part, et il convient de ne jamais l'oublier même si le bon sens commun associe chaleur à brûlure, le froid peut également être responsable de brûlures.

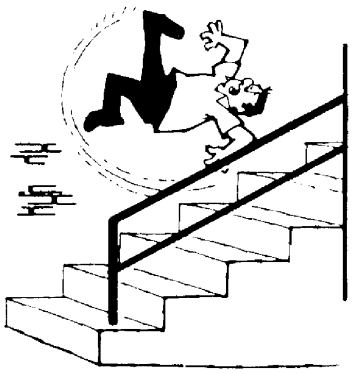
Les surfaces chaudes vont concerner toutes les surfaces qui sont en contact avec des équipements de production de chaleur, mais également toutes les surfaces de cuisson ou de séchage. Les flammes nues concernent bien évidemment tous les foyers, mais également les chalumeaux, les becs bunsen... Enfin, les projections de particules chaudes concernent tous les travaux de soudage, de ponçage... de pièces métalliques.



Les surfaces très froides quant à elles vont concerner les échangeurs d'équipements de réfrigération, mais également les surfaces concernées par des fuites de gaz liquéfiés (azote...).

© Éditions d'Organisation

Risques de chutes en hauteur ou de plain pied



Les chutes, avec ou sans dénivellation, représentent la cause majeure d'accidents du travail, toutes branches d'activité confondues. Elles représentent près de 20 % des décès et 40 % des 25 millions de journées de travail perdues chaque année en France. Les sources de ce risque sont bien évidemment aussi diverses que les circonstances de travail. Une analyse systématique du type de celle présentée ci-dessus s'impose généralement, si l'on privilégie la prévention (adapter l'environnement à l'homme) à la protection (protéger l'homme contre son environnement).

On veillera en particulier à l'encombrement des ateliers en proscrivant les risques d'accrochages dans les passages (surfaces verticales lisses) et les stockages sauvages de matières premières, d'en-cours de fabrication ou de d'outillages dans ces allées. Une largeur de passage 80 cm est nécessaire (voire parfois imposée) pour une circulation aisée.

Une visibilité insuffisante, par manque de recul par rapport aux obstacles, ou par opacité de l'atmosphère (vapeurs, fumées) est aussi incriminée dans les rapports d'accidents.

Les escaliers devront de préférence être à volée droite, la surface des marches ou tout au moins le nez des marches devant être constituée d'un matériau antidérapant.

"Tu n'écoutes pas! Je t'avais dit de ne pas tomber!"

Les échelles, causes de bien des chutes, devront être en bon état, si possibles inclinées et munies de mains courantes. Si la dénivellation dépasse 3m, les échelles doivent être munies de crinolines, et si elle dépasse 9m, un palier de repos doit obligatoirement être installé. On rappellera en outre qu'une échelle ne doit en aucun cas être une plate forme de travail !

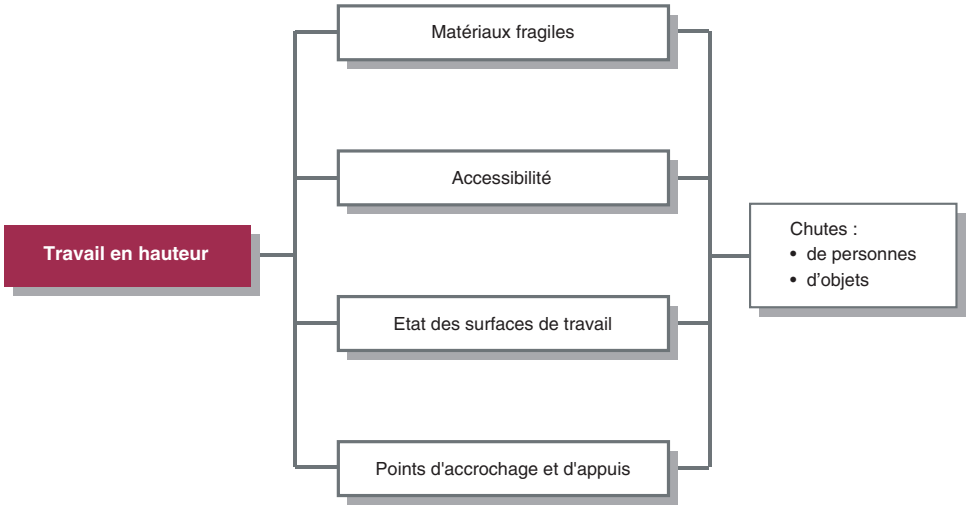
Enfin les échafaudages doivent être munis de garde-corps constitués de deux lisses (à 45cm et 1m au-dessus du plancher) et d'une plinthe de 15 cm de haut.

Bien entendu, les sols doivent être propres, si possible être rugueux, et le personnel doit porter des chaussures antidérapantes adaptées.

© Éditions d'Organisation

Ces dispositions techniques ne peuvent éviter les risques si le personnel n'est pas convenablement formé au respect de règles élémentaires de sécurité, s'il n'est pas habitué à son environnement, ou si bien entendu, les cadences du travail ou le matériel dont il dispose ne permettent pas le respect de ces règles.

Dans bien des cas, les chutes se produisent alors que la victime doit se déplacer ou effectuer son travail trop rapidement.



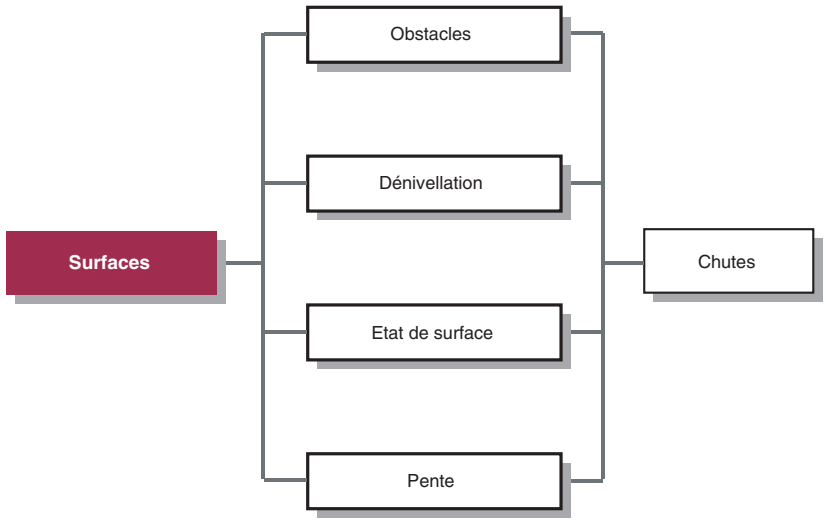
On dit qu'il y a danger de chute de hauteur dans plusieurs cas :

- lorsqu'il n'existe pas d'obstacle suffisamment efficace en bordure d'un vide, la gravité du danger étant bien évidemment fonction de la hauteur de chute possible,
- lorsque les matériaux (toiture notamment) sur lesquels le personnel circule ne sont pas suffisamment solides pour résister au poids d'une ou plusieurs personnes (cas des verrières notamment),
- lorsque des interventions sont à réaliser en hauteur, à partir d'équipements particuliers, tels que des échelles, des nacelles élévatrices...
- lorsque des objets placés en hauteur sont susceptibles de tomber sur du personnel situé en contrebas.

Le décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 considère qu'il y a risque de chute de grande hauteur dès que la hauteur de chute dépasse trois mètres.

En matière de prévention des risques de chute, la priorité absolue doit être donnée, ici comme ailleurs, aux sécurités collectives.

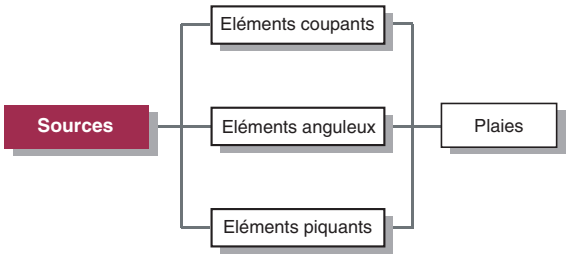
© Éditions d'Organisation

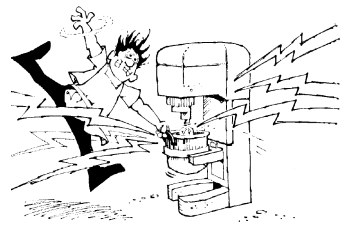


Autres risques de blessures

Il s'agit dans ce cas d'identifier les dangers liés à la présence et/ou à l'utilisation d'outillages ou d'éléments coupants, anguleux ou piquants. Pratiquement toutes les industries de transformation ou de montage sont concernées, dans la mesure où elles utilisent forcément des outillages et des parties d'équipements qui n'ont pas encore été sécurisés (plaques de verre, supports métalliques...).

Pour les éléments anguleux, il convient d'attacher une attention particulière aux éléments venant en saillie dans les circulations, dans la mesure où les risques de chocs de la part du personnel ne sont pas négligeables.





Dangers des circulations d'engins

Dans ce type de sources de dangers, il convient d'attacher une attention particulière à tous les croisements entre flux : flux de personnes, flux d'équipements de manutention mécanique (chariots automoteurs, transpalettes....), flux de véhicules (voitures, motos, camions de toute catégorie.).

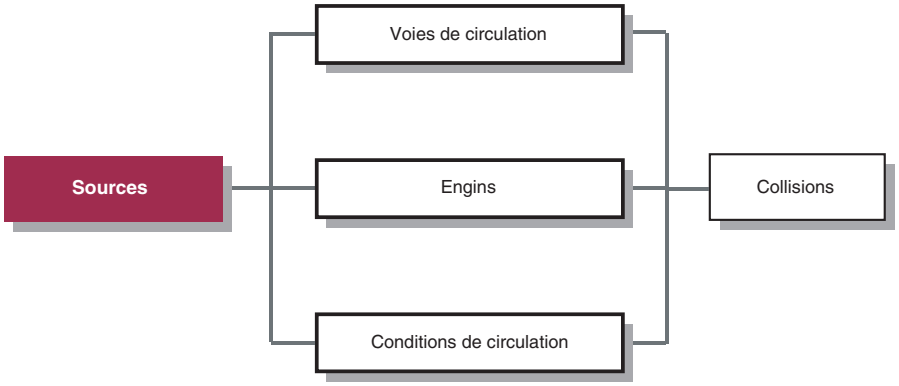
© Éditions d'Organisation

En effet, le croisement de flux de piétons et encore plus de flux de piétons avec d'autres flux peut être à l'origine d'accidents (chocs, heurts, écrasement...).

Ce type de dangers fait aujourd'hui l'objet de dispositifs techniques intéressants : signal sonore de recul sur les engins, avertisseur sonore, gyrophare, miroirs de visualisation des angles morts...

Pour autant, il ne faut pas faire l'économie d'une véritable réflexion sur les flux au sein de l'entreprise et la prise en compte de la prévention dans ces flux. Bien souvent, cette réflexion amène à redéfinir les flux de production, notamment pour des problèmes d'efficacité et de limitation des transferts. L'adage ridicule selon lequel la sécurité coûte cher trouve là un contre exemple parfait.

Dans certains cas, on peut être amené à dresser un véritable plan de circulation au sein de l'usine, définissant les cheminements que doivent emprunter les différents flux, associés à une information et une signalétique facilitant le respect par tous du plan de circulation ainsi établi (y compris des visiteurs et des personnes étrangères au site).



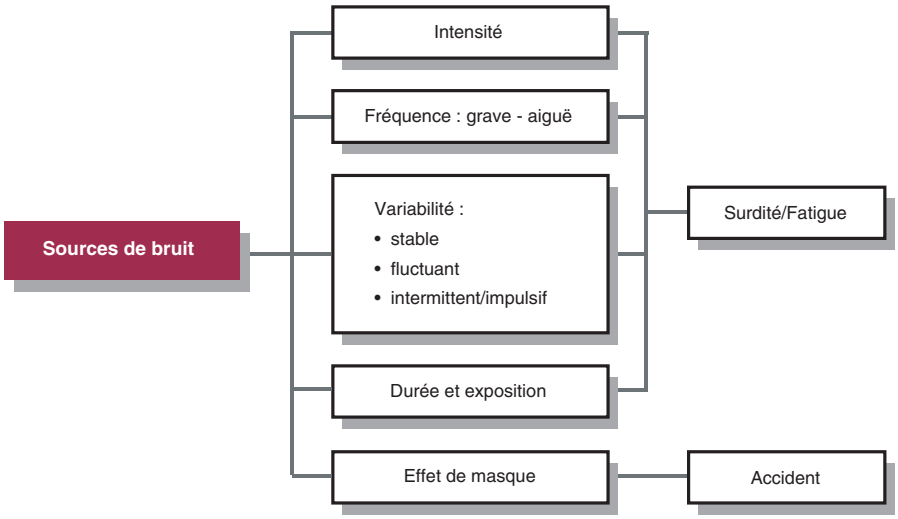
Dangers du bruit

Quelques niveaux sonores

• Chuchotement	20 dbA
• Conversation normale	60 dbA
• Bureau paysagé	80 dbA
• Tronçonneuse	90 dbA
• Camion	100 dbA
• Avion	150 dbA
• Airbag	160 dbA

Le bruit est un son non souhaité, caractérisé par son intensité et sa bande de fréquence. Le bruit a un double effet : il réduit la faculté de concentration et les difficultés de communication – et donc accroît le risque d'accident – et il provoque de la fatigue voire des lésions irréversibles de l'appareil auditif. Une exposition continue à plus de 85 décibels peut conduire à la surdité, de même que des incursions même brèves à plus de 135 décibels.

© Éditions d'Organisation



Dangers liés à l'éclairage

Il est selon les cas naturel ou artificiel. On notera que la réglementation préconise autant que faire se peut de privilégier l'éclairage naturel au besoin en créant des puits de lumière, en ouvrant les façades...

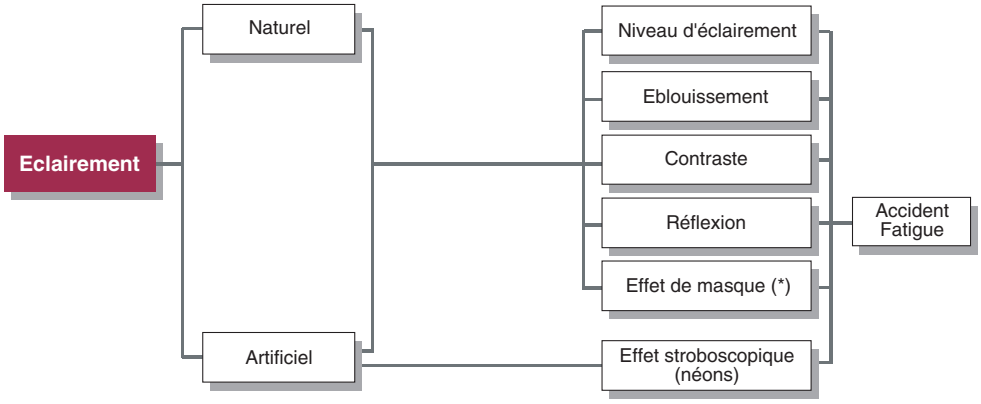
Pour l'affectation d'un certain nombre de locaux à certaines activités, la réglementation (Code du Travail article R 232-7-2) a aussi défini des niveaux minimum d'éclairement :

Locaux affectés au travail et leurs dépendances	Valeurs minimales d'éclairement
Voies de circulation intérieures	40 lux.
Escaliers et entrepôts	60 lux.
Locaux de travail, vestiaires, sanitaires	120 lux.
Locaux aveugles affectés à un travail permanent	200 lux.
Espaces extérieurs	**Valeurs minimales d'éclairement**
Zones et voies de circulation extérieures	10 lux.
Espaces extérieurs où sont effectués des travaux à caractère permanent	40 lux.

Dans tous les cas de figure, il convient de faire attention à ce que l'éclairage, qu'il soit naturel ou artificiel, ne provoque pas d'éblouissement, ni d'effet de masque, c'est-à-dire qu'il ne permette plus de distinguer certaines informations. Ces dis-

© Éditions d'Organisation

positions doivent également être prises en compte dans l'aménagement de postes de travail tertiaire. Ne voit-on pas encore trop d'écrans d'ordinateurs rendus difficilement lisibles parce qu'ils sont dos ou face au soleil ?



Dangers liés à l'ambiance thermique

Le travail à des températures basses ou élevées présente des risques particuliers, car il conduit à une baisse ou une augmentation de la température du corps. Lorsque celle-ci descend en dessous de 35° C, l'individu est en hypothermie. Il est en hyperthermie lorsque la température de son corps dépasse 40° C. La mort survient si la température du corps sort de la zone 27-42° C.

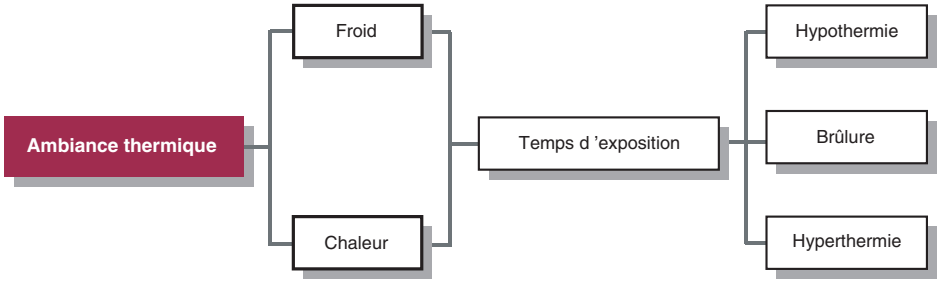
L'organisme réagit à l'élévation de température par une dilatation des capillaires qui permet une évacuation de la chaleur par rayonnement à la surface du corps, ainsi que par la transpiration, qui refroidit l'organisme par évaporation, favorisée par un air sec et une ventilation permanente.

La transpiration conduit à une perte d'eau et de sel (jusqu'à 5g par litre) qui doit impérativement être compensée, sous peine de crampes ou spasmes causés par une hydratation insuffisante des fibres musculaires. Si la déshydratation se poursuit apparaissent des symptômes plus sérieux, tels que nausées, vertiges, maux de tête, voire pertes de connaissance, dus à un manque d'irrigation sanguine du cerveau, le sang étant concentré à la surface du corps pour combattre l'échauffement.

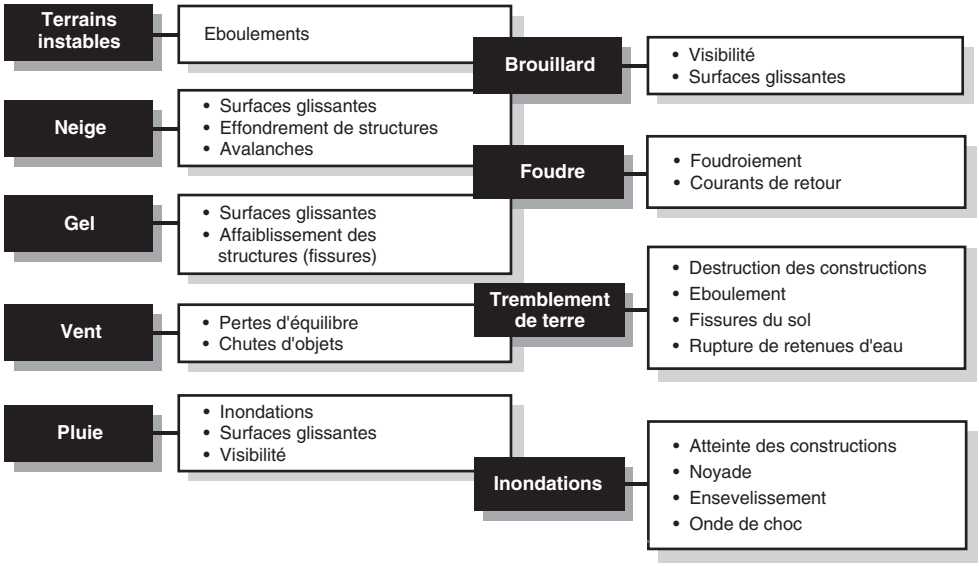
Les températures trop basses produisent au contraire un reflux du sang vers l'intérieur du corps, ce qui conduit à des risques de gelures des extrémités. Les frissons – réaction destinée à produire de la chaleur – stoppent à très basse température, ce qui masque le risque et accroît le danger. Le risque est aggravé par l'humidité et le vent.

© Éditions d'Organisation

Outre la limitation de l'exposition au froid, la meilleure protection reste de se vêtir convenablement : des sous-vêtements en laine ou en synthétique pour garder la chaleur et absorber l'humidité, et une protection externe pour couper le vent, tout en prenant soin de ne pas concentrer l'humidité du corps.



Risques générés par des éléments naturels (voir chapitre 8)



Les risques des espaces confinés

Un espace confiné est tel qu'il soit assez grand pour qu'un travailleur puisse y entrer et y exécuter certaines tâches, sans pour autant qu'une présence permanente soit prévue, mais dont l'accès est de dimensions réduites. En règle générale, on pénètre dans un espace confiné afin d'y effectuer des travaux d'inspection, de maintenance ou de réparation.

© Éditions d'Organisation

Ce type de sources de dangers provient de la présence dans l'atmosphère que l'on étudie :

- soit d'une concentration insuffisante en oxygène. On rappelle ici qu'il est communément considéré qu'une atmosphère ne contenant pas au moins 17 % d'oxygène ne permet pas la respiration humaine. On parle alors d'anoxie, l'absence ou l'insuffisance d'oxygène étant liées à la substitution de l'air par un autre gaz, celui provenant soit d'une fuite, soit de la vaporisation d'un gaz liquéfié dans un espace clos. On notera ici que la connaissance des caractéristiques des gaz susceptibles de remplacer l'oxygène est importante car selon que ce gaz est plus ou moins dense que l'air, les endroits où ses effets sont susceptibles de se manifester sont différents (cas des gaz plus denses que l'air que l'on retrouvera dans les caniveaux, les fosses...),
- soit de la présence de gaz, de vapeurs, d'aérosols ou de poussières susceptibles, en fonction de leur nature, de leur concentration, et de la durée d'exposition de provoquer décès, maladie ou gêne.

Le risque d'anoxie fait l'objet d'un certain nombre de dispositions. Tout d'abord, on peut citer les « permis de pénétrer » dans des espaces clos pour lesquels il y a un doute quant à la salubrité de l'atmosphère. Ce sont par exemple des citernes, des cales de navire, des wagons, des égouts... Ces permis sont délivrées par une personne responsable nommément désignée après qu'elle ait réalisée un certain nombre d'opérations :

- dégazage ou ventilation de l'espace clos,
- mesure de la concentration en oxygène à l'aide d'un oxygénomètre dûment étalonné,
- le cas échéant mesure du caractère explosif ou pas de l'atmosphère présente (à l'aide d'un explosimètre réglé sur les caractéristiques d'explosion du gaz recherché),
- formation/information de la personne pénétrant dans l'espace clos,
- travail en doublon avec une personne restant à l'extérieur de l'espace clos, chargée d'une part de donner l'alerte en cas de problème et d'autre part de sortir à l'aide d'un harnais et d'une corde la personne ayant pénétré dans la capacité (sans bien entendu s'exposer elle même).

En ce qui concerne la présence de gaz, de vapeurs, d'aérosols ou de poussières, le problème est en tous points similaires à celui exposé au paragraphe relatif aux dangers chimiques.

Il convient d'y ajouter le problème des odeurs, toujours très délicat à traiter compte tenu des sensibilités individuelles. Certains vont supporter des odeurs correspondants à des concentrations beaucoup plus importantes que d'autres. De plus, certains produits présentent la caractéristique de n'être olfactivement détectables que pour des concentrations relativement faibles. Dès que ces concentrations s'élèvent, ils cessent d'être détectés par nos sens.

© Éditions d'Organisation

Cette problématique des odeurs, importante sur les sites industriels, a conduit dans le cadre de la quantification objective des nuisances a sélectionné des équipes de « nez » qui, à l'instar de ce qui se pratique en parfumerie ou dans l'industrie alimentaire, vont se prononcer sur l'intensité d'une odeur et caractériser l'impression qu'elle provoque.

La réglementation (articles R 232-5-2 et suivants) introduit la notion de locaux à pollution spécifique et non spécifique :

- les locaux à pollution non spécifique sont définis comme étant les locaux dans lesquels la pollution est liée à la seule présence humaine, à l'exception des locaux sanitaires,
- les locaux à pollution spécifique sont constitués par tous les locaux dans lesquels des substances dangereuses ou gênantes sont émises sous forme de gaz, vapeurs, aérosols solides ou liquides autres que celles qui sont liées à la seule présence humaine.

De la même manière, les locaux pouvant contenir des sources de microorganismes potentiellement pathogènes et les locaux sanitaires sont considérées comme des locaux à pollution spécifique.

Pour les locaux à pollution non spécifique, l'aération doit avoir lieu soit par ventilation mécanique, soit par ventilation naturelle permanente. Dans ce dernier cas, l'aération exclusive par ouverture de fenêtres ou autres ouvrants donnant directement sur l'extérieur est autorisée lorsque le volume par occupant est égal ou supérieur à 15 mètres cubes pour les bureaux ainsi que pour les locaux où est effectué un travail physique léger, et 24 mètres cubes pour les autres locaux.

Dans les locaux à pollution non spécifique, lorsque l'aération est assurée par des dispositifs de ventilation, le débit minimal d'air neuf à introduire par occupant est fixé dans le tableau ci-après :

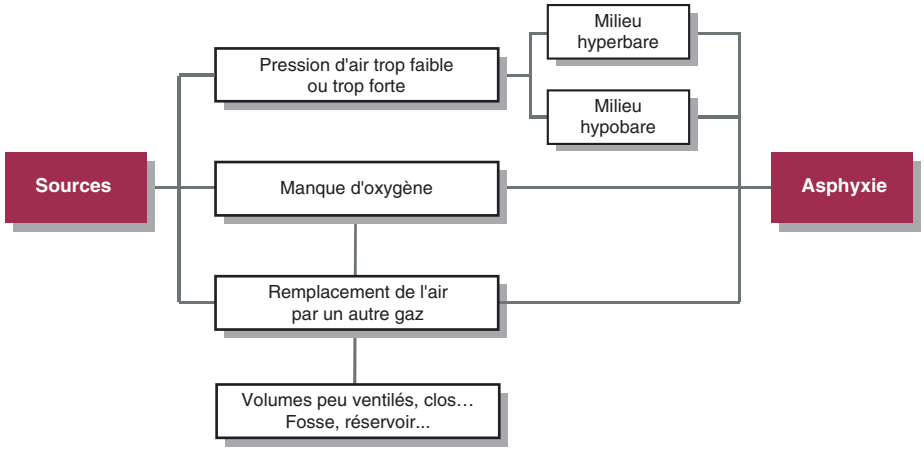
DÉSIGNATION DES LOCAUX	DÉBIT MINIMAL d'air neuf par occupant (en m3/heure)
Bureaux, locaux sans travail physique	25
Locaux de restauration, locaux de vente, locaux de réunion	30
Ateliers et locaux avec travail physique léger	45
Autres ateliers et locaux	60

Les locaux sanitaires doivent faire l'objet d'une attention particulière, puisque dans de tels locaux, un débit d'air au moins égal à celui fixé dans le tableau ci-dessous doit être assuré :

© Éditions d'Organisation

DÉSIGNATION DES LOCAUX	DÉBIT MINIMAL d'air introduit (en m3/heure/local)
Cabinet d'aisances isolé**	30
Salle de bains ou de douches isolée**	45
Salle de bains ou de douches** commune avec un cabinet d'aisances	60
Bains, douches et cabinets d'aisances groupés	30 + 15 N*
Lavabos groupés	10 + 5 N*

N* : nombre d'équipements dans le local.
** : pour un cabinet d'aisances, une salle de bains ou de douches avec ou sans cabinet d'aisances, le débit minimal d'air introduit peut être limité à 15 mètres cubes par heure si ce local n'est pas à usage collectif.



Par travail en milieu hyperbare, il convient d'entendre tous les travaux se réalisant dans des atmosphères supérieures à la pression atmosphérique.

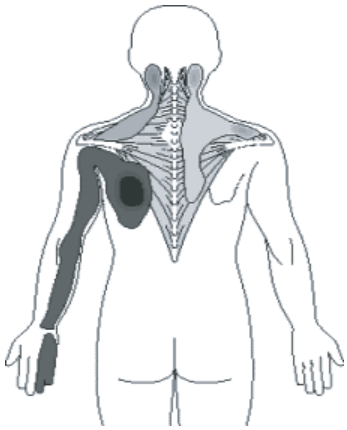
Le Décret n° 90-277du 28 mars 1990 définit la protection médicale dont doivent bénéficier les travailleurs intervenant en milieu hyperbare. Ce type de travaux ne peut être réalisé que par des travailleurs titulaires d'un certificat d'aptitude à l'hyperbarie et détenteurs d'un livret individuel.

Pour chaque travailleur affecté à des travaux en milieu hyperbare, un dossier médical spécial est tenu par le médecin du travail. Il comporte :

- Une fiche mentionnant la nature du travail effectué en milieu hyperbare, la durée des périodes d'hyperbarie et les autres risques,
- Les dates et les résultats des analyses et des examens médicaux pratiqués,
- Les accidents survenus en cours de travail et les manifestations pathologiques.

© Éditions d'Organisation

Les contraintes répétitives



Les contraintes répétitives conduisent à des troubles musculo-squelettiques (TMS) qui frappent de plus en plus de travailleurs, même en dehors de l'industrie. La généralisation de l'usage de l'ordinateur a considérablement accru les TMS, et en particulier les problèmes de cou, de poignets, de doigts, de coudes et de dos. Les TMS sont – avec les maladies professionnelles – les risques du travail du XXIe siècle. On estime que le coût social annuel des TMS est de l'ordre de 50 à 80 milliards € dans l'ensemble des pays industrialisés.

Pour la France, on a recensé plus de 9000 cas de maladies professionnelles reconnues liées aux troubles musculo squelettiques en 1998 ; ces 9000 cas représentent 70 % du total des maladies professionnelles reconnues. Il est à noter que l'on observe une progression de l'ordre de 20 % par an. D'aucuns déplorent une augmentation dramatiquement rapide des cas reconnus. D'autres relativisent en considérant que cette augmentation est le reflet d'une meilleure information et prise en compte de ces pathologies.

Pour les TMS, les secteurs économiques parmi lesquels l'apparition de ces pathologies est traditionnellement observée sont :

- Le bâtiment et les travaux publics,
- les industries de montage d'appareils électriques,
- les industries agro-alimentaires,
- les industries de l'habillement,
- l'industrie automobile.

Pour autant, d'autres secteurs économiques ne sont pas non plus épargnées : les activités de services et de bureautique sont aussi de plus en plus concernés. La généralisation de l'usage de l'ordinateur a considérablement accru les TMS, et en particulier les problèmes de cou, de poignets (canal carpien en particulier), de doigts, de coudes et de dos.

Plutôt que de s'intéresser à des types de secteurs économiques, il convient de mener une réflexion sur les activités qui, présentant des caractéristiques communes, risquent de favoriser l'apparition de TMS. Ces activités sont toutes celles pour lesquelles il existe :

- une forte exigence en matière de rapidité d'exécution d'une tâche,
- une exigence en matière de précision dans le geste réalisé,
- une exigence en matière de répétition des gestes,
- de manière générale, une forte pression du temps sur la réalisation de l'activité.

© Éditions d'Organisation

Les principales causes de contraintes répétitives et donc de TMS sont les actions répétées (par exemple passer un code barre devant une caisse enregistreuse), la contraction permanente de certains muscles (le haut du cou devant l'ordinateur), les mauvaises positions (ergonomie du poste de travail), le stress, le froid ou les vibrations. En ce qui concerne ces dernières, une norme vient récemment d'être publiée (NF E 90.401.2 qui fixe les limites d'exposition quotidienne aux vibrations transmises à l'ensemble du corps). Cette norme sert notamment de référence quand il s'agit d'identifier s'il y a ou non risque d'apparition de pathologies liées à une exposition à des vibrations. Elle a été appliquée par exemple dans le cas d'étude de poste de pilote de navires marchands, pour évaluer les risques liés aux vibrations émises par la salle des machines et transmises par la structure du navire.

Les contraintes répétitives conduisent à des symptômes qui se manifestent selon trois stades consécutifs :

1. Douleurs et fatigue des articulations, des épaules, du cou ou des jambes durant le travail, mais cessant avec la fin de ce dernier. Ce stade peut durer plusieurs semaines, voire plusieurs mois. Il est réversible et cesse avec sa cause.
2. Douleurs et parfois enflures des parties douloureuses, ne cessant pas totalement après le travail et perturbant le sommeil. Les symptômes peuvent subsister plusieurs semaines après la fin de l'activité, mais finissent en général par disparaître.
3. Douleurs même au repos, rendant impossible les tâches les plus légères et perturbant grandement le sommeil. Les atteintes sont à ce stade irréversibles.

Malheureusement ces troubles sont souvent diagnostiqués et reconnus au stade 2 quand ce n'est pas au stade 3, le salarié répugnant à se plaindre de simples douleurs et l'employeur ayant du mal à les reconnaître. Il n'est pas anodin de noter que ces troubles frappent des travailleurs peu qualifiés, et plus fréquemment des femmes (en particulier le syndrome du canal carpien), et donc vulnérables. Il est donc important d'inciter les travailleurs à signaler les douleurs répétitives même lorsque celles-ci ne sont pas persistantes, afin de pouvoir prendre à temps les mesures ergonomiques nécessaires.

La prévention des TMS inclut en particulier la conception ergonomique des postes de travail, mais aussi la limitation des tâches répétitives en favorisant les changements de poste et les exercices physiques. Hors contexte professionnel, les exercices physiques et en particulier la marche et la natation sont à recommander. Les bains chauds et les applications de glace permettent de traiter localement les symptômes. Reste ensuite à identifier les causes et à y remédier.

© Éditions d'Organisation

Les lombalgies

Par lombalgies, on désigne toutes les pathologies musculo squelettiques qui affectent le système complexe que représente la colonne vertébrale, les disques intervertébraux et les muscles associés. Les spécialistes du domaine estiment que 50 à 80 % de la population mondiale en est victime à un moment donné de son existence et/ou de son activité professionnelle. Les lombalgies sont aujourd'hui en tête des problèmes de santé en terme de fréquence de survenue.

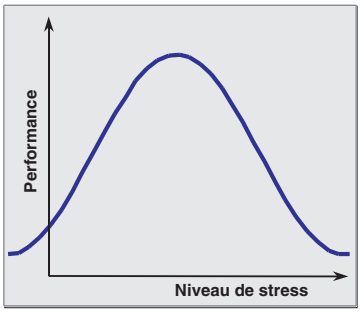
Les professions physiquement contraignantes sont bien évidemment considérées comme étant « à risque » pour l'apparition des lombalgies.

Certains industriels se plaignent de la recrudescence des déclarations d'arrêt de travail pour cause de lombalgies, et associent souvent les victimes avec des « tire au flanc ». Dans tous les cas de figure, même si certains abus peuvent être déplorés, la lombalgie est très souvent révélatrice de conditions de travail insatisfaisantes ou d'un malaise social.

Il est aujourd'hui constaté que 5 à 10 % des lombalgies évoluent vers la chronicité, c'est-à-dire que la personne qui en est victime va conserver des séquelles, parfois fortement invalidantes, de sa lombalgie. De fait, entre 1 à 8 % des lombalgies conduisent à des incapacités professionnelles prononcées par le Médecin du Travail, ce qui dans certains cas peut conduire au licenciement de la personne concernée pour inaptitude au poste, dès lors qu'aucune possibilité de reclassement n'existe en interne au sein de l'entreprise.

Le stress au travail

Le stress est une réaction physiologique normale qui prépare une réaction soit de combat soit de fuite. Lorsque le stress se produit face à un événement court (passer un examen, ou fuir un incendie), il permet la mobilisation des énergies et ses effets sont globalement positifs. Dans ces cas, le stress cessera lorsque le problème sera résolu, d'une façon ou d'une autre. Malheureusement, le stress généré par le travail est permanent, et l'espoir de résoudre le problème est nul, puisque la charge de travail ne peut cesser qu'avec la cessation d'activité, ce qui est évidemment une solution inacceptable pour la plupart des salariés.



Il existe d'ailleurs une relation bien connue entre niveau de stress et niveau de performance : dans un premier temps, le stress accroît la performance, puis lorsque le seuil de stress « maximum productif » est dépassé, le niveau de performance chute alors que le stress continue de croître.

C'est alors que naît le risque d'accident.

© Éditions d'Organisation

Le stress crée alors une usure de l'organisme, et se manifeste en particulier :

- Par des réactions émotionnelles, telles que l'énervement, l'anxiété ou la dépression,
- Par des réactions comportementales (tabagisme, alcoolisme, prises de risques inconsidérées) pouvant parfois même conduire au suicide,
- Par des réactions physiologiques, telles que de l'hypertension artérielle, de l'arythmie cardiaque, des douleurs musculaires ou des troubles digestifs pouvant évoluer fatalement.

Le stress génère ou se combine parfois à un harcèlement moral, l'une des issues intuitives étant de reporter son propre stress sur ses collègues ou ses subalternes, ce qui se traduit par le refus de communiquer, des tâches trop importantes (ou au contraire ridiculement simples) et parfois inutiles, voire des humiliations publiques.

Plus de la moitié des européens se plaignent de travailler à un rythme stressant et d'avoir à satisfaire des délais de plus en plus courts.

13 % se plaignent de maux de tête,
17 % ont des troubles musculaires,
20 % se disent toujours fatigués,
30 % souffrent du dos.

Le coût du stress est estimé à plus de 20 milliards € chaque année en Europe.

Le traitement du stress est très difficile, car il est étroitement lié à la productivité à court terme requise par l'entreprise moderne, combinée à des changements stratégiques qui déstabilisent les salariés ; les priorités et les tâches de demain pouvant être très différentes de celles de la veille ! Il est cependant possible de limiter les effets négatifs du stress, tout en gardant la motivation qu'il génère, en particulier grâce à :

- La transparence et la participation, car une tâche génère d'autant plus de stress qu'elle est imposée et incomprise,
- Une bonne définition des responsabilités de chacun, en veillant à limiter les recouvrements ou les zones incertaines, et en assurant une certaine pérennité à ces responsabilités,
- L'aménagement d'espaces de convivialité permettant de détendre les relations au sein de l'entreprise, en particulier au travers d'activités sportives ou culturelles.

© Éditions d'Organisation

La violence de et dans l'entreprise

Il est un lieu commun que d'affirmer que le monde de l'entreprise est un monde violent, la violence présente n'étant pas tant physique que psychologique ou morale.

Il est également clair que l'entreprise n'est par définition pas une démocratie (et les expériences d'auto gestion conduites il y a quelques années se sont majoritairement soldées par des échecs retentissants).

Il est par ailleurs difficile de définir la violence, car :

- elle est à la fois perturbatrice, destructrice de l'ordre social – et plus généralement de tout ordre établi - et des destinées individuelles,
- nous la portons en nous-mêmes,
- elle se réalise nécessairement dans tel ou tel de nos actes, dans des conditions considérées comme normales : un rapport de forces est toujours ressenti par celui ou ceux qui le subissent comme une violence.

Une définition restrictive ne retiendrait de la violence que l'agression physique, la criminalité, la guerre. Dans une définition plus large, il convient d'y inclure l'exploitation économique, la violence « symbolique », voire des formes plus méconnues de perturbation de l'ordre social : les délits économiques ne sont-ils pas pour la plupart des atteintes à la confiance, cette forme de neutralisation de la violence sans laquelle nos sociétés ne pourraient fonctionner ? La lenteur du démarrage du e-commerce trouve son origine pour partie dans ce déficit de confiance.

Les historiens de la violence, qui étudient pour l'essentiel la criminalité, pour laquelle ils disposent de données statistiques sur plusieurs siècles, montrent que dans la plupart des pays européens, avec l'affirmation des États et le désenclavement des territoires, l'on est passée d'une violence généralisée, de sociétés où la vie est fragile et guère respectée, à un relatif apaisement des conflits à partir du XVIII^{e} siècle. Ils notent qu'à la fin du XIX^{e} siècle la hiérarchie entre ces pays en ce qui concerne l'homicide correspond à celle de leur modernisation. Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, dans la plupart des pays industrialisés (sauf aux États Unis) les taux de décès par homicide se sont rapprochés et sont devenus très faibles, du même ordre que celui de la mortalité par incendie et de cinq à dix fois moins fréquents que ceux qui résultent des accidents domestiques.

En réalité, la perception de la violence et de ses formes, son acceptation, sont variables selon les groupes sociaux, les situations, les époques historiques.

Dans les pays industrialisés, si les formes graves de la criminalité régressent, le mouvement de la criminalité globale s'accroît avec le développement économique. On observe, par ailleurs, qu'alors que les faits concernant les atteintes aux

© Éditions d'Organisation

personnes sont élucidées dans des proportions relativement importantes par la police et la justice, il n'en est pas de même pour les autres formes de criminalité. Les atteintes aux biens se multiplient, sans pour autant qu'il soit toujours possible de distinguer le niveau réel de cette augmentation du fantasme perçu, dans la mesure où les statistiques disponibles sont sujettes à caution et à interprétation politique.

Si l'on ajoute qu'interviennent sur la perception de la violence des menaces externes telles que les guerres, le terrorisme, etc., largement mises en scène par les médias, on comprend qu'on ait voulu au cours des années récentes faire du sentiment d'insécurité un indice de la montée de la violence.

Traiter de la violence de cet unique point de vue, c'est en négliger les causes et ne traiter que les manifestations. S'engager sur la voie d'une gestion des faits de violence comme de celle de risques avec le cas échéant une approche probabiliste, la définition plus ou moins empirique de seuils à ne pas dépasser... conduit à n'avoir qu'une réponse parcellaire à un problème que l'on sait aujourd'hui être plus global.

C'est également lier les modes de traitement des différentes formes de violence à la tolérance dont elles font l'objet.

Au sein de l'entreprise, la violence s'exerce entre individus d'une même équipe, ou entre personnes hiérarchiquement dépendantes. Elle se manifeste par du stress (voir § 5.5.3) pouvant conduire à des dépressions, voire dans les cas les plus dramatiques des suicides.

Les manifestations biologiques du stress et les réactions à cet état diffèrent en fonction de chaque individu. De façon générale, elles évoluent en trois phases successives.

1. Phase d'alarme, avec mise en jeu des mécanismes de défense de l'organisme par l'intermédiaire d'une sécrétion accrue d'hormone corticosurrénale ; elle s'accompagne d'un état de choc avec chute de la tension artérielle, abaissement de la température centrale, accélération du rythme cardiaque.
2. Phase d'adaptation, pendant laquelle les mécanismes mis en jeu lors de la phase d'alarme se compensent ou même s'inversent, avec élévation de la tension artérielle et de la température.
3. Phase d'épuisement : si les facteurs du stress persistent, les mécanismes d'adaptation sont dépassés et cèdent. Le stress peut être à l'origine de maladies aiguës (ulcères d'estomac) ou chroniques (hypertension artérielle).

Depuis la fin des années 1950, dans les pays industriels, la fréquence des effets pathologiques du stress augmente dans l'ensemble de la population.

© Éditions d'Organisation

Non reconnu comme maladie professionnelle, il se rencontre toutefois dans toutes les catégories socioprofessionnelles. Des facteurs liés au travail (surcharge, sous charge, contraintes de plan de carrière, responsabilisation sur des facteurs non contrôlés, imposition d'un rythme de travail, etc.) ont souvent été incriminés, mais il est difficile de les évaluer rationnellement et de les dissocier d'autres causes, comme les transports ou l'insécurité de l'emploi.

La violence lors des activités professionnelles peut également prendre d'autres formes, telles que par exemple :

- l'agression du personnel par le public. Ce type de violence est en constante augmentation, notamment dans les services publics (services d'urgence des hôpitaux...), les entreprises publiques, et plus généralement tous les métiers en contact avec du public (cas des médecins lors de consultations...). Certaines entreprises publiques ont d'ailleurs été amenées à mettre en œuvre des structures d'accueil spécialisées pour les victimes (par exemple conducteur de bus ou de métro agressé...),
- l'agression du personnel d'encadrement par du personnel d'exécution. Là encore, ce type de problème – qui était jusqu'à présent considéré comme anecdotique – prend sur certains sites des proportions inquiétantes, amenant les employeurs à chercher des solutions novatrices, pour lesquelles d'ailleurs l'entreprise dépasse son strict cadre d'activités de création de valeurs et s'inscrit bien comme un élément du fonctionnement de la société dans son ensemble. Certains considèrent d'ailleurs aujourd'hui que l'entreprise est dans bien des cas le dernier vecteur de socialisation, là où la famille, l'école, l'armée (du temps de la circonscription obligatoire) avaient échoué. De fait, l'entreprise se retrouve à devoir faire respecter des règles à des personnes qui n'obéissent qu'à leurs propres règles : le choc est forcément délicat !

Le Code du Travail – notamment via les principes généraux de prévention et le décret n° 2001- 1016 du 5 novembre 2001 (voir § 5.3 et 5.5) – vise à obliger les employeurs à identifier et à définir les mesures de prévention de tels risques.

De la même manière, le dispositif législatif et réglementaire en place vise à combattre le harcèlement, qu'il soit moral ou sexuel.

Le harcèlement sexuel est maintenant considéré comme une agression sexuelle proprement dite, qui porte atteinte à l'intégrité d'une personne. L'article 222 - 33 du Code pénal définit le harcèlement sexuel comme : « Le fait de harceler autrui en usant d'ordres, de menaces ou de contraintes, dans le but d'obtenir pour soi ou pour autrui des faveurs de nature sexuelle par une personne abusant de l'autorité que lui confèrent ses fonctions [...] » Un tel comportement, précise le Code, est puni d'un an d'emprisonnement et de 15.000 euros d'amende.

© Éditions d'Organisation

Pour clore ce chapitre, et même si cela ne conduit pas nécessairement à la violence, il convient de signaler les problèmes posés aujourd'hui par la consommation de drogues au sein des entreprises. Lorsque l'on parle de consommation de drogue, il ne s'agit pas du rail de cocaïne des yuppies des années 80 ; il s'agit soit de drogues dures consommées par injection ou plus banalisée de consommation de cannabis ou de médicaments.

Là encore, les moyens d'actions sont limitées, dans la mesure où d'une part les moyens d'investigation se heurtent rapidement à l'atteinte à la vie privée et d'autre part, l'insuffisance de certitudes ne permet pas de prendre de décisions tranchées. Toutefois, des initiatives intéressantes existent (groupe de parole, théâtre…).

La violence sur l'entreprise : le terrorisme

Par ce terme, on désigne communément soit des actes violents – sabotages, attentats, assassinats, prises d'otages... – commis pour des motifs politiques par des individus isolés ou organisés, soit un régime de violence créé et utilisé par un gouvernement qui cherche à conserver le pouvoir face à des ennemis intérieurs ou extérieurs. Cependant, le terme de « terroristes » est toujours employé pour disqualifier ceux qui usent de moyens violents : les terroristes, ce sont toujours les autres ! ! !

La typologie traditionnelle de la violence politique utilise le critère d'illégitimité pour distinguer terrorismes et guérillas. Sont donc généralement considérés comme illégitimes et donc terroristes les mouvements ne représentant qu'une minorité, comme historiquement la Fraction armée rouge (Rote Armee Fraktion RAF en Allemagne), Action directe, certains mouvements séparatistes corses ou bretons en France et plus récemment Al Quaïda. Pour autant, des mouvements ayant pourtant une base sociale, comme le HAMAS en Palestine, sont considérés comme terroristes.

Mais cette typologie est prise en défaut par l'évolution historique : ainsi, sous le régime de l'apartheid, l'African National Congress (ANC) de Nelson Mandela était considéré par le pouvoir en place comme une organisation terroriste. Depuis, Nelson Mandela est devenu président de l'Afrique du Sud en 1994 avec 62 % des voix, ce qui dans une perspective historique, ne l'assimile donc pas à un terroriste.

Une seconde typologie consiste à distinguer si les activités des groupes et groupuscules sont terroristes ou non en fonction des méthodes utilisées. Dans cette typologie, la terreur mise en œuvre exclusivement contre le pouvoir en place serait légitime, dans la mesure où ce dernier est considéré comme le responsable de la misère ou de l'oppression. Toujours dans cette même typologie, seraient alors considérés comme des actes terroristes, les seuls actes visant à terroriser l'ensemble d'une population (attentats aveugles, attentats suicides, massacres...). On pense alors de fait aux opérations menées par des groupes comme

© Éditions d'Organisation

l'Irish Republican Army (IRA) ou Euzkadi Ta Azkatasuna (ETA basque). Du coup, les attentats ciblés cités précédemment et menés par la RAF allemande, les Brigades rouges (BR) en Italie, Action directe ou les séparatistes corses (assassinat de personnes et / ou attaques de lieux emblématiques ou représentatifs) seraient alors classés dans les actes de guérilla, la légitimité reposant alors sur le caractère des actes, ciblés ou aveugles.

Aujourd'hui, le terrorisme apparaît comme un fait massif à l'échelle de la planète, mettant en danger la sécurité de tous les États et donc *a fortiori* des activités économiques, qui rappelons le, ont besoin d'un minimum de stabilité politique pour pouvoir se développer. Il est le fait :

- d'organisations clandestines de quelques dizaines de personnes coupées de tout soutien et de toute représentativité sociale et luttant contre des États de droit,
- d'organisations appuyées par un mouvement politique nationaliste et dont seule une partie des activités est clandestine,
- d'organisations de type parti politique liées à des diasporas,
- de groupes aux motivations criminelles et non politiques, comme les cartels en Colombie issus du trafic de drogue.

Dans nos régimes démocratiques, l'usage de la violence apparaît comme totalement illégitime car les citoyens disposent d'autres moyens pour s'exprimer. Parallèlement, on voit bien toute la difficulté que peuvent avoir les régimes démocratiques pour lutter contre les mouvements terroristes, tout en maintenant dans le même temps l'expression de droits fondamentaux (droit d'expression, droit de rassemblement, libertés individuelles...).

La typologie la plus couramment employée aujourd'hui consiste à considérer que les organisations qui usent de la violence pour lutter contre des gouvernements à la tête de pays où les droits de l'Homme sont respectés et où les élections sont libres, doivent être considérés comme des organisations terroristes. En revanche, dès lors que ces mêmes organisations agissent à l'encontre de gouvernements de pays dans lesquels les droits de l'Homme ne sont pas respectés, il ne s'agit alors plus de terrorisme mais de guérilla.

Néanmoins, cette typologie basée sur la légitimité est théorique, puisque la coopération internationale entre les États s'est constituée sur une base inverse : tout État entrant dans la coopération est par définition légitime, donc toute opposition usant de violence sera dite terroriste. L'Espagne en lutte contre les nationalistes basques a profité de cette conception lorsqu'elle est entrée dans l'Union

© Éditions d'Organisation

européenne ; en revanche, la Turquie a vu se refermer partiellement la porte de l'Union à cause de son attitude à l'égard des Kurdes et d'autres minorités.

Depuis que les États ont renforcé leur coopération contre les mouvements d'idées transnationaux (mouvements révolutionnaires divers, islamiste radical...), ils ont adopté une vision du terrorisme qui ne prend pas en compte les spécificités des logiques auxquelles obéissent les actions qualifiées de terroristes, alors qu'il conviendrait de distinguer :

- les luttes menées par des mouvements sociaux ou communautaires et dirigées contre des États autoritaires et mal structurés, où les forces militaires ont un rôle de police (par exemple, le Pérou, le Liban, l'Afrique du Sud jusqu'au début des années 1990 ou, à la limite, l'Irlande du Nord),
- les luttes contre des États de droit, où la police est tenue de respecter les règles judiciaires (par exemple, en Europe),
- les luttes liées à la stratégie politique transnationale propre aux organisations qui regroupent des populations vivant en diaspora.

Ainsi, c'est l'État et lui seul qui établit, à l'intérieur de ses propres frontières, la distinction entre terrorisme et opposition légale, entre violence terroriste et violence légale donc légitime. Quant à la distinction entre terrorisme et guérilla, elle ne relève pour sa part que de la légitimité que chacun accorde à tel ou tel groupe, en fonction de ses propres convictions et analyses politiques.

Aspects juridiques du terrorisme L'article 421-1 du Code pénal définit avec beaucoup de précision ce que sont les actes terroristes :

« Constituent des actes de terrorisme, lorsqu'elles sont en relation avec une entreprise individuelle ou collective ayant pour but de troubler gravement l'ordre public par l'intimidation ou la terreur, les infractions suivantes :

- les atteintes volontaires à la vie, [...] à l'intégrité de la personne, l'enlèvement et la séquestration [...], le détournement d'aéronef, de navire, ou de tout autre moyen de transport,
- le vols, les extorsions, les destructions, dégradations et détériorations ainsi que les infractions en matière informatique [...],
- la fabrication ou la détention de machines, engins meurtriers ou explosifs ; la production, la vente ou l'exportation de substances explosives [...] ; l'acquisition, la détention, le transport ou le port illégitime de substances explosives ou d'engins fabriqués à l'aide desdites substances [...] ; la détention, le port et le transport d'armes et de munitions [...] ; les infractions définies aux articles 1 et 4 de la loi n° 72-467 du 9 juin 1972 interdisant la mise au point, la détention, la fabrication, le stockage, l'acquisition et la cession d'armes biologiques ou à base de toxines [...] ».

© Éditions d'Organisation

Le terrorisme étant considéré comme un crime, leurs auteurs encourent des peines de 15 ans de réclusion criminelle et de 250.000 euros d'amende. Les auteurs d'actions terroristes ayant entraîné la mort d'une ou de plusieurs victimes, encourent pour leur part la réclusion criminelle à perpétuité et 750.000 euros d'amende.

Étant donné la nature particulière et l'aspect meurtrier que peuvent revêtir les actes de terrorisme, le législateur a édicté des dispositions spécifiques aux infractions de ce type :

D'une part, celles prévues par les articles 422-1 et 422-2 du Code pénal : « toute personne qui a tenté de commettre un acte de terrorisme est exempte de peine si, ayant averti l'autorité administrative ou judiciaire, elle a permis d'éviter la réalisation de l'infraction, et d'identifier, le cas échéant, les autres coupables » (article 422-1) et que « la peine privative de liberté encourue par l'auteur ou le complice d'un acte de terrorisme est réduite de moitié si, ayant averti les autorités administratives ou judiciaires, il a permis de faire cesser les agissements incriminés, ou d'éviter que l'infraction n'entraîne mort d'homme ou infirmité permanente, et d'identifier, le cas échéant, les autres coupables. Lorsque la peine encourue est la réclusion criminelle à perpétuité, celle-ci est ramenée à vingt ans de réclusion criminelle ».

D'autre part, les dispositions définies aux articles 422-3 à 422-5 relatives aux « peines complémentaires ». Ce sont :

1. L'interdiction des droits civiques, civils et de famille, dont la durée est de 15 ans en cas de crime, et de 10 ans en cas de délits ;
2. L'interdiction [...] d'exercer une fonction publique [...] ou d'exercer une activité professionnelle ou sociale dans l'exercice ou à l'occasion de l'exercice de laquelle l'infraction a été commise, et ce pour une durée maximale de 10 ans ;
3. L'interdiction de séjour, pour une durée maximale de 15 ans en cas de crime, et de 10 ans en cas de délit (article 422-3). Lorsque l'auteur des actes de terrorisme est un étranger, l'interdiction de séjour peut être prononcée soit à titre définitif, soit pour une durée de 10 ans ou plus (article 422-4).

Enfin, les personnes morales elles-mêmes, par exemple les sociétés ou les associations, peuvent être déclarées pénalement responsables d'actes de terrorisme tels qu'ils sont définis par le Code pénal. Elles peuvent alors encourir soit une amende, soit les peines prévues par l'article 131-39 du Code pénal, telles que la dissolution, l'interdiction, le placement sous surveillance judiciaire, la fermeture définitive, l'exclusion des marchés publics, la confiscation de la chose qui a servi ou était destinée à commettre l'infraction, l'affichage de la décision prononcée ou la diffusion de celle-ci soit par la presse, soit par tout moyen de communication audiovisuelle, etc. (article 422-5).

© Éditions d'Organisation

Il est intéressant enfin de noter que la notion de terrorisme écologique existe dans le Code pénal car il constitue également un acte de terrorisme, lorsqu'il est en relation avec une entreprise individuelle ou collective ayant pour but de troubler gravement l'ordre public par l'intimidation ou la terreur.

Terrorisme écologique : « le fait d'introduire dans l'atmosphère, sur le sol, dans le sous-sol ou dans les eaux, y compris celles de la mer territoriale, une substance de nature à mettre en péril la santé de l'homme ou des animaux, ou le milieu naturel » (article 421-2 du Code pénal).

Cette notion n'a à l'heure actuelle jamais encore été utilisée ; certains avocats l'avaient envisagée en ce qui concerne la défense de victimes de l'amiante, sans pour autant mener l'action jusqu'au bout. Nul doute qu'elle pourrait être utilisée à l'encontre de mouvements sociaux, lorsque le personnel d'usines placées en liquidation judiciaire menace de répandre dans l'environnement le contenu de cuves de produits chimiques ou de mettre le feu à des stockages de produits dangereux.

Les entreprises sont impactées par le terrorisme, qu'il s'agisse de menaces pesant sur les dirigeants : enlèvement crapuleux (cas par exemple de la Russie), enlèvement voire assassinat politique (cas de l'Italie et de la France il y a quelques décennies), ou plus généralement de la création d'instabilité préjudiciable. De la même manière, dans un certain nombre de cas, le terrorisme peut avoir une incidence directe sur l'activité économique, sous la forme d'un racket crapuleux, couvert par l'usage du terme d'impôt révolutionnaire, ce qui n'est pourtant pas suffisant pour en dissimuler la vraie nature.

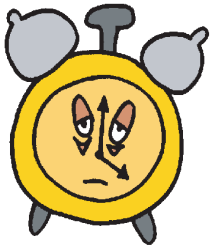
En matière de prévention du terrorisme, il est clair que les entreprises en général ont peu de moyens d'actions. Toutefois, elles sont concernées via la mise en œuvre des dispositions du plan Vigipirate, qui amène un certain nombre d'entre elles préalablement identifiées comme « site sensible » à renforcer leurs mesures de surveillance et de contrôle d'accès. Les sites concernés sont bien évidemment les raffineries de pétrole et les sites chimiques dangereux, mais aussi les industries liées à la défense nationale...

Par ailleurs, dans les études de dangers (voir § 7.3.2), les agressions externes liés à la malveillance doivent être intégrées dans l'étude de la vulnérabilité des installations. Classiquement, l'impact d'un tir de roquette sur une sphère de GPL est à prendre en compte, de la même manière que la chute d'un aéronef sur une centrale nucléaire.

Les chefs d'entreprise, de même que les sites industriels importants, constituent des symboles et donc des cibles potentielles. Des dispositions particulières doivent donc être définies et mises en œuvre.

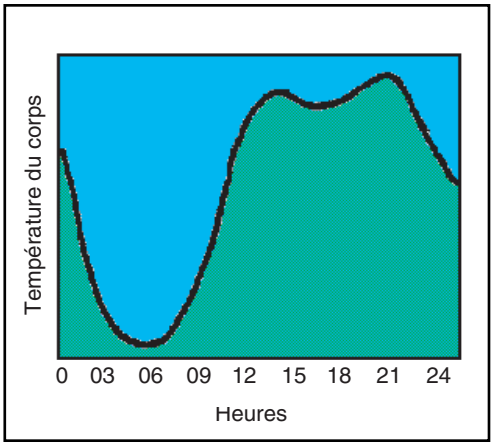
© Éditions d'Organisation

Le travail de nuit



Contrairement aux idées reçues, le travail de nuit n'a pas que des effets psychologiques. Il provoque une modification des rythmes circadiens et des secrétions hormonales. Il est aussi faux de dire que l'on s'adapte au travail de nuit : jamais l'organisme ne confondra la nuit et le jour !

Les rythmes circadiens (horloge biologique) se traduisent par des changements de température du corps, qui affectent l'attention lors du travail et empêchent le sommeil diurne. Vers 4 heures du matin, le travailleur de nuit doit combattre le sommeil, quelle que soit son accoutumance. Il est sujet à des hallucinations (champ de vision altéré) et sa réactivité chute dramatiquement. A cette heure, il sera incapable de réagir sainement à une situation d'urgence.



A l'inverse, le pic de température de midi réveillera le dormeur diurne et l'empêchera de retrouver le sommeil. Les travailleurs de nuit souffrent d'un manque chronique quantitatif et qualitatif de sommeil, ce qui se traduit par une fatigue permanente et des troubles gastriques, trois fois plus nombreux que chez les travailleurs diurnes, ainsi que par des problèmes cardio-vasculaires. Ces désordres physiologiques sont en particulier créés par l'abus de tabac mais aussi de médicaments (somnifères et/ou excitants).

Bien entendu le travailleur de nuit est privé d'une bonne part de sa vie familiale et sociale.

Chez les femmes, le travail de nuit perturbe le cycle menstruel, et conduit parfois à des accouchements prématurés.

Au vu de tout ce qui précède, le travail de nuit doit être évité autant que faire se peut. On lui préfèrera les horaires étendus, car il est plus facile de travailler 12 heures occasionnellement que 8 heures toutes les nuits. On veillera à ce que le travail de nuit soit compensé, à la fois en terme de temps de repos et de considération professionnelle, et on le limitera dans le temps, même si certains travailleurs le réclament, car il est mieux payé et permet de faire autre chose durant la journée, ou tout au moins l'après-midi. On veillera aussi à ce que l'environnement de travail soit le plus agréable possible (éclairage, chauffage ou climatisation, boissons...), et l'on prendra soin de faire en sorte que les jours de repos

© Éditions d'Organisation

permettent aux travailleurs de nuit de profiter de certaines activités sociales organisées par l'entreprise, car le travailleur de nuit a souvent du mal à se considérer comme un salarié à part entière.

Le travail sur écran

L'ordinateur n'est *à priori* pas une machine dangereuse et le travail avec écrans de visualisation ne comporte aucun risque direct pour la santé. Cependant, les écrans de visualisation sont souvent utilisés de telle façon qu'ils provoquent une fatigue visuelle ou musculaire excessive.

En ce qui concerne la vision elle-même, on préfèrera les écrans à contraste positif, c'est-à-dire caractères noirs sur fond clair (même contraste que les documents) avec un bon contraste entre le texte et le fond pour faciliter la vision fine et une bonne distance entre les caractères des mots et entre deux lignes de façon à éviter toute confusion. Lorsque possible, on favorisera un maximum de caractères au sein de chaque champ de lecture. En effet, plus il y a de mots que le lecteur peut visualiser dans le champ de lecture, plus la lecture est facilitée. Ceci implique que la taille des caractères soit limitée mais pas trop pour que la reconnaissance des lettres reste facile. On recommandera pour les caractères une hauteur minimale de 3,1 à 4,2 mm et une largeur minimale de 2,26 à 3,75 mm. L'espace entre deux caractères doit être d'au moins 0,5 à 1 mm, la hauteur d'interligne égale à la moitié de la hauteur de caractère. L'image sur l'écran doit être stable, sans phénomène de scintillement ou autres formes d'instabilité.

La luminance du fond et des caractères doit être réglable par l'opérateur. Pour les écrans à contraste négatif (caractères clairs sur fond sombre) on recommandera une luminance du fond au moins égale à 10 cd/m^2, et une luminance des caractères de 30 à 120 cd/m^2. Le contraste (luminance des caractères – luminance du fond) doit être réglable par l'opérateur entre 3/1 et 15/1. Pour les écrans à contraste positif (caractères sombres sur fond clair) la luminance du fond sera de 150 à 650 cd/m^2. La luminance des caractères devra être inférieure à 20 cd/m^2. La fréquence de régénération de l'image devra être inférieure à 80/seconde. En deçà de ces valeurs, la perception du tremblement de l'image est significative.

L'écran doit être exempt de reflets et de réverbérations susceptibles de gêner l'utilisateur. Il doit être orientable et inclinable librement et facilement, pour s'adapter aux besoins de l'utilisateur.

Le clavier doit être inclinable (5 à 15° par rapport au plan horizontal) et dissocié de l'écran pour permettre au travailleur d'avoir une posture confortable qui ne provoque pas de fatigue des bras ou des mains. La rangée des touches médianes doit se trouver à environ 3 cm au-dessus du plateau du bureau.

© Éditions d'Organisation

L'espace devant le clavier doit être suffisant pour permettre un appui pour les mains et les avant-bras de l'utilisateur : la distance entre la rangée des touches médianes et le bord du plateau du bureau (surface d'appui) doit être d'au moins 13 cm mais il est courant de rencontrer des opérateurs qui préfèrent des valeurs supérieures jusqu'à 26 cm. Le clavier doit avoir une surface mate pour éviter les reflets (teinte grise ou beige).

L'assise doit être pivotante et réglable en hauteur, et correctement rembourrée et recouverte d'un matériau perméable à la vapeur d'eau. Elle doit être légèrement arrondie afin d'éviter toute pression mécanique sur les vaisseaux et les nerfs des cuisses, avec une inclinaison légère vers l'arrière (maximum jusque 5°). Le dossier doit assurer à l'utilisateur un support approprié de la région lombaire. De plus, sa forme et ses dimensions doivent être telles qu'un espace soit ménagé pour les fesses et pour les mouvements des omoplates.

Les dimensions du siège de bureau doivent respecter les valeurs suivantes :

- hauteur de l'assise : 42 à 50 cm,
- profondeur de l'assise : 38 à 43 cm,
- largeur de l'assise : minimum 40 cm,
- inclinaison de l'assise : maximum 0 à 5°.

En outre, le dossier doit être inclinable vers l'arrière pour être bloqué dans la position désirée de façon à soutenir tout le dos.

Le repose-pieds éventuel doit être indépendant et de hauteur fixe ou réglable. Il doit avoir au minimum une largeur de 45 cm et une profondeur de 35 cm.

Le poste de travail par ses dimensions et son aménagement doit assurer suffisamment de place pour permettre les changements de position et de mouvement de travail. Il convient de ne pas placer l'écran devant un mur si usage prolongé. En effet, le regard à l'infini permet le repos de l'œil.

L'éclairage doit être de préférence un éclairage naturel qui devrait pouvoir être modulé. Dans le cas d'écrans à contraste négatif (lettres blanches sur fond noir), l'éclairage général doit être plutôt faible : inférieur à 500 lux sans pour autant descendre en dessous de 300 lux. La lumière doit être diffusée au moyen d'armature d'éclairage à faible luminance oblique pour ne pas éblouir l'utilisateur. Les écrans à contraste positif ont l'avantage de pouvoir être installés dans des bureaux avec une intensité d'éclairage normale de plus de 500 lux. Cela implique qu'il est déconseillé de regrouper en un seul local des écrans à contrastes différents.

Il convient d'installer l'écran le plus loin possible des grosses sources de lumière (fenêtres, ...) et de l'orienter de 90° par rapport à celles-ci. Les fenêtres doivent être munies de stores orientables à lamelles verticales. Il convient d'éviter pour les murs et le mobilier des couleurs vives, lumineuses et réfléchissantes. La pein-

© Éditions d'Organisation

ture murale doit être mate mais claire pour une bonne diffusion de la lumière. Le mobilier doit présenter des surfaces mates, il convient de supprimer les glaces et les chromes.

Le travail quotidien sur écran sera périodiquement interrompu par des changements d'activité réduisant le charge de travail sur écran.
Une alternance d'environ 15 minutes après un travail continu sur écran d'environ 2 heures constitue une mesure raisonnable, mais on peut élaborer d'autres formules selon la nature et les exigences du travail et l'aménagement du poste de travail.
Notons que la législation ne prévoit aucune limitation du temps de travail quotidien à l'écran.

Le risque routier en entreprise

Alors que les entreprises sont de plus en plus conscientes des enjeux humains et économiques des risques professionnels et mettent en place les moyens techniques et organisationnels permettant de les réduire, elles restent encore peu préoccupées par les accidents de circulation, bien que les articles L.230-1 à L.230-5 du Code du Travail s'appliquent bien entendu à ces derniers comme à l'ensemble des risques professionnels.

Plusieurs raisons peuvent expliquer cette relative indifférence, parmi lesquelles :

- Alors que dans un souci de qualité et de productivité, l'entreprise organise l'ensemble de son processus productif, elle ignore que la conduite automobile est une activité faisant partie de ce processus. Elle n'impose donc pas à la « machine automobile » les règles de sécurité qu'elle impose à ses autres outils de production. Paradoxalement, même des entreprises déjà engagées dans l'élaboration de Systèmes de Management de la Sécurité (SMS) complémentaires de ceux mis en œuvre dans les domaines de la qualité et du respect de l'environnement font encore une impasse totale sur le risque routier, alors que les normes et standards internationaux s'appliquent évidemment à ce type de risque.
- La conduite automobile se fait hors du périmètre de contrôle de l'entreprise : le salarié n'est plus immédiatement redevable de ses imprudences. Il s'autorise inconsciemment des infractions à la sécurité, d'autant plus facilement que son employeur ne l'a pas incité à la prudence. Pour la même raison, l'employeur considère que la maîtrise du risque routier n'est pas de sa responsabilité mais de celle de l'Etat. Il ignore trop souvent que sa responsabilité pénale peut être engagée en tant que commettant, si l'infraction commise par son préposé résulte ou a été aggravée par l'organisation du travail imposée par le patron à son employé.
- Le coût réel des accidents professionnels de circulation est largement sous-estimé par les chefs d'entreprise, qui ne recensent que les primes d'assu-

© Éditions d'Organisation

rance (dommages et responsabilité civile) et la cotisation « accidents du travail ». En réalité, les coûts induits des accidents de circulation représentent 2 à 3 fois le coût direct, soit un total estimé à 30 à 50 milliards de francs par an pour l'ensemble des entreprises françaises. L'insécurité routière est en particulier à l'origine d'une contribution à la détérioration du climat social (absentéisme, dysfonctionnements) réduisant la productivité de l'actif humain de l'entreprise, d'un risque d'engagement de la responsabilité pénale des dirigeants de l'entreprise et plus généralement d'une dégradation de l'image de l'entreprise.

L'insécurité routière est un phénomène de société, non seulement parce que ce type de transport est une composante majeure de notre quotidien professionnel et privé, mais aussi parce que – pour des raisons encore confuses – la conduite cristallise et amplifie des comportements anarchiques de réaction aux contraintes de la société. La voiture est inconsciemment perçue comme l'un des derniers espaces de libre arbitre : le conducteur dispose instantanément de la puissance et de la liberté dont son quotidien est privé. La répression au nom de la sécurité générale lui est donc intolérable, car elle touche à son espace de liberté. Une meilleure sécurité routière ne peut donc s'acquérir que par une modification du comportement des automobilistes, qui doivent accepter de perdre encore un peu plus de leur liberté individuelle au profit de l'intérêt collectif. Ce constat doit sous-tendre toute action en ce domaine : quelle contre partie offrir à l'abandon de la souveraineté – perçue sinon réelle – de l'automobiliste derrière son volant ? Il explique aussi le relatif échec des politiques coercitives menées par le passé.

L'entreprise ne pourrait-elle pas jouer un rôle éducatif dans ce domaine ?

L'intégration de la tâche « conduite automobile » dans le spectre des responsabilités opérationnelles de l'entreprise permettrait peut-être de remplacer le conducteur faussement libre par le salarié respectueux des consignes de son employeur. On peut alors espérer que le conducteur ayant ainsi changé d'attitude lors de ses déplacements professionnels maintiendra ce comportement lors de ses déplacements privés.

L'entreprise a-t-elle un intérêt à améliorer la sécurité routière ?

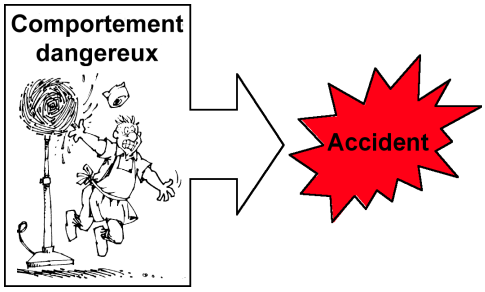
On a vu que les entreprises françaises payent un tribut humain et financier important, non seulement en coûts directs, mais aussi en dépenses induites et manques à gagner. Tout gain en sécurité routière – à productivité constante – accroît donc la profitabilité de l'entreprise. D'autre part, la responsabilité du chef d'entreprise ou du chef d'établissement en matière de sécurité est engagée à la fois sur le terrain du Code du Travail et sur celui du Code Pénal, ce dernier permettant d'ailleurs aussi la poursuite et la condamnation de la personne morale.

Ces deux leviers – meilleur profit et crainte de la sanction – doivent amener l'entreprise à intégrer la sécurité routière dans son processus organisationnel.

© Éditions d'Organisation

5.4. La « construction » d'un accident

Un accident n'a jamais une cause unique. Il est le résultat d'une chaîne de causes, d'un « Effet Dominos » selon la théorie de Heinrich. Dans tous les cas, un comportement dangereux, volontaire ou subi (manque de jugement), entre dans l'enchaînement, mais il doit être combiné à un environnement à risque.



On se reportera aux éléments du chapitre 2. La conclusion simpliste – mais malheureusement trop générale – selon laquelle l'accident est uniquement dû à l'imprudence de l'opérateur est toujours erronée. Elle conduit au blâme de l'opérateur, le pauvre étant souvent la victime de l'accident, et à la mise en place de barrières parfois aussi coûteuses qu'inutiles. Non seulement l'opérateur n'est pas la seule cause de l'accident (il n'a parfois rien à se reprocher), mais son comportement n'est pas aussi stupide ou irresponsable que certains le prétendent. L'opérateur est rendu stupide par un système productif qui tend à l'empêcher de penser, son espace de décision étant réduit par des machines automatisées et protégées et des modes opératoires stricts et détaillés. Nous avons vu par ailleurs (chapitre 2) comment prendre en compte le comportement humain, de façon défensive (éviter les erreurs) mais aussi de façon prospective et constructive.

Comment se construit un accident ?

« Il y a deux mois, on nous a livré une nouvelle machine. Tous les chefs sont venus la voir. On en était tous très fiers!
Au début, elle a eu du mal à produire correctement, mais les gars envoyés par le constructeur ont réglé les problèmes. Ils nous ont expliqué comment faire pour gagner du temps. Bien sûr, c'est pas la procédure normalement prévue, mais il faut bien faire comme ça si on veut que ça marche!

Il y a deux semaines, on a eu un petit incident. J'en ai parlé au Chef. Il m'a dit qu'il verrait ça, mais il n'a rien fait. Je l'ai relancé la semaine dernière. Il m'a dit qu'il y pensait mais que pour le moment il n'avait pas le temps. Et puis de toutes façons ça ne nous empêche pas de tenir les cadences! Je ne lui en parle plus, il est débordé. Ce n'est pas le moment, il le prendrait mal.

L'autre jour, on a eu un autre problème sur la machine. Pour le résoudre, on a démonté un capot. Le Chef l'a vu et nous a passé un savon.
On a remonté le capot de façon à pouvoir l'enlever facilement quand on a un problème. C'est bien, le Chef ne l'a pas remarqué. Et puis, on tient les quotas de production.

Tout le monde est content. Enfin, nous, on a intérêt à faire attention. Quand on intervient sur la machine, on peut se faire coincer la main.
Mais tout le monde le sait. Ça devrait bien se passer... »

© Éditions d'Organisation

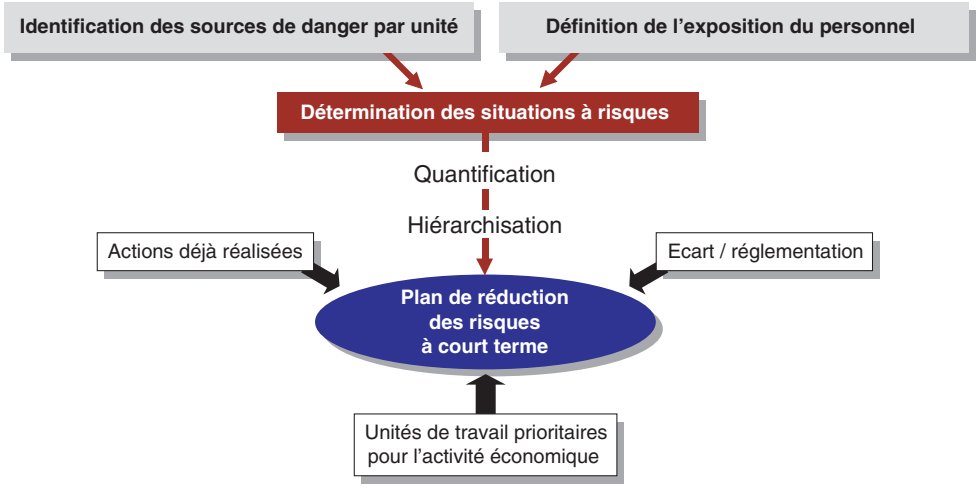
5.5. À quoi sert l'évaluation des risques ?

Une fois que les dangers ont été identifiés et que les risques ont été évalués, il est évident que l'énorme travail que représente l'évaluation des risques doit servir à bâtir un programme de réduction des risques identifiés.

La circulaire n° 6 DRT du 18 avril 2002 déjà citée (voir § 4.5.1) stipule que l'évaluation des risques transcrite dans le document unique doit *« contribuer à l'élaboration du programme annuel de prévention des risques professionnels. Ce programme est essentiel dans la mise en œuvre des actions de prévention des risques professionnels. Conformément à l'article L. 236-4, alinéa 4, l'employeur doit fixer, dans le programme, la liste détaillée des mesures devant être prises au cours de l'année à venir afin de satisfaire notamment aux prescriptions figurant dans les principes généraux de prévention. En application de l'article L. 236-4, le CHSCT est associé à la préparation du programme annuel de prévention par l'utilisation d'une part, de l'analyse des risques à laquelle il a procédé et, d'autre part, par l'avis rendu à l'employeur sur le programme que ce dernier lui soumet. »*

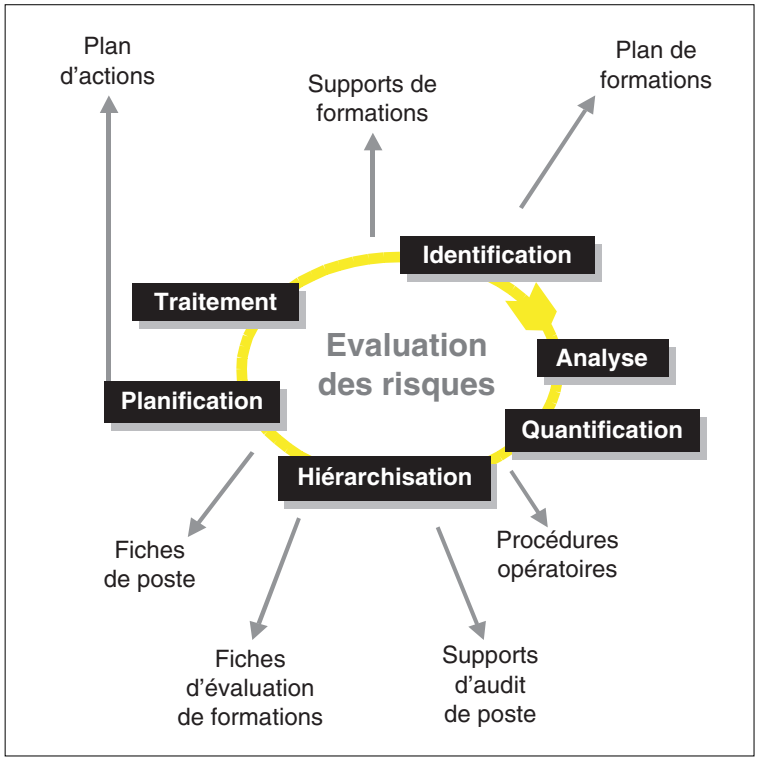
L'évaluation des risques doit conduire à identifier les actions à mener en priorité pour maîtriser autant que faire ce peut, les risques auxquels on est exposé.

De fait, le cheminement à suivre est résumé dans le schéma suivant :



Mais l'élaboration d'un plan d'actions, aussi pertinent soit-il, ne saurait être l'unique exploitation faite d'une évaluation des risques. L'ensemble des utilisations possibles des résultats d'une évaluation des risques figure dans le schéma ci-après et sont ensuite explicitées :

© Éditions d'Organisation



L'évaluation des risques comprend les étapes suivantes :

- Analyse (évaluation des dangers et identification des risques),
- Quantification des risques,
- Hiérarchisation des risques,
- Planification de leur traitement (plan d'actions),
- Traitement proprement dit.

Parallèlement, elle permet d'élaborer des fiches de poste, c'est-à-dire des documents de référence dans lesquels sont définies les mesures de sécurité à respecter aux postes de travail, compte tenu des risques qui y ont été identifiés. Les fiches de poste sont des documents aujourd'hui bien connus, mais l'évaluation des risques permet d'y intégrer des phases qui sont souvent négligées, au travers par exemple de véritables procédures opératoires. En effet, la majorité des fiches de poste traitent de l'activité sur le poste lui même, en négligeant les activités périphériques (amenée et manutention de pièces ou d'éléments, évacuation des déchets, transfert des pièces produites...), alors que ces dernières entrent aujourd'hui pour une part importante dans les accidents du travail. La rédaction de procédures opératoires incluant ces phases constitue indubitablement un moyen de maîtrise de ces risques.

© Éditions d'Organisation

Ouvrons ici une parenthèse : ces procédures opératoires peuvent intimement être liées aux procédures qualité et environnement, dans la mesure où elles décrivent phase par phase les activités à réaliser, les paramètres à respecter, les contrôles à effectuer...

La rédaction des fiches de postes (autant que faire ce peut avec la participation du personnel chargé de les appliquer) permet également de définir les niveaux de compétence soit technique soit le cas échéant psychomotrice que doit posséder le personnel pour pouvoir être affecté à ces mêmes postes. De fait, elle permet de définir des plans de formation, afin de mettre en adéquation le niveau des personnels et les exigences requises, dans le cadre d'une gestion des compétences.

Une fois les plans de formation élaborés, et dans la mesure où l'on connaît très précisément la nature des messages que l'on souhaite faire passer, il est alors plus facile d'élaborer des supports de formation sécurité au poste de travail. Ces supports présentent le double avantage :

- de partir du risque pour expliquer les mesures de prévention à appliquer,
- de favoriser la délivrance d'un message cohérent entre formateurs (le plus souvent d'ailleurs, il s'agit plutôt de « tuteur » au poste de travail, ce qui permet de désigner comme tuteur des personnes qui n'ont pas forcément une réelle compétence pédagogique, mais qui en revanche possèdent une réelle compétence technique).

Dans la mesure où le message à délivrer est clairement défini, et la démarche pédagogique associée claire, des fiches d'évaluation des formations permettent de s'assurer, toujours en partant du risque et de sa maîtrise, que le message a bien été reçu et compris. Des évaluations périodiques du maintien des compétences peuvent alors s'envisager, avant de s'assurer de l'adéquation des compétences du personnel avec le poste qu'il est amené à tenir.

Enfin, l'évaluation des risques permet de construire des supports d'audit de poste qui intègrent la dimension comportementale, notamment au travers de la définition du geste professionnellement sûr que les opérateurs définissent eux mêmes et appliquent.

6 Comment contrôler les risques professionnels ?

6.1. Objectifs

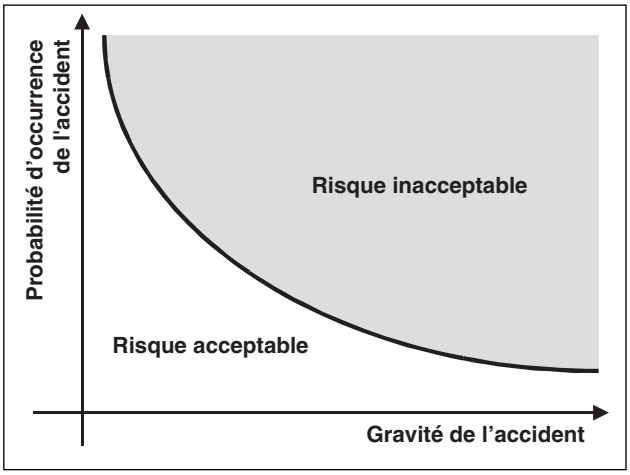
Le risque nul n'existe pas. Contrôler les risques professionnels signifie donc qu'après les avoir identifiés, on les réduise à un niveau acceptable.

Mais qu'est-ce qu'un risque acceptable ?

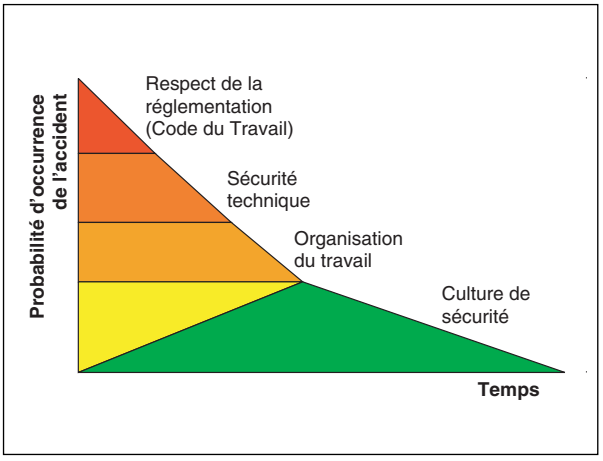
Réponse : un risque acceptable est un risque qui peut être accepté !

© Éditions d'Organisation

Cette réponse n'est pas une lapalissade. Le maximum aura été fait en matière de traitement d'un risque lorsque tous ceux qui pourraient subir un préjudice du fait de ce risque se trouveront satisfaits du niveau de sécurité atteint. Une telle définition suppose que l'ensemble des parties concernées – et en premier lieu les salariés qui sont les premières victimes potentielles du risque – soit impliqué dans la démarche d'identification, de quantification et de réduction du risque. Le contrôle des risques professionnels n'est donc pas un exercice laissé à la seule appréciation de la direction ou de l'encadrement, avec le soutien technique du chargé de prévention. C'est un exercice collectif, dont le succès dépend de l'adhésion de tous, et qui par ailleurs rejaillit sur le climat et donc la productivité de l'entreprise.



L'enjeu de la maîtrise des risques professionnels est de passer progressivement du seul respect de la réglementation – qui prévaut encore dans bien des entreprises – à une culture de sécurité basée sur la connaissance acceptée des risques.



Entendons-nous bien, il ne s'agit pas d'une gesticulation médiatique du genre « la sécurité passe avant tout dans notre entreprise ! », mais d'un véritable projet d'entreprise dans lequel on ne se bercera pas de l'illusion de la sécurité absolue, mais consistant à adapter son attitude à des risques bien identifiés et parfaitement acceptés. Travailler est dangereux, et le restera toujours.

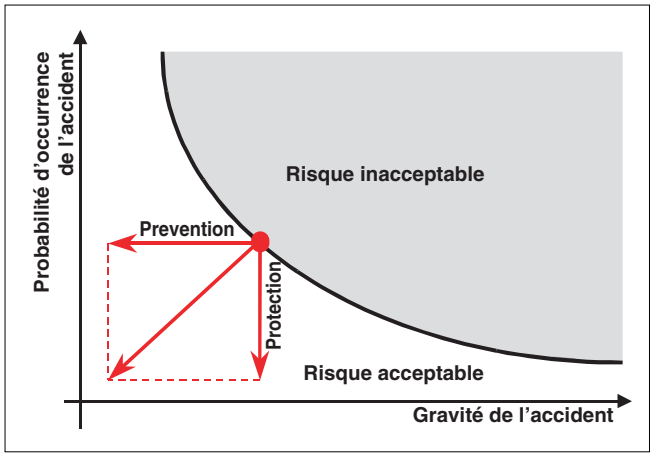
© Éditions d'Organisation

Paradoxalement, c'est dans les entreprises à plus hauts risques que la culture de la sécurité est la plus développées. Dans ces entreprises, on a su modifier la hiérarchisation naturelle des priorités, qui veut que la sécurité passe après l'exécution de son travail et la satisfaction de ses aspirations personnelles.

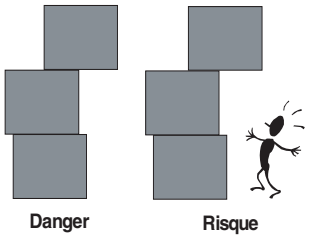
Un nombre infini de gens apparaîtra d'un nombre infini d'endroits, dans un intervalle infinitésimal, après un accident, pour dire ce qu'il aurait fallu faire avant que l'accident n'arrive afin de le prévenir (Loi de Murphy).

6.2. Moyens d'action

Traiter un risque, c'est passer de la zone de risque non acceptable à celle du risque acceptable.
On parlera de prévention lorsque l'on réduit la probabilité d'occurrence de l'atteinte aux personnes (accident ou maladie) et de protection lorsque l'on diminue les conséquences de cette atteinte. La prévention est évidemment à privilégier.



Parmi les mesures de prévention, l'évitement est bien évidemment la solution idéale, même si elle est souvent impossible à mettre en œuvre. Sachant que le risque naît de l'exposition au danger, l'évitement consiste à supprimer cette exposition, soit en supprimant le danger, soit en supprimant l'exposition.



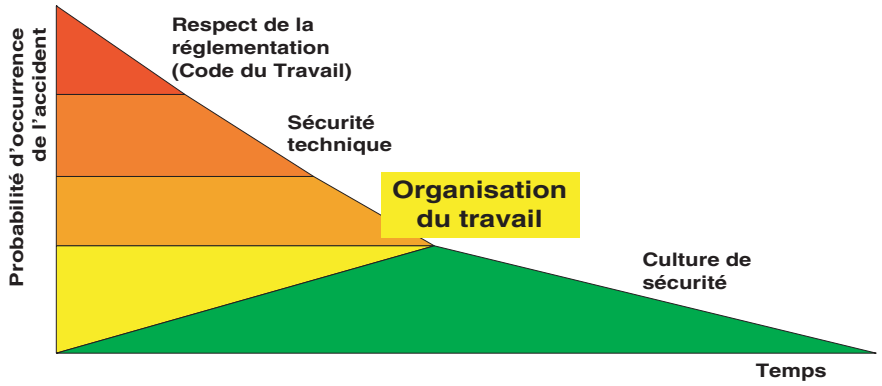
Supprimer le danger, c'est supprimer la source du risque. Par exemple éliminer l'usage de produits dangereux, ou remplacer la manutention manuelle par des moyens mécaniques.

© Éditions d'Organisation

Supprimer l'exposition, c'est en général éloigner l'individu du danger, par des moyens mécaniques (barrières, sécurités) ou par une modification des modes opératoires.

6.3. Les systèmes de gestion de la sécurité

Si nous reprenons le schéma du paragraphe 6.2, il apparaît clairement que la mise en place de systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail (ou de systèmes de management de la sécurité – SMS) constitue une étape indispensable dans la maîtrise permanente des risques au travail.



L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

Suite aux précédents travaux de certains comités techniques, il existe des normes internationales de management de la qualité (norme ISO 9001 version 2000) et de management de l'environnement (norme ISO 14001 version 1996). Pour autant, il n'existe pas aujourd'hui de documents en matière de management de la sécurité et de la santé au travail ayant le statut de norme internationale émise par l'ISO. Néanmoins, un certain nombre de référentiels sont d'ores et déjà disponibles. Ils peuvent permettre de structurer une démarche de management de la sécurité au travail, en lui donnant un cadre de référence et une logique similaire à celles des autres systèmes de management.

© Éditions d'Organisation

6.3.1. Les principaux référentiels

1. Les normes ISO 9001 version 2000 et ISO 14001

Il peut paraître étonnant de citer comme référentiels ces deux normes qui ne traitent pas directement du sujet qui nous intéresse. Pour autant, il existe dans ces deux normes des éléments qui peuvent servir de fil conducteur lors de la mise en place d'un SMS.

L'ISO 9001 stipule que :
« Pour qu'un organisme fonctionne de manière efficace, il doit identifier et gérer de nombreuses activités corrélées. Toute activité utilisant des ressources et gérée de manière à permettre la transformation d'éléments d'entrée en éléments de sortie, peut être considérée comme un processus. L'élément de sortie d'un processus constitue souvent l'élément d'entrée du processus suivant. »
« L'approche processus » désigne l'application d'un système de processus au sein d'un organisme, ainsi que l'identification, les interactions et le management de ces processus.

L'un des avantages de l'approche processus est la maîtrise permanente qu'elle permet sur les relations entre les processus au sein du système de processus, ainsi que sur leurs combinaisons et interactions.

Lorsqu'elle est utilisée dans un système de management de la qualité cette approche souligne l'importance :

a) de comprendre et de satisfaire les exigences,
b) de considérer les processus en termes de valeur ajoutée,
c) de mesurer la performance et l'efficacité des processus,
d) d'améliorer en permanence des processus sur la base de mesures objectives.

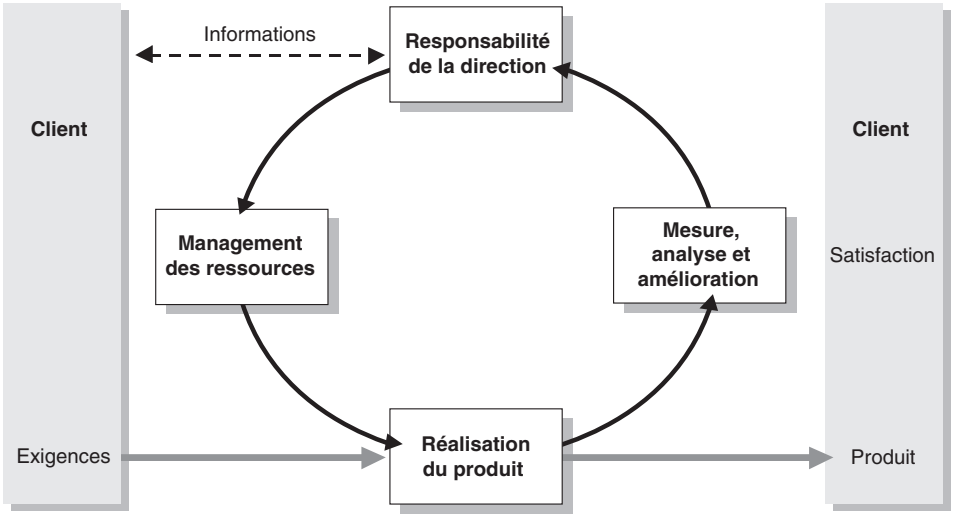
Le modèle de système de management de la qualité basé sur les processus présentés sur la figure ci-après illustre les relations entre les processus [...]. Cette figure montre le rôle significatif joué par les clients lors de la définition des exigences en tant qu'éléments d'entrée. La surveillance de la satisfaction des clients exige l'évaluation des informations concernant la perception des clients sur le niveau de réponse de l'organisme à leurs exigences [...].

NOTE : De plus, le concept de la « roue de Deming ». désigné en anglais par « Plan, Do, Check, Act (PDCA) » s'applique à tous les processus. La roue de Deming peut être décrite succinctement comme suit :

- Planifier : établir les objectifs et les processus nécessaires pour fournir des résultats correspondant aux exigences des clients et aux politiques de l'organisme
- Faire : mettre en œuvre les processus

© Éditions d'Organisation

- Vérifier : surveiller et mesurer les processus et le produit par rapport aux politiques, objectifs et exigences du produit et rendre compte des résultats
- Agir : entreprendre les actions pour améliorer en permanence les performances des processus.



Amélioration continue du système de management de la qualité

L'approche processus peut tout à fait s'appliquer au management de la sécurité et de la santé au travail. Soit l'entreprise considère la sécurité et la santé comme un processus en tant que tel, soit elle considère qu'il s'agit d'un processus transversal, que l'on va retrouver en filigrane dans tous les autres processus.

Par ailleurs, il convient de rappeler que la norme ISO 9001 :

- Spécifie dans le paragraphe *0.1 – Généralités* que : « La présente norme internationale peut être utilisée aussi bien par l'organisme en interne que par des parties externes, y compris des organismes de certification, pour évaluer sa capacité à satisfaire les exigences des clients, de la réglementation et de l'organisme lui-même. »,
- Demande dans son paragraphe *6.4 – Environnement de travail* que : « L'organisme doit déterminer et gérer l'environnement de travail nécessaire pour obtenir la conformité du produit ».

Par environnement de travail, il faut entendre les conditions techniques qui contribuent à l'obtention d'un produit conforme aux exigences (température, humidité relative...). Par extension, certains pourraient être tentés de voir dans cette exigence, la nécessité de maîtriser l'environnement de travail, en y incluant l'environnement de travail dans lequel évolue le personnel.

© Éditions d'Organisation

En ce qui concerne les liens avec l'ISO 9001 et l'ISO 14001 – management de l'environnement, ils reposent sur l'application de la Roue de Deming. Les finalités sont elles différentes, mais les moyens d'y répondre sont très similaires. On peut résumer ces finalités dans le schéma suivant :

Dans tous les cas, il s'agit de maîtriser des risques, qu'il s'agisse de prévention :

- des non conformités et des insatisfactions des clients ;
- de prévention des pollutions et des accidents environnementaux ;
- de prévention des accidents et des maladies professionnelles.

On peut d'ailleurs penser que si une norme de management de la qualité était publiée aujourd'hui, elle serait basée sur une approche de gestion de risques et pas uniquement sur une approche de satisfaction des besoins explicites et implicites du client.

© Éditions d'Organisation

2. Référentiel OIT

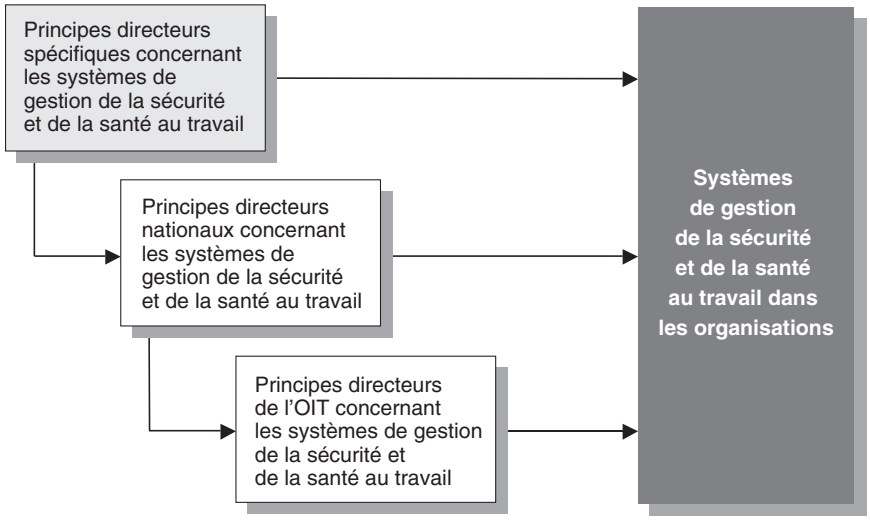
L'OIT est l'Organisation Internationale du Travail, constituée pour 1/3 par des représentants de gouvernements, pour 1/3 par des représentants des employeurs et pour 1/3 par des représentants des salariés.

En 2001, l'OIT a adopté un document reprenant des lignes directrices en matière de systèmes de management de la sécurité et de la santé au travail (SMS), intitulé « MEOSH Guidelines 2001 ».

La démarche proposée par l'OIT est structurée selon 3 niveaux :

- Le premier niveau s'applique aux Etats. Chacun d'eux doit définir une politique nationale en matière de management de la sécurité et de la santé au travail. Notamment, chaque Etat doit désigner des institutions compétentes pour établir et promouvoir les SMS, ces institutions devant travailler en collaboration avec les représentants des employeurs et des salariés. De la même manière, des principes généraux de prévention (comme par exemple ceux figurant dans la Directive Européenne du 9 juin 1989) doivent être définis.
- Le second niveau concerne un ensemble de directives générales applicables au niveau de chaque Etat, se traduisant sous la forme d'un recueil OIT de 16 exigences en matière de sécurité et de santé au travail, à adapter pour tenir compte des spécificités nationales.
- Le troisième niveau est constitué de directives de prise en compte des spécificités de chaque entreprise, compte tenu de la taille, des types de dangers et des niveaux de risques présents.

Cette structure à 3 niveaux est représentée dans le schéma ci-après, extrait du « MEOSH Guidelines 2001 » :



© Éditions d'Organisation

Le plan du « MEOSH Guidelines 2001 » est le suivant :

- Politique
  - *Politique de sécurité et de santé au travail*
  - *Participation des travailleurs*
- Organisation
  - *Responsabilités et obligations*
  - *Compétences et formation*
  - *Documentation du système de management de la sécurité et de la santé au travail*
  - *Communication*
- Planification et mise en œuvre
  - *Examen initial*
  - *Objectifs de sécurité et de santé au travail*
  - *Planification, élaboration et mise en œuvre du système*
  - *Système de maîtrise des dangers :*
    - *Mesure de maîtrise des dangers et des risques*
    - *Gestion des changements*
    - *Préparation et réaction aux urgences*
    - *Acquisition de biens et services et sous traitance*
- Evaluation
  - *Mesure de l'efficacité*
  - *Enquête en cas d'accident, de maladie ou d'incident*
  - *Audit*
  - *Examen par la Direction*
- Action
  - *Actions préventives et correctives*
  - *Amélioration continue*

Il ne s'agit *a priori* pas d'un référentiel de certification, mais plutôt d'un recueil des bonnes pratiques.

3. L'OHSAS 18001

En 1996, suite à la parution de la norme ISO 14001, la question de l'intérêt d'inclure des exigences de management de la sécurité et de la santé au travail dans une norme ISO s'est logiquement posée. L'ISO a alors décidé, après consultation et vote de ses membres, de n'entreprendre aucune activité de normalisation dans le domaine des systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail avec un moratoire de 3 ans.

En 2000, le secrétariat technique de l'ISO a reçu les résultats du vote des membres de l'ISO sur une proposition de la BSI (British Standards Institution) visant à l'établissement d'un comité technique chargé de transformer en norme ISO les

© Éditions d'Organisation

lignes directrices britanniques BS 8800 (voir ci-après) portant sur les systèmes de management de la sécurité et de la santé au travail.

Aussi, les 2 et 3 juin 2000 à Genève, le comité technique de l'ISO a reconduit sa décision de ne pas entamer de travaux sur des normes de système de management dans le domaine de la santé et de la sécurité au travail, selon l'approche suivie dans la série mondialement connue des normes ISO 9000 relatives aux systèmes de management de la qualité.

Pour autant, plus de la moitié des membres était favorable à une telle approche, mais selon les statuts internes de l'ISO, une majorité des 2/3 des membres est requise pour lancer de tels travaux.

Organismes dont les travaux ont servi de base à l'OHSAS 18001 :

- National Standards Authority of Ireland
- South Africa Bureau of Standards
- British Standards Institution
- Bureau Veritas Quality International
- Det Norske Veritas
- Lloyds Register Quality Assurance
- National Quality Assurance
- SFS Certification
- SGS Yarsley International Certification Services
- Associaciòn Española de Normalizaciòn y Certificaciòn
- International Safety Management Organisaton Ltd
- Standards and Industry Research Institute of Malaysia (Quality Assurance Services)
- International Certification Service

Par ailleurs, les membres de l'ISO ayant voté contre la proposition relative aux systèmes de management de la sécurité et de la santé au travail, le secrétariat technique a également décidé qu'il ne serait pas approprié de donner suite à l'offre du BIT (Bureau international du Travail) qui proposait à l'ISO de collaborer sur son propre projet d'élaboration d'une norme dans ce domaine.

Aussi, en l'absence de normes ISO sur le management de la sécurité et de la santé au travail et face aux nombreuses initiatives soit nationales soit privées, est rapidement apparue la nécessité de disposer d'un référentiel de normalisation harmonisant les pratiques existantes. Ce référentiel est l'OHSAS 18001 (Occupational health and safety management systems : specifications – Systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail : spécifications). Il a été publié en avril 1999.

Selon son avant-propos : « cette spécification de la série sur l'évaluation de la santé et de la sécurité au travail (OHSAS) et la norme qui l'accompagne (OHSAS 18002 : Lignes directrices pour la mise en œuvre de la spécification OHSAS 18001) ont été élaborées pour répondre à la demande urgente des clients pour disposer d'une norme sur les systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail selon laquelle leurs systèmes de management peuvent être évalués et certifiés.

© Éditions d'Organisation

La spécification OHSAS 18001 a été élaborée pour être compatible avec les normes de systèmes de management ISO 9001 : 1994 (Qualité) et ISO 14001 : 1996 (Environnement), afin de faciliter aux organismes qui le souhaitent l'intégration des systèmes de management relatifs à la qualité, à l'environnement, à la santé et à la sécurité au travail ».

L'OHSAS 18001 précise également dans son avant-propos que : « La conformité à la présente publication de la série sur l'évaluation de la santé et de la sécurité au travail ne constitue pas en soi une exemption des obligations légales ».

Le plan de l'OHSAS 18001 est le suivant :

4.1 – Exigences générales
4.2 – Politique de santé et de sécurité au travail
4.3 – Planification : *planification de l'identification des dangers, de l'évaluation et de la maîtrise des risques – exigences légales et autres exigences – objectifs – Programme(s) de management de santé et de sécurité au travail.*
4.4 – Mise en œuvre et fonctionnement : *structure et responsabilité – formation, sensibilisation et compétence – consultation et communication – documentation – maîtrise des documents et des données – maîtrise opérationnelle – état d'alerte et réponse à une situation d'urgence.*
4.5 – Vérification et action corrective : *mesure et surveillance des performances – Accidents, incidents, non conformités, actions préventives et correctives – Enregistrements et gestion des enregistrements – Audit*
4.6 – Revue de direction

L'OHSAS (Occupational Health and Safety Assesment Series) 18002 : Guidelines for the implementation of OHSAS 18001 – lignes directrices pour la mise en œuvre de l'OHSAS 18001 a été publiée en 2000. Ce document a été rédigé par les mêmes entités que celles ayant rédigé l'OHSAS 18001, avec en plus :

- Japan Industrial Safety and Health Association
- The high Pressure Gas Safety Institute of Japan (KHK-ISO Centre)
- Technofer Ltd
- The Engineering Employers Federation
- Singapore Productivity and Standards Board Quality Assesment Centre
- Instituto Mexicano de Normalizaciòn y Certificaciòn
- Industrial Technology Research Institute of Taiwan
- Institute of Occupational Safety and Health
- TÜV Rheinland/Berlin-Brandenburg

L'OHSAS 18001 est aujourd'hui utilisée dans le monde entier pour des certifications par tierce partie de systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail. On compte à fin 2002 près d'une cinquantaine de certificats délivrés en France, et plus de 450 dans le monde.

© Éditions d'Organisation

4. La norme BS 8800

Le BSI (British Standard Institution) a élaboré en 1996, sur la base d'un document intitulé BS 8750 – 1995, un document guide, la BS 8800, avec pour titre « Guide des systèmes de management de santé et de sécurité au travail ».

Introduction
Politique sécurité et santé au travail
Planification
Mise en œuvre et fonctionnement
Vérification et action corrective
Revue de direction

Il s'agit d'un document guide pour la mise en œuvre d'un SMS, qui n'était pas prévu à l'origine pour servir de référentiel de certification par tierce partie. Pour autant, un certain nombre d'entreprises l'ont, de par le monde, adopté comme référentiel de certification.

Il est applicable à toute entreprise quelle que soit sa taille ou la nature de son activité. Son plan est le suivant.

5. Le référentiel DUPONT de NEMOURS

Plutôt que d'un référentiel, il conviendrait de parler de principes fondamentaux qui doivent régir le management de la sécurité et de la santé au travail d'une entreprise.

Ces principes fondamentaux sont les suivants :

1. toutes les blessures peuvent être évitées
2. la hiérarchie est responsable de la sécurité
3. les zones à risques doivent être protégées
4. le personnel doit recevoir une formation sécurité et santé
5. les audits sécurité menés par la direction sont indispensables
6. travailler en sécurité est une condition d'emploi
7. la sécurité est bénéfique
8. les déficiences doivent être rapidement corrigées
9. la sécurité en dehors des heures de travail est aussi importante que durant les heures de travail
10. le personnel est la clé du succès.

Les entreprises qui l'appliquent ont des performances sécurité notoirement et durablement supérieures aux autres. Pour autant, le système de management de la santé et de la sécurité au travail qui en découle est souvent perçu comme contraignant. De plus, notre mentalité « latine » est souvent choquée de l'ingérence dans le champ de la vie privée qu'un tel système sous entend. Néanmoins, l'expérience montre par ailleurs qu'il n'y a pas de réelle sécurité au travail sans prise en compte de la sécurité en dehors du lieu de travail (trajet – vie privée).

© Éditions d'Organisation

6. Le référentiel ISRS (SIES)

Le référentiel ISRS (International Safety Rating System) est proposé par Det Norske Veritas (DNV). Il est plus connu en France sous le nom de SIES (Système international d'évaluation de la sécurité). S'inspirant de la philosophie Dupont de Nemours, il s'agit d'un système non normatif, que les entreprises peuvent choisir pour mesurer et améliorer leurs performances en matière de sécurité et de santé au travail.

Il s'agit vraisemblablement de la méthode la plus répandue dans le monde, puisque DNV revendique plus de 6000 clients avec ce référentiel.

L'ISRS est conçu pour une application interne pour des sites ou des clients multi-sites ayant acquis une licence. La logique de base est celle du « loss control » ou maîtrise des pertes qui s'intéresse aux pertes de l'entreprise quelles qu'elles soient, l'accident ou la maladie professionnelle étant une perte à éviter.

Le cas échéant, des auditeurs DNV peuvent certifier que toute ou partie de l'entreprise répond à la totalité ou partiellement aux exigences (éléments) du référentiel.

Ce dernier comprend 20 éléments, divisés en 652 questions correspondant à un total maximum de 12000 points. Il est organisé comme indiqué dans le tableau ci-après :

Elément n°	Thème
1	Leadership et administration du programme
2	Formation de l'encadrement
3	Inspections planifiées et maintenance
4	Analyses des tâches critiques
5	Enquêtes sur les accidents et incidents
6	Observation des tâches
7	Préparation aux situations d'urgence
8	Règlements et permis de travail
9	Analyses et statistiques des accidents et incidents

Elément n°	Thème
10	Formation des employés
11	Equipements de protection individuelle
12	Santé et Hygiène Industrielle
13	Evaluation des programmes
14	Ingénierie et gestion des modifications
15	Communications individuelles
16	Réunions d'équipe
17	Promotion générale
18	Embauche et affectation
19	Achat de biens et de services
20	Sécurité hors travail

© Éditions d'Organisation

De multiples déclinaisons existent aujourd'hui, chaque entreprise ayant acquis une licence pouvant aménager le référentiel en fonction de ses besoins propres.

7. Le référentiel BVQI SAFETYCERT®

Ce référentiel a été développé par BVQI (Bureau Veritas Quality International) en 1998 pour servir de base à une certification par tierce partie en matière de sécurité et de santé au travail.
Il comprend les chapitres suivants :

SafetyCert®
Promouvoir une approche proactive en management sécurité et santé par l'anticipation des événements et la gestion des modifications

1 – Politique et objectifs
1.1 Politique
1.2 Objectifs et cibles

2 – Planning
2.1 Identification des aspects sécurité (Revue initiale - Evaluation des risques - Grille de criticité)
2.2 Exigences réglementaires et non réglementaires
2.3 Programme de management sécurité

3 – Mise en œuvre
3.1 Structure et responsabilité (Représentation de la direction - Ressources)
3.2 Formation, connaissances et compétences
3.3 Communication interne et externe
3.4 Système documentaire
3.5 Contrôles des documents
3.6 Contrôles d'exploitation (personnel - sous traitants - maîtrise opérationnelle - gestion des modifications - préparation et réponse aux situations d'urgence)

4 – Enregistrements et actions correctives
4.1 Contrôles et mesures
4.2 Actions préventives et correctives
4.3 Enregistrements
4.4 Audits sécurité internes

5 – Revue de management

Ce référentiel a servi de base, entre autres, pour les travaux qui ont conduit à la publication de l'OHSAS 18001.

© Éditions d'Organisation

8. Le système MASE

Sous cet acronyme (Manuel d'Assurance Sécurité Entreprises Extérieures), se cache un système qui répond aux besoins d'un certain nombre de grands donneurs d'ordre sur des bassins industriels spécifiques : Etang de Berre, Vallée de Seine, Région de Dunkerque.

Ces donneurs d'ordre se sont regroupés dans un comité de pilotage, qui délivre aux entreprises qui en font la demande, après audit par tierce partie, une certification MASE. Cette certification constitue le sésame qui permet à ces entreprises de travailler chez ces donneurs d'ordre.

Eléments constitutifs du référentiel MASE :

1 – Engagement des directions des entreprises
- *1.1 politique SHE*
- *1.2 objectifs et moyens*
- *1.3 organisation*
- *1.4 formation/habilitation du personnel*
- *1.5 animation/communication*

2 – Compétence et qualification professionnelle
- *2.1 qualification professionnelle*
- *2.2 encadrement des nouveaux embauchés*
- *2.3 encadrement des intérimaires*

3 – Préparation et organisation du travail
- *3.1 planification/délais*
- *3.2 organisation/communication / intendance*
- *3.3 méthodes/documentation*
- *3.4 gestion administrative des interventions*

4 – Mesure des résultats, analyse des écarts et actions correctives
- *4.1 inventaire des risques*
- *4.2 causerie SHE*
- *4.3 visite SHE et inspection planifiées*
- *4,4 rapport d'incident, d'accident et de situation dangereuse*
- *4.5 statistiques*

5 – Suivi et engagements permanents

L'audit consiste classiquement à évaluer le respect des prescriptions définies dans le référentiel, au travers d'un questionnaire d'une dizaine de questions par chapitre. Chaque chapitre fait l'objet d'une cotation, qui définit le maximum de points qu'une entreprise peut avoir, soit dans le cadre d'un audit initial, soit dans le cadre d'un audit de renouvellement. Le total obtenu par l'entreprise auditée sur chacun des chapitres est comparé (en pourcentage) par rapport à ce maximum théorique.

© Éditions d'Organisation

Cette approche est particulièrement intéressante dans la mesure où elle vise à définir des exigences en matière d'organisation sécurité pour des prestataires. Il existe un mouvement de fond dans l'industrie aujourd'hui, chacun se recentrant sur son métier de base, en externalisant ce qui n'est pas dans ce même métier. L'industrie externalise aujourd'hui de plus en plus la gestion des équipements producteurs d'énergie (chaufferie...), la maintenance, la gestion des déchets...

De fait, la sécurité des sous-traitants et des prestataires de fonctions externalisées est devenue une priorité car ces derniers sont perçus à la fois comme premières victimes, sources de risques et porteurs de l'image du donneur d'ordre. Des catastrophes récentes ont bien montré l'assimilation pour le public entre un prestataire et son commanditaire. D'autres accidents ont démontré, si besoin était, qu'aujourd'hui les victimes les plus nombreuses sur un site industriel n'appartiennent pas au personnel de l'entreprise. Et les pouvoirs publics ont bien compris cette évolution en intégrant dans la loi « Risques technologiques » la maîtrise des prestataires extérieurs (voir chapitre 7).

9. Le système SCC/VCA

Ce système a été developpé aux Pays Bas (Veiligheids Checklist Aannemers, version 1997/01) dans le cadre de la délivrance d'une certification à des prestataires et à des prestataires de services. Il signifie Sub Contractors Chechlist ou « VGM Checklist Aannemers » (VCA version 2000/03). D'autres documents viennent le compléter :

- L'instruction spécifique de branche pour les infrastructures ferroviaires : « Branchegerichte toelichting Railinfrastructuur », version 2000/01,
- L'instruction spécifique de branche pour le forage et les activités associées : « Branchegerichte toelichting Uitvoeren van baggerwerkzaamheden en daaraan gerelateerde werkzaamheden »,
- La checklist de sécurité pour les agences de travail temporaire : « Veiligheids Checklist Uitzend- en Detacheringsbureaus » (VCU), version 1999/2.

La certification VCA est supervisée par un corps d'expert, « Centraal College van Deskundigen VCA » (CCvD). Elle est assurée par « Stichting Samenwerken Voor Veiligheid » (SSVV). Les procédures générales, les règles et les exigences pour la certification sont définies par divers documents émanant du CCvD et du SSVV.

Ce système s'intéresse à l'organisation et aux performances Sécurité, Santé et Environnement d'une entreprise. Chaque évaluation comprend deux phases :

- La première consiste en un audit documentaire,
- La seconde consiste en un audit sur des lieux d'intervention (siège, lieux de réalisation de projets, chantier) pour vérification de la bonne mise en œuvre sur le terrain de ce qui est défini dans le système documentaire.

© Éditions d'Organisation

L'auditeur s'intéresse aux statistiques d'accident, la fréquence moyenne d'accident devant être inférieure à 40 pour que l'entreprise puisse prétendre à la certification. Les thèmes étudiés sont les suivants, sachant qu'à la cotation associée, l'entreprise doit obtenir un minimum de 110 points (à une soixantaine de questions) pour là encore pouvoir prétendre à la certification :

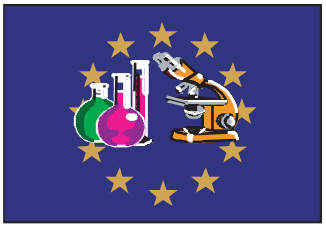
Thème	Max. score	Score
1. Politique HSE et organisation, implication de l'encadrement et de la hiérarchie	25	
2. Identification et évaluation des risques	5	
3. Sélection du personnel	10	
4. Information et formation	25	
5. Communication et consultation HSE	15	
6. Règles et réglementations applicables au projet, situations d'urgence	45	
7. Inspections / observations SHE	10	
8. Surveillance médicale	5	
9. Achat et inspections des matériels/ressources/services	30	
10. Reporting, enregistrements et enquêtes d'accidents/incidents	35	
Total	**205**	

10. Responsible Care

Le guide « Responsible care » aide les entreprises - principalement du secteur de la chimie - à concevoir et exploiter des sites de production dans le respect de l'environnement, de l'hygiène et de la sécurité des employés et des tiers.

Pour les entreprises françaises, ce guide a été transcrit dans un document guide de l'Union des Industries Chimiques.

Leadership et implication
Revue initiale
Politique et objectifs
Organisation
Identification des exigences
Définition des cibles et planification
Mise en œuvre
Surveillance
Revue de Direction



© Éditions d'Organisation

11. API Recommended Practice 750 – first edition January 1990 : Management of Process Hazards/OHSA 1910.119 – Standards 29 CFR : Process safety management of highly hazardous chemicals

Ces deux standards sont des documents américains, le premier émanant de l'American Petroleum Institute et le second de l'administration fédérale américaine.

Ils peuvent être utilisés comme référentiel (le premier volontaire, le second réglementaire) pour la mise en œuvre dans une entreprise d'un système de management de la sécurité orienté sur la gestion des produits dangereux.

L'API contient les éléments suivants :

Section 1 : généralités
Section 2 : information sur la sécurité du process
Section 3 : analyse des dangers du process
Section 4 : gestion des modifications
Section 5 : procédures opératoires
Section 6 : pratiques de travail sûres
Section 7 : formation
Section 8 : assurer la qualité et l'intégrité mécanique des éléments critiques
Section 9 : revue sécurité préalable au démarrage
Section 10 : réponse à l'urgence
Section 11 : enquête sur les incidents liés au process
Section 12 : audit du système de management des dangers liés au process
Section 13 : références.

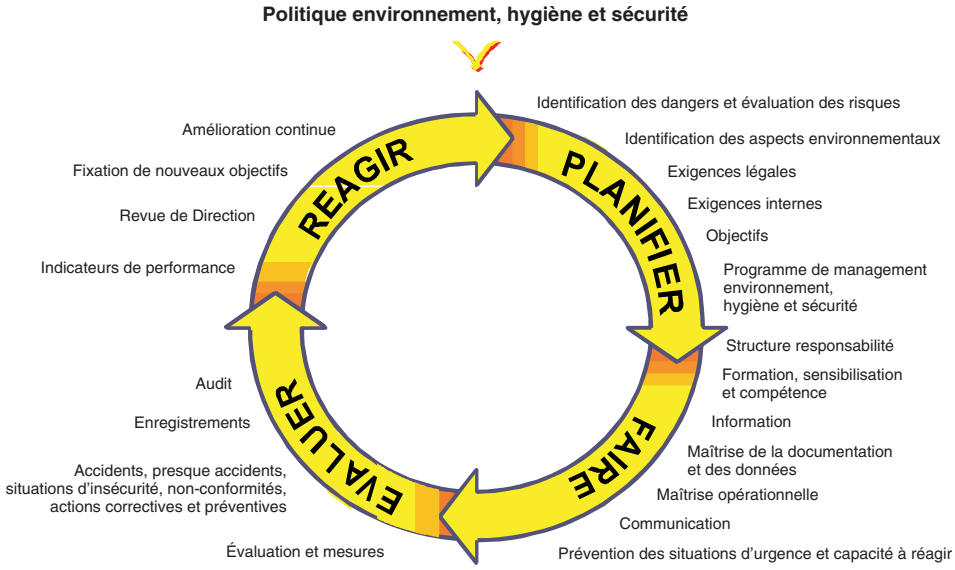
12. Référentiels internes

Un certain nombre de groupes industriels se sont définis leur propre référentiel sécurité et santé au travail, voire environnement, sécurité et santé au travail, dont les exigences s'imposent à l'ensemble des sites du groupe. La logique n'est pas là l'atteinte d'une certification, mais plus une amélioration générale de performances.

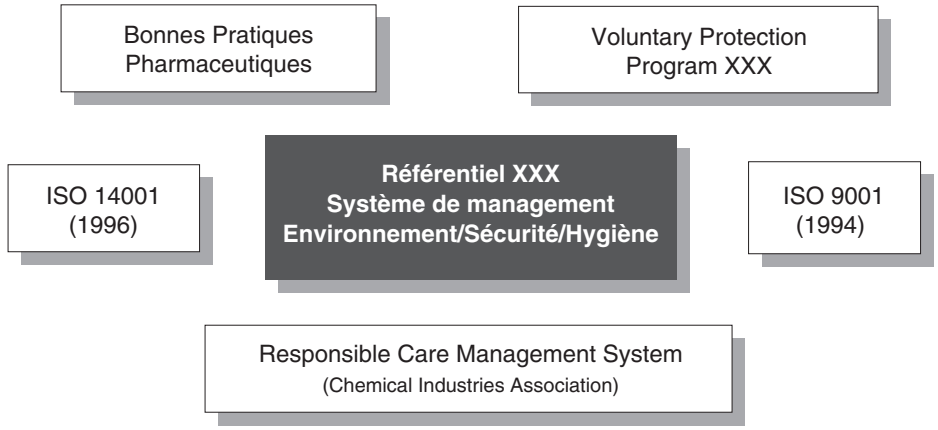
On trouvera dans les schémas et tableaux ci-après quatre exemples de référentiels internes :

© Éditions d'Organisation

Exemple 1 :



Exemple 2 :



Exemple 3 :

Chapitre 1 : engagement, organisation et structure

1.1. Politique

1.2. Objectifs, moyens et programme d'action

© Éditions d'Organisation

1.3. Organisation
1.4. Relations services centraux-sites
1.5. Implication de la hiérarchie
1.6. Service de santé au travail
1.7. Fonctionnement des instances représentatives du personnel

Chapitre 2 : mise en œuvre

2.1. Identification et évaluation des risques
2.2. Substances et produits dangereux
2.3. Conception et modifications
2.4. Équipements et procédés
2.5. Procédures, documents
2.6. Suivi et évolution de la réglementation
2.7. Espaces et lieux de travail
2.8. Préparation aux situations et mesures d'urgence
2.9. Maintien des personnes handicapées
2.10. Entreprises extérieures

Chapitre 3 : information et communication

3.1. Consignes
3.2. Documents d'information générale/communication
3.3. Signalisation des moyens de prévention
3.4. Signalisation des moyens de secours
3.5. Signalisation des risques liés aux équipements
3.6. Actions de sensibilisation
3.7. Participation du personnel
3.8. International
3.9. Circulation routière

Chapitre 4 : compétence et formation

4.1. Accueil
4.2. Formation renforcée
4.3. Formation continue
4.4. Qualifications
4.5. Habilitations, autorisations et formations particulières

Chapitre 5 : suivi des résultats

5.1. Indicateurs
5.2. Accidents/incidents/situations dangereuses
5.3. Premiers soins et maladies professionnelles
5.4. Visites sécurité, audits internes et contrôles réglementaires
5.5. Actions correctives
5.6. Revues de direction

© Éditions d'Organisation

Chapitre 6 : vérifications périodiques et registres obligatoires

6.1. Organisation et planification
6.2. Mise en oeuvre
6.3. Registres
6.4. Mesures correctives

Exemple 4 :

Chapitre 1 : Respect des lois et réglementations

1.1 Législations locale et internationale
1.2 Rapport aux autorités et autorisations d'opérer
1.3 Référentiel interne
1.4 Documents de référence du système de management Hygiène, Sécurité, Environnement (SM-HSE) : Respect des lois et réglementations

Chapitre 2 : Responsabilités du management

2.1 Principes
2.2 Politique Hygiène/Santé, Sécurité et Environnement – HSE
2.3 Engagement du management
2.4 Communautés locales
2.5 Objectifs et Plans d'actions HSE
2.6 Organisation HSE
2.7 Comités HSE
2.8 Documentation du système HSE
2.9 Communication
2.10 Documents de référence du SM-HSE : Responsabilités du management

Chapitre 3 : Responsabilité opérationnelle

3.1 Principe
3.2 Responsable Sécurité Environnement du site
3.3 Procédures opératoires
3.4 Documents de référence du SM-HSE : Responsabilité opérationnelle

Chapitre 4 : Evaluation et maîtrise du risque

4.1 Principes
4.2 Situation dégradée
4.3 Inhibitions
4.4 Modifications des installations
4.5 Dossier technique
4.6 Propreté
4.7 Equipements de levage et de manutention
4.8 Documents de référence du SM-HSE : Evaluation et maîtrise du risque

© Éditions d'Organisation

Chapitre 5 : Respect de l'environnement
- 5.1 Principes
- 5.2 Documents de référence du SM-HSE : Respect de l'environnement

Chapitre 6 : Préservation de la santé
- 6.1 Principes
- 6.2 Documents de référence du SM-HSE : Préservation de la santé

Chapitre 7 : Entreprises sous contrat et Fournisseurs
- 7.1 Principes
- 7.2 Documents de référence du SM-HSE : Entreprises sous contrat et Fournisseurs

Chapitre 8 : Compétences et Formation du personnel
- 8.1 Principes
- 8.2 Compétences
- 8.3 Formation
- 8.4 Habilitations
- 8.5 Documents de référence du SM-HSE : Compétences et Formation du personnel

Chapitre 9 : Préparation aux situations d'urgence
- 9.1 Principes
- 9.2 Plan d'urgence
- 9.3 Documents de référence du SM-HSE : Préparation aux situations d'urgence

Chapitre 10 : Analyse des incidents
- 10.1 Principes
- 10.2 Reporting et analyse des incidents
- 10.3 Rapport sur les anomalies
- 10.4 Message d'alerte et Fiche de retour d'expérience HSE
- 10.5 Documents de référence du SM-HSE : Analyse des incidents

Chapitre 11 : Audits et inspections
- 11.1 Audits, inspections et revues internes
- 11.2 Test des équipements de sécurité et de secours
- 11.3 Documents de référence du SM-HSE : Audits et inspections

Chapitre 12 : Amélioration des performances
- 12.1 Indicateurs de performance HSE
- 12.2 Plan d'actions
- 12.3 Revue de Direction du SM-HSE
- 12.4 Retour d'expérience
- 12.5 Documents de référence du SM-HSE : Amélioration des performances

© Éditions d'Organisation

13. Les référentiels de management social

Dans le prolongement des exigences liées au volet social du développement durable, des référentiels ont été établis pour permettre d'évaluer les performances d'une entreprise au delà de ses seules performances économiques et financières : la prise en compte de la responsabilité sociale permet de positionner l'entreprise par rapport aux réponses qu'elle apporte en matière de respect des droits fondamentaux de l'homme et des intérêts collectifs.

Dans ce contexte, est parue en 1997, la norme SA 8000 (SA pour Social Accountability ou responsabilité sociale) publiée par SAI - Social Accountability International – 30 Irving Place, 9th Floor – New York, NY 10003, USA – e-mail : Info@SAI.org

Même s'il ne s'agit pas d'un référentiel management de la sécurité, il va bien au-delà et peut donc être utilisé comme base d'un SMS.

Il comprend les chapitres suivants :

I. OBJECTIF ET PORTÉE

II. ÉLÉMENTS NORMATIFS ET LEUR INTERPRÉTATION

III. DÉFINITIONS
1. Définition d'entreprise
2. Définition de fournisseur
3. Définition de sous-traitant
4. Définition de mesure rectificative
5. Définition de mesure corrective
6. Définition de partie intéressée
7. Définition d'enfant
8. Définition de jeune travailleur
9. Définition de main-d'oeuvre infantile
10. Définition de main-d'oeuvre forcée
11. Définition de rémédiation des enfants

IV. EXIGENCES DE RESPONSABILITÉ SOCIALE
1. Main-d'œuvre infantile
2. Main-d'œuvre forcée
3. Santé et sécurité
4. Liberté syndicale et droit de négociation collective
5. Discrimination
6. Pratiques disciplinaires
7. Heures de travail
8. Rémunération
9. Système de Management

© Éditions d'Organisation

L'objectif et la portée du référentiel sont définis comme suit :

« La présente norme spécifie les exigences de responsabilité sociale pour permettre à une entreprise de :

a) développer, tenir à jour et appliquer des politiques et procédures afin de gérer les questions sur lesquelles elle exerce un contrôle ou une influence,
b) démontrer aux parties intéressées que les politiques, procédures et pratiques sont conformes aux exigences de la présente norme.

Les exigences de la norme seront universellement applicables, quels que soient la situation géographique, le secteur et taille de l'entreprise ».

Par ailleurs, d'un point de vue réglementaire, « l'entreprise se conformera à la législation nationale et autre applicable, aux autres exigences auxquelles l'entreprise souscrit, et à la présente norme. Lorsque la législation nationale et autre applicable, les autres exigences auxquelles l'entreprise souscrit et la présente norme couvrent un même point, c'est la clause la plus sévère qui sera applicable.

L'entreprise respectera également les principes des instruments internationaux suivants :

- Conventions O.I.T. 29 et 105 (Travail forcé)
- Convention O.I.T. 87 (Liberté syndicale)
- Convention O.I.T. 98 (Droit de négociation collective)
- Conventions O.I.T. 100 et 111 (Egalité de rémunération entre la main-d'œuvre masculine et la main-d'œuvre féminine pour un travail de valeur égale ; Discrimination)
- Convention O.I.T. 135 (Convention concernant les représentants des travailleurs)
- Convention O.I.T. 138 et Recommandation 146 (Age minimum et Recommandation)
- Convention O.I.T. 155 et Recommandation 164 (Sécurité et santé des travailleurs)
- Convention O.I.T. 159 (Réadaptation professionnelle et emploi des personnes handicapées)
- Convention O.I.T. 177 (Travail à domicile)
- Déclaration universelle des Droits de l'Homme
- Convention des Nations Unies sur les droits de l'enfant ».

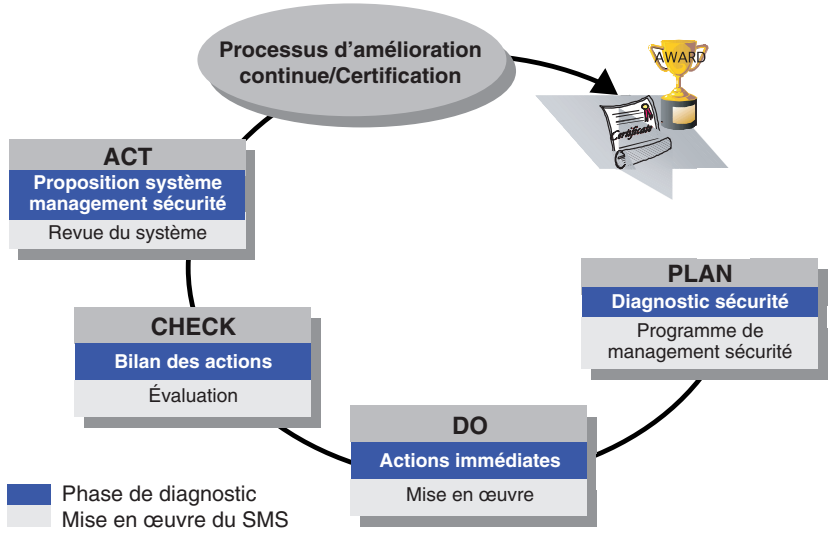
D'autres référentiels en management social peuvent être utilisés :

- La norme AA 1000 : Institute of Social and Ethical Accountability ;
- La norme SI 1000 : projet de norme israélienne sur la responsabilité sociale ;
- Les lignes directrices de la « Sustainability Reporting Guidelines » – Global Reporting Initiative – qui aux USA est un reporting volontaire des impacts économiques, sociaux et environnementaux d'activités.

© Éditions d'Organisation

6.3.2. Les principales étapes de la mise en œuvre d'un système de management de la sécurité

Quel que soit le référentiel choisi, les étapes sont globalement les mêmes ; elles sont résumées dans le schéma ci-après :



Le premier tour du « cercle vertueux » permet :

- de réaliser un diagnostic sécurité,
- de définir et de réaliser des actions immédiates de remise en conformité ou de suppression de situations dangereuses,
- d'effectuer un bilan des actions réalisées,
- de faire une proposition de système en fonction du référentiel choisi,
- de définir une politique.

Le second tour permet quant à lui :

- de définir le programme qui sera mis en œuvre,
- de le mettre en œuvre,
- d'évaluer l'efficacité et la pertinence des actions définies dans le programme,
- de réaliser une revue du système.

Si l'on détaille quelque peu cette mise en œuvre, elle passe par une revue initiale, qui va servir à :

- l'identification des domaines sécurité et santé pour lesquels des actions doivent être prioritaires,
- l'évaluation de la performance présente de l'entreprise en matière de sécurité et santé,

© Éditions d'Organisation

- l'établissement du niveau de base à partir duquel les progrès futurs pourront être mesurés,
- la préparation d'une politique claire en sécurité et santé qui fixe les intentions, les moyens et les objectifs, et définit l'orientation.

De manière générale, la politique sécurité et santé au travail qui va être établie doit :

- Définir une orientation,
- Identifier les responsabilités en sécurité et santé au travail,
- Reconnaître la sécurité et santé au travail comme une partie intégrante dans l'évaluation de la performance professionnelle,
- Définir le respect de la réglementation sécurité et santé au travail comme un minimum,
- Etre communiquée à tout le personnel,
- Encourager la participation du personnel en matière de sécurité et santé au travail.

L'analyse des risques, qui sous-tend toute démarche de management de la sécurité et de la santé au travail, doit :

- évaluer les risques pour la sécurité et la santé du personnel, de l'environnement, des riverains et clients, c'est-à-dire identifier, quantifier, et hiérarchiser les risques,
- intégrer toutes les phases de vie (chantier, démarrage, réglages, fonctionnement normal et dégradé, arrêt, maintenance, démantèlement...),
- être tenue à jour, c'est-à-dire réactualisée chaque fois que nécessaire (ce qui implique de définir des critères de réactualisation),
- s'appuyer sur une méthode reproductible et une quantification acceptée par tous ,
- permettre d'informer tous les travailleurs (CDI, CDD, intérimaires, stagiaires, sous-traitants, visiteurs) sur les risques sécurité et santé auxquels ils pourraient être exposés.

En matière de maîtrise de la réglementation et des autres exigences, l'entreprise doit :

- identifier les réglementations sécurité et santé au travail qui lui sont applicables,
- définir et mettre en œuvre un système permettant :
  - d'assurer une veille réglementaire (détection des nouveaux textes parus),
  - de diffuser l'information correspondante aux personnes et structures dans l'entreprise chargées de leur mise en œuvre,
  - de s'assurer que les évolutions réglementaires ont bien été prises en compte.

© Éditions d'Organisation

- d'identifier les éventuelles règles internes applicables (règles professionnelles, exigences du Groupe...),
- de définir et mettre en œuvre un système permettant d'assurer une veille technologique et scientifique.

L'étape de planification va permettre à l'entreprise de figer la façon dont les résultats des étapes précédentes vont lui permettre de maîtriser ses risques, au travers de la rédaction d'un programme définissant des objectifs et des cibles, en détaillant les responsables, les moyens et les délais dont ils disposeront ainsi que les critères de mesure de l'efficacité de chacune des actions menées.

En ce qui concerne les structures et responsabilités, l'entreprise doit :

- Désigner formellement des personnes en charge du SMS,
- Définir leurs articulations avec les autres entités et les responsabilités respectives,
- Assurer une cohérence entre les compétences, les fonctions et les responsabilités,
- Désigner des suppléants.

Lors de cette étape, il convient de définir très précisément quel est le partage des responsabilités, notamment entre le fonctionnel sécurité, la fonction santé et les opérationnels.

Pour la formation et la sensibilisation, il importe d'organiser des formations portant sur :

- La prise de connaissance de risques,
- Les méthodologies à utiliser pour identifier les risques,
- L'acquisition de pratiques de travail sûres,
- Les formations à caractère obligatoires compte tenu des exigences de la réglementation,
- Les opérations d'urgence.

De plus, l'entreprise doit procéder à des enregistrements (au sens qualité du terme) de la formation permettant de prouver l'identité de la personne qui l'a suivie, la date de la session, le contenu pédagogique et les moyens utilisés pour s'assurer que le personnel a compris le contenu de la formation. En effet, en cas d'accident, la justification de la formation est souvent la première question posée par l'Inspection du Travail ou la police.

Afin de communiquer – en interne comme vers l'extérieur – sur les thèmes de la sécurité et de la santé au travail, il importe de définir :

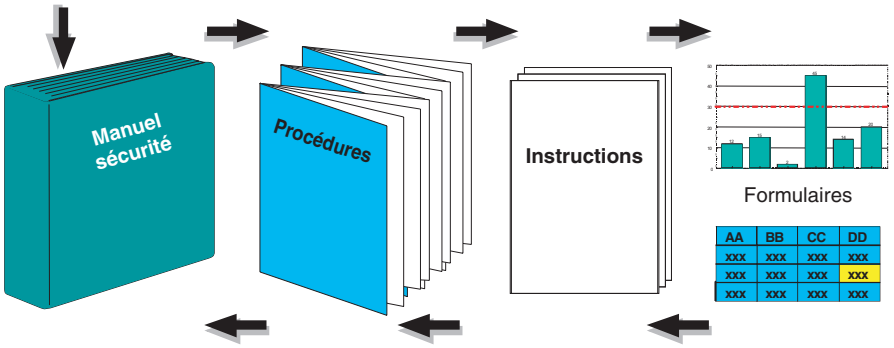
- Le message sécurité (que communiquer),
- son moment de diffusion (quand communiquer),
- son mode de diffusion (quels supports),
- les destinataires du message (vers qui),
- le cas échéant, comment sera évaluée l'efficacité de la communication.

© Éditions d'Organisation

En matière de maîtrise de la documentation, l'entreprise doit établir son système documentaire définissant toutes les étapes de la vie d'un document sécurité et santé au travail (création, validation, diffusion, archivage...). Ce qui peut paraître banal pour qui connaît les systèmes qualité, se révèle particulièrement important en matière d'archivage des documents sécurité et santé au travail. En effet, on constate aujourd'hui – et l'amiante est venu le rappeler violemment – que des pathologies graves en matière de santé peuvent survenir des années après l'interruption de l'activité professionnelle ou un changement d'employeur. Il importe donc pour un industriel de conserver le maximum de preuves (documents) lui permettant *a posteriori* de présenter les conditions de travail dans ses ateliers à une certaine époque, ainsi que les précautions prises. Ces preuves ne l'exonéreront pas forcément de sa responsabilité, puisque aujourd'hui la jurisprudence considère qu'en matière de santé au travail, l'employeur a non pas un simple devoir de moyens, mais un véritable devoir de résultat. Pour autant, il est beaucoup plus confortable d'affronter le système judiciaire en disposant d'éléments tangibles, que de compter uniquement sur sa bonne foi.

De la même manière, un employeur doit être capable de retrouver quels sont les différents postes qu'un salarié a pu occuper au sein d'une usine, ainsi que les différents risques auxquels il était alors exposé. On rappelle qu'aujourd'hui la réglementation sur l'amiante stipule que les documents doivent être conservés 40 ans après la dernière exposition professionnelle ! Il est aisé de saisir là à la fois tout l'enjeu et toute la difficulté de cette maîtrise de la documentation.

Le système documentaire sécurité et santé au travail respecte classiquement l'architecture suivante :



En ce qui concerne la maîtrise opérationnelle, l'entreprise doit commencer par maîtriser ses achats en définissant les modalités :

- d'intégration de la sécurité dans les projets,
- de prise en compte des réglementations applicables,
- d'intégration de la sécurité dans les cahiers des charges,

© Éditions d'Organisation

- de sélection des prestataires sur une base sécurité et santé au travail,
- de réception sécurité des installations,
- de retour d'expérience vers les achats.

La maîtrise opérationnelle passe également par la définition des modalités de maîtrise de la sécurité :

- aux postes de travail ,
- sur le site,
- avec les prestataires,
- lors des aménagements des locaux.

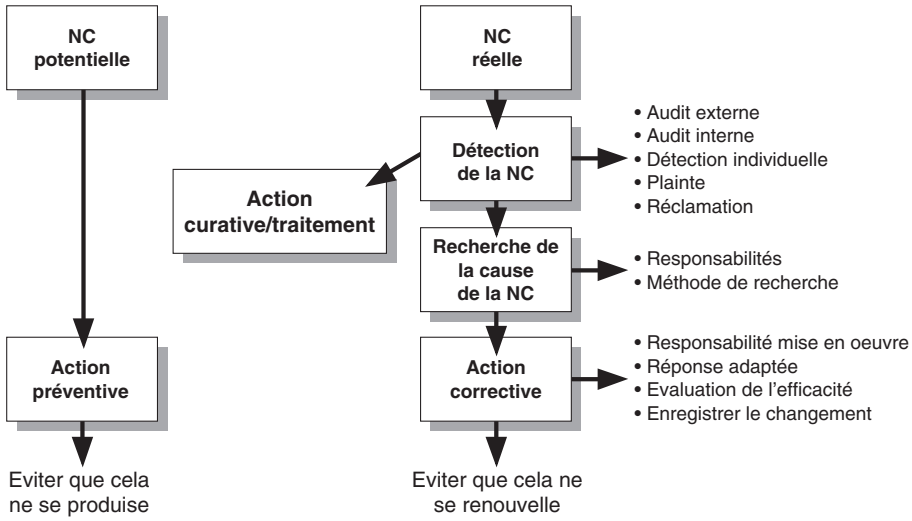
Enfin, la maîtrise opérationnelle passe par la gestion des modifications : en effet, il importe de définir des modalités pour :

- identifier les modifications,
- définir un responsable,
- définir si une nouvelle analyse des risques est nécessaire,
- intégrer dans la documentation les modifications associées,
- garder la trace de la modification et de sa justification.

En matière de préparation à l'urgence, il faut :

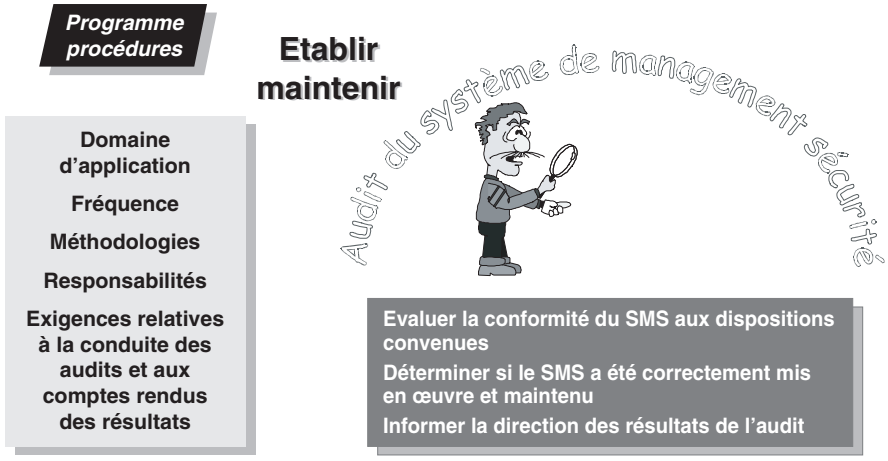
- identifier les accidents susceptibles de survenir sur les installations,
- évaluer leurs conséquences,
- définir des stratégies de traitement ,
- recenser les moyens nécessaires (internes et externes),
- définir la communication associée.

Le traitement des non conformités (NC) en sécurité et santé au travail suit, quant à lui, un processus tout à fait similaire au traitement des non conformités en qualité :



© Éditions d'Organisation

L'entreprise doit définir son programme d'audits internes :



Enfin, la revue de direction sécurité et santé est l'outil dont dispose la direction de l'entreprise pour évaluer si le système de management en place est approprié, suffisant et efficace. Si tel n'était pas le cas, des modifications seraient à apporter, dans le cadre d'une amélioration continue, par changement de politique, d'objectifs ou d'autres éléments du système.

6.3.3. Les indicateurs sécurité

Dans le cadre de la mise en œuvre d'un système de management de la sécurité, il importe de disposer d'indicateurs.

Les indicateurs les plus fréquemment utilisés sont :

- Taux de fréquence TF1 : nombre d'accidents avec arrêt par million d'heures travaillées. Sont pris en compte tous les arrêts de plus de 24 heures, qu'ils concernent le personnel en contrat à durée indéterminée (CDI) comme le personnel en contrat à durée déterminée (CDD), y compris les accidents survenant lors des déplacements professionnels (à l'exception des accidents de trajets). Le TF1 n'intègre pas les accidents survenant aux intérimaires, ni aux sous traitants présents en permanence sur le site, dans le cadre de contrat d'externalisation.
- Taux de fréquence TF2 : nombre d'accidents déclarés (avec arrêt et sans arrêt) par million d'heures travaillées.
- Taux de fréquence TF3 : nombre d'accidents enregistrés (avec arrêt, sans arrêt et bénins ou premiers soins) par million d'heures travaillées.
- Taux de gravité TG : nombre de journées de travail calendaires perdues par millier d'heures travaillées.
- Indice de gravité IG : total des taux d'incapacité permanente par million d'heures travaillées.

© Éditions d'Organisation

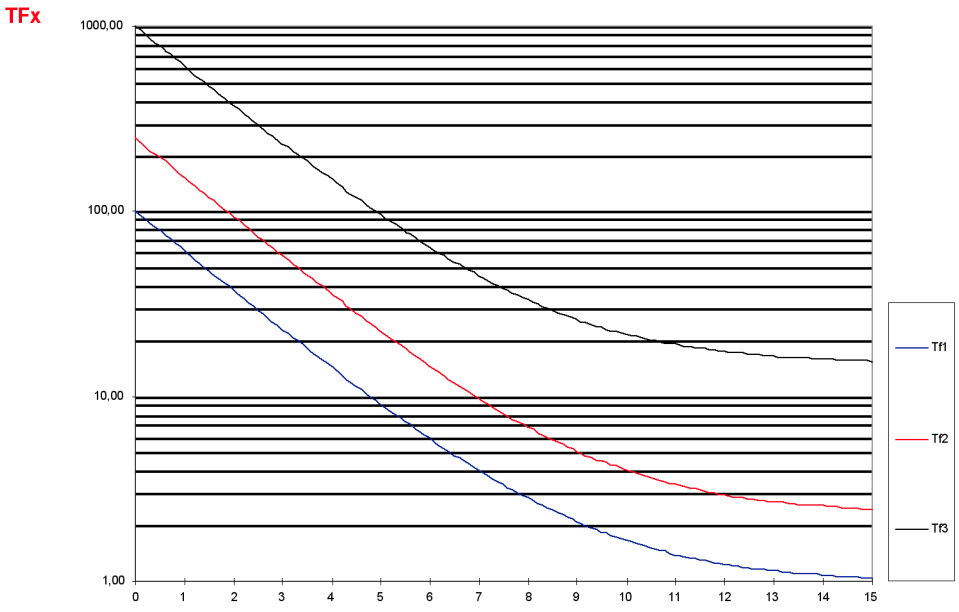
A titre d'illustration, on trouvera ci-après quelques valeurs de ces indicateurs par secteur d'activité :

	Taux de fréquence 1	Taux de gravité	Indice de gravité
Bâtiment et TP	59	2,87	61,2
Livre	15,7	0,61	10,2
Chimie	12,1	0,45	10,8
Métallurgie	25,9	0,85	16,8

Les entreprises les plus en pointe en matière de sécurité ont un TF1 < 5.

Sur la base de données statistiques françaises et européennes, il est possible de définir une courbe de décroissance du TF1, passant de 100 à 1. Dans ce cadre, apparaissent des rapports constants entre TF2 et TF1 (2,5) et entre TF3 et TF1 (10) des données. On constate néanmoins que le rapport 10 entre TF3 et TF1 passe à 15 quand le TF1 devient faible (de l'ordre de 2). En deçà de deux, on rentre dans une zone aléatoire, où le faible nombre d'événements ne permet plus de conserver les ratios précédemment évoqués (zone chaotique).

Les courbes correspondantes figurent dans le schéma suivant :



Période de décroissance du TF1, passant de 100 à 1

© Éditions d'Organisation

Si ces ratios entre TFx ne sont pas respectés, il convient d'en identifier les raisons parmi lesquelles on peut citer :

- l'insuffisance d'enregistrements des premiers soins (sous-évaluation du TF3),
- l'arrêt systématique y compris pour les accidents bénins (surévaluation du TF1),
- la surdéclaration d'accident : toute blessure est déclarée (surévaluation du TF2).

6.3.4. Les objectifs de sécurité

Quels objectifs sécurité peut-on choisir ?

En matière de sécurité, on distingue classiquement deux types d'objectifs : d'une part, les objectifs de résultats et d'autre part les objectifs de moyens ou d'activité.

Les objectifs de résultats concernent exclusivement les performances sécurité liées au nombre d'accidents et/ou d'incidents survenus. Les objectifs de résultats sont donc exprimés en terme de TFx et de TG.

Il est important de se définir de tels objectifs, car ils permettent d'orienter une démarche de progrès vers la réduction des accidents.

Toutefois, se fixer des objectifs uniquement sur la base des indicateurs de taux de fréquence peut être extrêmement pervers : on assiste dans certains cas extrêmes à la dissimulation pure et simple des accidents, de façon à respecter les objectifs définis, surtout si leur atteinte est assortie d'une contrepartie financière. Cette dissimulation prend la forme d'une pression sur la victime, de façon à faire en sorte qu'elle ne s'arrête pas, quitte à lui accorder des jours de congés exceptionnels. La pression peut être encore plus forte lorsque ce même objectif en terme de TF est fixé à une équipe ou à un atelier : dans ce cas, c'est l'équipe elle-même qui fait pression sur la victime.

L'expression d'objectifs par des indicateurs positifs (objectifs d'action ou de moyens) apparaît souvent comme bien plus mobilisateur.

Quelques exemples d'indicateurs d'action (ou de moyens) :

- nombre d'audits sécurité réalisés,
- nombre de risques identifiés,
- taux de réalisation des plans d'actions,
- taux de formation sécurité,
- nombre de réunions sécurité organisées,
- nombre de thèmes programmés, entièrement traités, partiellement traités au cours de ces réunions,
- nombre d'actions de traitement de situations dangereuses,

© Éditions d'Organisation

- caractéristiques de conduite (usure des freins, pneumatiques et embrayages...) valables tant pour les véhicules automobiles que les engins de manutention,
- nombre de personnes formées en sécurité dans une année,
- taux de participation du personnel par rapport au nombre total de personnes à former,
- enquête de satisfaction du personnel par rapport à ces formations,
- taux d'indisponibilité des équipements de protection individuelle – EPI (ratio entre le nombre d'EPI indisponibles par rapport à une dotation théorique),
- état des EPI (ratio entre le nombre d'EPI en mauvais état sur le nombre d'EPI disponibles),
- taux de port (ratio entre ce qui devrait être porté et ce qui l'est réellement),
- nombre de personnes exposées à plus de 85 dB(A),
- nombre de personnes exposées à plus de 0,5 fois la Valeur Moyenne d'Exposition d'une substance chimique dangereuse,
- nombre de personnes exposées à plus de 0,5 fois la VME d'un agent physique dangereux,
- nombre de personnes manipulant régulièrement des charges supérieures à X kg,
- nombre d'audits effectués par les responsables d'unités,
- nombre de non-conformités,
- nombre d'audits sécurité effectués dans une année,
- nombre d'audits hygiène industrielle effectués dans une année,
- nombre de situations dangereuses détectées,
- nombre de situations dangereuses réglées suite à visite sécurité,
- temps moyen pour traiter une réclamation (interne comme externe) sécurité,
- ratio entre le nombre de demandes d'amélioration de la sécurité traitées/ nombre de demandes formulées...

6.3.5. Petit Do/Don't de la mise en place d'un système de gestion de la sécurité

Le tableau ci-dessous n'a pas d'autre ambition que celle de présenter de manière synthétique quelques pistes qui contribuent au succès d'un démarche de mise en œuvre d'un SMS, et dans le même temps quelques erreurs à ne pas commettre.

© Éditions d'Organisation

Faire	Ne pas faire
Comme pour toute démarche de management, bénéficier d'une réelle implication de la Direction sur le sujet	
Définir une méthodologie d'analyse des risques, la faire partager par toute l'entreprise et l'appliquer	Se « noyer » dans la mise en œuvre de l'analyse des risques en voulant d'emblée être exhaustif
Définir des critères de hiérarchisation des risques et les faire partager par tous	Ne procéder à la hiérarchisation qu'au sein d'une équipe restreinte
Lister les textes réglementaires applicables	
Définir des objectifs réalistes et atteignables	Bâtir un programme ambitieux sans donner aux personnes chargées de le mettre en œuvre les moyens de le faire
En début de démarche, mener des actions visibles pour montrer que les choses évoluent, même si ces actions ne sont pas les plus efficaces à long terme	Ne conduire que des actions très techniques (prélèvements au poste de travail...) n'ayant aucun caractère mobilisateur
Mettre en place un système de remontée d'information de la part du personnel	Ne pas répondre aux informations qui remontent. Se laisser déborder par le volume qu'elles représentent
Clarifier les rôles et responsabilités de chacun	Considérer que la sécurité, c'est l'affaire du fonctionnel sécurité
S'appuyer sur le système documentaire qualité et les fiches de postes pour rédiger les procédures opératoires	Vouloir du premier coup rédiger tous les documents
Associer les représentants du personnel en leur affectant des responsabilités dans la mise en œuvre du système	
Former, informer et sensibiliser l'ensemble du personnel (direction, encadrement, encadrement de proximité, opérateurs)	Négliger l'implication de l'encadrement de proximité et des opérateurs
Obtenir une exemplarité de tous dans le respect des consignes de sécurité définies	Directeur faisant visiter son site, ni lui ni les visiteurs ne portant les équipements des protection individuelle requis
Structurer les interfaces avec les entreprises extérieures intervenant sur le site	Faire une différence entre les conditions de sécurité de son propre personnel et celles des sous-traitants
Définir et mettre en œuvre des réunions fréquentes parlant de sécurité (5 minutes en début de poste, causerie sécurité...)	Ne pas commencer toutes les réunions par un point sécurité
Donner une culture sécurité aux auditeurs internes, lorsqu'ils sont d'origine qualité ou environnement	Ne faire que des audits internes système en négligeant les démarches de détection des situations dangereuses

© Éditions d'Organisation

6.4. Audits

Les audits sont évidemment une source privilégiée d'informations, non seulement sur les nouvelles situations de risques, mais aussi sur la façon dont les risques précédemment identifiés ont été traités, de façon ponctuelle ou dans le cadre d'un programme global d'amélioration permanente (système de gestion : voir paragraphe 6.3). Il est cependant très difficile de conduire un audit de la sécurité au travail. En effet, les facteurs de la sécurité – nous l'avons vu – sont complexes et interagissent. Il sont de plus sensibles car ils concernent la qualité du travail des entités auditées : la sécurité des machines dépend du savoir-faire des équipes de maintenance, les modes opératoires définis par le département Méthodes sont appliqués dans le cadre d'un planning et sous les ordres de chefs d'ateliers soucieux de maintenir avant tout qualité et productivité. Le comportement des opérateurs dépend de leur sensibilisation et de leur formation, ce qui renvoie à la direction des ressources humaines, et parfois aussi à la représentation syndicale...

L'audit sécurité n'est pas uniquement un moyen de s'assurer d'une conformité aux prescriptions d'un référentiel. Il est aussi un moyen de mesurer le niveau de maîtrise de ses risques par une entité. L'aspect documentaire est certes important, mais il ne doit pas masquer la réalité des actions menées sur le terrain, ainsi que la recherche de leur pertinence. Un rutilant système peut avoir été défini et documenté, si sur le terrain il ne correspond pas aux pratiques, il a fort peu de chances d'être réellement appliqué et de permettre d'obtenir de manière durable une amélioration des performances sécurité et santé au travail.

En bref, l'auditeur risque de se faire quelques ennemis ! Par ailleurs, et en sus, il ne faut pas oublier qu'un auditeur affecte toujours le phénomène audité, ce qui est particulièrement vrai dans le domaine sensible de la sécurité au travail.

Un bon audit ne peut donc se conduire qu'avec...un bon auditeur ! Sa compétence est primordiale, bien au-delà de la méthode utilisée. Certains simplificateurs – ingénieurs qui rêvent de tout mettre en chiffres et en boîtes, y compris la nature humaine – ont imaginé que l'on pouvait auditer la sécurité par le biais d'un questionnaire !

6.4.1. Modalités pratiques d'organisation des audits

La durée de l'audit dépendra de l'importance et de la complexité du site, de ses activités et bien évidemment des risques présents. Elle sera rarement inférieure à 2 jours et pourra atteindre une semaine (à plusieurs auditeurs).

Un document d'organisation des audits est à adresser au site au plus tard trois semaines avant la date retenue pour l'audit, afin de lui permettre :

© Éditions d'Organisation

- de programmer les rendez-vous avec les différents intervenants,
- de réunir les documents nécessaires,
- si possible d'adresser ces documents à l'avance au responsable de l'audit.

L'ensemble des fonctions ayant une incidence sur la maîtrise des risques est à auditer : Direction, Direction des études, Direction de la production, Chefs d'atelier, Agents de maîtrise, Responsable de la maintenance, Agents de maîtrise maintenance, Direction des achats, Direction de la qualité, Responsable des méthodes, Membres du CHSCT, Fonction environnement, Direction des Ressources humaines, Médecin du Travail et Infirmières, éventuelles fonctions externalisées.

Parmi les documents à préparer dans le cadre d'un audit, on peut citer (sachant que cette liste est à adapter/affiner en fonction du champ de l'audit) :

- le manuel sécurité
- une description de l'organisation sécurité du site
- les rapports d'incidents/accidents
- les analyses d'accident
- la liste des substances dangereuses présentes sur les sites
- les analyses de risque existantes
- les rapports d'audit sécurité existants
- le règlement intérieur
- l'ensemble des registres sécurité du site
- la liste des équipements soumis à contrôle périodique
- les rapports de vérification
- les compte rendus des visites des assureurs
- les plans de prévention
- les protocoles de sécurité
- les permis de feu et autorisations de travail
- la liste des personnels formés en sécurité (habilitations électriques, caristes, sauveteurs secouristes du travail, équipiers de première et seconde intervention...)...
- les dossiers d'autorisation d'exploiter (ou équivalent)
- le Plan d'Opération Interne (ou équivalent)
- le Livret d'accueil

Réunion d'introduction

Tout audit débute par une réunion d'introduction. Idéalement, cette réunion doit réunir l'ensemble des personnes qui seront auditées. La présence du Directeur de l'entité auditée est indispensable. Pour les petits établissements, la hiérarchie supérieure à l'établissement audité doit également être présente.

© Éditions d'Organisation

Exemple de fil conducteur d'une réunion d'introduction :

Introduction

Présentation rapide de l'équipe d'audit ou de l'auditeur

Rappel du contexte de l'audit

Description de l'organisation concrète définie : rencontre par les auditeurs – de manière formelle – d'un certain nombre de personnes du site, selon l'emploi du temps prédéfini. Visites des ateliers, au cours desquelles les auditeurs discuteront de manière informelle avec des opérateurs et leur encadrement.

A l'issue de l'audit, réunion des auditeurs pour préparer la réunion de clôture pendant laquelle ils feront leurs commentaires « à chaud ».

Par la suite, envoi d'un rapport d'audit (se mettre d'accord avec l'audité pour définir qui en sera destinataire) comprenant les points forts, les points à améliorer et la proposition d'actions pour progresser rapidement.

Préparation de la réunion de clôture

L'auditeur ou l'équipe d'audit doivent s'isoler pendant une à deux heures pour faire le point sur les constats, les regrouper et les hiérarchiser.
Ces constats, étayés systématiquement par des exemples, doivent être classés entre points forts et points à améliorer. Il convient lors de cette phase d'être factuel, de façon à limiter les possibilités de contestation. La prise de photographies avec un appareil numérique peut être un élément intéressant d'illustration des propos.

Pour la bonne compréhension et l'efficacité de l'ensemble, il est conseillé de ne pas dépasser une demi douzaine de points dans chacune des catégories ; une dizaine de points dans chaque catégorie devant être considérée comme un maximum.

Réunion de clôture

Elle se déroule si possible en présence des personnes présentes lors de la réunion d'introduction. Il n'est pas acceptable que la direction du site n'y assiste pas.
Dans le cas de contextes particuliers, deux réunions peuvent être envisagées, la première en petit comité avec la direction où « on se dit tout » et la seconde plus « light », avec l'ensemble des participants pendant laquelle certains points délicats ne seront pas évoqués.

La réunion doit systématiquement commencer par remercier les personnes rencontrées pour leur accueil et la transparence dont ils ont fait preuve.
La répartition entre points positifs et points à améliorer doit être explicitée ; des recommandations doivent être formulées.

© Éditions d'Organisation

Il est courant d'enseigner aux auditeurs que les points formulés – notamment s'ils sont négatifs – doivent rester suffisants vagues pour ne pas désigner nominativement une fonction ou une personne.

Dans les formations d'auditeurs, on apprend aux auditeurs à être très fermes et ne pas accepter d'être interrompus avant d'avoir pu exposer l'ensemble des points à évoquer. Ensuite seulement le débat peut être lancé et les éventuelles réactions recueillies.

La réunion de clôture doit viser à obtenir l'accord des audités sur les remarques formulées.

Rapport d'audit

Classiquement, le rapport est à adresser au site audité dans le mois qui suit la réalisation de l'audit.

Exemple de contenu d'un rapport d'audit :

1. Contexte de l'audit
   1.1. - Présentation générale de l'entité (activités – volumes ...)
   1.2. - Contexte de l'audit
2. Résultats
   2.1. - Problématique de l'entité
   2.2. - Résultats obtenus (en fonction de l'outil d'audit utilisé)
   2.3. - Synthèse
3. Recommandations
4. Rapport détaillé par exigence du référentiel ou en fonction de l'outil d'audit utilisé
5. Documents examinés
6. Personnes rencontrées

Comportement de l'auditeur et relations entre auditeur/audités

L'auditeur doit être reconnu comme interlocuteur valable. Cette reconnaissance passe par une attitude de compétence :

- professionnalisme
- présentation
- respect de l'autre
- expression orale
- déontologie

Il ne doit pas abuser de l'image de supériorité que lui confère sa fonction d'auditeur. Il ne doit, lors des échanges, être ni l'agresseur, ni l'agressé.
Il convient de garder à l'esprit que ponctualité, politesse, écoute, sourire et humour avec modération rendent les relations plus faciles.

De plus, il faut être conscient qu'un certain nombre d'audits menés aujourd'hui en matière de sécurité et santé au travail diffère dans leur finalité d'un audit de

© Éditions d'Organisation

certification : les enjeux ne sont pas du tout les mêmes, l'auditeur est là pour identifier où des améliorations sont possibles, dans le but de toujours progresser dans la prévention. Il est également là pour amener le site à réfléchir sur ses pratiques, voire à poser un regard nouveau sur un certain nombre d'habitudes.

Lors d'un audit, la déontologie de l'auditeur impose :

- Indépendance
- Confidentialité
- Respect mutuel, confiance
- Modestie
- Objectivité, honnêteté
- Impartialité
- Non-ingérence
- Intégrité

L'application de cette déontologie conduit à respecter les consignes suivantes :

- Opérer dans une atmosphère de franchise
- Etablir des communications bilatérales
- Ne pas mettre un accent excessif sur les erreurs
- Ne pas attaquer les individus
- Si l'auditeur a tort, il doit admettre son erreur
- Respecter les niveaux organisationnels
- Créer une atmosphère pour encourager les améliorations
- Croire les déclarations, mais exiger une preuve (document, recoupement avec d'autres déclarations...)
- Dire les choses telles qu'elles sont, ne pas éviter de répondre
- Minimiser les interruptions
- Respecter la compétence
- Maîtriser la frustration
- Clarifier les responsabilités de l'audité
- S'assurer de différencier recommandation (nous vous préconisons de...) et exigence (la réglementation ou une exigence interne impose de...)

L'auditeur pose des questions en adoptant une démarche progressive :

- La première question est d'ordre général ;
- On ne pose toujours qu'une seule question à la fois ;
- On se doit d'attendre la fin de la réponse de l'audité ;
- On n'examine qu'un seul document à la fois ;
- Quand on formule une question, il ne doit pas y avoir d'éléments de réponse dans la question.

De manière générale, l'attitude suivante est à adopter :

- Parler peu, écouter beaucoup ;
- Parler le langage de l'audité (adapter son niveau de langage et son vocabulaire à l'interlocuteur) ;

© Éditions d'Organisation

- S'auto-contrôler par la redondance des questions, la reformulation des réponses ;
- Prendre beaucoup de notes (garder la trace des preuves tangibles de conformité et de non-conformité) ;
- Ne pas sortir du domaine de l'audit.

Pour finir, voici une typologie des réactions de l'audité :

- le bavard/le muet ;
- le timide ;
- l'indifférent ;
- celui qu'on dérange parce que :
  - il connaît son métier ;
  - il n'a pas le temps ;
  - il n'y a rien à découvrir ;
- celui qui prend tout ce qui est dit pour une exigence.

Dans tous les cas de figure, le climat lors de l'audit est souvent révélateur du climat qui règne au sein de l'entreprise et de la façon dont l'audit sécurité et santé au travail est perçu (volonté de la direction de désigner des responsables des blocages...). A l'auditeur de modifier un tel climat, s'il ne souhaite pas avoir à faire face à des manifestations d'hostilité, qu'elles soient :

- Une hostilité progressive par antagonisme montant et réaction défensive au fur et à mesure que l'audité se rend compte de tout ce qu'il ne fait pas et qu'il devrait faire,
- Une hostilité soudaine qui témoigne d'un conflit interne à l'entreprise et/ou d'une frustration,
- Une hostilité immédiate révélatrice d'un conflit direct ou d'une volonté de camouflage de certaines choses.

Quelques citations que l'auditeur pourra utilement utiliser :

« Celui qui renonce à être meilleur cesse d'être bon »

« Aller à l'idéal et comprendre le réel » JEAN JAURÈS

« Observer, c'est créer » JULES RENARD

« Ne pas prévoir, c'est déjà gémir » LÉONARD DE VINCI

« Celui qui chemine dans l'obscurité en chantant nie son anxiété. Ce n'est pas pour autant qu'il fait plus clair » SOCRATE

« Intéressons-nous à l'avenir puisque nous y passons le plus clair de notre temps » PAUL VALÉRY

« Nos seules vraies richesses sont les méthodes » NIETZSCHE

« Il y a deux catégories d'imbéciles, ceux qui disent : cela est ancien, donc bon et ceux qui affirment : cela est nouveau donc meilleur » JOHN BRUNNER

© Éditions d'Organisation

Les risques industriels majeurs : une menace qui nous concerne tous

1 De quoi parle-t-on ?

> *« La définition que je donne du risque majeur, c'est la menace sur l'homme et son environnement direct, sur ses installations ; la menace dont la gravité est telle que la société se trouve absolument dépassée par l'immensité du désastre »*
>
> HAROUN TAZIEFF

Les activités humaines créent des risques industriels ou technologiques divers : incendies et explosions, radioactivité, gaz, fumées et liquides toxiques, effondrements , transports, etc. La plupart des accidents n'affectent heureusement que les biens matériels, mais – et c'est bien ce que nous redoutons de plus en plus – ils ont parfois des conséquences dramatiques pour l'homme, la flore ou la faune.

Deux critères caractérisent le risque majeur industriel ou technologique :

- une faible fréquence : l'homme et la société peuvent être d'autant plus enclins à l'ignorer que les catastrophes sont peu fréquentes,
- une énorme gravité : nombreuses victimes, dommages importants aux biens et à l'environnement.

Quelques accidents industriels majeurs :

LIEU	DATE	SCENARIO	CONSEQUENCES
Avondale (USA)	1869	Incendie d'un puits de mine de charbon	110 morts
Paris (France)	1887 1923	Incendies de l'Opéra Comique	115 morts 103 morts
Hallifax (Canada)	1917	Explosion du cargo Mont Blanc transportant des substances explosives	1226 morts, plusieurs centaines de blessés, destruction importante de la ville
Chicago (USA)	1944	Explosion de deux navires chargés de munitions	320 morts et des centaines de blessés
Texas City (USA)	1947	Explosion d'un cargo chargé de nitrate d'ammonium	576 morts et des centaines de blessés
Feyzin (France)	1966	Explosion	16 morts 63 blessés
Flixborough (UK)	1974	Explosion	28 morts, une usine et 2500 maisons détruites

© Éditions d'Organisation

LIEU	DATE	SCENARIO	CONSEQUENCES
Seveso (Italie)	1976	Fuite de dioxine	Evacuation de toute une zone. Effets à long terme inconnus
Tenerife (Canaries)	1977	Collision de deux avions Boeing 747	570 morts Deux avions détruits
Harriburg (Etats-Unis)	1979	Centrale nucléaire TMI « LOCA »	Contamination locale inconnue Site gelé pour 40 ans
Lyon (France)	1981	Incendie d'un central téléphonique	1 million de personnes « isolées » et blocage de l'économie régionale pendant une semaine
Bhopal (Inde)	1984	Fuite de gaz toxique	2500 tués et 200 000 personnes affectées
Tchernobyl (Russie)	1986	Explosion du coeur d'une centrale nucléaire	Nombreux morts et blessés Contamination radioactive
Zeebrugge (Belgique)	1987	Renversement d'un ferry	Environ 200 morts
Nantes (France)	1987	Incendie d'un silo d'engrais	25 personnes intoxiquées et 2500 évacuées
Les Eparres (France)	1993	Explosion d'un camion-citerne	10 morts et 4 blessés
Brest (France)	1997	Naufrage d'un vraquier contenant du carbure de calcium	25 morts
Boliden (Espagne)	1998	Rupture d'une digue d'un bassin de décontamination	Déversement de 5 million de m^3 d'eaux polluées, fermeture de la mine pour 6 mois, pertes directes de l'ordre de 100 million €
Rio de Janeiro (Brésil)	1998	Explosion d'une usine de feux d'artifice	19 morts et une soixantaine de blessés
Turquie	1999	Tremblement de terre	Au moins 3000 morts
Toulouse (France)	2001	Explosion d'un stockage d'amonitrates	31 morts et plusieurs milliers de blessés. Dégâts considérables

L'arrêté du 10 mai 2000 définit la notion d'accident majeur comme :

« Un événement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeur résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation d'un établissement couvert par la Directive, entraînant pour la santé humaine, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'établissement un danger grave, immédiat ou différé, et faisant intervenir une ou plusieurs substances dangereuses ».

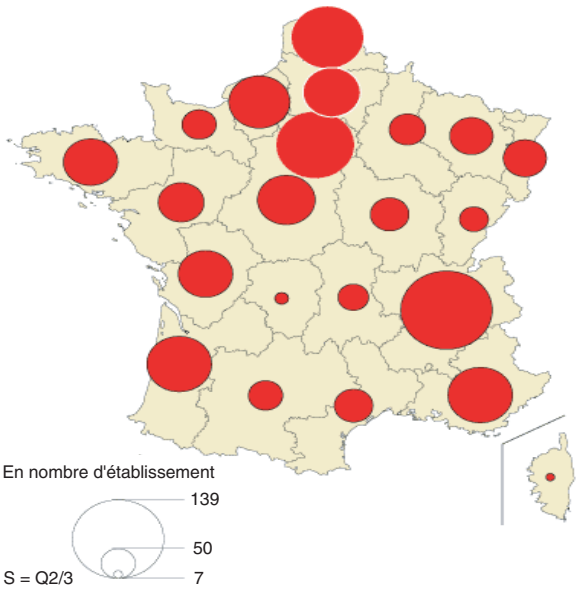
© Éditions d'Organisation

Le risque industriel peut se développer dans chaque établissement dangereux. Afin d'en limiter l'occurrence et les conséquences, l'Etat a répertorié les établissements les plus dangereux et les a soumis à réglementation. La loi du 19 juillet 1976, codifiée au titre 1er du Livre V du code de l'environnement sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (I.C.P.E) est fondée sur une approche intégrée, ce qui signifie qu'une seule autorité compétente délivre une autorisation unique prenant en compte tous les impacts environnementaux. Cette loi – et le dispositif réglementaire associé – font une classification des établissements industriels en fonction de différents critères : activités, procédés de fabrication, nature et quantité des produits élaborés, stockés...

On distingue ainsi :

- les installations **assez dangereuses**, soumises à seule déclaration en préfecture (on estime que leur nombre est de l'ordre de 500.000 en France),
- les installations **plus dangereuses**, soumises à autorisation préfectorale préalable (de l'ordre de 65.000 en France) sur la base d'études d'impact et de dangers soumises à l'inspection des installations classées, ainsi qu'à une enquête publique au cours de laquelle les parties intéressées (riverains, collectivités locales...) peuvent exprimer leur point de vue sur le projet et les risques qu'il présente,

Nombre d'établissements classés SEVESO 2 par région en France



Source : D'après le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement

© intercarto – 2001

- les installations **les plus dangereuses**, dites « installations Seveso », (de l'ordre de 1200 en France) sont assujetties à une réglementation spécifique fondée sur la Directive Européenne 82/501/CEE (dite « SEVESO » puisqu'elle avait été publiée après l'accident industriel de SEVESO en Italie en 1976) remplacée depuis le 3 février 99 par la Directive 96/82/CE du Conseil du 9 décembre 1996, dite SEVESO II.

La carte ci-contre indique la répartition de ces installations (pour 2001).

© Éditions d'Organisation

2 Le cadre juridique

2.1. La directive SEVESO II

La directive SEVESO II vise les établissements où sont présentes des substances dangereuses. La notion d'établissement permet de couvrir l'ensemble des infrastructures desservant l'établissement comme les embranchements ferroviaires, les appontements, etc. Au-delà des exigences réglementaires de nature technique déjà explicitées dans la réglementation française, la directive met l'accent sur les dispositions de nature organisationnelle que doivent prendre les exploitants en matière de prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses.

Aux côtés de secteurs industriels traditionnellement générateurs de risques, tels que les diverses branches de la chimie, la pétrochimie, le raffinage pétrolier, les dépôts d'hydrocarbures, les dépôts de butane ou propane, les dépôts phytosanitaires, les dépôts d'engrais, les dépôts ou ateliers de fabrication d'explosifs, la directive SEVESO II prend en compte des usines métallurgiques, des usines de production de pneus, des industries agroalimentaires telles des sucreries ou des distilleries, des verreries ou cristalleries, des stockages de gaz industriels, des stockages d'ammoniac agricole, des usines de microélectronique, des entrepôts divers, des carrières, et des usines de traitement de l'eau.

Sont exclus du champ d'application de la Directive :

- les établissements, installations et aires de stockages militaires,
- les installations pour lesquelles les dangers sont liés aux rayonnements ionisants (Installations nucléaires de base...),
- les transports de substances dangereuses et le stockage temporaire intermédiaire par route, rail...
- le transport de substances dangereuses par pipelines,
- les industries extractives (mines, carrières et forage),
- les décharges de déchets.

La directive SEVESO II a été élaborée en considérant que :

« Depuis 1982 (c'est-à-dire la date d'application de la Directive SEVESO I), 90 % des accidents majeurs notifiés à la Communauté Européenne résultaient de défaillances de la gestion ou de l'organisation de la sécurité ».

Le pouvoir législatif européen a donc considéré, qu'en plus des dispositions techniques existantes à renforcer le cas échéant, la maîtrise des risques industriels passait forcément par des exigences complémentaires en matière d'organisation.

Ces exigences sont détaillées ci-après (Exigences de l'Annexe III de la Directive SEVESO II) :

© Éditions d'Organisation

a) La Politique de Prévention des Accidents Majeurs (PPAM) devrait être arrêtée par écrit et comprendre les objectifs et principes d'action généraux fixés par l'exploitant en ce qui concerne la maîtrise des risques d'accidents majeurs.

b) Le système de gestion de la sécurité devrait intégrer la partie du système de gestion général incluant la structure organisationnelle, les responsabilités, les pratiques, les procédures et les ressources qui permettent de déterminer et de mettre en œuvre la PPAM.

c) Les points suivants sont abordés dans le cadre du système de gestion de la sécurité :

1. organisation et personnel : rôles et responsabilités du personnel associé à la gestion des risques d'accidents majeurs à tous les niveaux de l'organisation, identification des besoins en formation de ce personnel et organisation de cette formation, participation du personnel et, le cas échéant, des sous-traitants.
2. identification et évaluation des risques d'accidents majeurs : adoption et mise en œuvre de procédures pour l'identification systématique des risques d'accidents majeurs pouvant se produire en cas de fonctionnement normal ou anormal, ainsi qu'évaluation de leur probabilité et de leur gravité.
3. contrôle d'exploitation : adoption et mise en œuvre de procédures et d'instructions pour le fonctionnement dans des conditions de sécurité, y compris en ce qui concerne l'entretien des installations, des procédés, de l'équipement et des arrêts temporaires.
4. gestion des modifications : adoption et mise en œuvre de procédures pour la planification des modifications à apporter aux installations (...) ou pour la conception d'une nouvelle installation, d'un procédé ou d'une aire de stockage.
5. planification des situations d'urgence : adoption et mise en œuvre de procédures visant à identifier les urgences prévisibles grâce à une analyse systématique et à élaborer, expérimenter et réexaminer les plans d'urgence pour pouvoir faire face à de telles situations d'urgence
6. surveillance des performances : adoption et mise en œuvre de procédures en vue d'une évaluation permanente du respect des objectifs fixés par l'exploitant dans la cadre de la PPAM et du système de gestion de la sécurité et mise en place de mécanismes d'investigation et de correction en cas de non respect. Les procédures devraient englober le système de notification des accidents majeurs ou des accidents évités de justesse, notamment lorsqu'il y a eu des défaillances des mesures de protection, les enquêtes faites à ce sujet et le suivi, en s'inspirant des expériences du passé.

© Éditions d'Organisation

7. contrôle et analyse : adoption et mise en œuvre de procédures en vue de l'évaluation périodique systématique de la PPAM et de l'efficacité de l'adéquation du système de gestion de la sécurité. Analyse documentée par la direction : résultats de la politique mise en place, système de gestion de la sécurité et mise à jour.

Les exigences de cette Directive ont été transcrites en droit français par l'Arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation (JO du 20 juin 2000).

2.2. Transposition de la directive SEVESO II en droit français

La transposition de la directive SEVESO II en droit français est assurée par :

- le décret du 20 mars 2000 modifiant le décret du 21 septembre 1977 pris pour l'application de la loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées,
- le décret du 28 décembre 1999 modifiant le décret du 20 mai 1953 relatif à la nomenclature des installations classées,
- l'arrêté et la circulaire ministériels du 10 mai 2000 précisant notamment les dispositions à mettre en œuvre par les exploitants en matière de politique de prévention des accidents majeurs pour les établissements à hauts risques et fixant les catégories d'installations concernées par ces obligations.

Arrêtons nous quelques instants sur cet arrêté (Arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation – Journal Officiel du 20 juin 2000).

L'annexe III de l'Arrêté du 10 mai 2000 précise le contenu d'un Système de gestion de la sécurité.

Le système de gestion de la sécurité s'inscrit dans le système de gestion général de l'établissement. Il définit l'organisation, les fonctions des personnels, les procédures et les ressources qui permettent de déterminer et de mettre en oeuvre la politique de prévention des accidents majeurs.

Il précise, par des dispositions spécifiques, les situations ou aspects suivants de l'activité :

© Éditions d'Organisation

1. Organisation, formation

Les fonctions des personnels associés à la prévention et au traitement des accidents majeurs, à tous les niveaux de l'organisation, sont décrits.
Les besoins en matière de formation des personnels associés à la prévention des accidents majeurs sont identifiés. L'organisation de la formation ainsi que la définition et l'adéquation du contenu de cette formation sont explicitées.

Le personnel extérieur à l'établissement, mais susceptible d'être impliqué dans la prévention et le traitement d'un accident majeur, est identifié. Les modalités d'interface avec ce personnel sont explicitées.

2. Identification et évaluation des risques d'accidents majeurs

Des procédures sont mises en œuvre pour permettre une identification systématique des risques d'accident majeur susceptibles de se produire en toute configuration d'exploitation des installations.

Ces procédures doivent permettre d'apprécier les possibilités d'occurrence, et d'évaluer la gravité des risques d'accidents identifiés.

3. Maîtrise des procédés, maîtrise d'exploitation

Des procédures et des instructions sont mises en œuvre pour permettre la maîtrise des procédés et l'exploitation des installations dans des conditions de sécurité optimales. Les phases de mise à l'arrêt et de démarrage des installations, d'arrêt, de même que les opérations d'entretien et de maintenance, même sous-traitées, font l'objet de telles procédures.

4. Gestion des modifications

Des procédures sont mises en œuvre pour les modifications apportées aux installations et aux procédés et pour la conception de nouvelles installations ou de nouveaux procédés.

5. Gestion des situations d'urgence

En cohérence avec les procédures du point 2 (identification et évaluation des risques d'accidents majeurs) et du point 3 (Maîtrise des procédés, maîtrise d'exploitation), des procédures sont mises en œuvre pour la gestion des situations d'urgence.

Leur articulation avec les plans d'opération interne prévus à l'article 17 du décret du 21 septembre 1977 est précisée.

Ces procédures font l'objet de mises en œuvre expérimentales régulières et, si nécessaire, d'aménagements.

© Éditions d'Organisation

6. Gestion de retour d'expérience

Des procédures sont mises en œuvre pour détecter les accidents et les accidents évités de justesse, notamment lorsqu'il y a eu des défaillances de mesures de prévention, pour organiser les enquêtes et les analyses nécessaires, pour remédier aux défaillances détectées et pour assurer le suivi des actions correctives. Des bilans réguliers en sont établis.

7. Contrôle du système de gestion de la sécurité, audits et revues de direction

7.1. Contrôle du système de gestion de la sécurité
Des dispositions sont prises pour s'assurer du respect permanent des procédures élaborées dans le cadre du système de gestion de la sécurité, et pour remédier aux éventuels cas de non-respect constatés.

7.2. Audits
Des procédures sont mises en œuvre pour évaluer de façon périodique ou systématique :
- le respect des objectifs fixés dans le cadre de la politique de prévention des accidents majeurs,
- l'efficacité du système de gestion de la sécurité et son adéquation à la prévention des accidents majeurs.

7.3. Revues de direction
La direction procède, notamment sur la base des éléments résultant des points 6. 7.1 et 7.2, à une analyse régulière et documentée de la mise en œuvre de la politique de prévention des accidents majeurs et de la performance du système de gestion de la sécurité.

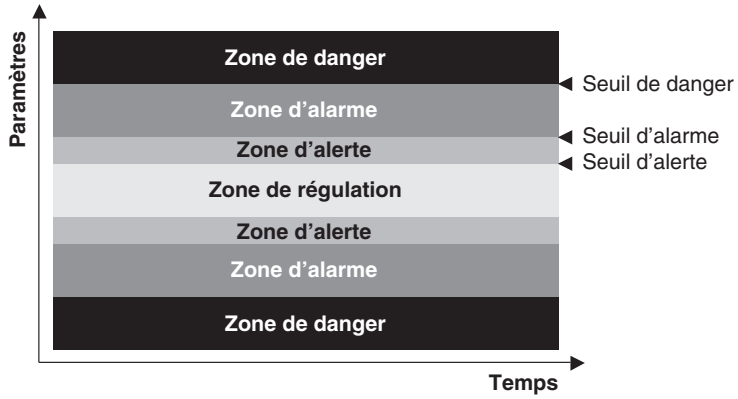
De plus, l'Administration – via l'Inspection des Installations Classées – a développé depuis ces dernières années la notion technique d'éléments, d'équipements et de paramètres Importants Pour la Sécurité (EIPS). Cette notion découle des exigences liées à la Directive SEVESO II, qui demande que les industriels :
- identifient les dangers associés à leurs installations,
- maîtrisent ces dangers au travers de la définition et de la mise en œuvre de dispositifs organisationnels (système de gestion de la sécurité) et techniques (EIPS).

Une publication de l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques – Méthodes pour l'évaluation et la prévention des risques accidentels – DRA006 – EIPS – Septembre 2001) donne une définition de l'EIPS :

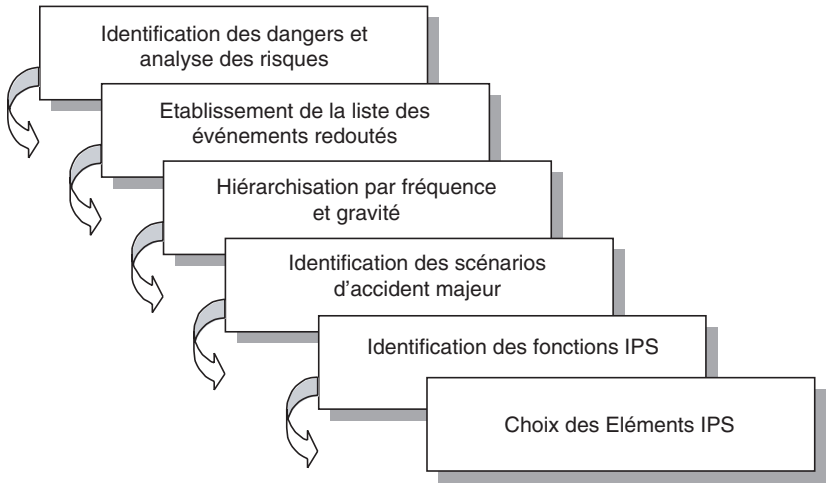
« Seront qualifiés d'EIPS, les éléments permettant de maintenir les paramètres (pression, température...) dans une plage donnée ou en dessous des seuils dangereux. En d'autres termes, les EIPS visent à contrôler les dérives dangereuses d'un ou plusieurs paramètres ».

© Éditions d'Organisation

A titre d'illustration, différentes zones de dérive ont été définies. Elles figurent dans le schéma suivant :



La détermination des EIPS peut être réalisée en utilisant la méthodologie suivante :



Par ailleurs, il existe un lien entre les EIPS et le SGS (Système de Gestion de la Sécurité). Notamment, un SGS doit comporter une procédure d'identification des EIPS et une (ou plusieurs) procédure(s) de maîtrise qui décrive(nt) la façon dont les EIPS sont :

- conçus et dimensionnés,
- achetés,
- installés,
- réceptionnés,
- périodiquement testés,
- modifiés.

© Éditions d'Organisation

Enfin, dans la mesure où un certain nombre d'EIPS vont concerner des chaînes de mesure et des systèmes de sécurité programmables, le respect des dispositions définies dans la norme CEI 61508 – Sécurité fonctionnelle des systèmes de sécurité électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité permet de maîtriser la fiabilité de tels équipements.

2.3. La réglementation ICPE

Comme on l'a vu, il existe une classification – via une nomenclature spécifique – des établissements industriels en fonction de différents critères : activités, procédés de fabrication, nature et quantité des produits élaborés, stockés...

Cette nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement est élaborée par des décrets en Conseil d'État, pris après avis du Conseil supérieur des installations classées.

Pour chacune des rubriques de classement ainsi définies, le régime dont relèvent les installations est précisé : A pour autorisation et D pour déclaration.

La lettre (S) quant à elle désigne les installations, désignées couramment comme « Installations Seveso ». Ces dernières doivent faire l'objet d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI) et peuvent donner lieu, pour les installations nouvelles, à la définition et à la mise en œuvre d'un périmètre de servitudes d'utilité publique, c'est-à-dire d'une zone autour de l'installation pour laquelle il existe :

- des restrictions quant au type de nouveaux bâtiments susceptibles d'être construits dans la zone (interdiction par exemple de bâtiments recevant de public, d'établissements scolaires, d'établissements de soins ou assimilés...),
- des limites quant aux possibilités d'extensions de bâtiments existants,
- des contraintes quant aux caractéristiques des nouvelles constructions (présence de locaux spécifiques pour confinement, résistance mécanique des structures, orientation des ouvertures...).

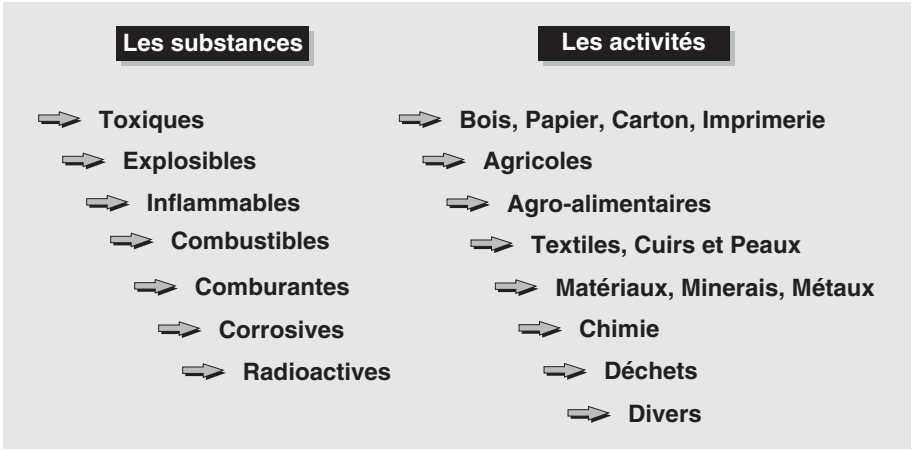
Depuis le décret du 7 juillet 1992, une nouvelle présentation de la nomenclature a été adoptée, les rubriques étant numérotées suivant le système numérique international (à partir de 1000). Cette nomenclature définit des rubriques de classement, qui sont elles-mêmes scindées en deux grandes parties :

- un classement par substances (ou produits),
- un classement par branches d'activités.

Dans le premier classement (classement par substances), les installations figurent en fonction des substances qu'elles renferment et donc des risques qu'elles sont susceptibles de présenter à la fois pour les riverains et pour l'environnement en général : substances toxiques, inflammables, radioactives, etc.

© Éditions d'Organisation

Dans le second classement (classement par activités), ce sont directement les branches d'activités qui sont classées : industries des déchets, industrie agro-alimentaire, industrie mécanique et métallurgique... au travers d'un regroupement en divisions et sous-divisions ayant certains caractères communs.



3 Comment maîtriser les risques industriels ?

La maîtrise des risques industriels est aujourd'hui assurée au travers de la procédure de demande d'autorisation d'exploiter une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Cette affirmation vaut pour les installations fixes, les transports étant maîtrisés quant à eux de manière spécifique (voir paragraphe 3.6). Cette procédure est déclenchée après qu'un industriel ait identifié que ses activités étaient soumises à la législation relative aux ICPE.

Il est d'ailleurs à se demander si, au XXI^{e} siècle, l'obtention d'un permis d'exploiter ne sera pas de plus en plus supplantée par la recherche de l'obtention d'un véritable permis d'entreprendre, obtenu par l'industriel après qu'il ait démontré :

- qu'il maîtrisait l'ensemble des risques de son projet (tant actuels, émergents que futurs),
- qu'il maîtrisait son projet dans sa globalité, c'est-à-dire de sa conception, sa mise en œuvre et son exploitation jusqu'à sa fin de vie,
- qu'il avait l'accord des parties intéressées pour réaliser et faire vivre son projet,
- qu'il bénéficiait le cas échéant des ressources financières lui permettant de répondre à une situation de crise ou de catastrophe, que celle-ci soit immédiate ou à effet différé.

Une autorisation d'exploiter doit théoriquement être obtenue avant tout fonctionnement de l'installation concernée (notion de « mise en service »). En revan-

© Éditions d'Organisation

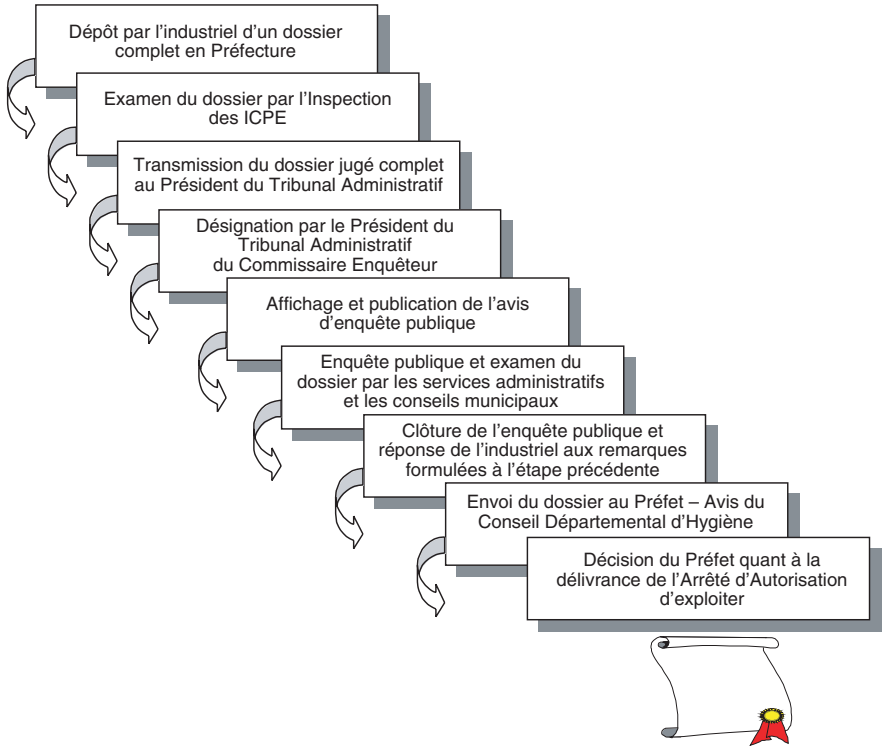
che, et afin de ne pas pénaliser les investissements industriels, la construction des bâtiments, la mise en place de certains équipements ou d'outillage sont possibles avant l'obtention de l'autorisation. Toutefois, il convient de conserver à l'esprit le fait que l'obtention d'une autorisation d'exploiter n'est jamais acquise, et qu'elle peut donc être refusée. On imagine alors la situation embarrassante à laquelle serait confronté un industriel qui aurait quasiment terminé la construction de son projet et qui ne pourrait l'exploiter. De fait, la stratégie du « passage en force » qui consisterait à construire l'installation en se disant qu'une fois construite, l'Administration serait bien en peine de refuser l'autorisation, est dangereuse.

On se saurait que trop conseiller à un industriel de présenter sa demande suffisamment à l'avance pour que l'autorisation puisse intervenir approximativement à l'époque où il se propose de commencer son exploitation, compte tenu de la longueur de la procédure applicable (que l'on peut estimer comprise entre 6 mois et un an).

La procédure d'autorisation

Elle est définie dans les articles 2 à 24 du décret du 21 septembre 1977.

Elle est rappelée dans le schéma ci-après :



© Éditions d'Organisation

Liaison avec le permis de construire

L'article 4 de la loi du 19 juillet 1976 prévoit que l'exploitant est tenu d'adresser sa demande d'autorisation en même temps que sa demande de permis de construire, dans l'hypothèse où un tel permis est nécessaire. Dans les faits, l'industriel dispose d'un délai de 10 jours dans la mesure où les deux procédures sont intimement liées ; en effet, si la demande du permis de construire concerne une installation classée, elle doit être accompagnée de la justification du dépôt de la demande d'autorisation.

Mais attardons nous sur le contenu d'un dossier de demande d'autorisation d'exploiter. Il s'appuie sur plusieurs études :

- l'étude d'impact
- l'étude de dangers
- la notice hygiène et sécurité.

3.1. L'étude d'impact

L'étude d'impact a deux fonctions essentielles.

Elle est d'abord un outil juridique de préservation de l'environnement, mais elle est aussi un outil technique de prise en compte des préoccupations d'environnement.

Cet outil répond à trois objectifs :

- aider l'industriel à concevoir un projet respectueux de l'environnement,
- aider l'autorité compétente à prendre une décision d'autorisation ou d'approbation et à déterminer le cas échéant les conditions environnementales de son autorisation,
- informer le public concerné par la réalisation du projet (via un résumé non technique) afin qu'il puisse émettre un avis.

Le contenu de l'étude d'impact doit être en relation avec l'importance de l'installation projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement, c'est-à-dire que son champ d'application et le niveau de détail correspondant sont bien évidemment liés aux impacts sur l'environnement : plus ceux-ci sont potentiellement importants et plus l'étude d'impact doit être importante.

L'article 3-1 du décret du 21 septembre 1977 précise que l'étude d'impact d'une installation classée doit présenter successivement :

a) Une analyse de l'état initial du site et de son environnement (c'est-à-dire la situation existante, abstraction faite de l'exploitation et de l'aménagement de l'installation), portant notamment sur les richesses naturelles et les espaces naturels agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que sur les biens matériels et le patrimoine culturel susceptibles d'être affectés par le projet.

© Éditions d'Organisation

b) Une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents de l'installation sur l'environnement et en particulier sur les sites et paysages, la faune et la flore, les milieux naturels et les équilibres biologiques, sur la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses) ou sur l'agriculture, l'hygiène, la santé, la salubrité et la sécurité publique, sur la protection des biens matériels et du patrimoine culturel.
L'analyse des effets directs et indirects du fonctionnement de l'installation sur l'environnement doit prendre en compte les domaines suivants :

- Le site lui-même, son sol et son sous-sol (prise en compte de la géologie et de l'hydrogéologie) – les éventuelles pollutions susceptibles le cas échéant d'atteindre une zone de protection des captages d'eau potables doivent ainsi être étudiées,
- L'atmosphère à l'extérieur des bâtiments du site,
- Les émissions atmosphériques, sonores et olfactives,
- Le bassin versant, les eaux qui sortent du site – y compris les eaux de pluie qui ruissellent sur le site – (prise en compte de l'hydrographie),
- La flore et la faune environnantes : la présence éventuelle de zones protégées à proximité du site doit être signalée et les impacts éventuels évalués. Parmi les zones protégées, on peut citer les Parcs Nationaux, Parcs Naturels régionaux, ZNIEFF, ZICO, Natura 2000, réserves de chasse, réserves piscicoles... (voir ci-après),
- Les ressources naturelles utilisées,
- Les activités humaines exercées à proximité (autres sites industriels, infrastructures de transport, bâtiments classés compte tenu de leur intérêt architectural ou historique, établissements répertoriés...),
- Le personnel et la population.

Par **ZNIEFF**, on entend Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique, c'est-à-dire des zones d'inventaire qui vise à l'atteinte des objectifs suivants :

- le recensement et l'inventaire aussi exhaustifs que possible des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares ou menacés,
- la constitution d'une base de connaissance accessible à tous et consultable avant tout projet, afin d'améliorer la prise en compte de l'espace naturel et d'éviter autant que possible que certains enjeux environnementaux ne soient trop tardivement révélés.

Les ZNIEFF sont de deux types 1 et 2 :

- Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique ou floristique de type 1 (ZNIEFF1) – Circulaire du 14 mai 1991 du ministère chargé de l'environnement.

© Éditions d'Organisation

Il s'agit d'une zone d'inventaire, définie par son contenu (espèces – faune et flore – ou milieu). Ce type de ZNIEFF correspond généralement à un secteur d'une superficie en général limitée, caractérisée par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.
La prise en compte d'une zone dans l'inventaire ZNIEFF ne lui confère aucune protection réglementaire. Toutefois, les ZNIEFF de type 1 doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement ou de gestion.

- Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique ou floristique de type 2 (ZNIEFF2) – Circulaire du 14 mai 1991 du ministère chargé de l'environnement.

  Il s'agit d'une zone d'inventaire. Ce type de ZNIEFF correspond généralement à de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

  La prise en compte d'une zone dans l'inventaire ZNIEFF ne lui confère aucune protection réglementaire. Toutefois, les ZNIEFF de type 2 doivent faire l'objet d'une pris en compte systématique dans les programmes de développement afin de respecter la dynamique d'ensemble des milieux.

Par **Zones ZICO**, on entend les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux. Ces zones sont définies en conformité avec les exigences de la Directive n° 79/409/CEE du Conseil des Communautés européennes concernant la conservation des oiseaux sauvages. Cette Directive a pour objectifs :

- la protection des habitats permettant d'assurer la survie et la reproduction des oiseaux sauvages rares ou menacés,
- la protection des aires de reproduction, de mue, d'hivernage et des zones de relais des migrations pour l'ensemble des espèces migratrices.

Le pré-inventaire effectué par le muséum d'histoire naturelle en 1980 a été réactualisé et complété en 1991, par la ligue de protection des oiseaux (LPO), à la demande du ministère chargé de l'environnement.

Zones Natura 2000 : ce type de zones est défini par le Décret n° 95-631 du 5 mai 1995 relatif à la conservation des habitats naturels et des habitats d'espèces sauvages d'intérêt communautaire. Il définit le cadre de mise en œuvre de la directive CEE n° 92-43 du 21 mai 1992, dite « directive HABITATS » concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

La procédure établit une liste nationale des sites susceptibles d'être reconnus d'importance communautaire et d'être désignés ultérieurement par la France comme zone spéciale de conservation en application des articles 3 et 4 de la

© Éditions d'Organisation

directive 92-43 et appelés, à ce titre, à faire partie du réseau européen « NATURA 2000 ».

Sites protégés : dans le cadre de la protection des sites et paysages, des arrêtés ministériels fixent des zones dans lesquelles la qualité esthétique et paysagère des travaux susceptibles d'être réalisés est contrôlée : il s'agit des sites classés ou inscrits.

De manière plus générale, et pour employer un vocable à la mode, il convient de prendre en compte le milieu naturel environnant de l'intérieur du site au système global qui l'entoure (avec par exemple la prise en compte de la consommation de ressources non renouvelables, d'émissions de gaz à effet de serre...) : on s'intéresse donc à la fois au global et au local, c'est le concept du « glocal ».

De la même manière, la prise en compte de la santé est très clairement explicitée par le décret n° 2000-258 du 20 mars 2000.

Une circulaire de la direction de la prévention des pollutions et des risques (Circulaire du 19 juin 2000 DPPR/SEI n° 317) précise le cadre et les grands principes de la prise en compte du volet santé dans l'étude d'impact.

Une autre circulaire de la direction générale de la santé – DGS (Circulaire DGS – n° 2001-185 du 11 avril 2001) suggère aux préfets de s'appuyer sur les Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS) pour procéder à l'analyse de l'étude des effets sur la santé des projets soumis à étude d'impact. La DGS a élaboré une liste de points auxquels toutes les études d'impact devront apporter des réponses claires et qui constitue, selon cette direction, le contenu minimal exigible pour que la DDASS puisse réaliser une analyse approfondie et formuler un avis motivé sur les risques sanitaires.

De fait, les études sanitaires se sont considérablement développées et renforcées ces dernières années, au travers de la réalisation d'EQRS (Evaluation Quantifiée des Risques Sanitaires). De plus en plus de dossiers comprennent des modélisations et des évaluations des conséquences sanitaires liées à l'exploitation de l'installation objet du dossier de demande d'autorisation d'exploiter. Par exemple, le dossier concernant un incinérateur de déchets ménagers devra impérativement comporter une évaluation des conséquences liées à une exposition aux différents produits de combustion(rejetés après traitement des fumées) pour les populations situées sous les vents dominants et donc dans le panache du rejet. De la même manière, des installations de traitement d'air situées sur la terrasse d'un bâtiment sont susceptibles d'entraîner le développement de légionellose : en conséquence, l'industriel – ou selon le cas le maître d'ouvrage – devra étudier les risques de dispersion de *legionella* dans l'environnement immédiat au travers des flux atmosphériques générés.

© Éditions d'Organisation

Ce type d'études est aujourd'hui particulièrement examiné par les DDASS ; cela témoigne de la nécessité pour l'administration française de travailler sur un mode de pluri compétences, d'autant que la maîtrise des risques impose des découpages administratifs.

De la même manière, des rapprochements sont prévus entre les Directions Régionales du Travail et de l'Emploi (DRTE, plus communément désignées sous le vocable « Inspection du Travail ») et les Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE), tant il est vrai que la frontière entre risques professionnels et risques individuels apparaît de plus en plus mince.

c) Les raisons pour lesquelles, notamment du point de vue des préoccupations d'environnement, parmi les solutions envisagées, le projet présenté a été retenu. Lorsque l'industriel a envisagé plusieurs projets et/ou plusieurs process industriels ou techniques, il indique dans son dossier de demande d'autorisation d'exploiter les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les partis envisagés, notamment du point de vue des préoccupations d'environnement.

d) Les mesures envisagées par le demandeur pour supprimer, limiter et si possible compenser les inconvénients de l'installation pour l'environnement et la santé ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes. Ces mesures font l'objet de descriptifs précisant les dispositions d'aménagement et d'exploitation prévues et leurs caractéristiques détaillées. Ces documents indiquent les performances attendues, notamment en ce qui concerne la protection des eaux souterraines, l'épuration et l'évacuation des eaux résiduelles et des émanations gazeuses, ainsi que leur surveillance, l'élimination des déchets et résidus de l'exploitation, les conditions d'apport à l'installation des matières destinées à y être traitées, du transport des produits fabriqués et de l'utilisation rationnelle de l'énergie.

e) L'indication des conditions de remise en état du site après exploitation.

f) Une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets de l'installation sur l'environnement mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation.

g) L'étude d'impact doit en outre, afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude, faire l'objet d'un résumé non technique.

© Éditions d'Organisation

3.2. L'étude de dangers

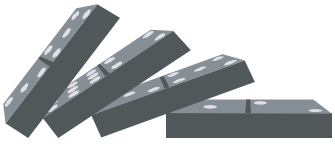
Les installations soumises à autorisation doivent également faire l'objet d'une étude de dangers qui doit permettre de déterminer les accidents susceptibles de se produire dans l'installation, d'en évaluer les conséquences, pour ensuite proposer des dispositions afin de prévenir ou maîtriser ces accidents potentiels.

Les informations qui y sont contenues doivent notamment permettre d'identifier les sources de risque, les scénarios d'accident envisageables et leurs effets sur les personnes et l'environnement.

Pour l'administration, une étude de dangers doit :

- exposer les dangers que peut présenter l'installation en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel,
- justifier les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident, déterminées sous la responsabilité de l'industriel,
- préciser notamment, compte tenu des moyens de secours publics portés à la connaissance de l'industriel, la nature et l'organisation des moyens de secours privés dont il dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre. Dans le cas des installations Seveso, l'industriel doit fournir les éléments indispensables pour l'élaboration par les autorités publiques d'un plan particulier d'intervention (PPI – voir § 6.3.4.).

Dans le cas d'installations industrielles juxtaposées sur le même site, l'étude de dangers de chacune de ces installations doit prendre en compte les risques d'« effet domino » d'une installation sur l'autre.



En d'autres termes, il s'agit d'évaluer si un accident survenant sur un site n'est pas susceptible de provoquer un autre accident sur un autre site et de proposer des mesures palliatives.

Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des dangers de l'installation et de leurs conséquences prévisibles en cas de sinistre. En cas d'extension d'une installation existante, la demande d'autorisation doit contenir l'étude des risques que l'extension est susceptible de créer.

Aussi, une étude de dangers doit contenir :

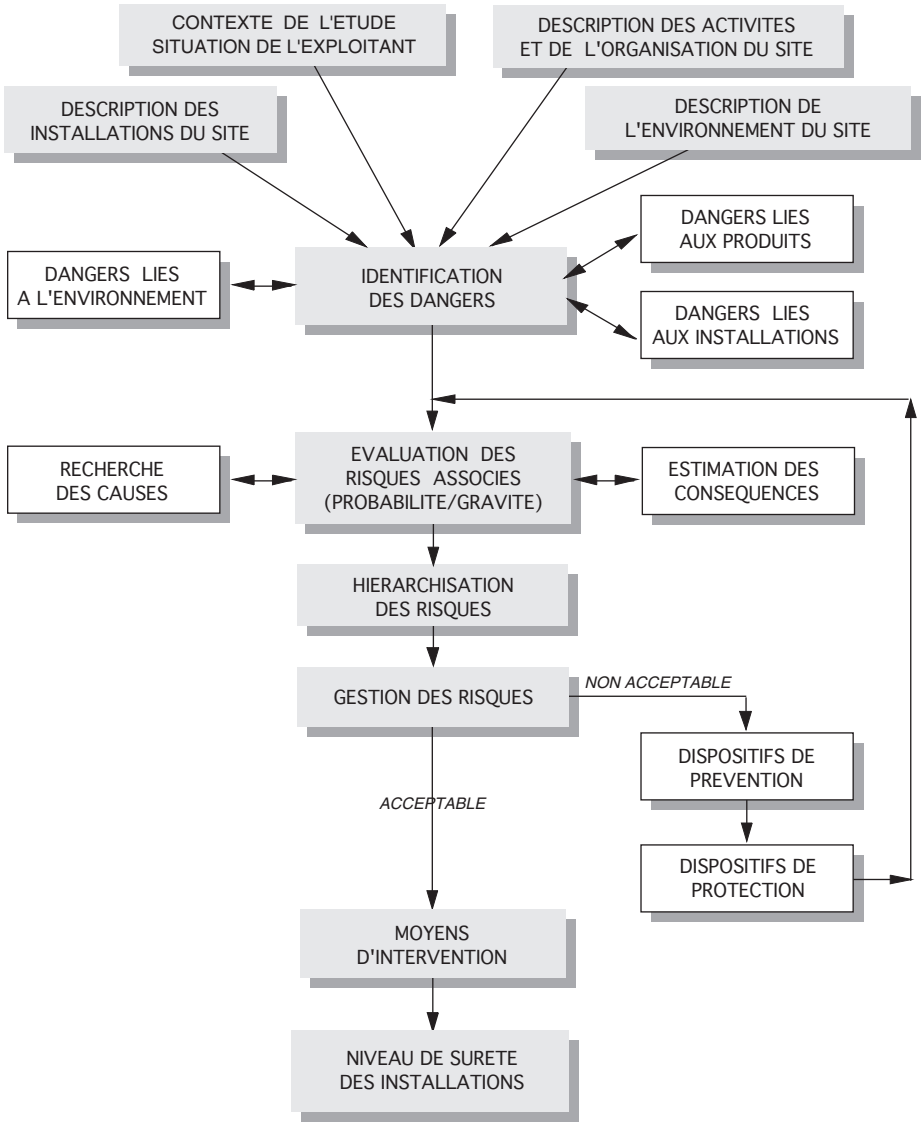
- La description de l'établissement et de son environnement,
- L'analyse des risques,
- L'analyse des accidents potentiels liés aux installations au travers de l'étude de la conjonction d'événements élémentaires qui conduisent à la définition des scénarios accidentels, l'évaluation des conséquences qui en

© Éditions d'Organisation

résulteraient, les éléments importants pour la sécurité (EIPS), les interactions entre établissements proches (effets dominos) et les interactions entre installations d'un même établissement,

- La justification des choix technologiques retenus,
- L'adéquation aux risques des moyens d'intervention et de secours auxquels l'industriel peut faire appel.

Classiquement, une étude de dangers traite des éléments suivants :



© Éditions d'Organisation

On peut proposer le plan type suivant pour la rédaction d'une étude de dangers :

1. Préambule
2. Présentation de l'étude – situation de l'exploitant
3. Première partie : présentation du site – présentation sommaire des installations – description du projet
4. Deuxième partie : description de l'environnement
5. Troisième partie : description technique et fonctionnement des installations (situation actuelle – projet)
6. Quatrième partie : dangers présentés par les produits et les procédés
7. Cinquième partie : accidentologie (nota : par accidentologie, on désigne l'historique des accidents similaires survenus sur des activités industrielles du même type ou sur des activités similaires présentes dans d'autres types d'industries. En France, ces informations sont disponibles auprès du BARPI – Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles – Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable).
8. Sixième partie : identification des risques liés aux installations
9. Septième partie : analyse des risques (risques liés à l'environnement – risques liés aux installations).
10. Huitième partie : examen des conséquences d'accident éventuel
11. Neuvième partie : description des dispositifs de prévention et de protection – exposé des dispositions organisationnelles prises ou prévues
12. Dixième partie : conclusions sur le niveau de sûreté des installations.

Pour l'analyse des risques liés à l'environnement , divers cas sont à envisager.

Dangers liés au foudroiement des installations

Dans la septième partie relative à l'analyse des risques liés à l'environnement, il convient d'évaluer les risques liés au foudroiement des installations, qui peut être à l'origine d'incendie, de destruction ou d'endommagement des installations électriques (« claquage » d'un transformateur...). La description des moyens mis en œuvre pour protéger le site contre de tels effets doit figurer dans l'étude de dangers.

Les effets de la foudre se limitent par des moyens facilitant l'écoulement du courant de foudre en lui offrant un chemin conducteur aussi direct que possible vers la terre, chemin auquel seront interconnectés tous les éléments métalliques voisins.

En France, le niveau kéraunique (nombre de journées d'orages en un endroit) s'échelonne annuellement de 5 à 35 selon les régions, avec une moyenne de 20.

© Éditions d'Organisation

La densité de foudroiement, c'est-à-dire le nombre de coups de foudre atteignant chaque année le sol, oscille entre 0 et 6 par km2, avec une moyenne de 1,2 sur le sol français. L'annexe 1 de la circulaire du 28 janvier 1993 modifiée, relative à la protection de certaines installations classées contre les effets de la foudre, définit les installations pour lesquelles une étude foudre est spécifiquement requise, en raison des risques d'accident ou de sur-accident liés à la foudre.

Dangers liés aux séismes

De la même manière, l'influence éventuelle d'un séisme sur le site doit être évalué. Classiquement, cette évaluation se réalise par rapport à la notion de Séisme Maximum Historiquement Vraisemblable (S.M.H.V.). Pour les S.M.H.V., l'INERIS a défini des degrés correspondants à des effets plus ou moins forts du séisme.

Par exemple, un séisme de degré V est défini comme suit (données INERIS, 1993) :

« Réveil du dormeur : Le séisme est ressenti par tout le monde à l'intérieur des constructions et par de nombreuses personnes à l'extérieur. De nombreux dormeurs s'éveillent : quelques-uns sortent en courant. Les animaux deviennent inquiets. Les constructions sont prises d'un tremblement général. Les objets suspendus oscillent largement. Les tableaux cognent contre les murs ou sont déplacés. Il arrive que des horloges à balancier s'arrêtent. Quelques objets en équilibre instable peuvent être renversés ou déplacés. Les portes et les fenêtres mal fermées s'ouvrent brusquement et se referment en claquant. Les liquides contenus dans des récipients ouverts et bien remplis se répandent en petite quantité. La vibration est ressentie comme celle que causerait un objet lourd tombant à l'intérieur du bâtiment. De légers dommages du 1er degré sont possibles dans des constructions du type A. Quelquefois, modification du débit des sources. »

Le Degré VI, quant à lui, est défini comme suit :

« Le séisme est ressenti par la plupart des personnes, à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments. De nombreuses personnes sont effrayées et se précipitent dehors. Quelques personnes perdent l'équilibre. Les animaux domestiques s'échappent de leurs étables. Dans quelques cas, des assiettes et de la verrerie peuvent se briser, des livres tomber. Certains meubles lourds peuvent se déplacer et, dans les clochers, les petites cloches peuvent sonner.

Dommages du 1er degré dans quelques constructions du type B (constructions en briques ordinaires ou en blocs de béton ; constructions mixtes maçonnerie et bois ; constructions en pierre taillée) et dans de nombreuses constructions du type A (construction en pierre tout venant ; constructions rurales ; maisons en pisé, argile, briques crues). Dommages du 2e degré dans quelques bâtiments de type A.

© Éditions d'Organisation

Dans quelques cas, on peut observer dans le sol mouillé des crevasses d'une largeur atteignant 1 cm. Parfois, des glissements de terrain se produisent en montagne. On observe des changements dans le débit des sources. »

Le Degré VII est défini comme suit :

« La plupart des personnes sont effrayées et se précipitent au dehors. Beaucoup ont de la difficulté à rester debout. La vibration est observée par des personnes conduisant des voitures automobiles. De grosses cloches se mettent à sonner.

Dans de nombreux bâtiments du type C (constructions armées ; constructions de qualité en bois), dommages du 1er degré ; dans de nombreux bâtiments du type B, dommages du 2ème degré. De nombreux bâtiments du type A sont endommagés au 3ème degré et quelques-uns au 4ème degré. Dans quelques cas, affaissement des routes sur des pentes abruptes, fissures dans les routes, joints de canalisations endommagés, fissures dans les murs de pierre.

Des vagues se forment sur l'eau et celle-ci est troublée par la boue mise en mouvement. Le niveau de l'eau dans les puits et le débit des sources changent. Dans quelques cas, des sources taries se remettent à couler et des sources existantes se tarissent. Dans des cas isolés, des talus de sable ou de gravier s'éboulent partiellement. »

De plus, pour l'application des mesures de prévention du risque sismique aux bâtiments, équipements et installations de la catégorie dite à « risque normal », le territoire national est divisé en 5 zones de sismicité croissante :

- zone 0
- zone Ia
- zone Ib
- zone II
- zone III

La catégorie dite « à risque normal » comprend les bâtiments, équipements et installations pour lesquels les conséquences d'un séisme demeurent circonscrites à leurs occupants et à leur voisinage immédiat (article 3 du décret n°91461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique).

Dangers liés à une chute d'aéronef sur un site industriel

L'étude de la navigation aérienne permet de préciser les zones de navigation proches du site objet de l'étude, afin de déterminer la probabilité d'occurrence d'une chute d'aéronef sur le site.

D'une manière générale, la probabilité totale de chute d'un aéronef sur les installations d'un site, correspond à la somme des trois probabilités d'occurrence des scénarios d'accident suivants :

1. la chute d'un avion civil circulant dans un couloir aérien (situé à la verticale du site),

© Éditions d'Organisation

2. la chute d'un avion civil dans une zone d'approche d'un aérodrome, que l'on considère les phases de décollage ou d'atterrissage,
3. la chute d'un avion militaire circulant dans une zone réglementée.

1 – Chute d'un avion civil circulant dans un couloir aérien

Par essence, et même en tenant compte des informations disponibles via le contrôle aérien, le trafic dans un couloir aérien est difficilement à caractériser, tant il est vrai qu'il est fonction des conditions météorologiques, de la période de l'année, de l'activité des différentes compagnies aériennes, activité reflétant elle-même souvent le niveau de l'activité économique en général...

Toutefois, pour déterminer la probabilité de chute d'un avion civil circulant dans un couloir aérien à proximité d'un site, une relation est proposée dans le rapport EDF/ESE/76.15 de T. GOBERT, relation intégrant le nombre total de vols annuels en France et la surface totale des couloirs aériens français.

Cette relation prend par exemple la forme suivante (cas d'un site industriel pour lequel un couloir aérien est 9 km à l'Ouest) :

$$P_1 = 4{,}6 \cdot 10^{-7} \cdot N \cdot S_{cible}/S_a$$

Avec :

P_1 : probabilité de chute par an

N : nombre de vols annuels moyens dans un couloir du type étudié

S_{cible} : Surface virtuelle de la cible égale à la surface totale des installations du site et exprimée en km^2

S_a : surface d'un couloir aérien du type étudié

Cette estimation est majorante car on considère que la cible est constituée par la surface totale du site. Dans la réalité, un site industriel n'est jamais entièrement construit et un aéronef peut chuter à proximité d'installations, sans pour autant les endommager.

2 – Chute d'un avion civil à proximité d'un aérodrome

Ce type d'accident est à considérer lors des manœuvres de décollage et d'atterrissage d'un avion civil, ainsi que pendant son transit dans la zone d'attente (TMA).

La zone d'approche d'un aérodrome est constituée, d'une manière générale, par une zone de rayon 20 km par rapport à la piste de l'aérodrome.

D'après la communication « Prise en compte des risques liés aux chutes d'avions dans un environnement nucléaire » de M. PROCACCIA et DIFARIO (conférences SFEN, 21 et 22 novembre 1984), la relation proposée pour estimer la probabilité de chute d'un aéronef sur une cible, lors de son décollage ou lors de son atterrissage est :

$$P_2 = 2{,}511.10^{-11} \cdot T \cdot (0{,}021 \cdot S_{cible}\ 1 + 0{,}0504 \cdot S_{cible\ 2})/an$$

© Éditions d'Organisation

Avec :

P_2 : probabilité de chute par an

T : nombre de mouvements moyen annuel sur les aérodromes à proximité du site considéré

$S_{cible\ 1}$: surface virtuelle de la cible (le site), exprimée en km^2, lorsque l'aéronef est en phase de décollage

$S_{cible\ 2}$: surface virtuelle de la cible (le site), exprimée en km^2, lorsque l'aéronef est en phase d'atterrissage

La même remarque que précédemment vaut : l'estimation est majorante car on considère que la cible est constituée par la surface totale du site.

3 – Chute d'un avion militaire

Pour des raisons évidentes, le nombre exact de mouvements annuels d'avions militaires dans différentes zones n'est pas une information publique.

Pour autant, il existe une formule applicable au niveau national :

$$P_3 = 4{,}1.10^{-6}\ Scible/an$$

Avec :

P_3 : probabilité de chute par an

S_{cible} : Surface virtuelle de la cible égale à la surface totale des installations du site et exprimée en km^2

La probabilité d'occurrence P (exprimée en probabilité de chute par an) de chute d'un aéronef sur un site industriel est donc peut être assimilée à la somme des trois probabilités d'occurrence précédentes, soit :

$$P = P1 + P2 + P3$$

Dans le plan de l'étude de dangers proposé, on remarquera qu'il est fait mention de l'examen des conséquences d'accident éventuel, c'est-à-dire que le rédacteur de l'étude va chercher à évaluer ces mêmes conséquences au travers de la réalisation d'un certain nombre de calculs et de l'utilisation de modèles plus ou moins complexes d'évaluation des conséquences. On parle alors de modélisations des conséquences de scénarios d'accident, l'idée étant de permettre de définir des zones susceptibles d'être affectées et de prendre les dispositions qui s'imposent.

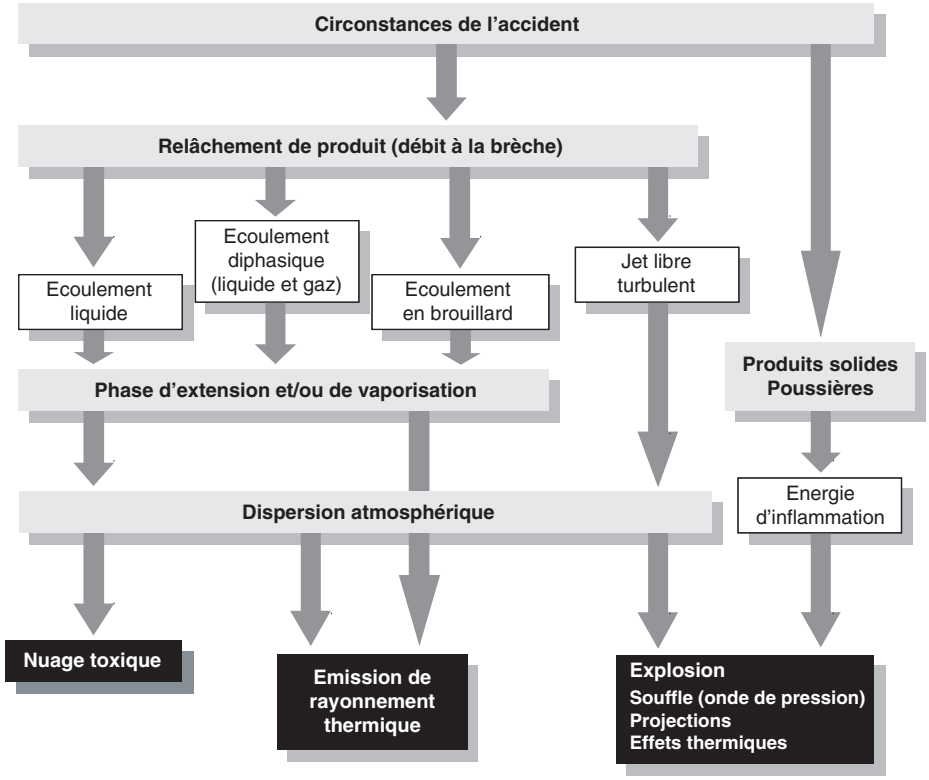
Un simple exemple : sur la fuite d'une canalisation industrielle véhiculant de l'ammoniac liquéfié, il importe de savoir si la zone susceptible d'être affectée en cas de rupture guillotine de cette canalisation est de l'ordre d'une dizaine de mètres, d'une centaine de mètres, voire de plus. Le résultat obtenu permet alors de définir les bâtiments et infrastructures qui seraient affectés et de définir des mesures de protection : par exemple au moyen d'une alerte sonore qui

© Éditions d'Organisation

demande en cas de fuite détectée, à la population de se confiner à l'intérieur des bâtiments, le temps que le nuage correspondant se déplace et se dilue.

On se bornera ici à signaler que, qui dit modèle dit souvent simplification, et que toute simplification peut se révéler abusive dans les deux sens : soit le modèle est extrêmement majorant par rapport à la réalité, soit il ne prend pas en compte suffisamment de paramètres pour pouvoir être réellement représentatif.

Les scénarios d'accident qu'il convient d'étudier sont issus d'un schéma global d'accident majeur, que l'on peut résumer dans la figure suivante :



Si l'on s'intéresse aux seules conséquences des scénarios d'accident, on peut les classer de la façon suivante :

Conséquences liées aux explosions :

- Le « blast » : atteinte de l'organisme sous l'effet de la pression, c'est-à-dire d'une part l'action sur les tympans (bruit généré par l'onde de surpression) et d'autre part l'action sur l'appareil pulmonaire (cette action étant beaucoup plus grave si la personne est en phase d'inhalation au moment de

© Éditions d'Organisation

l'explosion, puisqu'elle va alors inhaler un mélange d'air chaud, provoquant des brûlures internes malheureusement souvent fatales). Par ailleurs, la surpression interne ainsi générée peut être suffisamment intense pour provoquer l'éclatement des poumons,

- L'effet de souffle qui le cas échéant peut projeter la victime sur le sol, contre un mur... ou au contraire projeter sur elle des éléments d'équipements (effet missile),
- Les effets thermiques qui sont eux liés au fait qu'une explosion est une combustion extrêmement rapide et qu'une personne prise dans une explosion peut également être sévèrement brûlée. Pour information, on considère que l'explosion se fait soit sur un mode de déflagration, c'est-à-dire que la vitesse de propagation de la flamme dans le mélange gazeux est de l'ordre de 1 à 10 $m.s^{-1}$: soit sur un mode de détonation, c'est-à-dire que la vitesse de propagation de la flamme dans le mélange gazeux est de l'ordre de 1 à 10 $Km.s^{-1}$. Ce phénomène de détonation est aléatoire.

Les effets liés aux surpressions sont souvent définis comme suit :

Surpressions (en millibar)	Effets
3	Bruit fort (143 dB)
10	Pression « typique » correspondant aux bris des vitres
50	Dommages mineurs aux structures des maisons/seuil de surpression vis-à-vis des centrales nucléaires/seuil des effets réversibles sur la population (rupture des tympans)
70	Démolitions partielles des maisons les rendant inhabitables
140	Premiers effets létaux (effets liés à l'onde de choc)
170	50 % de destruction des maçonneries en briques/effondrement partiel des murs et toits des maisons
300	Rupture des revêtements des bâtiments industriels légers (charpente métallique)/rupture des réservoirs de stockage. Seuls les bâtiments de type blockhaus résistent
500	Renversement des wagons chargés
600	Pour les installations pyrotechniques, seuil des blessures mortelles dans plus de 50 % des cas
700	Destruction des murs en béton armé
1000	Effets létaux par éclatement des poumons (1 %)
2000	Effets létaux par éclatement des poumons (2 %)

© Éditions d'Organisation

Conséquences liées aux incendies

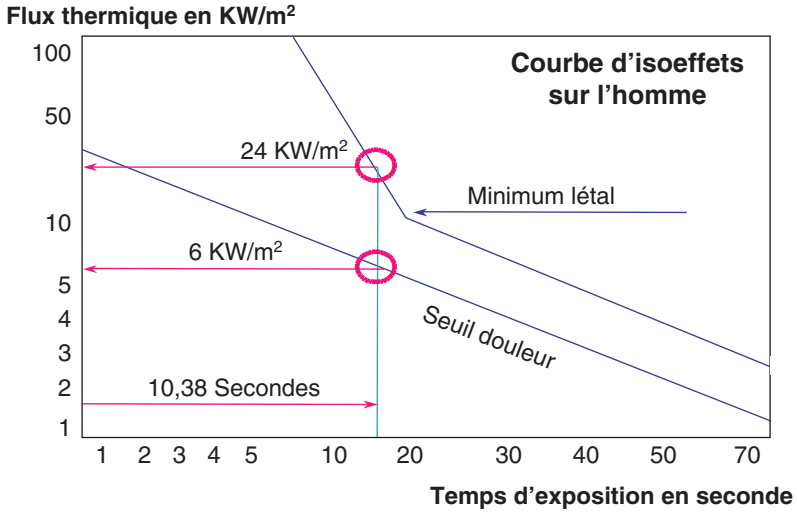
Il s'agit dans ce cas de l'exposition aux flux thermiques, la résistance de la peau étant d'autant plus faible que le flux thermique est élevé.

Les effets liés aux flux thermiques sont souvent définis comme suit :

Flux thermiques (kW/m^2)	Effets
0,7	Rougissement de la peau, brûlure en cas d'exposition prolongée
1,5	Intensité critique pour des personnes non protégées
2,9	Flux minimum létal pour 120 s d'exposition (Zone Z1 = 3 kW/m^2)
5	Douleur après 12 secondes / formation de cloques en 30 secondes pour des personnes non protégées / flux minimum létal pour 60 secondes d'exposition / intervention rapide de personnes protégées (pompiers) – Zone Z2 = 5 kW/m^2
8	Intervention de personnes protégées (pompiers en tenue ignifuge) / carbonisation du bois
9,5	Douleur après 6 secondes / flux minimum létal pour 30 secondes d'exposition
20	Tenue des ouvrages d'art en béton armé pendant plusieurs heures
27	Ignition spontanée du bois entre 5 et 15 minutes
36	Propagation probable d'un feu sur des réservoirs d'hydrocarbure même refroidis à l'eau
40	Ignition spontanée du bois en 40 secondes
92	Rayonnement émis par un feu faible – 850 ° C
100	Température de 100 °C dans 10 cm de béton après 3 heures d'exposition
150	Rayonnement émis par un feu moyen – 1000 ° C
200	Ruine du béton par éclatement interne sous l'effet de la dilatation des fers à béton en quelques dizaines de minutes – température interne de 200 à 300 °C
240	Rayonnement émis par un feu intense – 1150 ° C
250	Valeur avancée pour le rayonnement d'une boule de feu consécutive à un BLEVE (voir scénario A)

© Éditions d'Organisation

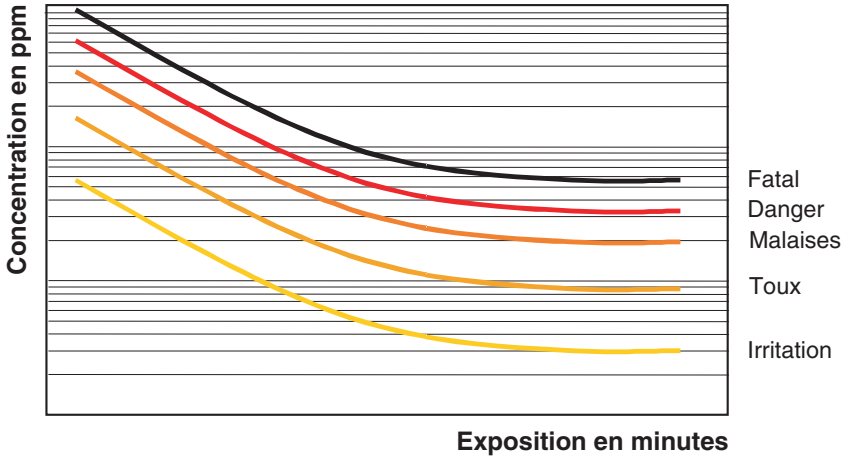
On peut également faire figurer ces valeurs dans la relation suivante :



Conséquences liées aux nuages toxiques

Dans ce cas, les conséquences sont liées d'une part à la concentration du nuage et d'autre part à la durée d'exposition à cette concentration, étant entendu qu'elles sont variables en fonction de la distance par rapport au point d'émission.

Compte tenu des connaissances scientifiques disponibles, ces conséquences sont souvent figurées sur des graphes logarithmiques de la forme suivante :



On trouve dans la littérature les valeurs suivantes (qui lient concentration et durée d'exposition).

© Éditions d'Organisation

TLV : Treshold Limit Values

Elles sont élaborées aux Etats-Unis par l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Il s'agit d'une association de droit privé créée en 1936 pour pallier à l'époque l'insuffisance des dispositions prises par les pouvoirs publics pour protéger la santé des travailleurs. Les valeurs limites qu'elle définit (les TLV) sont destinées uniquement à servir de guide ou de recommandations techniques. Toutefois, de nombreux pays ou états aux Etats Unis les considèrent comme des seuils réglementaires, ou y font référence lorsqu'il s'agit pour eux de définir leurs propres seuils réglementaires.

L'ACGIH définit les :

- TLV TWA (Time Weighted Average) ou valeurs moyennes pondérées sur 8 heures par jour et 40 heures par semaine,
- TLV STEL (Short Time Exposure Limit) ou valeurs limites d'exposition de courte durée : elles représentent les concentrations moyennes pondérées sur 15 minutes, qui ne doivent être dépassées à aucun moment dans la journée,
- TLV C (Ceiling) ou valeurs plafonds qui ne doivent jamais être dépassées, même en valeur instantanée.

PEL : Permissible Exposure Limits

Pour les Etats-Unis, la responsabilité de la définition de valeurs réglementaires pour les lieux de travail échoit à l'OSHA (Occupational Safety and Health Administration). Cette dernière définit donc les PEL.

IDLH : Immediately Dangerous for Life and Health

Des études ont été menées en France sous l'égide du Ministère de l'Environnement par l'INERIS et Rhône Poulenc pour déterminer en fonction du temps d'exposition (entre 1 minute et 2 heures) les valeurs seuils en cas d'exposition à un nuage toxique, pour les effets létaux (S.E.L.) d'une part et pour les effets irréversibles (S.E.I.) d'autre part. De fait, on trouve dans la littérature des seuils d'exposition pour 30 minutes : l'I.D.L.H. (Immediatly Dangerous for Life and Health).

VME : Valeur moyenne d'exposition

C'est la valeur maximale d'exposition à une concentration quasi instantanée (durée maximale : 15 minutes). Elle est définie dans le Code du Travail, en transposition le plus souvent de Directives européennes.

VLE : Valeur limite d'exposition

C'est la valeur admise pour la moyenne dans le temps des concentrations auxquelles un travailleur est effectivement exposé au cours d'un poste de travail de 8 heures. Elle est définie de la même manière que la VME.

© Éditions d'Organisation

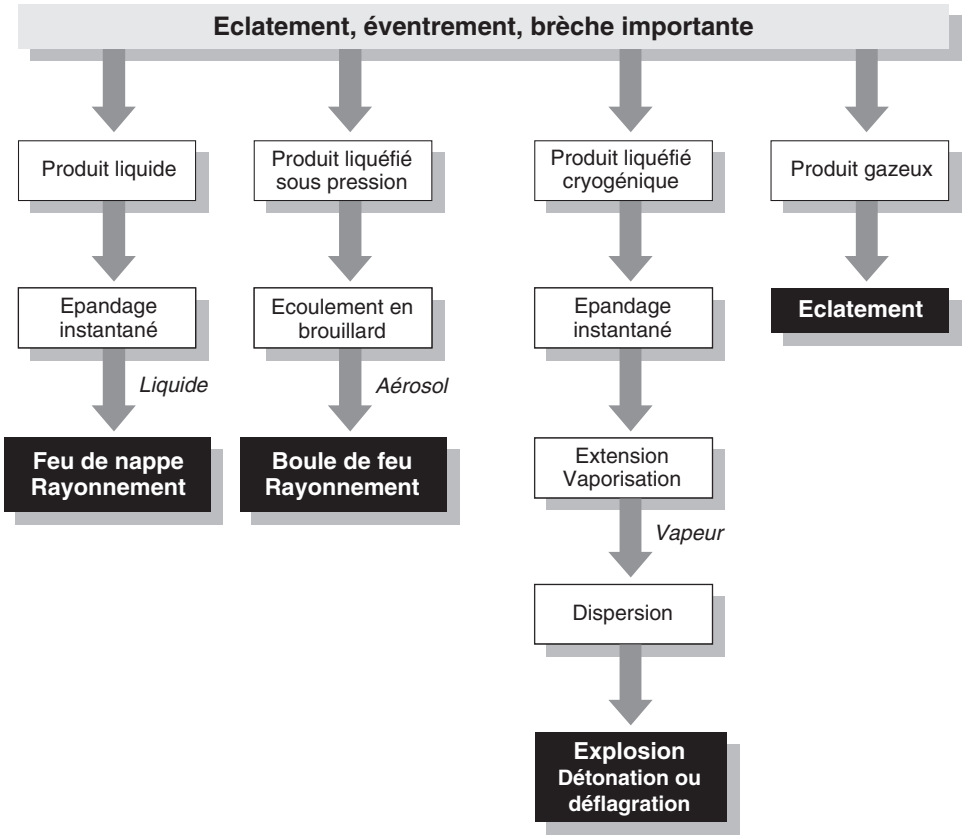
Autres valeurs seuils

La Directive n° 90/394/CEE du 28 juin 1990 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à l'exposition à des agents cancérigènes au travail (sixième directive particulière au sens de l'article 16 paragraphe 1 de la directive 89/391/CEE) définit des valeurs limites pour un certain nombre de produits.

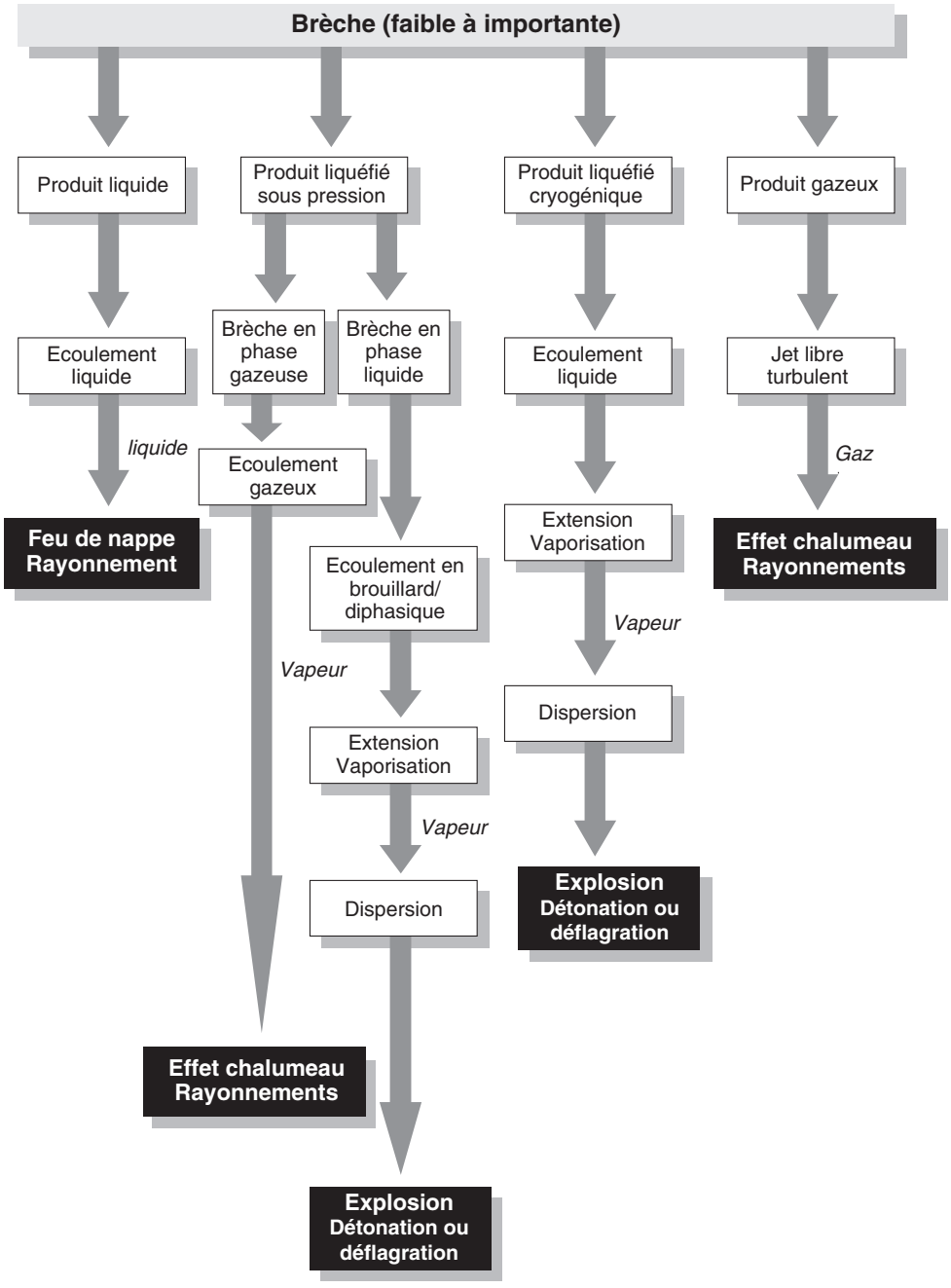
Chaque pays définit ses propres seuils (cas des MAK en Allemagne...), mais la logique reste partout la même (seuil en concentration instantanée, exposition ponctuelle et exposition professionnelle).

Ces valeurs correspondent à des expositions professionnelles, c'est-à-dire pour une population adulte et suffisamment en bonne santé pour travailler. Elles doivent donc être utilisées avec prudence, dès lors que l'on veut les appliquer au public, avec des personnes de tous âges et de tous états physiologiques.

Si l'on détaille les différentes étapes du précédent schéma global pour un hydrocarbure, en fonction de la taille de la brèche, de la nature et de la phase du produit mis en jeu, on obtient les déroulements suivants :



© Éditions d'Organisation



Parmi les scénarios d'accident dont on modélise habituellement les conséquences dans les études de dangers, on peut citer les scénarios suivants (qui sont

© Éditions d'Organisation

considérés comme les scénarios dits de référence dans la maîtrise de l'urbanisation autour des sites à risques – Ministère de l'Environnement – Service de l'Environnement Industriel).

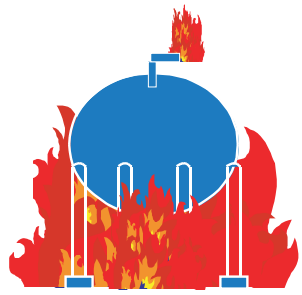
Scénario A : explosion de type BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)

Le phénomène de BLEVE, extrêmement destructeur, se manifeste lors de la rupture d'un réservoir contenant un gaz maintenu à l'état liquide, par mise en pression à une température supérieure à sa température d'ébullition à pression atmosphérique. Cette rupture se produit au niveau de la paroi du ciel gazeux du réservoir. Elle est le plus souvent provoquée par :

- un incendie à proximité, dont le flux thermique provoque la montée en pression du réservoir, jusqu'à son éclatement dès lors que la pression interne devient supérieure à la résistance du matériau constituant le réservoir. Le dépassement de la limite de rupture du matériau constituant le réservoir est occasionné par le double effet de l'élévation de la pression et de la fragilisation du matériau par échauffement. Il se produit alors l'émission d'un nuage de gaz en feu, qui outre le flux thermique correspondant, entraîne des émissions de missiles (parties du réservoir),
- la perforation par un projectile (lié à une explosion survenant à proximité ou à un acte de malveillance type tir de roquette par exemple),
- la surpression par suremplissage d'un réservoir.

Elle conduit à une décompression rapide du réservoir, il y a donc une vaporisation soudaine d'une partie importante de ce liquide. Cette vaporisation s'accompagne d'une onde de souffle comparable à celle d'une explosion. Ce type d'accident est accompagné d'une boule de feu par inflammation du nuage de gaz inflammable.

Une dernière conséquence est l'émission de projectiles dotés d'une énergie cinétique suffisamment importante pour que les termes de missiles ou fusée soient employés.



© Éditions d'Organisation

Classiquement, les distances d'effets d'un BLEVE se calculent grâce aux formules suivantes :

Distance correspondant au seuil de létalité (mortalité 1 % par brûlures) :

$$D = 3{,}12\ M^{0{,}45}$$

Distance correspondant au seuil des brûlures significatives :

$$D = 4{,}71\ M^{0{,}405}$$

Avec :
D s'exprime en mètres et est comptée à partir des parois de l'installation
M est la masse maximale de gaz liquéfiés contenue dans le réservoir exprimée en kilogramme.

Scénario B : explosion de type UVCE (Unconfined Vapor Cloud Explosion)

L'UVCE est l'explosion d'un nuage non confiné de gaz, ce gaz étant émis dans l'atmosphère, suite à une fuite. A l'occasion de cette émission et du déplacement du nuage sous l'influence des conditions météorologiques, le nuage est amené à rencontrer une source d'inflammation (feu nu, étincelle d'origine électrique ou électrostatique, source de chaleur...) qui déclenche l'explosion.

Ses effets se calculent en utilisant la relation suivante :

$$Q = C \cdot \rho \cdot S\ (2 \cdot (P - Pa) / \rho + 2\ g \cdot H)^{1/2}$$

Avec :

Q = débit en $kg.s^{-1}$
C = (0,6 à 1) – coefficient d'orifice
ρ = masse volumique du produit en $kg.m^{-3}$
S = surface de la brèche en m^2
P - Pa = différence entre la pression de stockage et la pression atmosphérique en Pascals
g = 9,81 $m.s^{-2}$
H = hauteur du liquide au dessus de la brèche en mètre

Estimation de la masse explosive

L'inflammation du nuage – et donc son éventuelle explosion – n'est possible que par l'intermédiaire d'une source d'ignition qui doit se situer dans la zone du nuage où la concentration en produit inflammable est comprise entre la Limite Supérieure d'Inflammabilité (LSI) et la Limite Inférieure d'Inflammabilité (LII). En dessous de la LII, il n'y a pas suffisamment de gaz pour provoquer une explosion en mélange avec l'air. Au dessus de la LSI, il n'y a plus suffisamment d'oxygène disponible pour permettre la combustion.

© Éditions d'Organisation

Cette situation est notamment problématique dans les cas de fuite de gaz dans des sous sols. Si le mélange n'a pas explosé avant d'atteindre la LSI, il est très dangereux de faire retomber la concentration par ventilation des sous sols, car on repasse alors forcément à l'intérieur de la concentration LII/LSI.

Dans le cas d'une inflammation du nuage, la quantité de produit qui va s'enflammer, correspond à la quantité de produit qui se trouve dans cette zone. On définit alors cette quantité par le terme « Masse Réagissante ». Le délai d'allumage est court, inférieur à une minute dans 69 % des cas, c'est-à-dire qu'il faut moins d'une minute pour que le nuage rencontre une source d'inflammation qui provoque l'explosion. La masse maximale de produit rejetée est alors considérée comme étant :

$$M = 60 . Q$$

Par ailleurs, cette même « Masse Réagissante » va contribuer à la génération de surpression suite à son inflammation.

La « Masse Régissante » ne correspond pas systématiquement à la masse totale du produit rejetée à l'atmosphère, elle est souvent fonction des conditions du rejet et des conditions de dispersion du nuage.

Evaluation des effets de l'explosion

L'inflammation d'un nuage de gaz inflammable ne conduit pas forcément à la génération de surpressions.

Un grand nombre d'essais de laboratoire ou en grandeur ont démontré que la génération de surpressions notables est associée au confinement partiel ou total et à la présence d'obstacles.

De plus, la génération de surpression est fonction de la réactivité du gaz.

Connaissant la « masse Régissante » dans le nuage, il est alors possible de déterminer les effets de surpressions générés par son inflammation.

A ce niveau, deux méthodes sont en général utilisées qui reposent sur des considérations théoriques différentes :

- la méthode dite « Méthode de l'équivalent TNT »,
- la méthode dite « Méthode Multi-Energie ».

Dans la méthode dite « Méthode de l'équivalent TNT », on considère que l'explosion générera des effets analogues à ceux d'une détonation d'une charge de TNT. En d'autres termes, on prend comme hypothèse qu'un kilogramme de produit relaché équivaut à un kilogramme de TNT.

Les distances correspondant aux effets de l'explosion de la masse M de TNT sont, pour les seuils choisis de 140 et 50 mbar :

$$D\ (140\ mbar) = 10.\ M^{1/3}\ \text{(premiers effets létaux)}$$

$$D\ (50\ mbar) = 22.\ M^{1/3}\ \text{(blessures et premiers dégâts)}$$

© Éditions d'Organisation

Avec :

D en mètres

M en kg de TNT

Cette méthode de l'équivalent TNT est aujourd'hui considérée comme non représentative des effets de surpression générés par l'inflammation d'un nuage de gaz en milieu libre ou partiellement confiné. En effet, cette méthode consiste à assimiler un nuage de gaz inflammable à un explosif condensé (en l'occurrence le TNT) en concentrant la masse réagissante en un point du nuage et à estimer l'effet de souffle généré par l'explosion de cette masse comme si l'explosion était du type détonation. Pour autant, elle est simple d'utilisation et permet de rapidement se fixer des distances d'effet.

La méthode dite « Méthode Multi-Energie », quant à elle, a été établie par le T.N.O. (organisme hollandais) de manière à obtenir une représentation plus « réaliste » des phénomènes mis en jeu lors de l'inflammation d'un nuage de produit inflammable.

Elle repose sur l'idée que les conditions de combustion dans un nuage inflammable peuvent varier considérablement d'un point à un autre du fait des différences de niveau de confinement partiel entre les différentes parties. En effet, les parties à fort confinement partiel vont donner des explosions violentes, alors que les parties peu confinées ne font que brûler sans effet significatif de pression.

Sur cette base, on ne peut plus résumer une explosion à une seule onde de pression. Une explosion se caractérise au contraire pour chaque zone du nuage par une onde de pression fonction de la violence de l'explosion dans cette partie. Le qualificatif retenu de « Multi-énergie » apparaît alors comme logique.

Pour calculer de tels effets, TNO assimile l'explosion dans un nuage à une explosion à symétrie hémisphérique à vitesse de flamme constante. Cette hypothèse permet, par un modèle théorique d'explosion de gaz à vitesse de flamme constante, de déterminer les effets de pression en fonction de cette vitesse, en supposant le mélange gazeux à une concentration proche de la stœchiométrie, ce qui est majorant.

La méthode Multi-Energie consiste donc à évaluer à l'aide de valeurs réduites les caractéristiques de l'onde de pression générée en supposant un « degré de violence ».

La méthode présente 10 degrés de violence correspondant à différentes vitesses de flamme. Le degré de violence est fonction de :

- la réactivité du gaz (sont considérés comme hautement réactifs les gaz susceptibles de générer une importante accélération de flamme, tels que l'oxyde d'éthylène ou l'acétylène ; pour ces produits, une détonation est éventuellement possible dans une zone confinée),

© Éditions d'Organisation

- la présence d'un confinement partiel éventuel,
- la densité du confinement partiel éventuel,
- la forme du nuage.

Aussi, le calcul des effets de l'explosion prend en compte à la fois la Masse Réagissante du nuage, mais également le degré de confinement du nuage (« degré de violence »). La difficulté d'utilisation de cette méthode réside dans la détermination du « degré de violence ».

Cependant, l'inflammation d'un nuage de gaz inflammable ne conduit pas forcément à la génération de surpressions. Mais dans tous les cas, il génère des effets thermiques.

Deux cas sont donc à considérer : le « flash fire » et le « feu torche ».

Le « flash fire »

Par ce terme, on désigne la combustion d'un nuage de gaz ou vapeur en mélange avec de l'air, dans lequel la flamme se propage de telle manière qu'il n'y ait pas génération de surpression dommageable. En d'autres termes la vitesse de propagation est suffisamment faible pour qu'il n'y ait pas de surpression générée.

Le principal danger provient alors de la radiation thermique et du contact direct avec la flamme le cas échéant.

La zone des effets létaux est représentée par la distance atteinte par le nuage pour une concentration égale à la LII.

Il y a lieu de signaler qu'un « flash fire » ne dure qu'une dizaine de seconde, ce qui limite grandement la dose thermique reçue.

Le feu torche

C'est la combustion d'un jet enflammé qui résulte d'un rejet continu de gaz inflammable (liquéfié ou non mais sous pression). Pour imager, il s'agit d'une bouteille de gaz en feu, via son détendeur. Ce feu torche peut être la suite de l'explosion d'un nuage ou d'un « flash fire ».

Dans ce cas, la principale difficulté liée à l'évaluation des conséquences est de définir le flux thermique rayonné en surface de flamme. Certaines valeurs pourront être recherchées dans la littérature spécialisées (accident ou essais). Ces valeurs varient en fonction du produit et des conditions de rejet ; l'ordre de grandeur est d'environ 200 kW/m2.

A partir de cette valeur, on calcule les distances pour les valeurs seuils choisies (voir scénario E).

© Éditions d'Organisation

Scénario C : perte totale et instantanée du confinement d'une capacité contenant du gaz toxique

Pour modéliser ce scénario, il convient de suivre les étapes suivantes :

- calcul du débit de gaz ou de vapeur toxique émis suite à la rupture de la canalisation,
- évaluation de la dispersion atmosphérique du panache qui va en résulter,
- calcul des distances pour lesquelles une personne exposée inhalera les doses correspondant à l'apparition de certains effets (le plus souvent les premières atteintes irréversibles à la santé et les premiers décès).

L'évaluation de la dispersion atmosphérique du panache est réalisée à l'aide d'outils informatiques spécialisés (logiciels de calcul de dispersion) à l'utilisation plus ou moins complexe.

Dans tous les cas, la dispersion est considérée dans des circonstances défavorables, c'est-à-dire avec une atmosphère stable et des vitesses de vent faibles. En effet, les conditions météorologiques jouent à la fois sur la dérive et la dilution du nuage toxique. La dispersion d'un nuage dans l'air dépend :

- de la turbulence thermique et du gradient vertical de température,
- de la turbulence mécanique liée à la vitesse du vent (gradient vertical de vitesse du vent).

La stabilité atmosphérique est caractérisée par le gradient de température adiabatique $\partial T / \partial Z$ (qui diminue de l'ordre de - 1°C pour une montée de 100 m dans l'atmosphère).

L'atmosphère est désignée comme stable lorsque les conditions aérodynamiques et thermodynamiques sont telles que toute particule d'air, déplacée verticalement, est soumise à des forces qui tendent à la rappeler vers son niveau initial. D'un point de vue physique, cela se traduit par la relation $\partial T / \partial Z > - 1°C / 100m$ (atmosphère stable). Elle est considérée comme instable lorsque les conditions aérodynamiques et thermodynamiques sont telles que toute particule d'air, déplacée verticalement est soumise à des forces qui tendent à amplifier le déplacement. D'un point de vue physique, cela se traduit par la relation $\partial T / \partial Z < - 1°C / 100m$ (atmosphère instable).

Enfin, l'atmosphère est considérée comme neutre si l'équilibre est indifférent et ne dépend que des conditions initiales. D'un point de vue physique, cela se traduit par la relation $\partial T / \partial Z = - 1°C / 100m$ (atmosphère neutre).

Pour autant, on ne sait pas mesurer simplement ce gradient $\partial T / \partial Z$.

© Éditions d'Organisation

Classe de stabilité de PASQUILL	Caractérisation de l'atmosphère
A	extrêmement instable
B	modérément instable
C	légèrement instable
D	neutre
E	légèrement stable
F	modérément stable

Aussi, il est utilisé comme références les catégories de stabilité de l'atmosphère de Pasquill, déterminées à partir de la vitesse du vent et de l'intensité du rayonnement solaire (hauteur, nébulosité), ces deux paramètres étant quant à eux plus facilement mesurables.

Ces conditions jouent sur l'extension de la zone dangereuse ; cette extension sera d'autant plus faible que :

- la vitesse du vent est forte,
- l'atmosphère est plus instable.

En France, les valeurs en général utilisées dans les études de dangers sont les suivantes (au regard des classes de vent données par MétéoFrance et des stabilités les plus probables) :

Conditions atmosphériques n°	Vitesse de vent	Classe de stabilité PASQUILL
1.	1 m/s	E
2.	3 m/s	E
3.	5 m/s	D
4.	8 m/s	D

La dispersion est également influencée par l'orographie du site, qui est représentée dans les modèles utilisés selon les cas, soit par la rugosité du sol Z_o en mètre, soit par le coefficient de rugosité du sol C. Elle permet de tenir compte des obstacles, de la végétation et des bâtiments d'une manière simplifiée.

La relation entre le coefficient de rugosité et la rugosité est : $C = 0{,}4 / (\ln 10/Z_o)$

Z_o étant la rugosité en mètre soit 1/30 de la hauteur moyenne des protubérances :

	Z	C
Zone urbaine	3	0,33
Site industriel ou forêts ou rural	1	0,17
Zone de serres ou habitat dispersé	0,3	0,11
Terrain agricole (champs)	0,1	0,09
Terrain plat	0,03	0,07
Surface de la mer	0,01	0,06

© Éditions d'Organisation

En ce qui concerne l'évaluation des zones de dangers correspondantes, ces dernières sont définies sur la base de données bibliographiques qui, par produit, définissent des conséquences sur la santé humaine en fonction de la durée d'exposition.

Une fois la dispersion du nuage modélisée, on retient généralement deux conséquences : la létalité pour 1 % d'une population exposées et la limite entre effets réversibles et irréversibles. Pour chacune de ces deux conséquences, on recherche la distance à laquelle elles risquent d'être atteintes.

Scénario D : installations de gaz toxiques – rupture instantanée de la plus grosse canalisation en phase liquide ou de la canalisation entraînant le plus fort débit massique

Comme pour le scénario C, pour modéliser ce scénario, les étapes suivantes sont respectées :

- calcul du débit de gaz ou de vapeur toxique émis suite à la rupture de la canalisation,
- évaluation de la dispersion atmosphérique du panache qui va en résulter,
- calcul des distances pour lesquelles une personne exposée inhalera les doses correspondant à l'apparition de certains effets (le plus souvent les premières atteintes irréversibles à la santé et les premiers décès).

Dans ce cas précis, la relation permettant de calculer le débit massique en phase liquide rejeté à la brèche est, pour un gaz liquéfié :

$$Q = C \cdot \rho \cdot S \, (2 \cdot (P - Pa) / \rho + 2 \, g \cdot H)^{1/2}$$

Avec :
Q = débit en $kg.s^{-1}$
C = (0,6 à 1) – coefficient d'orifice
ρ = masse volumique du produit en $kg.m^{-3}$
S = surface de la brèche en m^2
$P - Pa$ = différence entre la pression de stockage et la pression atmosphérique en Pascals
$g = 9{,}81 \; m.s^{-2}$
H = hauteur du liquide au dessus de la brèche en mètre

Les phénomènes mis en jeu sont alors extrêmement complexes : le panache toxique est alimenté pour partie par les vapeurs issues du flash initial de produit à la brèche et sur le sol (par flash, il faut entendre la vaporisation instantanée du produit en raison de la différence de température et de pression, lequel flash ne concerne qu'une fraction de la totalité du produit émis). Pour une autre partie, le panache est alimenté par la vaporisation progressive du liquide écoulé sur le sol et qui n'a pas flashé instantanément.

© Éditions d'Organisation

La fraction du débit à la brèche immédiatement vaporisée par flash est :

$$F_v = 1 - e^{(Cpl \,.\, (T/\, (Hvap)}$$

$$\Delta T \,/\, \Delta Hvap$$

Avec :
Cpl : chaleur spécifique du liquide
ΔT : différence entre la température d'ébullition à pression atmosphérique et la température de stockage
ΔHvap : chaleur latente de vaporisation

La fraction totale vaporisée est souvent considérée, de façon majorante, comme étant égale à :
2 F_v pour les produits générant peu d'aérosols (type chlore...)
3 F_v pour les produits générant beaucoup d'aérosols (type ammoniac, acide fluorhydrique...)

Le débit gazeux de produit toxique est alors : $Q \,.\, F_v$

Ce débit gazeux doit ensuite être multiplié par un coefficient de façon à tenir compte de la génération d'aérosols lors de la vaporisation.

A l'instar du scénario C, une fois ce débit gazeux calculé, il convient d'utiliser des logiciels de modélisation afin :

- d'une part, d'évaluer la dispersion atmosphérique du panache toxique,
- d'autre part, d'évaluer les zones à risques correspondantes, c'est-à-dire les zones pour lesquelles une certaine concentration sera observée pendant un certain temps.

En ce qui concerne l'évaluation des zones de dangers correspondantes, ces dernières sont définies sur la base de données bibliographiques qui, par produit, définissent des conséquences sur la santé humaine en fonction de la durée d'exposition.

Une fois la dispersion du nuage modélisée, on retient généralement deux conséquences : la létalité pour 1 % d'une population exposée et la limite entre effets réversibles et irréversibles. Pour chacune de ces deux conséquences, on recherche la distance à laquelle elles risquent d'être atteintes.

Scénario E : feu sur la plus grande cuvette ou explosion de la phase gazeuse de bacs à toit fixe ou boule de feu et projection enflammée par phénomène de boil over

Ces scénarios concernent des feux mettant en jeu des d'hydrocarbures : les scénarios correspondants concernent les plus souvent une fuite de produit à partir d'une capacité de stockage (réservoir, bac, citerne...) se répandant dans une cuvette de rétention suivie d'une inflammation. Le flux thermique émis en fonc-

© Éditions d'Organisation

tion de la nature de l'hydrocarbure en feu et de la taille de la cuvette permet ensuite d'évaluer les conséquences sur l'environnement immédiat, le personnel et les riverains.

Les relations proposées par le Ministère de l'Environnement prennent la forme suivante (Circulaire du 9 novembre 1989 relative aux dépôts aériens existants de liquides inflammables) :

Pour les locaux habités ou occupés par des tiers et voies extérieures ne desservant pas l'usine (flux thermique de 5 kW/m2 soit 1 % de mortalité)

$$d = 2{,}8 \cdot L^{0{,}85} (1 - 2{,}2.10^{-3} L^{0{,}85})$$

sans être inférieur à 50 m

Pour les établissements recevant du public et les immeubles de grande hauteur, les voies à grande circulation dont le débit est supérieur à 2 000 véhicules par jour et les voies ferrées ouvertes au transport de voyageurs (flux thermique de 3 kW/m2 soit limite des risques de brûlures significatives) :

$$d = 3{,}8 \cdot L^{0{,}85} (1 - 3.10^{-3} L^{0{,}85})$$

sans être inférieur à 100 m

d = distance en m,

L = largeur de la cuvette de rétention, en regard de la zone à protéger.

D'autres relations sont aujourd'hui utilisées, qui intègrent les caractéristiques propres du produit étudié (vitesse de régression de la nappe, flux thermique émis par le mur de flamme...) ; le flux thermique émis par un feu est calculé à partir de la relation générale ci-dessous :

$$\Phi = \Phi_0 \cdot \tau \cdot F$$

Avec :

Φ = rayonnement moyen reçu par une cible en kW/m^2

Φ_0 = rayonnement émis à la surface de la flamme en kW/m^2 (le plus souvent pris égal à 30 kW/m^2)

τ = transmissivité de l'air (sans dimension)

F = facteur de forme (sans dimension) qui dépend de l'emplacement de la cible par rapport à la surface en flamme

Le rayonnement émis par les flammes est partiellement absorbé par l'air ambiant. Cette atténuation est essentiellement due à l'absorption par la vapeur d'eau et le CO2 présents dans l'atmosphère ainsi qu'à la diffraction des particules en suspension.

La transmissivité de l'air se calcule à l'aide de la relation de Brzustowski & Sommer.

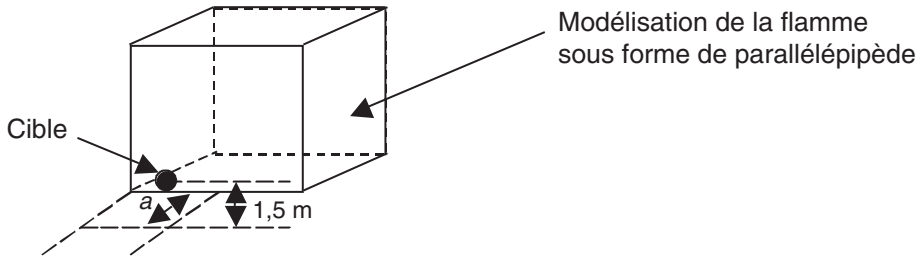
$$\tau = 0{,}79 \cdot (100 / RH)^{1/16} \cdot (30{,}5 / C)^{1/16}$$

© Éditions d'Organisation

Avec :
RH = taux d'humidité de l'air (en %)
C = distance entre le centre de la flamme et la cible (en mètre)

Dans ce type de modélisation, la flamme est considérée sous la forme d'un parallélépipède. Le facteur de forme traduit la fraction de l'énergie émise par la flamme qui est reçue par la cible. Ce facteur est purement géométrique et dépend de la position de la cible par rapport à la flamme.

Le facteur de forme est calculé pour chaque position de la cible par rapport à la flamme. On positionne la cible par rapport à la flamme grâce à la distance a représentée sur le schéma ci-dessous. On place la cible à hauteur d'homme, soit à 1,5 mètres du sol.



Le calcul fournit directement les distances auxquelles on trouve les flux thermiques de 3 et 5 kW/m^2. On peut ainsi déterminer l'étendue des zones Z1 et Z2 définies plus haut.

D'autres phénomènes peuvent également être étudiés et modélisés dans le cas de feux d'hydrocarbures. Il s'agit de :

- Explosion de la phase gazeuse de bacs d'hydrocarbures à toit fixe.

  Zone correspondant à une surpression de 140 mbar, correspondant aux premiers effets mortels en raison de l'exposition à l'onde de choc :

  $$D = 0{,}068 \,.\, (Ps \,.\, d^2 \,.\, H)^{1/3}$$

  Zone correspondant à une surpression de 50 mbar, correspondant aux premiers dégâts et blessures notables :

  $$D = 0{,}076 \,.\, (Ps \,.\, d^2 \,.\, H)^{1/3}$$

  Avec :
  D : distance en mètres
  Ps : pression absolue de service en Pascals
  d : diamètre du bac en mètre
  H : hauteur du bac en mètre

© Éditions d'Organisation

- Boil over. Dans ce cas, le produit en feu est un brut ou des résidus comprenant des fractions légères et lourdes, placés dans un bac de stockage. Il y a alors création d'une onde de chaleur qui au contact d'une poche d'eau ou d'émulsion au fond de la cuve va vaporiser le contenu du bac qui est éjecté sous forme d'une boule de feu et de retombées.

Boule de feu (circulaire du 9 novembre 1989)

$D = 8{,}23\ M^{1/3}$ (éloignement des Etablissements Recevant du Public)

$D = 5{,}86\ M^{1/3}$ (éloignement des habitation)

Avec :

M : masse en kg

D : distance en mètres

- Slop over. Dans ce cas, il s'agit d'un bac de produits lourds en feu. L'eau présente à la surface du feu (qu'il s'agisse d'eau de refroidissement ou d'eau de décantation de la mousse utilisée pour l'extinction) provoque un moussage et un débordement de faible intensité et de faible durée.

- Froth over. Il est lui indépendant d'un incendie. Il se produit en général lorsque l'on est face à une fuite de condensats dans un produit lourd réchauffé (de type bitumes ou fioul lourd). Dans la mesure où un mètre cube d'eau peut donner jusqu'à 1600 mètres cubes de vapeur, les condensats se vaporisent au contact de produits chauds. Ils provoquent alors un moussage abondant et continu, qui peut déchirer le toit du bac avec émission d'une émulsion inflammable.

Scénario F : explosion de la plus grande masse de produits présente ou pouvant se produire par réaction dans des installations qui utilisent ou stockent des explosifs ou produits explosibles

La méthode d'évaluation utilisée est extraite de l'arrêté du 26 septembre 1980 fixant les règles de détermination des distances d'isolement relatives aux installations pyrotechniques.

Les zones Z_i correspondant à des niveaux de dommages donnés sont déterminées par des relations de la forme :

$$D_i = K_i \cdot Q^{1/3}\ (_i \text{ variant de 1 à 5})$$

Avec :

D_i en mètres

Q : masse de produit en kilogramme

K_i : coefficient fonction des caractéristiques du produit

© Éditions d'Organisation

La zone correspondant aux premiers effets de mortalité est à rapprocher de la zone Z2 « blessures pouvant être mortelles et dégâts importants » de l'arrêté précité.

De la même manière, la zone des premiers dégâts et blessures notables est à rapprocher de la zone Z4 « possibilité de blessures et dégâts légers ».

On peut prendre par exemple :

$$K_2 = 8 \text{ et } K_4 = 22$$

Comment choisir les scénarios d'accident dont les conséquences vont être modélisées ?

Le choix de ces scénarios est différent selon la nature du produit, toxique ou inflammable ; il est également fonction du site et des dispositifs de protection existants ou projetés.

Les distances calculées sont donc liées :

- A la nature des produits rejetés et leurs caractéristiques intrinsèques,
- aux conditions de stockage avant rejet (stockage sous forme liquide, sous forme liquéfiée...),
- aux conditions lors du rejet (température, rejet sous forme liquide, sous forme gazeuse, présence d'aérosols...),
- aux caractéristiques du rejet (vitesse initiale, taille de la brèche, orientation du jet, présence d'obstacles, modalités d'alimentation du rejet...),
- aux conditions atmosphériques (température extérieure, taux d'humidité, vitesse et orientation du vent...),
- aux conditions topographiques (site à proximité d'une colline, d'une falaise, situation en fond de vallée...) et de géographie humaine (présence d'autres bâtiments...).

En résumé, les différents scénarios d'accident et leurs conséquences pouvant être modélisés sont :

1 – Formation de flaque de liquide inflammable
Inflammation de la flaque et détermination des distances d'effets thermiques ou évaporation de la nappe et formation d'un nuage de gaz inflammable, détermination des distances du nuage pour les limites inférieures et supérieures d'inflammabilité, explosion de ce nuage et détermination des distances d'effets en terme de surpression (exemple : hydrocarbures liquides, solvants, essences...).

2 – Fuite de gaz inflammable
Détermination des distances du nuage pour les limites inférieures et supérieures d'inflammabilité, explosion de ce nuage UVCE (Unconfined Vapor Cloud Explo-

© Éditions d'Organisation

sion) et détermination des distances d'effets en terme de surpression, inflammation du nuage (feu torche) et détermination des distances d'effets thermiques (cas par exemple : gaz naturel, GPL, éthylène, propylène...).

3 – Formation de flaque de liquide émettant des gaz toxiques par évaporation
Détermination des distances du nuage pour les limites d'effets réversibles et d'effets létaux (cas par exemple : acide fluorHydrique, ammoniaque...).

4 – Fuite de gaz toxique
Détermination des distances du nuage pour les limites d'effets réversibles et d'effets létaux (cas par exemple de sites utilisant de l'ammoniac, du chlore, du dioxyde de soufre, du monoxyde de carbone...).

5 – Dispersion de produits toxiques issus de fumées d'incendie d'entrepôts ou de stockage (fumées de décomposition émises lors d'un incendie : cas du chlore lors de l'incinération du PVC...)

Ces différents scénarios peuvent survenir suite à :

- une perte de confinement instantanée d'une capacité,
- une rupture (ou brèche) d'une canalisation ou d'un piquage,
- une fuite sur joint de bride,
- l'ouverture d'une soupape,
- l'ouverture d'un disque de rupture,
- une fuite sur une garniture de pompe,
- un feu de bac de stockage de liquide inflammable,
- un feu de cuvette de rétention,
- une explosion non confinée,
- une explosion confinée avec évent,
- un BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion),
- un feu torche.

Le choix de ces scénarios doit être discuté entre la DRIRE et l'industriel.

Critères d'acceptabilité du risque industriel

Une fois les distances d'effets évalués, il est clair que la principale difficulté dans ce type d'études réside dans la détermination des critères d'acceptabilité du risque. Une fois de plus, l'exemple de l'accident AZF de Toulouse est particulièrement révélateur des ambiguïtés de cette notion (et surtout des éléments qui viennent en modifier la perception...) : tant qu'il n'y avait pas eu l'accident, les risques étaient connus et globalement acceptés (même si certains prétendent aujourd'hui qu'ils étaient dramatiquement sous évalués et que les dispositions de protection de la population étaient notoirement insuffisantes), à telle enseigne que des autorisations de construire étaient régulièrement délivrées, y compris pour des bâtiments situés dans des zones potentiellement affectées. Après l'accident et les premières émotions – fort légitimes – passées, l'appel initial à la

© Éditions d'Organisation

suppression du pôle chimique de Toulouse (inacceptabilité du risque) s'est heurté à des oppositions farouches liées à l'emploi, à l'approvisionnement de la fiscalité locale, à la valeur patrimoniale des bâtiments concernés...

Sur l'approche à utiliser pour réaliser ces études de dangers, et donc pour définir les critères d'acceptabilité, la position de l'Administration française est vraisemblablement en train d'évoluer. Elle a longtemps été purement déterministe, c'est-à-dire que l'on s'intéressait à un scénario d'accident, souvent maximaliste, sans se préoccuper de sa probabilité d'apparition. L'avantage de cette approche est qu'elle permet de définir des conséquences « enveloppe » qui regroupent toutes les conséquences liées à des scénarios moins pénalisants.

Aujourd'hui, à l'instar de ce qui se pratique par exemple aux Pays-Bas, l'Administration française commence à prendre en compte des aspects probabilistes, intégrant outre les conséquences d'accident, leurs probabilités de réalisation, compte tenu d'une part des retours d'expérience et d'autre part des dispositions prises qui visent à empêcher l'accident de survenir.

L'approche probabiliste présente l'immense avantage d'être beaucoup plus réaliste : en revanche, elle présente l'inconvénient majeur de faire appel à des probabilités, dont on sait combien il est difficile de les faire comprendre par le public (comme peut en témoigner l'industrie nucléaire qui essaye de travailler sur l'acceptabilité de ce type de risque via une approche probabiliste).

Cas particuliers des études de dangers des établissements relevant de la directive Seveso II

L'article 3-5 du Décret du 21 septembre 1977, modifié par le Décret n° 2000-258 du 20 mars 2000, prévoit que dans le cas des installations désignées dans la nomenclature par la lettre S (servitudes), l'étude de dangers est réexaminée et, si nécessaire, mise à jour au moins tous les cinq ans.

L'étude de danger correspondait à la « notification » prévue dans la directive SEVESO I. Elle correspond au rapport de sécurité prévu par l'article 9 de la directive SEVESO II. Il y a donc une cohérence entre le dispositif défini au niveau européen et le dispositif déployé en France.

L'article 3-5 du Décret du 21 septembre 1977, modifié par le Décret n° 2000-258 du 20 mars 2000, précise le contenu des études de dangers des installations des établissements S. Ces études doivent décrire, dans un document unique à l'établissement ou dans plusieurs documents relatifs aux installations concernées, les mesures d'ordre technique propres à réduire la probabilité et les effets des accidents majeurs ainsi que les mesures d'organisation et de gestion pertinentes pour la prévention de ces accidents et la réduction de leurs effets. Elles doivent

© Éditions d'Organisation

comporter un document décrivant la politique de prévention des accidents majeurs et un document décrivant de manière synthétique le système de gestion de la sécurité.

Une circulaire du 10 mai 2000 est venue préciser ce que l'administration souhaitait voir figurer dans une étude de dangers SEVESO :

- identifier et analyser les risques, que leurs causes soient d'origine interne ou externe à l'installation concernée,
- évaluer l'étendue et la gravité des conséquences des accidents majeurs identifiés,
- justifier les paramètres techniques et les équipements installés ou à mettre en place pour la sécurité des installations permettant de réduire le niveau des risques pour les populations et pour l'environnement,
- exposer les éventuelles perspectives d'amélioration en matière de prévention des accidents majeurs,
- contribuer à l'information du public et du personnel,
- fournir les éléments nécessaires à la préparation des plans d'opération interne (POI) et des plans particuliers d'intervention (PPI),
- permettre une concertation ultérieure entre acteurs locaux en vue d'une définition des zones dans lesquelles une maîtrise de l'urbanisation autour de l'établissement est nécessaire pour limiter les conséquences des accidents.

Cette même circulaire stipule que doivent être précisés les aspects organisationnels par la description :

- D'une part de la politique de prévention des accidents majeurs mentionnée à l'article 4 de l'arrêté du 10 mai 2000.
- D'autre part, le document décrivant de manière synthétique le système de gestion de la sécurité prévu à l'article 7 de ce même arrêté.

L'analyse critique des études de dangers

Lorsque l'importance particulière des dangers de l'installation le justifie, le préfet peut exiger la production, aux frais de l'industriel, d'une analyse critique d'éléments du dossier justifiant des vérifications particulières, effectuée par un organisme extérieur expert choisi en accord avec l'administration.

La décision du préfet d'imposer une analyse critique peut intervenir à n'importe quel moment dans la procédure. Elle n'interrompt pas le délai de deux mois dans lequel le préfet doit adresser le dossier complet au président du tribunal administratif, aux fins de désignation du commissaire enquêteur (voir paragraphe 6.3). Lorsque l'analyse critique est produite avant la clôture de l'enquête publique, elle doit être jointe au dossier.

© Éditions d'Organisation

Dans le cadre de la transposition de la directive Seveso II (Circulaire du 10 mai 2000), figurent des instructions sur le recours à un tiers expert, dans l'examen des études de dangers des installations relevant de cet arrêté.

A signaler que la circulaire entend limiter l'utilisation de l'expression d'« analyse critique » au cas dans lequel est examinée la totalité de l'étude de dangers, et non une fraction de l'étude. Le rôle du tiers expert est de « dégager un avis sur la pertinence des mesures vis-à-vis de la sécurité figurant dans l'étude des dangers, d'identifier les points faibles, les possibilités d'amélioration ». Les documents génériques à l'établissement décrivant la politique de prévention des accidents majeurs et le système de gestion de la sécurité, intégrés à l'étude des dangers, sont également soumis à l'analyse critique. La procédure d'analyse critique devra être appliquée en priorité aux établissements avec servitude (établissements de type S).

3.3. La notice Hygiène et Sécurité

Dans ce document défini dans le Décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977, à son article 3-6°, il s'agit pour l'industriel de préciser les dispositions qu'il entend prendre vis-à-vis de son personnel pour respecter les exigences de la législation en matière de sécurité et de santé au travail (Code du Travail essentiellement).

La circulaire DRT n° 2001/5 du 15 novembre 2001 (Bulletin Officiel du Ministère de l'Emploi n° 2001/24 en date du 5 janvier 2002) est venue rappeler l'importance de la notice de conformité à la législation du travail, en matière de prévention des accidents industriels, tant il est vrai qu'un non respect d'une disposition du Code du Travail relative à la sécurité du personnel peut avoir une incidence dans la genèse d'un accident majeur.

3.4. POI / PPI

Les études de dangers – et notamment les résultats des modélisations – constituent la base indispensable pour l'établissement des Plans d'Opération Interne (POI) – dénommés également Plans d'Urgence Interne (PUI) – et des Plans Particuliers d'Intervention (PPI). Le POI, limité à l'intérieur de l'établissement et à son environnement immédiat, organise le premier niveau de secours sous l'autorité du chef d'entreprise. Il définit en particulier les moyens et les équipements mis en œuvre.

Pour les accidents susceptibles de provoquer des conséquences à l'extérieur de l'enceinte de l'usine (par exemple : centrale nucléaire, site SEVESO, stockages souterrains de gaz), la loi du 22 juillet 1987 impose le PPI, établi sous la responsabilité du Préfet. En application de la directive SEVESO II, l'étude de dangers

© Éditions d'Organisation

doit être désormais réactualisée au moins tous les cinq ans. De même, les plans d'urgence (POI et PPI) doivent être testés et réexaminés tous les trois ans.

La directive introduit également la nécessité d'examiner les conséquences d'un accident d'une installation sur les installations voisines (effet « domino ») tout en laissant une marge de manœuvre aux Etats membres pour apprécier ce concept. Il est désormais demandé une coopération entre établissements proches afin qu'ils échangent un certain nombre d'informations, dont leurs rapports de sécurité et leurs plans d'urgence, « de façon appropriée ».

Code national d'alerte

Le code d'alerte national est défini par le Décret n° 90-394 du 11 mai 1990. Il fixe les mesures destinées à informer la population d'une menace grave, d'un accident majeur ou d'une catastrophe. Il est notamment prévu un signal national d'alerte défini comme trois émissions successives d'une durée d'une minute chacune, séparées par un intervalle d'une seconde, avec un son modulé en amplitude ou en fréquence selon des caractéristiques techniques définies en annexe du décret.

L'émission d'un tel signal a pour objet d'avertir la population de la nécessité de s'abriter immédiatement en un lieu protégé et de se porter à l'écoute de Radio-France.
Pour les installations présentant un risque d'explosion soumises à PPI (voir ci-après), le décret prévoit que les dispositifs d'alerte doivent permettre :

- la diffusion du signal national,
- la diffusion d'un message vers la population susceptible d'être affectée.

Le signal d'alerte doit être déclenché par l'autorité de police compétente (Premier ministre, préfet, maire). Toutefois, dans le cas des installations ou ouvrages soumis à PPI, le signal d'alerte national peut être déclenché par l'exploitant dans les conditions fixées par le préfet.

Le Plan Particulier d'Intervention

Préparé sous l'autorité du Préfet, le Plan particulier d'Intervention prévoit les mesures à prendre et les moyens de secours à mettre en oeuvre en cas de sinistre s'étendant à l'extérieur de l'installation.

Un PPI doit être élaboré pour chaque installation entrant dans les catégories qui sont répertoriées dans la nomenclature sous la mention « servitudes d'utilité publique – AS ». Le préfet peut également décider d'élaborer un PPI pour certaines installations, telles que les gares et les ports, mais aussi pour les ICPE qui présentent un risque particulier, sans qu'elles figurent dans la liste précédente.

© Éditions d'Organisation

Les PPI doivent faire l'objet d'une consultation de la part du public (art. 9 du décret du 6 mai 1988) lors d'une mise à la disposition, d'une durée d'un mois, à la mairie de chaque commune où s'appliquera le plan et au siège de la sous-préfecture, faisant suite à un avis de presse. De plus, des brochures éditées aux frais de l'exploitant pour donner des consignes aux populations demeurant dans la zone d'application du plan doivent être établies et périodiquement distribuées.

Le PPI comporte les éléments suivants :

- la description générale de l'installation, de l'ouvrage ou des lieux pour lesquels il est établi,
- la liste des communes sur le territoire desquelles s'appliquent les dispositions du plan,
- les mesures d'information et de protection prévues au profit des populations et, le cas échéant, les schémas d'évacuation éventuelle de celles-ci, y compris l'indication de lieux d'hébergement,
- le recensement des mesures à prendre et des moyens susceptibles d'être mis en œuvre,
- les mesures incombant à l'exploitant pour la diffusion immédiate de l'alerte auprès des autorités compétentes et l'information de celles-ci sur la situation et son évolution,
- les mesures incombant à l'exploitant à l'égard des populations voisines et notamment, en cas de danger immédiat, les mesures d'urgence qu'il est appelé à prendre avant l'intervention de l'autorité de police et pour le compte de celle-ci, en particulier la diffusion de l'alerte auprès des populations voisines, l'interruption de la circulation sur les infrastructures de transport et l'éloignement des personnes au voisinage du site, l'interruption des réseaux et canalisations publics au voisinage du site,
- les modalités d'organisation de commandement sur les lieux des opérations. Il mentionne également les modalités de transmission de l'alerte aux différents participants, ainsi que les liaisons à établir entre les unités, les services, les organismes privés, le commandement et les autorités compétentes.

Le Plan d'Opération Interne

Le Plan d'Opération Interne est quant à lui défini à l'article 17 du décret du 21 septembre 1977, complété par le décret n° 89-837 du 14 novembre 1989. Ce texte prévoit, après consultation préalable obligatoire des services départementaux d'incendie et de secours, la possibilité d'obliger l'exploitant à établir un plan d'opération interne (POI) en cas de sinistre.

© Éditions d'Organisation

Un tel plan doit définir :

- les mesures d'organisation,
- les méthodes d'intervention,
- les moyens mis en oeuvre par l'industriel en vue de protéger le personnel, les populations et l'environnement,
- le cas échéant, les dispositions prises en accord avec les industriels voisins soit en terme d'équipe d'intervention, soit en terme d'équipements d'intervention.

Le préfet peut également imposer un POI aux industriels qui, par la nature des activités exercées ou les caractéristiques du voisinage présentent, notamment en zone urbanisée, des risques particuliers. Un tel POI ne peut être établi que sur la base d'une étude de dangers comportant une analyse des différents scénarios d'accidents possibles et de leurs conséquences les plus pénalisantes (d'où l'intérêt des modélisations précédemment évoquées).

L'article 17 du décret prévoit également que l'arrêté d'autorisation ou un arrêté complémentaire fixe les mesures d'urgence qui incombent à l'exploitant sous le contrôle de l'autorité de police et les obligations de l'exploitant en matière d'information et d'alerte des personnes susceptibles d'être affectées par un accident, quant aux dangers encourus, aux mesures de sécurité et au comportement à adopter.

Cela signifie que l'industriel peut être amené, dans le cadre de son POI ou à l'interface POI/PPI, à demander l'interruption de certaines circulations, qu'elles soient routières, ferroviaires ou fluviales.

Enfin, le POI doit être consulté par le CHSCT avant son envoi au Préfet, charge à ce dernier d'exiger que l'avis du CHSCT soit joint au dossier.

3.5. Evolution de la réglementation ICPE

La catastrophe d'AZF à Toulouse a depuis poussé les pouvoirs publics français à poursuivre cette approche. Aussi, la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages prévoit plusieurs axes :

- La création de comités locaux d'information et de prévention sur les risques technologiques, qui disposeront notamment d'un pouvoir de contre-expertise.
- En cas de recours à la sous traitance, une maîtrise globale du risque industriel par le chef d'établissement de l'entreprise donneuse d'ordre. L'obligation s'appliquera à l'entreprise donneuse d'ordre et les entreprises extérieures qui interviennent, soit directement sur l'installation dangereuse, soit dont l'intervention est susceptible de créer des risques du fait de sa

© Éditions d'Organisation

nature (travaux sur le réseau électrique en amont, par exemple) ou de sa proximité de l'installation (travaux de soudage par exemple). Le chef d'établissement devra procéder, avec chacune de ces entreprises, à une évaluation conjointe des risques propres à leur activité sur le site et de ceux résultant de l'interférence des différentes activités, afin que soient définies, en commun, les mesures de prévention adaptées. Ces mesures seront mises en œuvre par ces chefs d'entreprise, chacun pour ce qui le concerne, le chef d'établissement de l'entreprise donneuse d'ordre s'assurant de leur respect par ces derniers.

- Le renforcement des exigences en matière de formation d'accueil des salariés concernés des entreprises extérieures, de l'entreprise donneuse d'ordre, au sein de l'entreprise donneuse d'ordre. Cette formation, de caractère pratique, est destinée à leur présenter les risques spécifiques de l'installation et les mesures de prévention retenues. Elle est à la charge du chef d'établissement de l'entreprise utilisatrice, l'employeur de l'entreprise extérieure devant, pour sa part, dispenser une formation préparatoire à leur intervention.
- La mise en place, dans les établissements concernés, de moyens matériels et humains de prévention, de lutte contre l'incendie et de secours, chargés de veiller, en permanence, à la sécurité des travailleurs, afin d'assurer la sécurité, indépendamment de l'appel aux moyens publics.
- La mise en place, dans les établissements à risques, d'un comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail disposant d'une double formation : l'une, dite d'établissement, correspond à l'actuelle composition des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ; l'autre, dite de site, est constituée de la formation d'établissement élargie à des représentants de chefs d'entreprises extérieures, déterminées en fonction de leur durée d'intervention sur le site, et des représentants de leurs salariés. Cette instance viserait à représenter une communauté d'intérêts au regard des risques spécifiques auxquels sont soumis les salariés travaillant sur le site, et permettre une approche globale de la prévention des risques.
- La mise en place, dans le but de prévenir les effets d'interaction dans la propagation des accidents, un comité interentreprises de santé et de sécurité au travail pourrait être mis en place, sur décision de l'administration du travail, afin de coordonner les formations de site des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail des différents établissements concernés, dans le périmètre d'un plan de prévention des risques technologiques.
- Le développement des moyens et attributions des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail afin qu'ils puissent contribuer à une meilleure maîtrise des conditions de la sous-traitance sur le site, en particulier lorsqu'elle présente des risques en rapport avec l'installation. Ces comi-

© Éditions d'Organisation

tés seront consultés sur l'identification des postes relevant de fonctions de sécurité que le chef d'établissement entend ne pas confier à des travailleurs isolés, des travailleurs précaires ou extérieurs à l'entreprise. Ils pourront recourir à un expert en risques industriels lorsqu'ils sont consultés sur les études de danger ou en cas de risque grave.

- enfin, afin de pouvoir remplir pleinement leurs missions, les membres des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail bénéficient d'une formation spécifique sur les risques ou facteurs de risques particuliers, en rapport avec l'activité de l'établissement, afin de développer leurs capacités à analyser les risques et à proposer des mesures de prévention.

3.6. Les transports dangereux

Les transports de matières dangereuses sont peu impliqués en Europe dans les accidents majeurs. Ils sont entourés d'un maximum de mesures de précautions et d'une attention constante. Toutefois le risque est bien réel, les écarts par rapport aux consignes de sécurité et de prévention établies pouvant avoir des conséquences graves.

Les naufrages des pétroliers Erika et Prestige ayant pollué les côtes françaises ont fortement marqué les esprits.

L'arrêté du 17 décembre 1998 impose à toute entreprise qui procède à des transports terrestres de marchandises dangereuses ou à leurs opérations de chargement et de déchargement, de désigner un ou plusieurs « Conseillers à la Sécurité pour le Transport de Marchandises Dangereuses », détenteurs d'un certificat de qualification professionnelle

L'arrêté précité est issu de la Directive européenne 96/35/CE du 3 juin 1996 ; cette Directive s'applique donc dans tous les pays européens.

Ce conseiller est chargé d'aider le chef d'entreprise dans la prévention des risques (pour les personnes, les biens et l'environnement) inhérents à l'expédition, au transport ou la réception de marchandises dangereuses.

© Éditions d'Organisation

Textes de base concernant le transport des matières dangereuses

- Arrêté du 5 décembre 1996 dit arrêté ADR transposant la directive 94/55/CE. Accord Européen sur le Transport de Marchandises Dangereuses par Route.
- Arrêté du 17 décembre 1998 portant transposition de la directive 96/35/CE du Conseil du 3 juin 1996 concernant la désignation ainsi que la qualification professionnelle de Conseiller à la sécurité pour le transport par route, par rail ou par voie navigable de marchandises dangereuses.
- Arrêté du 22 décembre 1999 modifiant l'arrêté du 17 décembre 1998.

Textes complémentaires

- Arrêté du 26 avril 1996 relatif à l'établissement de protocoles de sécurité pour le chargement et le déchargement des matières.
- Arrêté du 4 janvier 1985 relatif au suivi des déchets industriels spéciaux.

4 La maîtrise de l'urbanisation autour des sites à risques

Ce sujet, très polémique, revient à chaque accident industriel significatif. En effet, on entend alors des bonnes âmes s'indigner de ce que l'on laisse des industries fonctionner à proximité d'habitations ou d'infrastructures urbaines. C'est oublier un peu vite que dans la quasi totalité des cas, l'industrie était implantée là depuis longtemps, et que c'est la croissance urbaine qui a conduit à ce qu'il se retrouve enclavé. C'est oublier aussi souvent que pendant des décennies, des permis de construire ont été délivrés sans se soucier des conséquences d'éventuels accidents. C'est oublier enfin que les terrains en périphérie des zones industrielles demeurent souvent les seules réserves foncières dont disposent les communes souhaitant se développer.

Alors que faire quand il s'agit de gérer un historique complexe ? Doit-on faire déménager l'industriel au nom du bien public et voir partir avec lui la majorité des ressources d'une commune ? De plus, un tel départ impacte fortement le commerce local, le marché de l'immobilier, les ressources administratives nécessaires... Et la tentation est alors grande de délocaliser dans des pays où la réglementation est moins stricte... Doit-on au contraire recréer des zones tampons, au besoin en expropriant les propriétaires actuels ?

Il n'y a bien évidemment pas de réponse unique, chaque cas devant être étudié spécifiquement. Les outils juridiques existent (expropriation, rachat des terrains par les industriels, création de zones « gelées »...), mais leur application se révèle extrêmement complexe et souvent peu satisfaisante.

© Éditions d'Organisation

Parmi ces outils, on peut citer :

- Le périmètre de protection.

  Il est défini aux articles 7-1 à 7-4 de la loi du 19 juillet 1976 modifiée). Il permet d'imposer dans un périmètre déterminé autour d'une installation classée des servitudes d'utilité publique, assorties d'indemnités à la charge de l'exploitant, qu'il y ait ou non un plan d'urbanisme. Cette disposition est intéressante, mais elle ne concerne que les installations implantées sur un site nouveau. Les installations existantes ne sont pas concernées.

  Les servitudes d'utilité publique ainsi définies concernent l'utilisation des terrains ainsi que l'exécution de certains travaux soumis au permis de construire. Elles permettent :
  – de limiter ou d'interdire d'implanter des constructions et d'aménager des terrains de camping ou de stationnement de caravanes,
  – de subordonner l'attribution d'un permis de construire au respect de certaines prescriptions techniques (résistance mécanique, orientations des ouvertures et des fenêtres, création de locaux de confinement...),
  – de limiter le nombre de personnes employées dans les installations riveraines industrielles et commerciales ouvertes postérieurement.

  L'institution des servitudes donne droit à une indemnité versée par l'exploitant au profit des propriétaires et des titulaires de droits réels, dès lors que ceux-ci peuvent justifier d'un préjudice.

- La limitation des autorisations de construire à proximité de l'installation dangereuse.

  Dans les zones couvertes ou non couvertes par un Plan d'Occupation des Sols, le permis de construire d'une construction voisine de l'installation pourra être refusé sur la base de l'article R. 111-2 du code de l'urbanisme ou n'être accordé que sous réserve de prescriptions spéciales (art. R. 111-3-1). Cela ne vaut bien entendu que pour les constructions postérieures à l'existence d'un site industriel, ce qui ne règle pas les nombreux cas où les immeubles ont été construits avant le début de l'exploitation du site industriel.

- Le périmètre de protection dans les communes non couvertes par un Plan d'occupation des sols ou un plan local d'urbanisme.

  En vertu de l'article L. 421-8 du Code de l'Urbanisme, le préfet peut délimiter, dans les zones non couvertes par un POS rendu public ou approuvé ou par un plan local d'urbanisme, un périmètre à l'intérieur duquel toute construction nécessitant un permis de construire pourra être « soumise à des règles particulières rendues nécessaires par l'existence d'installations classées ». Ces règles peuvent comporter des interdictions de construire.

© Éditions d'Organisation

La loi ne prévoit pas que la délimitation du périmètre de protection puisse donner lieu à une quelconque indemnité pour les propriétaires qui sont soumis aux « règles particulières » ainsi définies. En revanche, l'existence de cette contrainte doit figurer dans l'acte de vente et le permis de construire pour tout acquéreur postérieur des terrains concernés.

- Le périmètre de protection dans les communes couvertes par un POS ou un plan local d'urbanisme.

  Au titre de l'article L 123.1 du Code de l'Urbanisme, le règlement du POS doit fixer des dispositions limitant l'urbanisation autour des installations dangereuses et polluantes. Ces dispositions sont définies par le préfet à la commune concernée, dans le cadre de la procédure de projet d'intérêt général (C. urbanisme, art. L.123-14). Le maire peut, à son tour et dans le cadre de ses pouvoirs de police générale, prendre des mesures plus sévères que celles prévues par le préfet. Les servitudes d'urbanisme ainsi imposées ne donnent en principe pas lieu à indemnité de la part de la collectivité publique. Néanmoins, l'article L. 160-5 du code de l'urbanisme prévoit que les servitudes d'urbanisme peuvent donner lieu à une indemnisation s'il y a une quelconque atteinte à des droits acquis.

- L'autorisation au titre de la loi sur les monuments historiques.

  Dès lors qu'une installation industrielle est située dans le champ de visibilité d'un édifice classé ou inscrit (voir paragraphe 6.3.1. – Etude d'impact), elle ne peut faire l'objet d'aucune construction nouvelle, d'aucune démolition, d'aucune transformation ou modification de nature à en affecter l'aspect, sans une autorisation préalable. Dans la pratique, cette loi permet de limiter aujourd'hui l'extension d'un certain nombre de sites industriels.

- Les zones agricoles protégées, définies dans la loi 9 juillet 1999 (n° 99-574).

  Par zones agricoles protégées, il convient d'entendre les zones agricoles dont la préservation présente un intérêt général en raison de la qualité de leur production ou de leur situation géographique. Elles sont généralement délimitées par le préfet sur proposition ou après accord du conseil municipal des communes intéressées. Là encore, sur ce motif, il est possible de bloquer un projet industriel, en raison des modifications qu'il ne manquerait pas d'apporter aux caractéristiques agronomiques, biologiques ou économiques de la zone concernée.

Si un certain nombre d'outils existent, on voit bien qu'ils ont été créés pour répondre aux besoins futurs. Ils couvrent en revanche mal les cas existants.

© Éditions d'Organisation

5 Le droit à l'information sur les risques majeurs

L'article 21 de la loi du 22 juillet 1987 (codifiée L. 124-2 dans le code de l'environnement) affirme l'existence d'un droit à l'information sur les risques technologiques et naturels majeurs.

En ce qui concerne les risques technologiques, le décret précise que ce droit à l'information s'applique dès lors qu'une zone est couverte par un plan particulier d'intervention. L'information à délivrer comprend :

- les informations sur la manière dont la population concernée sera informée en cas d'accident des dangers présentés,
- les informations générales sur la nature des risques et les différents cas d'urgence,
- les mesures de sécurité correspondantes,
- le comportement à adopter en cas d'accident,
- la réglementation et les dispositions applicables à l'installation,
- la présentation en termes simples de l'activité exercée.

Le préfet doit établir un dossier synthétique d'information qu'il transmet au maire, charge à ce dernier d'élaborer un document d'information qui recense les mesures à prendre par les administrés sur le territoire de la commune.

Le maire organise l'affichage des consignes de sécurité fixées dans le document d'information.

Une note méthodologique a été diffusée aux maires, leur décrivant la nature de ce qu'ils ont à faire sur le sujet :

- constitution d'une cellule d'analyse des risques et d'information préventive (CARIP) réunissant tous les partenaires départementaux du risque majeur,
- élaboration d'un dossier départemental des risques majeurs (DDRM),
- réalisation d'un dossier communal synthétique (DCS) de chaque commune. Chaque commune doit alors élaborer son propre document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) et développer une campagne d'information.

De plus, le préfet peut fixer les obligations d'un industriel en matière d'information et d'alerte des personnes susceptibles d'être affectées par un accident en application de l'article 17 du décret du 21 septembre 1977.

L'article 9 du décret n° 88-622 du 6 mai 1988 prévoit les modalités de publicité du PPI. Il prévoit également l'établissement de brochures éditées aux frais de l'exploitant pour donner des consignes aux populations demeurant dans la zone d'application du plan. Ces brochures doivent être diffusées par les maires à toutes les personnes résidant dans la zone d'application du PPI ou susceptibles d'être affectées, sans que ces personnes n'aient à en faire la demande. Elles doivent enfin être remises à jour périodiquement, notamment en cas de modification de l'installation ou lors de la révision des PPI (prévus tous les cinq ans).

© Éditions d'Organisation

Troisième partie

Entreprise, environnement et société

Entreprise et société : quelles responsabilités ?

1 La responsabilité environnementale : une composante du management de l'entreprise

1.1. Les enjeux

On peut considérer l'environnement comme le milieu dans lequel l'homme évolue, regroupant d'une part les phénomènes naturels et d'autre part les conditions de vie, c'est-à-dire la façon dont l'homme aménage le milieu naturel.

Selon le conseil international de la langue française, l'environnement peut se définir comme :

« Ensemble, à un moment donné, des aspects physiques, chimiques, biologiques et des facteurs sociaux susceptibles d'avoir un effet direct ou indirect, immédiat ou à terme, sur les êtres vivants et les activités humaines ».

La notion d'environnement – et son corollaire la nécessité de le protéger – sont récentes : elles prennent corps dans certains pays au moment où la nature apparaît non seulement comme presque complètement domestiquée, mais aussi souvent comme mise en danger, voire d'ores et déjà irrémédiablement détruite. Cette destruction apparaît comme la menace suprême, qui concerne tout à la fois les grands équilibres de la vie sur terre ainsi que les espèces végétales et animales, y compris les hommes. En effet, les ressources de la nature paraissent inépuisables tant qu'elles ont la possibilité de se régénérer. Le milieu naturel dans lequel nous vivons est un système d'équilibre entre des processus destructeurs et des processus régénérateurs qui régulent la vie de toutes les espèces animales et végétales. Dans le cadre de leur exploitation par l'homme, les ressources minérales obéissent plutôt uniquement à des processus destructeurs (consommation de ressources non renouvelables).

Des variations peuvent se produire sans remettre en cause l'équilibre général ; ces variations sont normales et contribuent au phénomène d'adaptation de la vie au milieu dans lequel elle se développe. Mais, lorsque ces mêmes variations dépassent un seuil au-delà duquel le processus est irréversible (notion d'effet de seuil), elles ont des répercussions parfois dangereuses pour l'ensemble du système écologique. Car le développement des espèces – ou la disparition d'espèces – est loin d'être dû au hasard. Aucune espèce n'est indépendante des autres, que ce soit à un niveau immédiat au travers de la nourriture ou à un niveau plus large, celui du maintien constant des caractéristiques du milieu, de façon que

© Éditions d'Organisation

l'ensemble des espèces présentes puisse y survivre, chacune ayant une fonction précise dans le maintien de cet équilibre global. Par exemple, qu'il soit cultivé ou non, un sol est le résultat du travail en commun de différentes espèces et matières.

La substance minérale, sur laquelle poussent les plantes et dont celles-ci tirent leur nourriture, doit comprendre suffisamment de sels minéraux et d'eau pour les alimenter. Les végétaux, ainsi que les bactéries, font la synthèse de corps chimiques (sels minéraux, carbone) et de substances plus élaborées (protides) grâce à l'énergie des rayons lumineux (mécanisme de la photosynthèse). La collaboration des insectes et des végétaux permet l'élimination de résidus organiques dont l'accumulation étoufferait les possibilités de développement de toute forme de vie. Les plantes sont elles-mêmes utilisées comme nourriture par les animaux, insectes, poissons. Certains animaux en utilisent d'autres soit comme nourriture, soit comme producteurs de nourriture. Ainsi, des insectes ou des animaux que l'homme perçoit comme nuisibles ont une fonction très importante dans le système écologique.

La dépendance des espèces entre elles n'est pas à sens unique. Si la flore dépend du sol, du climat et des insectes, qui, en butinant, permettent la fécondation, sol et climat sont également influencés par la flore : sa décomposition et le travail qu'assurent des micro-organismes, en particulier les lombrics, permettent la reconstitution de l'humus. Les plantes maintiennent l'humidité, les arbres protègent du vent, garantissent le sol contre l'érosion et tempèrent les variations climatiques ; ils donnent en outre abri aux oiseaux, qui se nourrissent d'insectes et de rongeurs et, donc, protègent les cultures.

On voit donc qu'il existe une interdépendance forte entre de multiples facteurs et que dans bien des cas, l'homme joue aux apprentis sorciers en n'ayant qu'une perception très vague des conséquences des modifications qu'il apporte à son environnement : l'exemple du remembrement est à cet égard très révélateur.

La prise de conscience du problème de l'environnement d'un point de vue autre qu'esthétique est liée à la pollution généralisée – et souvent difficilement contrôlée – qui sévit dans la majorité des pays industrialisés. Car jusqu'à ces dernières années (et avant que n'apparaissent les notions de développement durable et de principe de précaution), les critères de fonctionnement de tout système industriel étaient ceux de la rentabilité immédiate, avec la non prise en compte des conséquences à moyen et long terme, que l'échelle envisagée soit la vie d'un individu ou la survie de l'espèce. Cette inconscience face à la nature s'est manifestée de deux façons : la destruction et la pollution.

De nombreuses espèces d'animaux ont été détruites, soit directement par la chasse (plus pour des trophées que par besoins alimentaires), soit parce qu'on les privait d'éléments indispensables à leur mode de vie (arbres pour les

© Éditions d'Organisation

oiseaux, destruction de nids, de gîtes, de terriers, de gravières nécessaires à la reproduction de poissons...). On défriche les forêts sans souci de leur importance fondamentale : outre la régénération du terrain et l'abri qu'elles offrent aux animaux, elles produisent la plus grande partie de l'oxygène de l'atmosphère. La destruction massive de la forêt amazonienne est aujourd'hui une réalité, sans que l'on puisse en mesurer les conséquences.

On a pollué les eaux et l'atmosphère parce qu'on comptait sur le « nettoyage par la nature » de nombreux déchets nocifs. Eaux usées (issues des toilettes), matières chimiques, détergents, pesticides, phénols... sont rejetés par les agglomérations et les industries dans l'eau des égouts et des rivières. Les océans eux-mêmes, malgré leur masse, se polluent. Ils reçoivent en particulier des hydrocarbures rejetés par les pétroliers (on se bornera à rappeler que les naufrages de tankers pour aussi dramatiques qu'ils soient, sont infiniment moins polluants que les déballastages sauvages qui ont lieu quotidiennement), des déchets radioactifs dont on ne veut plus sur terre et dont on ne connaît pas les effets à long terme.

Non seulement l'eau a cessé de jouer son rôle historique qui consistait à nous débarrasser de nos déchets (au Moyen Age, la Seine servait d'égout à ciel ouvert), mais de plus en plus, elle cesse d'être un milieu dans lequel la vie est possible pour les êtres vivants : poissons, oiseaux et micro-organismes (le plancton est essentiel à la régénération des eaux et à la nourriture des poissons). À cela s'ajoute le fait qu'on utilise souvent des produits dont on ne connaît pas les effets profonds : par exemple, si les insecticides détruisent les insectes en un premier temps, ceux-ci s'adaptent et apprennent à y résister, imposant une course éperdue à la recherche scientifique, course pour laquelle certains prédisent la défaite de l'humanité. De la même manière, l'utilisation intensive de défoliants a entraîné des malformations chez les animaux et les hommes.

Le problème de l'environnement se pose également dans les milieux urbanisés. Lorsqu'il est en ville et qu'il habite un immeuble moderne ou un bidonville, l'homme est soumis à des contraintes dues à l'entassement. Or il a instinctivement besoin d'un espace vital minimal, qui ne lui est pas toujours assuré. À l'entassement dans les locaux d'habitation, parfois aussi de travail, s'ajoute celui des transports en commun ou des embouteillages. L'absence d'espaces verts, l'impossibilité de « respirer complètement » entraînent une fatigue physique et nerveuse. Le bruit qui matérialise la présence constante des autres est une source importante de fatigue. Manque d'espace d'autant plus difficile à supporter que travail et transports occupent plus de la moitié du temps d'éveil et n'offrent pas toujours des possibilités d'expansion. Les conditions du ravitaillement sont mauvaises : nombre de fruits et de légumes, cueillis avant d'être mûrs, sont traités chimiquement pour être conservés. Ainsi, en ville, l'environnement est pratiquement constitué d'agressions visuelles, auditives, olfactives.

© Éditions d'Organisation

De fait, la rareté de l'environnement naturel en fait un objet de luxe et de consommation réservé à des privilégiés : la notion de droit d'usage de la nature se développe, ces usages étant souvent antinomiques. Par exemple, l'usage de la chasse est souvent peu compatible avec celui de la randonnée. De la même manière, les usages de l'élevage imposent la tranquillité, incompatibles avec la présence de motards, de conducteurs de véhicules tout terrain...

Les zones rurales se dépeuplent parce que les autochtones ne trouvent plus les moyens d'y vivre. Elles se transforment en lieux de résidences secondaires et vacancières. Le statut de l'agriculteur lui-même évolue : il n'est plus uniquement le producteur de denrées alimentaires, il devient un jardinier de la nature, permettant à des citadins en quête d'authentique de profiter d'un environnement « humanisé ».

La gestion du risque d'atteinte à l'environnement est devenue depuis quelques années un sujet particulièrement important pour les entreprises, qui investissent en France environ 4 milliards d'Euros par an dans ce domaine. Quelques catastrophes écologiques (Seveso, Bhopal, Tchernobyl...) ont sensibilisé l'opinion et les pouvoirs publics sur les conséquences d'une activité industrielle mal contrôlée. L'entreprise ne peut plus ignorer le facteur environnemental dans ses choix industriels, malgré les surcoûts que cette prise de conscience peut engendrer[1].

En effet, les impacts économiques et juridiques d'une atteinte à l'environnement peuvent être énormes.

L'impact économique est souvent difficile à appréhender, ce qui d'ailleurs le rend difficilement assurable. Comment en effet estimer *a priori* et sur le seul plan technique les dégâts que l'on peut causer à l'environnement ? Ceux-ci dépendent de trop nombreux facteurs, en particulier les conditions météorologiques ou hydrauliques, la nature des sols, etc, qui déterminent le transfert entre les différents milieux (air, eau, sol). La pollution des sols et de l'eau peut se manifester avec un décalage de plusieurs années, surtout s'il s'agit d'une pollution chronique. Combien d'entreprises sont-elles aujourd'hui sur ces « bombes à retardement » que sont les pollutions anciennes ? Paradoxalement, le coût de la pollution dépend aussi de la réglementation : le renforcement des normes conduit à des surcoûts importants en matière d'équipements de lutte contre la pollution. Dans des cas extrêmes, la réglementation peut obliger l'industrie à des changements radicaux : l'interdiction des CFC en est un exemple.

1. Les surcoûts provenant des mesures techniques de réduction des risques et dans certains cas de taxes spécifiques, telle la Taxe générale sur la Activité Polluantes (TGAP) sont atténués par des mesures fiscales d'incitation, en particulier des taux d'amortissements accélérés.

© Éditions d'Organisation

Le coût de la pollution des sols dépend en outre de l'objectif de dépollution que l'on imposera au pollueur : un retour à un niveau idyllique de pollution nulle peut poser d'énormes difficultés techniques et se révéler économiquement irréaliste !

D'autre part, au-delà des conséquences matérielles immédiates, les atteintes à l'image de l'entreprise peuvent avoir un impact dramatique sur son chiffre d'affaire.

Les enjeux sont tels que l'on a d'ailleurs déjà observé des campagnes de dénigrement visant à défidéliser la clientèle, en l'absence même de tout accident environnemental !

Le risque juridique est lui aussi de plus en plus important, pour les raisons exposées au chapitre traitant des risques de responsabilité. La responsabilité du fait des choses et la responsabilité sans faute sont particulièrement applicables en droit environnemental. *A contrario*, à l'exception du non-respect de la réglementation, la responsabilité pour faute s'applique peu souvent, la victime ayant rarement la possibilité de prouver la faute. Plus spécifiquement, sur le plan pénal, l'entreprise – et/ou son représentant – peuvent être poursuivis lors de dommages causés à l'environnement ou lors de violation des dispositions réglementaires (déclarations, autorisations, exécution d'opérations dangereuses, obstruction aux inspections).

Dans ce dernier cas sont prévues des sanctions administratives précédées d'une mise en demeure de satisfaire aux dispositions réglementaires dans un délai déterminé. Si les mesures ne sont pas prises dans ce délai, les sanctions prises par le préfet peuvent être leur exécution d'office aux frais de l'exploitant, voire la suspension du fonctionnement de l'installation.

Mais la prise de conscience écologique n'est pas seulement une contrainte pour l'entreprise. Elle est aussi source de nombreuses opportunités.

L'opinion publique et les consommateurs sont de plus en plus soucieux de favoriser les entreprises qui élaborent leurs produits selon des procédés respectueux de l'environnement. Les donneurs d'ordres, publics ou privés, intègrent ces considérations dans le choix de leurs fournisseurs. Les partenaires financiers de l'entreprise (banques et assurances) favorisent les entreprises qui, par une politique appropriée, auront le mieux su maîtriser le risque environnemental. Il est d'ailleurs significatif de constater que la publicité s'est emparée de ce thème : on ne vante pas seulement la qualité des produits, mais aussi la déontologie environnementale du producteur, ayant compris que l'acheteur – toutes choses égales par ailleurs – favorisera le producteur écologique.

Par ailleurs, la pollution éventuelle d'un site industriel a un impact sur sa valeur, voire sur sa possibilité même de trouver un acheteur. Il est d'ailleurs fréquent – voire requis – qu'une étude préalable soit conduite avant toute transaction.

© Éditions d'Organisation

Ne négligeons pas non plus le fait que les contraintes de la réduction des risques d'atteinte à l'environnement conduisent à des innovations industrielles qui permettront de réduire les coûts de production, mais aussi et surtout auront un impact majeur sur nos modes de vie et de consommation futurs. Le respect de l'environnement est donc un facteur de progrès technique et social. Les entreprises les plus innovantes sauront le mieux s'adapter aux besoins futurs.

Enfin, l'entreprise « propre » assure mieux la cohésion sociale de ses salariés.

1.2. L'organisation de la protection de l'environnement

Face à la montée de ces inquiétudes, et même si, répétons-le, la protection de l'environnement est une préoccupation somme toute récente, la législation sur le sujet est abondante et couvre les grands domaines de l'environnement, à savoir l'eau, l'air, le sol, le bruit et les déchets.

Il n'existe pas à ce jour d'organisme mondial en charge spécifiquement de l'environnement ; les décisions internationales en la matière se font au travers de la signature de protocoles (à l'instar du protocole de Kyoto sur la prévention du réchauffement de la planète).

Les acteurs publics de la protection de l'environnement s'organisent en France autour du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD). Ce dernier a pour mission de veiller à la qualité de l'environnement et à l'amélioration de la qualité de vie, à la protection de la nature et à la prévention des risques naturels ainsi qu'à la prévention, la réduction ou la suppression des nuisances et des pollutions. En collaboration avec les Ministères concernés, le MEDD assure la coordination des actions de prévention des risques majeurs technologiques et naturels, participe à la définition des politiques d'urbanisation, de transports et d'aménagement, et plus généralement assure la coordination des politiques menées en faveur de l'environnement.

Au niveau régional, les Directions Régionales de l'Environnement (DIREN) exercent les attributions du MEDD en particulier pour tout ce qui touche à la protection de la nature et à l'urbanisme. Pour les industries et les mines, ce sont les Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) qui sont en charge de la mise en œuvre des dispositions définies notamment dans la réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Les DIREN et les DRIRE sont placées sous l'autorité des Préfets de Région et de Départements. Le Préfet de Département est d'ailleurs le relais essentiel de l'action gouvernementale, ce qui a conduit à la mise en place, au niveau des préfectures, d'un Bureau de l'environnement, chargé de l'application de la législation en la matière.

© Éditions d'Organisation

De nombreux établissements publics autonomes – le cas échéant à caractère industriel et commercial – complètent le dispositif. On peut citer :

Les **Agences de l'Eau** (il en existe une par grand bassin versant) qui collectent des taxes (selon le principe pollueur payeur, c'est-à-dire que celui qui consomme de l'eau et qui en dégrade la qualité contribue financièrement à son épuration) et les redistribuent sous forme de prêts et de subventions pour des études et des travaux d'amélioration de la qualité des eaux. L'Agence de l'Eau participe au financement de stations d'épuration ou de détoxication, à la construction de cuvettes de rétention sous les stockages de produits dangereux pour les industiels...

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) dont les principales missions sont la lutte contre la pollution de l'air, la réduction et la valorisation des déchets (via notamment le dispositif Eco emballages qui a introduit la taxation des emballages à destination des ménages, dans le but de favoriser financièrement la mise en place de collectes et de traitements sélectifs), les économies d'énergie et de matières premières. L'ADEME s'intéresse aujourd'hui beaucoup aux énergies renouvelables (énergie éolienne, géothermie, incinération de bois...). Elle conseille les entreprises et contribue à des études ou des recherches. Elle peut enfin allouer des prêts ou des subventions, voire prendre des participations (cas du développement de certaines filières de traitement de déchets).

L'Institut National de l'Environnement et de la Recherche sur les Risques Industriels (INERIS) a pour mission essentielle la réalisation d'études et de recherches permettant de réduire les risques pour les personnes, les biens et l'environnement générés par les installations industrielles. L'INERIS participe également, à la demande des ministères concernés, à l'élaboration de règlements et de normes. Il réalise des tierces expertises d'études de dangers (voir § 3.2) et participe à des programmes européens de maîtrise des risques industriels.

1.3. Les principaux textes réglementaires en matière d'environnement

Les textes de loi – et les décrets d'application – relatifs à la protection de l'environnement sont nombreux. Ils sont aujourd'hui regroupés dans un Code de l'Environnement, à l'instar du Code du Travail.

Ces textes obéissent à trois grands principes :

- Interdire ou limiter certaines activités, certaines pratiques ou certains usages,
- Prévenir (des pollutions, des risques, des atteintes à l'environnement, aux personnes ou aux biens),
- Inciter à la recherche d'autres solutions et à la mise en œuvre de solutions alternatives.

© Éditions d'Organisation

Il n'y a aucune volonté d'exhaustivité dans les textes cités ci-après, nous signalons les textes les plus importants, fondateurs de la démarche réglementaire applicable aujourd'hui.

1.3.1. Gestion de l'eau

L'eau est un patrimoine commun dont l'usage intéresse tous les secteurs de la vie économique et les particuliers. La prise de conscience de la nécessité de la gérer et de la protéger est assez ancienne puisqu'elle date de la loi sur l'eau de 1964 (n° 64-1245).

Aujourd'hui, le dispositif réglementaire en place couvre trois domaines :

- L'usage de l'eau. Il est défini dans la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992, de même que dans les décrets n° 93-742 et 93-743 du 29 mars 1993, qui définit notamment les régimes de déclaration et d'autorisation des usages de l'eau. Ce régime, analogue à celui existant pour les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement s'appuie sur une Nomenclature Eau qui définit des activités en fonction de l'élément du milieu aquifère sur lequel elles ont l'impact principal : Eaux souterraines – Eaux superficielles – Mer – Milieux aquatiques en général – Ouvrages d'assainissement – Activités et travaux. De fait, par exemple, sont soumis à autorisation ou déclaration selon les cas la création de surfaces imperméabilisées importantes (parkings), le recalibrage de cours d'eau, les prélèvements en nappe pour la géothermie...
- Les rejets des installations industrielles et assimilées (voir la réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement - ICPE). Pour autant, ces réglementations se chevauchent dans la mesure où, bien souvent, une ICPE est classable à la fois au titre de la loi sur l'eau et de la réglementation ICPE. Les différents cas qui en résultent sont résumés dans le tableau suivant :

Type d'installations	Réglementation applicable
ICPE soumise à autorisation	Rejets réglementés par l'arrêté préfectoral d'autorisation
ICPE soumise à déclaration	Rejets réglementés par l'intermédiaire des arrêtés types
Installation non classée ICPE mais classée au titre de la nomenclature « eau »	Rejets réglementés par la loi sur l'eau
Installation non classée ICPE et non classée au titre de la nomenclature « eau »	Règlements communaux d'assainissement Réglementation relative à la lutte contre la pollution des eaux

© Éditions d'Organisation

- L'eau potable via notamment le Règlement Sanitaire Départemental (RSD) et les critères de potabilité des eaux. Le RSD est un texte général, défini dans la circulaire du 9 août 1978, que chaque département est tenu d'adapter en fonction de ses caractéristiques propres. Il traite de l'hygiène alimentaire, des maladies contagieuses, des eaux d'alimentation, du bruit, des déchets, des caractéristiques auxquelles doivent répondre les bâtiments et les locaux d'habitation.

1.3.2. Gestion de l'air

L'air est également un patrimoine commun. On commence à mesurer toute l'importance de la préservation de sa qualité au travers de la multiplication des épisodes de pollution atmosphérique, fort dommageables aux asthmatiques et plus généralement aux personnes souffrant d'insuffisances respiratoires, aux personnes âgées et aux enfants en bas âge.

La réglementation sur la gestion de l'air a pour but de maîtriser les émissions polluantes dans l'atmosphère de gaz, particules liquides, particules solides ou d'aérosols toxiques, corrosifs ou odorants susceptibles de nuire à la santé publique ou à la qualité de l'environnement.

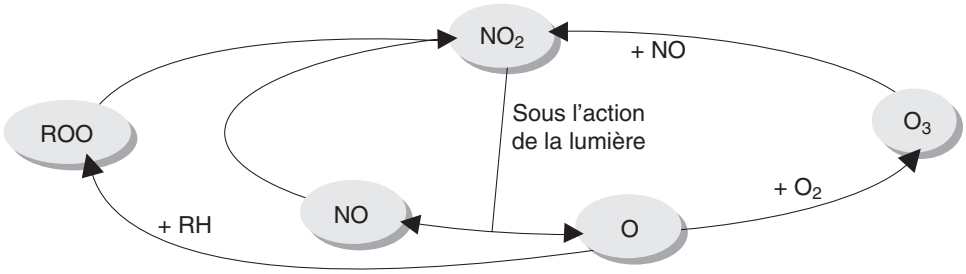
Pour maîtriser ces émissions polluantes, diverses voies sont utilisées en parallèle :

- L'amélioration de la qualité des combustibles et des procédés de combustion qu'ils concernent les installations fixes industrielles ou les installations mobiles et notamment les véhicules automobiles,
- Le traitement des effluents gazeux,
- Le contrôle des sources d'émission,
- L'interdiction ou la limitation de l'emploi de certaines substances (par exemple les Chloro Fluoro Carbones ou CFC entraînant une diminution de la couche d'ozone),
- L'utilisation de principes peu polluants ou consommant moins d'énergie.

En matière de pollution atmosphérique, les principaux polluants sont les suivants :

- Les oxydes de soufre (SO_2 et SO_3) émis principalement lors de la combustion de combustibles fossiles. De fait, en certaines périodes de l'année, les industriels ne sont-ils autorisés à n'utiliser que du fioul à très basse teneur en soufre (TBTS),
- L'hydrogène sulfuré (H_2S) et les mercaptans – essentiellement liés aux fermentations anaérobies,
- Les oxydes d'azote (NO, NO_2, NO_3, N_2O...) issus de la recombinaison dans les installations de combustion de l'azote de l'air et de l'oxygène. Ils participent à la formation du brouillard photochimique et à la libération d'ozone (O_3) que l'on observe lors des épisodes de pollution atmosphérique dans les grandes agglomérations urbaines, selon le cycle suivant :

© Éditions d'Organisation



- Les hydrocarbures et les aldéhydes (RCOH) par exemple liés aux installations pétrolières ,
- Le plomb : on se souviendra que pendant longtemps l'essence des véhicules automobiles contenait du plomb – sous forme d'alkyles de plomb tels que la tétraméthyle $Pb(CH_3)_4$ et le tétraéthyle Pb $(C_2H_5)_4$ – afin d'élever l'indice d'octane,
- Le monoxyde de carbone (CO) est lié à la combustion incomplète d'un combustible. On estime que près de 70 % des émissions de monoxyde de carbone en France le sont par les véhicules automobiles,
- Le fluor et les fluorures,
- Les composés organiques volatils (COV),
- Les chlorofluorocarbones (CFC) présents principalement dans les propulseurs d'aérosols, les fluides frigorigènes et les agents d'extinction automatique d'incendie. Ils provoquent la destruction de la couche d'ozone, par décomposition de l'ozone (O_3) en oxygène (O_2),
- Les particules solides ou sous forme d'aérosols.

Une fois émis dans l'atmosphère, ces produits vont se disperser et entraîner :

- Des émissions d'odeurs,
- Une toxicité pour les personnes (le plus souvent à effet différé et pouvant entrer en synergie avec des expositions à d'autres produits),
- Une éco toxicité sur l'environnement naturel (on se souviendra de l'affaire METALEUROP et de la présence de plomb déposé par voie aérienne sur les terrains avoisinants, les rendant impropres à la culture),
- L'effet de serre : il est causé par l'accumulation progressive de CO_2 dans l'atmosphère, ce qui conduit à une élévation de la température moyenne de celui-ci et entraîne des bouleversements climatiques (réchauffement des températures, fonte des glaces, élévation du niveau moyen des océans, submersion de terres basses, augmentation de l'amplitude des phénomènes météorologiques tels que cyclones, moussons... - voir § 8.1),
- La destruction de la couche d'ozone, qui filtre le rayonnement ultraviolet émis par le soleil. De fait, une augmentation des cancers de la peau est à redouter,

© Éditions d'Organisation

- Les pluies acides qui sont provoquées par l'acidification de l'atmosphère liée à l'augmentation du SO_2, entraînant une attaque des forêts particulièrement dans les pays du Nord de l'Europe.

Les textes de référence sont la loi n° 61-842 du 2 août 1961 complétée par le décret d'application n° 74-415 du 13 mai 1961 modifié et la loi (n° 96-1236) du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

1.3.3. Le bruit

Là encore, répondant à une préoccupation légitime des citoyens, les pouvoirs publics ont défini et mis en œuvre une réglementation importante qui couvre les bruits de voisinage, les émissions sonores d'engins (engins de travaux, tondeuses...), les activités bruyantes (discothèques, salles de concert...), la circulation routière, les chantiers et les nuisances sonores émises par l'industrie.

Les principaux textes sont les suivants :

Pour toutes les entreprises	Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit Décret n° 95-408 du 10 juillet 1976 Arrêté du 10 mai 1995 Circulaire DGS/PGE/1B n° 48 du 15 juillet 1991
Pour les ICPE	Loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 modifiée Décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 Arrêté du 20 mai 1985 Circulaire du 20 septembre 1985 Circulaire du 23 juillet 1986 (vibrations émises dans l'atmosphère) Circulaire du 26 mars 1993

1.3.4. Les déchets

La Loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 définit le déchet comme :

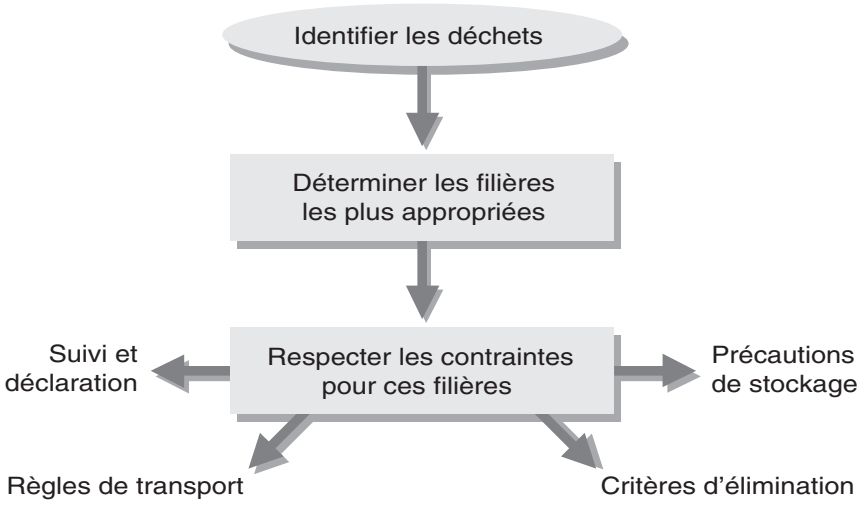
« tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit, ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon ».

La Loi n° 92-646 du 13 juillet 1992 définit le déchet ultime comme :

« Est ultime au sens de la présente loi un déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux ».

La logique définie par la réglementation relative aux déchets est précisée dans le schéma suivant :

© Éditions d'Organisation



L'identification des déchets permet de les classer en trois catégories :

1. Déchets inertes : ce sont des déchets dont le potentiel polluant par rapport à l'environnement (eau et sol) est à peu près nul. Exemples : déchets minéraux des activités extractives (mines, carrières..), fraction minérale des déchets de démolition (céramiques, terres et matériaux de terrassement...).
2. Déchets industriels banals (DIB) : ce sont des déchets assimilables aux ordures ménagères ; ils ont les mêmes composants principaux (papiers, plastiques, métaux, tissus, biomasse, etc.) mais en proportion totalement différente. Les filières de traitement sont les mêmes que pour les déchets ménagers.
3. Déchets industriels spéciaux (DIS) : ce sont tous les déchets qui doivent être traités par d'autres procédés que ceux utilisés pour les résidus urbains. Ils présentent donc des risques accrus pour l'environnement. Exemples : boues chargées de métaux lourds, boues de peinture, sels cyanurés, liquides de dégraissage alcalins, résidus de l'épuration des fumées d'incinération des ordures ménagères (REFIOM)...

Les filières d'élimination possibles sont les suivantes :

- L'incinération en cimenteries ou en centres spécialisés,
- La valorisation, qu'elle se réalise en agriculture, en techniques routières (sous couches) via le recyclage ou la régénération, la réutilisation ou le reconditionnement,
- Le traitement ou prétraitement selon les cas : régénération, traitement physico chimique ou biologiques,
- L'enfouissement en centre d'enfouissement technique (CET) de classe 1, 2 ou 3.

© Éditions d'Organisation

Détermination des filières

Les filières sont déterminées en fonction des types de déchets. Elles figurent dans le tableau ci-après :

Type de déchets	Filières	Sous filières
Déchets inertes	Valorisation	
	CET de classe 3	
DIB	Valorisation	Réutilisation Recyclage Régénération Valorisation énergétique
	CET de classe 2	
DIS	Valorisation	
	CET de classe 1	
	Traitement	Détoxication Neutralisation Lavage

Les principaux textes applicables en matière de gestion des déchets sont les suivants :

- Loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux ICPE,
- Loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux,
- Loi n° 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets et aux installations classées,
- Loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 sur l'eau,
- Décret n° 94-609 du 13 juillet 1994 sur les déchets d'emballages industriels,
- Décret n° 97-517 du 15 mai 1997 sur la classification des déchets.

1.4. Le traitement technique de la pollution

L'évaluation quantitative des risques d'atteinte à l'environnement est difficile à réaliser, tant en ce qui concerne leur fréquence (pollution accidentelle) qu'en ce qui touche leurs conséquences directes et indirectes sur l'environnement et les populations. C'est pourquoi l'entreprise se contente-t-elle le plus souvent d'être conforme aux exigences légales, en termes de dispositions techniques, de concentrations admissibles et de niveaux d'exposition. Cette attitude n'est cependant plus suffisante, pour deux raisons principales :

- La responsabilité objective de l'entreprise sera engagée en cas de pollution, même s'il n'y a aucune infraction aux lois et règlements. Les grandes catastrophes écologiques terrestres et maritimes sont autant d'exemples d'engagement de responsabilité sans faute et du principe du pollueur-payeur,

© Éditions d'Organisation

- La réglementation ne peut répondre en temps réel aux risques associés aux nouveaux produits et aux nouvelles technologies, ni pressentir les atteintes futures à l'environnement des technologies actuelles. C'est pourquoi la réglementation s'oriente en ce domaine aussi vers des obligations de résultats et non plus des obligations de moyens : elle impose aux industriels de rechercher et de traiter leurs risques, quels qu'ils soient.

L'évaluation des risques d'atteinte à l'environnement se fait selon une démarche logique. En premier lieu, le recensement des produits utilisés dans les procédés industriels permanents et temporaires : matières premières, catalyseurs, produits de conditionnement et de maintenance, etc. Ce recensement, le plus exhaustif possible, permet de lister les rejets solides, liquides et gazeux, et d'en examiner la toxicité pour l'environnement, compte tenu des dispositifs existants de dégradation préalable de ces produits. On s'attachera ensuite à l'examen des procédures et modes opératoires afin de déterminer les points faibles pouvant conduire à une situation de fonctionnement industriellement satisfaisante mais écologiquement dangereuse (émission excessive). Enfin, l'analyse des milieux naturels immédiats permet de déterminer les risques de cheminements vers les populations, mais aussi les impacts sur la flore et la faune. Par milieux naturels immédiats, on entend aussi bien le sol que l'air. Dans le premier cas, la nature des sols, la proximité de la nappe phréatique sont des éléments à prendre en compte. Dans le second cas, on examinera en fonction des vents dominants les risques de dépôt de polluants sur les sols, les lacs et les cours d'eau voisins.

Une telle étude reste complexe et met en jeu des compétences diverses, que l'entreprise ne possède généralement pas. C'est pourquoi, ainsi que nous allons le voir, la meilleure façon de ne pas prendre de risque...est de ne pas produire de polluants !

La réduction à la source des polluants est bien évidemment l'instrument à utiliser en priorité, car il va limiter le coût ultérieur des traitements et de l'élimination des déchets. Ceux-ci étant réduits à la source, il faut ensuite envisager leur recyclage éventuel, soit tels qu'ils sont produits, soit en leur faisant subir un traitement physique ou chimique les rendant aptes à un autre usage. Par exemple, un solvant de nettoyage peut être traité pour être réutilisé. Il peut aussi être utilisé tel quel pour un usage moins exigeant. Les déchets qui ne peuvent être réutilisés doivent alors être éliminés, ce qui suppose leur collecte avant qu'ils ne puissent polluer l'environnement, leur traitement afin de réduire leur effet polluant, enfin leur stockage dans des décharges réglementées.

© Éditions d'Organisation

Pollution de l'eau

La quasi-totalité des entreprises est évidemment concernée par la protection de cette ressource, utilisée dans la plupart des procédés industriels : production d'énergie, refroidissement, lavage, solvants, consommation animale et humaine. La pollution de l'eau peut prendre des formes variées :

- Pollution physique par chargement de matières en suspensions minérales ou organiques ;
- Pollution organique oxydable (demande biochimique ou chimique d'oxygène) ;
- Pollution nutritive par l'azote et le phosphore ;
- Pollution toxique (composés organiques de synthèse, solvants, pesticides, herbicides, composés métalliques...) ;
- Pollution bactériologique (germes pathogènes liés aux déchets d'animaux ou humains) ;
- Pollution thermique.

Les solutions techniques de traitement de la pollution dépendent bien entendu de la nature de celle-ci, que le traitement soit fait in situ ou soit externalisé (station d'épuration communale ou entreprise spécialisée). Ces solutions techniques résultent donc d'une étude spécifique à l'établissement industriel concerné.

La phase initiale de cette étude consistera à analyser d'où vient l'eau (points de prélèvement), où elle est utilisée (points de distribution), à quoi elle sert (procédés industriels) et en quelles quantités. On identifiera alors les sources de pollution, chroniques ou accidentelles et on estimera, par une étude théorique corroborée par des mesures de rejets (pour la pollution chronique), le degré de pollution des eaux usagées. Les fluctuations d'activité, les changements éventuels de méthodes de travail et les conditions d'alimentation et de rejet (quantités d'eau, température, pH) devront impérativement être pris en compte dans cette analyse. En effet, la pollution dépend de la nature des polluants, des conditions thermo-physiques de l'eau utilisée ainsi que de celles du milieu récepteur (facteur de dilution). Bien entendu, des considérations économiques imposent de traiter à leur juste mesure les circonstances particulièrement exceptionnelles et défavorables, sans pour autant les négliger.

Les dispositifs techniques de réduction de la pollution des eaux doivent pouvoir faire face à l'ensemble des conditions précédemment analysées. Les circonstances exceptionnelles ainsi que la pollution accidentelle peuvent faire l'objet de dispositions spécifiques. Par exemple, la filière de traitement peut être suffisante pour un facteur de dilution nominal, mais une sécheresse exceptionnelle peut justifier des dispositifs spécifiques (par exemple rétention pour traitement renforcé).

© Éditions d'Organisation

Les trois principaux axes de réduction de la pollution sont les suivants :

- Réduction des consommations : moins on consomme d'eau, et plus le facteur de dilution sera important (à condition bien entendu que la concentration de polluant reste constante dans les eaux rejetées, car la dilution en elle-même n'est pas un moyen de traitement !),
- Réduction des chargements par modification, lorsque cela est économiquement possible, des procédés industriels,
- Traitement des eaux résiduaires par filière biologique et/ou physico-chimique, ainsi que brièvement résumé dans le tableau ci-dessous :

Secteur industriel / Pollutions traitées	Agroalimentaire, papier, chimie, pharmacie	Métallurgie, sidérurgie, traitement de surface
Matières en suspension (MES)	Tamisage, filtration sur membrane, coagulation – floculation, traitements biologiques	Coagulation Filtration
Demande chimique en oxygène (DCO)	Filtration, Coagulation Floculation, Oxydation par l'ozone, charbon actif (DCO non biodégradable)	Coagulation Filtration
Métaux lourds	Précipitation par neutralisation	Précipitation par neutralisation, résines échangeuses d'ions
Phosphore	Précipitation par neutralisation	Précipitation par neutralisation
Fluor	Précipitation par neutralisation	Précipitation par neutralisation
Phénols	Traitements biologiques, charbon actif	
Azote	Traitements biologiques	

Pollution de l'air

La loi sur l'air, adoptée en Décembre 1996 (JO du 1er janvier 1997) définit la pollution de l'air comme suit : « constitue une pollution atmosphérique au sens de la présente loi, l'introduction par l'homme, directement ou indirectement dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives ».

© Éditions d'Organisation

Au même titre que l'eau, l'air est une ressource utilisée par la quasi-totalité des entreprises et des activités humaines. La plupart peuvent émettre des polluants, tels que :

- Les oxydes de soufre, produits par les combustions du fuel ou du charbon ou par certains procédés industriels,
- Les oxydes de carbone produits par les combustions,
- Les oxydes d'azote, émis par les véhicules, certains procédés chimiques ou encore les engrais et les lisiers,
- Les hydrocarbures et les aldéhydes, produits par les moteurs thermiques et les industries pétrochimiques,
- L'hydrogène sulfuré, principalement produit par des industries de procédé dont par exemple l'industrie papetière,
- Les particules et le plomb produits par les moteurs des véhicules,
- Les CFC (chlorofluorocarbones) et les halons créés par les systèmes propulseurs (aérosols, extincteurs) ou les systèmes frigorifiques,
- Le fluor et ses dérivés générés par certaines industries.

Les impacts de ces polluants sont multiples, et dans certains cas encore mal connus. Aujourd'hui, les pluies acides, l'effet de serre et la diminution de la couche d'ozone semblent être les conséquences les plus préoccupantes de la pollution atmosphérique.

Le traitement de la pollution de l'air est beaucoup plus difficile que celui de l'eau, outre le fait qu'il ne concerne pas uniquement le secteur industriel, mais l'ensemble de la population à l'échelle de la planète. A son niveau, l'entreprise peut (et doit !) limiter ses rejets atmosphériques en agissant en amont (amélioration des combustions, renoncement à des procédés polluants) et en aval (traitement des effluents et contrôle permanent des émissions).

Les principaux traitements des effluents gazeux sont les suivants :

- Le **dépoussiérage**, utilisé pour les poussières et les particules métalliques. Les dépoussiéreurs mécaniques (cyclones) et les laveurs Venturi cèdent le pas aux filtres à manches et aux électrofiltres.
- Le **lavage** : un réactif liquide pulvérisé dans une tour de lavage neutralise les gaz qui entrent à son contact. L'inconvénient majeur de ce traitement est de transférer le problème à un effluent liquide qu'il faut ensuite traiter. Certains procédés utilisent des réactifs solides, mais au prix d'une plus grande consommation de ces réactifs. Le lavage est plus particulièrement utilisé dans le traitement des gaz acides, des poussières, des métaux lourds en phase gazeuse, ainsi que pour l'élimination des odeurs.
- L'**adorption sur charbons actifs**, utilisée pour les métaux lourds et les dioxines, ainsi que pour la neutralisation des odeurs.

© Éditions d'Organisation

- La **biofiltration**, qui repose essentiellement sur l'usage de filtres à tourbe et de filtres à ruissellement, ce dernier ayant l'inconvénient de produire des effluents liquides. La biofiltration est uniquement utilisée dans le traitement des composés organiques volatils (COV) hydrophiles.
- L'**oxydation thermique**, intéressante pour des concentrations élevées et de grandes quantités de COV.
- La **réduction sélective** catalytique (SRC) ou non-catalytique (SRNC) consistant à réduire les oxydes d'azote par un réactif (en général ammoniaque ou urée). Le SRNC est peu cher, mais d'efficacité très moyenne. Le SRC est beaucoup plus cher, mais outre sa plus grande efficacité, il permet aussi de traiter les dioxines.

Des technologies nouvelles, telles que la photocatalyse pour le traitement des COV et des odeurs, ou l'usage des plasmas pour le traitement des perchlorofluorés (PFC), sont aujourd'hui en développement.

La nuisance olfactive

La nuisance olfactive est assimilée à une pollution : la loi sur l'air du 1er janvier 1997, ainsi que la loi du 25 juillet 1975 (modifiée par les lois du 13 juillet 1975 et du 2 février 1995) relative à l'élimination des déchets y font expressément référence. On notera cependant que la loi parle de « nuisances olfactives excessives », de sorte que les plaintes – généralement déposées sur la base du trouble de voisinage – sont examinées par rapport à une « normalité » de la nuisance. Cette normalité est fonction de l'historique des activités du lieu considéré : l'antériorité des nuisances est exonératoire.

Ainsi sait-on qu'à la campagne, des odeurs liées aux engrais, aux fumiers, à certains animaux sont inhérentes à l'activité.

Le citadin qui vient s'installer à côté d'une ferme ne saurait donc se plaindre de ses odeurs, sauf à prouver que celles-ci excèdent la normalité, ou à porter sa plainte sur le terrain de la responsabilité civile pour faute (Art. 1382) ou du fait des choses (Art. 1384), auquel cas il lui faudra prouver un dommage à son intégrité physique ou psychique ou à son patrimoine dévalorisé par la nuisance.

La réparation du dommage se fait en premier lieu par dommages-intérêts, mais le juge peut aussi ordonner des mesures correctrices de la nuisance, ce qui peut entraîner des travaux très coûteux pour l'entreprise source de cette nuisance.

Par ailleurs, certaines activités sont soumises à la loi du 19 juillet 1976 (ICPE) du fait de la nuisance olfactive qu'elles occasionnent.

© Éditions d'Organisation

Par exemple :

Porcheries	Arrêté du 20 février 1992
Dépôts d'ammoniac liquide	Circulaire du 4 décembre 1970
Ateliers d'équarrissage	Circulaire du 29 juin 1977 et Arrêté du 1er mars 1993
Fabrication de chlore	Arrêté du 1er mars 1993
Stockages de chlore liquide	Circulaire du 28 juillet 1977
Peinture automobile industrielle	Circulaire du 11 juin 1987
Décharges de matières de vidange	Circulaire du 13 février 1973

Il est important de noter que l'autorisation d'exploiter ne peut être remise en cause par les tribunaux saisis d'une plainte pour nuisance olfactive.

La nuisance sonore

Alors que le niveau sonore peut être assez facilement maîtrisé lors de la conception d'une installation, la modification d'une installation existante afin de réduire sa nuisance sonore peut se révéler compliquée et chère, voire impossible.

On notera que les Installations Classées soumises à autorisation doivent pendant la phase de conception, réaliser une étude d'impact vibratoire et acoustique comportant une proposition justifiée de solutions techniques de réduction des bruits émis par rapport au niveau sonore existant. Pendant leur exploitation, ces mêmes installations doivent contrôler le niveau sonore pour rester dans les limites qui leur ont été fixées par l'arrêté préfectoral d'autorisation.

Le traitement des déchets

Les déchets produits par l'entreprise sont de trois types (voir ci-avant paragraphe 1.3.4) : les déchets inertes, les déchets industriels banals (DIB) et les déchets industriels spéciaux (DIS).

Le traitement des DIB repose essentiellement sur des considérations économiques : la manutention, le tri, le stockage, l'enlèvement et la destruction ou valorisation sont des opérations qui peuvent représenter des coûts internes et externes importants. La gestion des risques ne s'applique qu'aux DIS et amène à agir sur le processus de fabrication (technologies propres, réduction des flux...) et à mettre en place un système d'élimination et/ou de valorisation par différents procédés (thermique, physico-chimique...).

Pour les entreprises de taille moyenne, le traitement des déchets industriels se résume à la collecte et au traitement par un prestataire spécialisé, ce qui ne signifie nullement que le problème soit plus simple. En effet, les prestataires sont en France en nombre très limités : ce sont de grands groupes en position de quasi-monopole. La PME ne les intéresse donc pas. Pour cette dernière, faire jouer la

© Éditions d'Organisation

concurrence est difficile, sauf à dissocier collecte (confiée à un prestataire local) et traitement (confié par le collecteur à une plate-forme de grande capacité), ou à jouer la carte du regroupement géographique de plusieurs entreprises. Dans tous les cas, le tri préalable des déchets, la mesure des volumes concernés et la connaissance des législations applicables à chaque type de déchet sont des préalable à toute stratégie d'évacuation des déchets industriels.

La pollution des sols

La pollution des sols est aujourd'hui essentiellement accidentelle, bien que l'on puisse encore soupçonner des pollutions chroniques dans certains secteurs industriels et dans l'agriculture.

La pollution accidentelle se produit par le rejet sur le sol d'un produit dangereux, suite à une fuite sur un réservoir fixe ou en mouvement. C'est d'ailleurs ce dernier cas qui est l'origine de la plupart des pollutions accidentelles des sols. Le transport par route est de loin le plus souvent incriminé (85 % des accidents), le transport ferroviaire et les ruptures de canalisations représentant respectivement 7 et 8 % des accidents.

Hormis ces accidents, la pollution des sols est essentiellement un héritage du passé industriel. La cartographie des sites pollués en France est d'ailleurs très comparable à celle des activités industrielles passées. L'Ile-de-France, le Nord, la région Rhône-Alpes rassemblent près de la moitié du millier de sites pollués, selon l'inventaire du Ministère de l'Environnement.

Face à un site dont on peut pressentir qu'il a été pollué, un diagnostic de caractérisation s'impose. Ce diagnostic, largement pratiqué aux Etats-Unis lors d'opérations d'acquisitions industrielles (« technical due diligence ») commence à s'imposer en Europe.

Le diagnostic doit répondre successivement aux questions résumées dans le tableau ci-dessous :

Questions	Investigations requises
Quel est le danger potentiel de la source de pollution ?	Nature des substances, quantités, mobilité des substances
La source de pollution peut-elle s'infiltrer dans le milieu ?	Précipitations, inondations, ruissellement, conditionnement des substances
La source peut-elle atteindre la population, et en particulier contaminer l'eau ?	Perméabilité des terrains, proximité nappe phréatique, cours d'eau souterrains
Quelle population serait concernée ?	Densité de population, captages d'eau
Quelles sont les obligations réglementaires ?	Lois et décrets
Quel est le niveau de réhabilitation requis ?	Toxicologie des produits (Dose Journalière Admissible), position des administrations
Quel est le coût de la dépollution ?	Devis d'entreprises spécialisées

© Éditions d'Organisation

2 Le développement durable

Les Grecs déjà faisaient relation entre activités humaines et écosystèmes. Cette réflexion n'est pas nouvelle. Ce n'est cependant que dans la deuxième partie du XX^{e} siècle qu'elle se généralise et se systématise, pour progressivement construire le concept de Développement Durable.

Dès 1951, l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) publie le premier Rapport sur l'Etat de l'Environnement dans le Monde, rapport précurseur de sa recherche de réconciliation entre économie et écologie.

En 1970, le Club de Rome dénonce le danger que représente une croissance économique et démographique exponentielle du point de vue de l'épuisement des ressources (énergie, eau, sols), de la pollution et de la surexploitation des systèmes naturels.

C'est l'époque de la croissance zéro : développement économique et protection de l'environnement sont considérés incompatibles. En 1972 cependant, Maurice Strong, introduit un modèle de développement économique compatible avec l'équité sociale et la prudence écologique, qui serait basé sur la satisfaction des besoins plutôt que sur une augmentation incontrôlée de l'offre.

Le concept d'écodéveloppement est né, qui propose de réconcilier développement humain et protection de l'environnement, indissociables l'un de l'autre, et qui affirme la nécessité de remettre en cause les modes de développement du Nord et du Sud, générateurs de pauvreté et de dégradations environnementales.

La Conférence de Stockholm sur l'environnement humain (1972) aboutit à la création du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), complément du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD).

Si la notion d'écodéveloppement est rapidement écartée du vocabulaire international, l'idée d'un développement qui ne soit pas uniquement guidé par des considérations économiques mais également par des exigences sociales et écologiques va poursuivre son chemin, notamment grâce à l'action des associations de protection de l'environnement.

En 1987, la commission Brundtland définit le Développement Durable dans son rapport « Notre avenir à tous » comme :

> Développement Durable : « Un développement qui permette aux générations présentes de satisfaire leurs besoins sans remettre en cause la capacité des générations futures à satisfaire les leurs ».

La Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement, encore appelée Sommet de la Terre, qui réunit 182 Etats en 1992 à Rio de Janeiro, reprend cette définition dans son programme commun pour le XXI^{e} Siè-

© Éditions d'Organisation

cle (Agenda 21). Il s'agit d'un programme global d'action à mettre en œuvre par les gouvernements, les institutions du développement, les organismes des Nations Unies et les groupes des secteurs indépendants dans tous les domaines où l'activité humaine affecte l'environnement. Ses 40 chapitres analysent la situation, exposent des stratégies et formulent près de 2500 recommandations et solutions à mettre en œuvre pour agir sur quatre champs :

- le champ économique et social du développement : lutte contre la pauvreté, évolution des modes de consommation, dynamiques démographiques, promotion et protection de la santé, promotion d'un modèle viable d'habitat humain, intégration du processus de décision sur l'environnement et le développement,
- la conservation et la préservation des ressources aux fins de développement : l'atmosphère, les terres, le déboisement, les écosystèmes fragiles, les espaces agricoles et ruraux, la diversité biologique, les océans et les mers, les eaux douces, en s'appuyant sur une gestion écologiquement rationnelle des biotechniques, des substances chimiques toxiques, des déchets solides et liquides, dangereux et radioactifs,
- la participation des groupes majeurs à l'élaboration et la mise en œuvre du développement, dans une dynamique de partenariats, de coopération, de mise en réseaux et d'implication de tous (femmes, enfants et jeunes, populations autochtones, organisations non gouvernementales, collectivités locales, travailleurs et syndicats, industrie et commerce, scientifiques, et agriculteurs),
- la mise en œuvre de moyens d'action transversaux permettant une inflexion du développement vers plus de durabilité : moyens de financement, transferts de technologies et création de capacités humaines et institutionnelles, développement de la science au service du développement durable, promotion de l'éducation, sensibilisation du public et de la formation ; arrangements institutionnels internationaux, mécanismes juridiques internationaux et information pour la prise de décision.

Agenda 21

1. La dimension sociale et économique

- Coopération internationale visant à progresser rapidement vers un Développement Durable dans les pays en voie de développement
- Lutte contre la pauvreté
- Modification des modes de consommation
- Dynamique démographique et durabilité
- Protection et promotion de la santé
- Promotion d'un modèle viable d'établissement humain
- Intégration du processus de prise de décisions sur l'environnement et le développement

© Éditions d'Organisation

2. La conservation et la gestion des ressources aux fins de développement

- Protection de l'atmosphère
- Conception intégrée de la planification et de la gestion des terres
- Lutte contre le déboisement, la désertification et la sécheresse
- Mise en valeur durable des montagnes
- Promotion d'un développement agricole et rurale durable
- Préservation de la diversité biologique
- Protection des océans, des mers et des zones côtières
- Protection des ressources en eau douce et de leur qualité
- Gestion écologiquement rationnelle (des substances chimiques toxiques, des déchets dangereux, solides et radioactifs)

3. Le renforcement des principaux groupes sociaux

- Femmes, enfants et jeunes
- Populations autochtones
- ONG
- Collectivités locales, travailleurs et syndicats
- Commerce, industrie, scientifiques, techniciens et agriculteurs

4. Les moyens de mise en œuvre

- Ressources et mécanismes financiers
- Transfert de techniques écologiquement rationnelles et coopération internationale
- Science au service d'un Développement Durable
- Promotion de l'éducation, de la sensibilisation du public et de la formation
- Instruments institutionnels et juridiques adaptés
- Information

La Conférence mondiale sur les droits de l'homme (Vienne,1993), insistera sur les droits des populations à un environnement sain et au développement, deux exigences controversées et auxquelles certains Etats Membres s'étaient opposés au Sommet de Rio.

La Conférence Internationale sur la Population et le Développement du Caire (CIPD,1994) innovera en affirmant que le développement doit reposer sur les besoins des individus et non plus sur l'atteinte d'objectifs démographiques. Celle sur les femmes à Pékin en 1995 affirmera l'interdépendance entre la promotion de la femmes et les progrès de la société.

Le Sommet Mondial sur le Développement Social de Copenhague en 1995 approfondira le volet social du Développement Durable : « la notion de développement social renvoie à une approche intégrant l'économique et le social et à une volonté de valorisation des ressources économiques, sociales, culturelles d'une société, notamment celles des groupes les plus vulnérables ». La Déclaration sur le Développement Social, sera adoptée par 128 chefs d'État. Elle vise à faire face aux trois fléaux se développant dans tous les pays du monde : la pauvreté, le chômage et la désintégration sociale. Les Etats signataires s'enga-

© Éditions d'Organisation

gent «à faire de la lutte contre la pauvreté, de la réalisation du plein emploi et de l'instauration d'une société où régneront la stabilité, la sécurité et la justice, leur objectif suprême ».

Le Sommet des Villes à Istanbul en 1996 sera un tournant dans les efforts internationaux en faveur de la durabilité sociale et environnementale des villes. Il y est reconnu que des politiques, des stratégies et des actions plus intégrées et participatives sont nécessaires pour rendre les villes et les communautés du monde entier plus sûres, plus saines et plus justes. Par la Déclaration d'Istanbul, le droit au logement est reconnu comme partie intégrante des droits de l'homme, ainsi que l'absolue nécessité d'un accès de tous aux systèmes nécessaires à une vie saine (eau potable, assainissement, évacuation des déchets, éducation, transports et autres infrastructures urbaines).

Le Sommet Mondial de l'alimentation de Rome (1996), réaffirme le droit de chaque être humain à une nourriture adéquate et à être à l'abri de la faim. Les Etats s'y engagent à éradiquer la faim dans le monde, et à échéance de 2015, à réduire de moitié le nombre de personnes en sous-alimentation chronique, notamment grâce à l'accroissement durable de la production alimentaire, une meilleure gestion du commerce pour la sécurité alimentaire, et à l'investissement dans les capacités de production durable.

Le Sommet du Millénaire (New York, 2000) fait le point sur l'avancement des travaux engagés à Copenhague et adopte la Déclaration du Millénaire, dans laquelle sont réaffirmés les objectifs internationaux pour le développement (OID) issus des principales conférences des années 1990.

Enfin, la Conférence sur le financement du développement (Monterrey, 2002) a permis d'aboutir à un consensus sur la question du financement du développement à l'échelon intergouvernemental, qu'il convient de mettre en perspective avec les finalités d'un développement durable de la Conférence sur le Développement Durable de Johannesburg en septembre 2002.

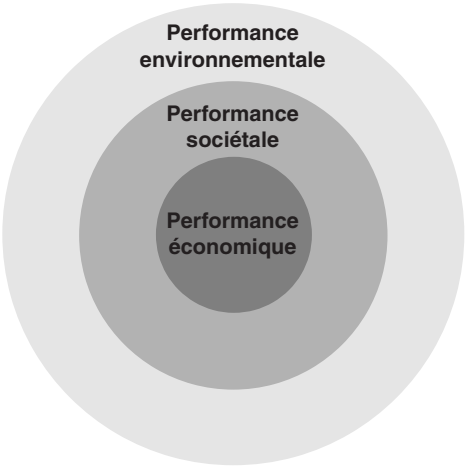
Le Sommet de Rio a facilité l'adoption des accords multilatéraux sur l'environnement (AME) et diverses conventions contraignantes, parmi lesquels :

- La Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination, Bâle (1989),
- La Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone, et le Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone (1987),
- La Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer, Montego Bay (1982),
- La Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, Bonn (1979),
- La Convention sur le commerce international des espèces de faune, et de flore sauvages menacées d'extinction, Washington (1973),

© Éditions d'Organisation

- La Convention relative aux zones humides d'importance internationale, Ramsar (1971),
- La Convention sur la Protection du patrimoine Mondial Culturel et naturel (1972),
- La convention – cadre sur le changement climatique ayant pour objet la « stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique du système climatique »,
- La Convention sur la Diversité Biologique qui reconnaît pour la première fois que la conservation de la diversité biologique est « une préoccupation commune à l'humanité » et qu'elle fait partie intégrante du processus de développement,
- Le Protocole de Carthagène sur la prévention des risques biotechnologiques qui instaure le Consentement Préalable Informé (CPI) imposant l'information des Etats importateurs et leur permet de manifester leur volonté d'accepter ou non les importations de produits agricoles contenant des OGM,
- La Convention sur la Lutte contre la Désertification adoptée suite au Sommet de Rio, en 1994.

2.1. Enjeux

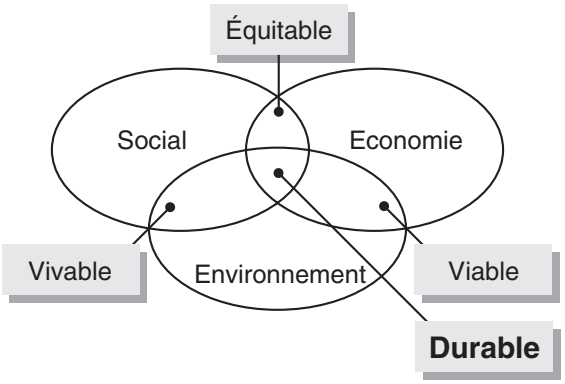


Le Développement Durable est trop souvent réduit à sa seule dimension écologique. Il s'agit d'un concept plus large que celui de la protection de l'environnement. En plaçant l'homme au centre de ses préoccupations, il inclut, à côté de la qualité de vie au sens large, l'équité entre les générations actuelles et futures, et surtout une dimension sociale et éthique de la prospérité. Il s'agit d'une approche globale qui postule qu'un développement à long terme n'est viable qu'en conciliant trois objectifs indissociables :

- la performance économique
- la performance sociétale (éthique)
- la performance environnementale.

Le Développement Durable est un processus de développement qui concilie l'écologique, l'économique et le social et établit un cercle vertueux entre ces trois pôles.

© Éditions d'Organisation



C'est un développement, économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable.

Il est respectueux des ressources naturelles et des écosystèmes, support de vie sur Terre, qui garantit l'efficacité économique, sans perdre de vue les finalités sociales du développement que sont la lutte contre la pauvreté, contre les inégalités, contre l'exclusion et la recherche de l'équité.

Une stratégie de développement durable doit être gagnante de ce triple point de vue, économique, social et écologique. Le développement durable impose d'ouvrir notre horizon temporel sur le long terme, celui des générations futures, et notre horizon spatial, en prenant en compte le bien-être de chacun, qu'il soit habitant d'un pays du Sud ou du Nord, d'une région proche, de la ville ou du quartier voisin.

Le Développement Durable met en cohérence les politiques sectorielles et impose un traitement conjoint des effets économiques, sociaux et environnementaux de toute politique ou action humaine. Son succès repose sur le partenariat et la coopération entre acteurs de disciplines différentes (économie, sociologie, écologie, etc.), de secteurs différents (transport, eau, déchets, milieu naturel, développement social, etc.), de milieux différents (entrepreneurial, associatif, institutionnel, administratif, commercial, syndical, etc.), agissant au niveau international ou au niveau local.

Le développement durable fait émerger une nouvelle forme de gouvernance, où la mobilisation et la participation de tous les acteurs de la société civile aux processus de décision prend le pas sur la seule information. Il promeut la démocratie participative. L'accès à l'information, et la transparence en sont des prérequis.

Concrètement, le Développement Durable s'adresse à l'homme et à la nature, aujourd'hui et demain, ici et partout ailleurs :

- Préserver la santé, la sécurité et le bien-être de l'être humain, et contribuer à son développement culturel, social, éthique, et éducatif,
- Préserver l'environnement local et maintenir les ressources naturelles et la bio diversité.

© Éditions d'Organisation

- 30 % des richesses naturelles de la planète ont disparu en 25 ans.
- Chaque jour, nous consommons une quantité d'énergie que la planète a mis 10000 jours à créer.
- Un homme sur quatre n'a pas accès à l'eau potable, un sur sept ne mange pas à sa faim.
- Chaque année, une surface de forêts équivalente à la moitié de l'Italie et une surface de terres arables égale à la totalité des champs de blé en Australie disparaissent de la surface du globe.
- Sur six milliards de personnes, un milliard est sans emploi et un autre milliard vit dans une extrême pauvreté.
- 20 % de la population mondiale consomme 80 % des ressources naturelles.
- Plus de 90 % des ressources prélevées sont gaspillées lors de la production d'aliments, de machines, de véhicules et d'infrastructures.
- Les pays industrialisés rejettent dans l'environnement sous forme de déchets entre 1/4 et 3/4 des ressources naturelles qu'ils utilisent.
- 3 tonnes de matières naturelles non renouvelables sont nécessaires à la fabrication d'un convertisseur catalytique pour une voiture, ... entre 8 et 14 tonnes pour un ordinateur personnel.
- Chaque année, près de 100 tonnes de ressources non renouvelables, auxquelles s'ajoutent plus de 500 tonnes d'eau douce, sont consommées en moyenne par habitant des pays industrialisés, c'est-à-dire 30 à 50 fois plus que ce qui est disponible dans les pays les plus pauvres.

La disparition des richesses naturelles (bio diversité), et les effets désormais indéniables du changement climatique, mais aussi une instabilité politique croissante ont donné corps à la déclaration historique de 1987. Relayé par les médias, ce mouvement social est entré dans l'agenda politique, puis dans la législation : l'article 116 de la loi du 15 mai 2001 sur les Nouvelles Régulations Economiques impose aux entreprises cotées de rendre compte des *« conséquences sociales et environnementales de leur activité »* dans un document figurant dans le rapport annuel.

2.2. Normes, lois et critères de notation

Le développement durable génère aujourd'hui une multitude de normes, lois et indices.

Des normes sont émises aussi bien par des organisations ou institutions internationales (par exemple l'ONU), par des instances régionales (en premier lieu l'Union Européenne), et par les États (exemple de la loi française dite NRE). A ces textes d'inspiration publique s'ajoutent des normes élaborées par des instances privées (par exemple SAI ou ISO).

© Éditions d'Organisation

Ces textes couvrent des domaines très différents et sont bien entendu de valeur juridique et de caractère contraignant très variables. Pour faire simple, on distinguera :

- Les textes qui énoncent des principes de fond (exemple le Global Compact),
- Les normes de management (exemple la SA 8000),
- Les règles de reporting (exemple la Loi NRE).

La plupart de ces textes n'ont qu'une portée juridique faible et sont assez peu contraignants. Il s'agit souvent de règles de bonne pratique auxquelles les entreprises sont invitées à se soumettre. Le Global Compact en est le meilleur exemple. Par contre, d'autres textes sont plus contraignants, en particulier les standards de management (SA 8000) ou les indices de notation élaborés par des organismes d'analyse sociétale.

L'entreprise est alors sommée de répondre de ses actes, en acceptant de se soumettre aux agences de notation, en se dotant de systèmes de management conformes aux standards environnementaux ou éthiques, et en produisant des rapports annuels complémentaires des habituels rapports financiers.

Exemples d'indices de Développement Durable :

Domini Social Index 400 (DSI) : le premier indice créé au USA en 1991.

DJSGI (Dow Jones Sustainability Global Index) : créé par Dow Jones en septembre 1999. Les sociétés sont sélectionnées parmi les 2000 plus grosses capitalisations boursières dans le monde. Le DJSI note les entreprises en se fondant sur une approche sectorielle, en pondérant chaque critère en fonction du secteur d'activité de l'entreprise. Il compte 151 valeurs, dont 11 françaises (9 du CAC 40).

Global Reporting Initiative (GRI) : lancé en 1997 aux USA avec le soutien des nations Unies.

Arese Sustainable Performance Index (ASPI) : lancé par Arese le 2 juillet 2001 avec comme univers l'indice Dow Jones Euro Stoxx. Tous les secteurs d'activité sont intégrés dans l'indice. Cinq familles de critères ont été établies : relation avec la société civile, gouvernement d'entreprise, relation clients-fournisseurs, santé, sécurité, environnement et ressources humaines. Il comprend 119 valeurs dont 41 françaises (27 du Cac 40) . Depuis, Arese a été remplacé par la création de Vigeo, qui maintient l'indice ASPI.

FTSE4 Good : créé en 2001 par une filiale du Financial Times et de la Bourse de Londres. Les variables constituant cet index ont été choisis après une enquête auprès d'entreprises internationales. Les critères de sélection sont fondés exclusivement sur des aspects environnementaux et sociaux. Pour chacun d'eux, le FTSE vérifie l'existence d'une politique, l'identification des responsables, la mise en place d'un système de gestion des risques, et la transparence de la communication sur ces aspects. Le FTSE comprend 202 valeurs, dont 23 françaises (19 dans le CAC 40).

© Éditions d'Organisation

Le programme Global Compact a été lancé en juillet 2002 par le secrétaire général des Nations Unies, monsieur Kofi Annan. Il repose sur neuf principes relatifs aux droits de l'homme, aux conditions de travail et à la protection de l'environnement :

Droits de l'Homme

1. Soutien et respect des principes fondamentaux et internationaux de la déclaration des Droits de l'Homme.
2. Veiller à ce qu'il n'y avait pas atteintes aux principes des Droits de l'Homme.

Conditions de travail

3. Maintien de la liberté syndicale et reconnaissance du droit aux négociations collectives,
4. Abolition de toute forme de travail forcé,
5. Abolition du travail des enfants,
6. Elimination de toute discrimination en matière d'embauche et de travail.

Environnement

7. Soutien du principe de précaution en relevant les défis environnementaux,
8. Encouragement envers toute initiative pour un plus grand respect de l'environnement,
9. Incitation au développement et à la diffusion de techniques écologiques.

L'empreinte écologique, développée par le WWF International mesure la charge qu'impose à la nature une population donnée associée à son mode de vie, de consommation et de production, mais aussi à sa production de déchets. L'empreinte écologique représente donc « la surface productive de sol et d'océans et mers nécessaires pour fournir les ressources consommées par une population donnée, et assimiler les rejets et déchets de ladite population ». Les surfaces dites « bio-productives » sont les surfaces arables, les pâturages, les forêts, les océans et mers, les terres destinées aux constructions, et les terres nécessaires à la production d'énergies fossiles (nécessaires pour cultiver la biomasse équivalente à l'énergie consommée et au CO_2 à absorber).

A l'échelle de la planète, la surface bio-productive moyenne disponible par habitant n'a cessé de diminuer durant le XX^{e} siècle, passant de 5,6 hectares par personne en 1900 à 1,5 hectares par personne en 1995. Dans la même période, l'empreinte écologique moyenne d'un habitant des pays riches a été multipliée par 5 (passant de 1 ha en 1900 à 3 – 5 ha en 1995). Si toute l'humanité produisait, consommait et polluait comme le font les pays développés, il faudrait l'équivalent des ressources de quatre planètes supplémentaires !

© Éditions d'Organisation

Le Facteur 4 a été introduit en 1997 par Ernst Weizsäcker. Selon ce facteur, la productivité des ressources environnementales devraient être quadruplée pour permettre un doublement de la richesse produite et un réduction de moitié des ressources utilisées. Le facteur 4 repose sur le concept d'éco-efficacité qui fut introduit par le Conseil Mondial des Entreprises pour le Développement Durable (World Business Council of Sustainable Development – WBCSD) qui définit l'éco-efficacité comme une philosophie de gestion qui consiste à faire plus avec moins et permet de produire des biens et services satisfaisant les besoins humains et améliorant la qualité de vie, à un coût compétitif, tout en réduisant, à toutes les étapes du cycle de vie de ceux - ci, les impacts écologiques et l'intensité de consommation des ressources, dans le respect de la capacité de support de la planète.

La loi sur les Nouvelles Régulations Economiques (NRE) du 24 mai 2001 impose d'ajouter de l'information environnementale et sociale aux rapports annuels des entreprises cotées dès 2003, au titre de l'exercice 2002. Son décret d'application du 20 février 2002 précise l'article 116 de la loi NRE et modifie le code du commerce (article L. 225 -102-1) concernant le contenu du rapport du conseil d'administration ou du directoire. Le décret impose de publier en plus des données économiques :

- les principales données environnementales :
  - la consommation en eau,
  - les matières premières et l'énergie (recours aux énergies renouvelables),
  - les conditions d'utilisation des sols,
  - les rejets dans l'air, dans l'eau et le sol, les déchets,
  - les nuisances sonores ou olfactives.
- les principales données sociales :
  - les effectifs (en distinguant contrats stables et précaires),
  - les plans de réduction et de sauvegarde de l'emploi),
  - les conditions de la sous-traitance,
  - les rémunérations et leur évolution,
  - l'égalité professionnelle entre hommes et femmes.

2.3. Etat présent et tendances

Le développement durable fait désormais partie de la communication des grandes entreprises. C'est ce qu'attendent l'ensemble des parties intéressées (les « stakeholders » : employés, clients, riverains, syndicats, autorités, ONG, actionnaires, etc). On peut cependant légitimement se demander si cette communication n'est pas un effet de façade (le « window dressing » des anglo-saxons). De combien d'actions concrètes et efficaces ces entreprises peuvent-elles se vanter ? Lorsqu'elles existent, ces actions sont-elles intégrées dans la stratégie de l'entreprise (par exemple politiques d'achats éthiques) ou ne sont-elles que des

© Éditions d'Organisation

initiatives isolées destinées à alimenter le rapport annuel ? Une telle attitude, si elle prévalait il y a encore deux ou trois ans, est en train de disparaître, à la fois parce que ceux qui demandent des comptes ont perdu leur naïveté et disposent en outre d'un réel moyen de pression (par exemple fonds d'investissement éthique), et parce que les entreprises ont compris que le développement durable était un véritable enjeu économique. Ce qui était encore récemment perçu comme une contrainte devient aujourd'hui un atout économique.

Le développement durable devient bien plus qu'un instrument de communication. Il pourrait être à moyen terme un nouveau système de management des entreprises, voire un vecteur d'influence majeur pour certains secteurs d'activité. Il s'inscrit dans la tendance à gérer vers l'aval (produits, clients) tout autant que vers l'amont (production). L'impact de l'entreprise, via ses activités et ses produits, devient un facteur de réussite au moins aussi important que la qualité de son management. L'image et la réputation d'une entreprise sont devenus des actifs à protéger et à intégrer au même titre que le chiffre d'affaires. C'est dans cet esprit que le développement durable comme nouveau mode de gestion globale amorce un retour sur le devant de la scène.

Le respect de l'homme et de l'environnement ne relève plus seulement de bons sentiments. Ce n'est plus seulement une nécessité de communication. Chaque jour apparaissent des avantages stratégiques et financiers. La limitation de la consommation énergétique ou la réduction des déchets ont conduit certains grands groupes à réaliser des économies substantielles, se chiffrant parfois en millions d'euros. Ce processus stimule l'innovation, et induit des progrès annexes dans les processus de fabrication.

La recherche de produits ayant un impact environnemental minimal, depuis leur conception jusqu'à leur recyclage (concept dit « du berceau à la tombe » traduit de l'anglais « from craddle to grave ») conduit aussi à concevoir des produits plus fiables, souvent moins chers. La valeur ajoutée pour les clients fidélise ces derniers, de plus en plus sensibles par ailleurs à l'image « propre » de l'entreprise ayant fabriqué les produits qu'ils achètent.

La recherche d'une meilleure performance environnementale et éthique permet aussi de mieux identifier les vulnérabilités de l'entreprise en termes d'image et de marchés. Elle est ainsi mieux armée pour prévenir et traiter les crises. Elle devient plus sûre, séduit les investisseurs[1] et rassure ses partenaires.

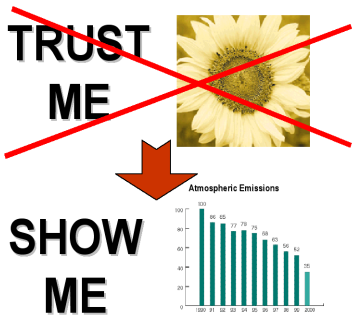
Bien des entreprises découvrent aujourd'hui la gestion des risques par le biais du développement durable. Les exigences de la Société accroissent les impacts des

1. L'investissement éthique représente aujourd'hui plus de 13 % du total des actifs gérés collectivement aux USA. Plusieurs fonds de pension ont retiré leurs investissements dans les industries du tabac. En France, la loi sur l'épargne salariale impose les fonds d'investissement à préciser si leurs critères intègrent des données éthiques.

© Éditions d'Organisation

crises et justifient un meilleur contrôle des processus : le retour sur investissement de la prévention en est ainsi amélioré. Si aujourd'hui certains déclarent encore qu'il vaut mieux indemniser les victimes d'une pollution que d'utiliser des tankers plus sûrs, ce raisonnement économique est de moins en moins exact.

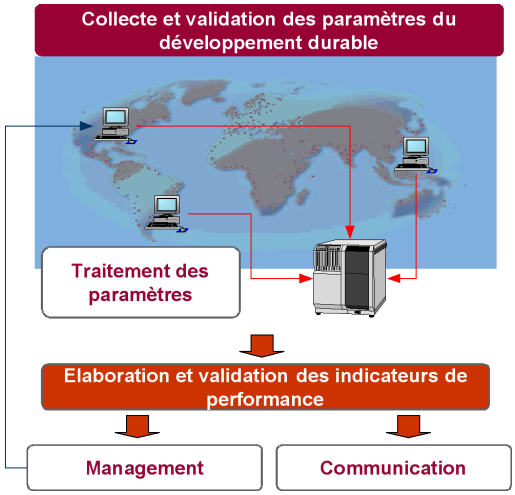
2.4. La communication et les rapports de développement durable



« En l'espace de quelques années notre attitude vis-à-vis de nos parties prenantes est passée d'une situation où l'entreprise disait " trust me " (faites-moi confiance) à une situation où ses publics lui disent " show me " (montrez-moi). Maintenant, nous devons prouver ce que nous faisons avec des éléments tangibles, chiffrés et vérifiés en nous engageant sur des objectifs précis »

(Tom Delfgaauw, VP Développement Durable, Shell, intervention au Forum « Better World Business », Utopies, Mars 2001).

La communication et plus particulièrement les rapports de développement durable imposent donc que les affirmations soient étayées de faits et de données chiffrées incontestables. Plusieurs difficultés freinent cependant cette tendance. En premier lieu, il n'existe aucune harmonisation des indicateurs pertinents : chaque entreprise choisit les siens. On constate cependant que de plus en plus de rapports de développement durables s'inspirent des indicateurs du « Global Reporting Initiative ».



En second lieu, une fois les indicateurs sélectionnés, il reste à les alimenter : comment par exemple mesurer localement sur chaque site industriel les émissions de polluants, puis les agréger dans un indicateur unique ? Ne risque-t-on pas d'additionner des données collectées selon des standards de mesure différents ? Faut-il utiliser une moyenne annuelle, ou aussi prendre en compte les émissions maximales ? Le problème se corse encore lorsque

© Éditions d'Organisation

l'on parle d'éthique : comment mesurer la valeur relative d'un dispensaire au Myanmar et d'une aide à l'agriculture au Nigéria ?

2.5. Actions pratiques

Le Développement Durable n'est pas réservé aux grandes entreprises. Les PME/PMI n'en sont pas écartées. En premier lieu elles fournissent les grands groupes en biens et services, et qu'à ce titre les donneurs d'ordres leur imposent des exigences éthiques et environnementales. En second lieu, les PME/PMI sont des acteurs économiques et donc sociaux globalement aussi importants que les grands groupes.

Vis-à-vis de leurs clients, les PME/PMI se doivent d'assurer la sécurité, la traçabilité de leurs produits, et de fournir des produits respectueux des valeurs environnementales et sociales.

Elles doivent reconnaître leur personnel comme leur capital essentiel, et privilégier le développement individuel.

Elles ne peuvent ignorer les partenaires que sont les associations, les riverains, les élus, les entreprises voisines, et doivent avec elles instaurer le dialogue, développer des synergies et des partenariats, et coopérer dans les domaines social, éducatif, et culturel.

La PME/PMI n'est pas isolée, mais doit prendre sa place dans deux environnements complémentaires :

- la filière client-fournisseur dans laquelle elle se situe,
- son territoire géographique.

Elle se doit d'identifier son rôle et ses impacts au sein de cette filière et sur ce territoire, d'anticiper les attentes des parties prenantes et les mutations techniques et réglementaires qui peuvent en découler. La réglementation environnementale liée aux « produits » est de plus en plus contraignante et l'ignorer est une faute qui peut être lourde de conséquences. Par ailleurs, la dimension environnementale et sociétale est devenue un facteur de différentiation qui éliminera progressivement les retardataires, indépendamment des considérations économiques derrière lesquelles se cachent encore les mauvais élèves.

L'intégration de ces dimensions, tout au long du cycle de vie des produits (conception, matières premières et énergie, fabrication, transport, distribution, usage, recyclage), devient une nécessité de marché. Ceci impose en particulier de connaître :

- La réglementation environnementale applicable aux activités et produits fabriqués, et en particulier les directives européennes,
- Les principaux impacts des produits sur l'environnement et la qualité de vie liés à mes produits, en particulier consommation de ressources et rejets,

© Éditions d'Organisation

- La provenance des produits et services achetés (respect des valeurs sociales par les fournisseurs),
- Les informations à fournir aux fournisseurs (conditions éthiques d'achat) et sur les produits (étiquetage).

© Éditions d'Organisation

Catastrophes naturelles : un risque croissant ?

1 Les catastrophes naturelles : tous concernés

Un certain nombre d'événements naturels, qui se sont pour la plupart toujours produits dans l'histoire, se transforme chaque année en catastrophes dans la mesure où elles affectent de manière plus ou moins importante les populations humaines et les intérêts économiques qui y sont exposés.

Le terme catastrophe naturelle regroupe des événements aussi divers que :

- Les séismes
- Les avalanches
- Les inondations
- Les mouvements de terrain
- Les sécheresses
- Les volcans
- Les feux de forêt
- Les tempêtes et les cyclones
- Les tsunami
- Les effets du réchauffement climatique

Selon l'Université Catholique de Louvain à Bruxelles, les grandes catastrophes naturelles en France et dans les DOM/TOM pour les années 1990/2000 sont synthétisées dans le tableau suivant :

Type	Date	Morts	Blessés	Sans-abris	Population affectée	Dommages Millions €	Précisions
Avalanche	24-janv-98	9	21		200		Alpes
	09-févr-99	11		60			Hameaux de Montroc et Du Tour
Feux de forêt	26-juil-97		9		1 250		Région de Marseille
	22-juil-99			6			Alpilles
Inondation	août-83					5 978	Région Basque
	26-sept-92	3					Aude, Pyrénnées-Orientales
	07-janv-94				210		Camargue
	27-juin-94				200		Nice
	05-nov-94	3				103 261	Lozère, Gard, Hérault
	21-janv-95	16			120 000	619 565	Verdun, Charleville
	01-janv-96			70 000			
	03-janv-96				780		Villeneuve-Loubet, Grasse
	29-janv-96	2			600		Région de Béziers (Hérault)
	18-janv-99			200	900		Hyères
	févr-99						Doubs

© Éditions d'Organisation

Type	Date	Morts	Blessés	Sans-abris	Population affectée	Dommages Millions €	Précisions
Inondation	13-nov-99	35	5		200 000	3 250	Aude, Tarn, Hérault, Pyrénées-Orientales
	mai-00	2	10				Seine-Maritime
	10-juin-00	1			200		Haute-Garonne, Tarn-et-Garonne
	10-juil-00	1	0		600		Epaux-Bézu, Coincy (Aisne)
	nov-00	1	2		300		Côte d'Azur (Alpes-Maritimes)
	02-déc-00				600		Yvelines
	13-déc-00				600		Finistère, Morbihan
Mouvements de terrains	25-avr-98	13	11				Iles Raiatea et Tahaa
	22-déc-98				500		Tahiti
Ouragan	27-août-90						
	04-oct-90	8			1 500		
	19-nov-99	4	49	400	450		
	19-nov-99			200	400		
Sécheresse	30-juil-91						Limousin, Poitou-Charente, Aquitaine
Séisme	11-juin-09	40					Haute-Provence
Tempête	janv-90						
	févr-90						
	22-janv-92	1				80 652	Sud
	23-sept-92	67			2 000	193 804	Vaucluse, Drôme, Ardèche
	05-juil-93	2	18		1 500		Sud-ouest - Saône et Loire
	15-août-93	2	10	3 000			
	25-sept-93	7	2		200	76 087	Alpes, Vaucluse, Drôme
	janv-98	6			690		Bretagne, Ouest de la France
	30-mai-99	3	20		100 000		Paris
	déc-99	88	11		3 400 000	12 021 739	Sud-Ouest, Ouest et Centre France
	19-sept-00	6	7	200			Montpellier, Marseille
Vague de chaleur	24-juil-90	5					Sud-Ouest
Vague de froid	févr-91	20					
	20-avr-91					839 130	
	04-janv-97	23			10 000		Sud

© Éditions d'Organisation

1.1. Les séismes

(extrait du site Planète Terre)

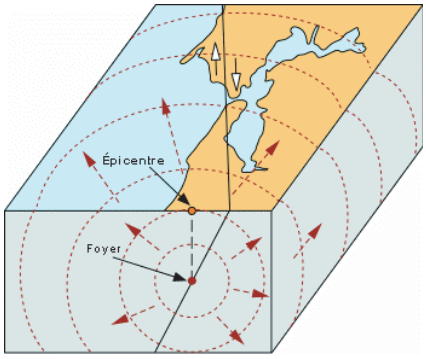
Les séismes ou tremblements de terre constituent un phénomène géologique souvent associé à un caractère dévastateur important. La soudaineté de l'apparition de ce phénomène, associée à son caractère aléatoire (la prévision des séismes n'est pas une science exacte et pour quelques prévisions spectaculaires, on compte de multiples échecs retentissants) ont de tout temps terrorisé les populations qui y sont exposées.

On compte environ un million de séismes par an dans le monde, soit en moyenne un toutes les 30 secondes. Bien heureusement, tous ne sont pas dévastateurs, néanmoins, un certain nombre d'entre eux provoque des catastrophes.

Selon l'Université Catholique de Louvain à Bruxelles, les grands séismes de magnitude supérieure à 6 pour la période 1990/1999 sont synthétisés dans le tableau page suivante.

Les séismes trouvent leur origine dans les contraintes de déplacement liées aux mouvements des plaques qui constituent l'écorce terrestre (théorie de la tectonique des plaques).

Lorsqu'un matériau rigide est soumis à des contraintes de cisaillement, il va d'abord se déformer de manière élastique, puis, lorsqu'il aura atteint sa limite d'élasticité, il va se produire une rupture. Cette rupture va alors dégager de façon instantanée toute l'énergie que le matériau a accumulé durant la déformation élastique.



C'est ce phénomène physique qui est observé au niveau des plaques qui constitue la lithosphère. Sous l'effet des contraintes causées le plus souvent par le mouvement des plaques tectoniques, la lithosphère accumule l'énergie. Lorsqu'en certains endroits, la limite d'élasticité est atteinte, il se produit une ou plusieurs ruptures qui se traduisent par des failles. L'énergie brusquement dégagée le long de ces failles causent des séismes (tremblements de terre).

Si les contraintes se poursuivent dans cette même région, l'énergie va à nouveau s'accumuler et la rupture conséquente se fera dans les plans de faille déjà existants. A cause des forces de friction entre les deux parois d'une faille, les déplacements le long de cette faille ne se font pas de manière continue et uniforme, mais par coups successifs, dégageant à chaque fois un séisme. Dans une région donnée, des séismes se produiront à plusieurs reprises le long d'une même faille, puisque cette dernière constitue un plan de faiblesse dans la lithosphère.

© Éditions d'Organisation

Pays	Date	Morts	Blessés	Sans-abris	Population affectée	Dommages (million USD)	Magnitude Richter
Afghanistan	01-févr-91	545	0	0	90 000	26	6,8
	01-mai-94	160	330	0	100 000		6,3
	31-janv-96	0	0	750	2 500		
	04-févr-98	2 323	818	0	32 000		6,1
	30-mai-98	4 700	1 935	45 000	70 000		6,9
Bolivie	09-juin-94	0					7,5
	22-mai-98	105	150	0	18 000		6,8
Bulgarie	30-mai-90	1					6,7
Chili	14-oct-97	8	98	0	40 000	48	6,8
	30-juil-95	3	58	630	1 200	1,7	7,8
République Populaire de Chine	26-avr-90	126	2 049	7 696	24 574	58,4	6,9
	20-oct-90	1	16	0	30 000		6,2
	25-févr-91		11	600	42 205		6,5
	31-juil-92	0			16 000	3,2	6,5
	27-janv-93	0	66		30 000		6,3
	31-déc-94	0	100				6,1
	11-juil-95	9	99	500 000	210 000	36	6,8
	24-oct-95	46	297	20 000		80	6,1
	03-févr-96	309	16 925	319 600	1 243 369	506	7
	19-mars-96	26	128	76 570	0	10	6,9
	03-mai-96	18	300		200 000		6,4
	20-janv-97	58	89				6,4
	06-avr-97	0	17	3 000			7
	10-janv-98	49	12 000	44 000	542 000	285,5	6,2
	20-nov-98	5	1 543	23 600	312 300	70	6,2
Colombie	19-nov-91	0	2	295	570		6,8
	17-oct-92	11	60	2 500	1 000		6,6
	22-juil-93	2	60		3 011		6,1
	06-juin-94	370	158	24 797	12 461	2,4	6,4
	19-janv-95	7	35	250			6,5
	08-févr-95	41	230	3 000	11 867		6,4
	25-janv-99	1 186	8 563	452 370	745 000	2 900	6
Costa Rica	25-mars-90		10		300		6,8
	22-avr-91	47	199	10 000	4 000	500	7,2
Croatie	05-sept-96	0		2 000			6
Cuba	25-mai-92	0	50	0	7 000		7
Egypte	22-nov-95	10	69	0	0		6,2
Equateur	02-oct-95	2	5	600	200		6,9
	04-août-98	3	40	750	1 250		7,1
Ex-Union Soviétique	30-mai-90	4					6,7
	14-juin-90	1	8	20 000			6,8
	03-août-90		8	1 500	0		6,1
	31-janv-91	3					6,8
	08-mars-91	0					6,8
	18-avr-91	1	6	0	3 000		
Fiji	03-mars-90						7,4
	23-juin-90						6,3
Géorgie	29-avr-91	270	1 500	160 000	90 000	1 700,00	6,9
	15-juin-91	8	200		15 000		6,3
	24-oct-92	1	10				6,7
Grèce	13-mai-95	26	60	0	15 000	450	6,6
	15-juin-95	26	60	6 300	7 500	660	6,3
Guam	09-août-93	0	71			250	8,1
Guatemala	11-juil-99	2	40	35	205		6,5
Iles Solomon	1990						6,8
Iles Wallis & Futuna	13-mars-93	5	20				6,5
Inde	20-oct-91	1 500	1 383		53 000	60	6,1
	23-sept-93	9 782	15 566	30 000	150 000	1 300	6,4
	22-mai-97	43	1 500	30 000	95 000	37	6
	28-mars-99	100	394	105 000	372 000	70	6,8
Indonésie	18-avr-90	5	36	0	7 000		6,5
	15-nov-90	1	32	0	2 140	2,1	
	20-juin-91						6,9
	08-juil-91	23	181	5 400	0	5,1	6,7
	12-déc-92	2 500	2 103	90 000	0	100	7,5
	21-janv-94	7	40	0	200 000		6,8
	16-févr-94	207	1 449	10 330	37 620	170,5	7,2
	02-juin-94	239	440	0	8 280	2,2	7,2
	09-oct-94	1	52	0	2 385		6,3
	14-mai-95	15	26	0	0		6,8
	07-oct-95	84	2 178	65 000	117 182		7
	01-janv-96	24		13 000		1,2	7
	17-févr-96	164	432		3 329	4,2	7,5
	28-sept-97	20	300	0	2 805	1,1	6
	29-nov-98	50	88	0	5 000		7,6
	21-déc-99	5	220	2 700	15 010		6,4

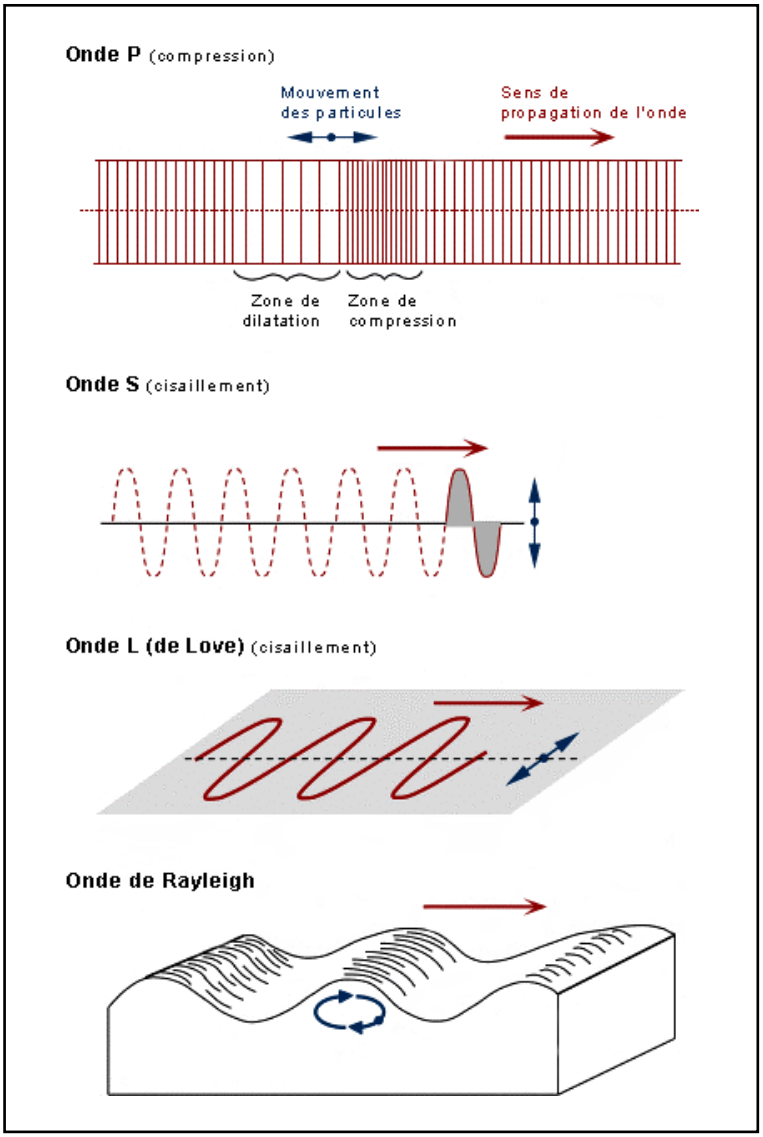
© Éditions d'Organisation

Pays	Date	Morts	Blessés	Sans abris	Population affectée	Dommages (million USD)	Magnitude Richter
Iran	01-juin-90	40 000	105 000	0	500 000	8 000	7,3
	06-nov-90	22	100	0	21 000	232,3	6,6
	23-févr-94	9			1 500	1,4	6,1
	20-juin-94	2	100				6
	28-févr-97	965	2 600	0	76 000	76	6
	10-mai-97	1 726	5 059	0	72 000	100	7,3
	14-mars-98	5	50		1 450		6,4
	04-mars-99	1	0	70	2 620		6,5
	06-mai-99	27	117	4 000	0		6,5
Japon	15-janv-93	2	722		9 800	358	7,5
	12-juil-93	232	233		4 000	16	7,8
	04-oct-94	10	340			11 700,00	7,9
	17-janv-95	5 502	36 896	300 000	1 500 000	131 500	7,2
Kenya	24-mai-90						7,2
Kirgizistan	22-mai-92	4			50 000	31	7
	19-août-92	54	100	16 800	130 000	130	7,5
Mexique	24-oct-93	0					6,5
	14-sept-95	3	100	3 505	1 140		7,2
	09-oct-95	66	200	8 770	35 595		7,5
	20-oct-95		0	0	18 000		6,5
	12-janv-97	1			5 000		7,3
	15-juin-99	15	200	0	16 000	15	6,5
	21-juin-99	0	0	0	6 500		6,2
	30-sept-99	31	160	418	17 500		7,5
Myanmar	05-janv-91	0			150		7,2
	12-juin-95	11	136	0	0	36,1	7,1
Nicaragua	03-avr-90						6,4
	01-sept-92	179	489	0	40 500	25	7
Nvelle Zélande	13-mai-90						6,5
Ouganda	24-mai-90						6,8
	06-févr-94	7			50 000	70	6,2
Pakistan	04-mars-90	11	40			1	6,1
	17-juin-90		6				6,2
	22-oct-90	13	200				6,6
	01-févr-91	300	574	29 915	174 755	10	6,8
	28-févr-97	50	100	10 000	0		6,2
Panama	22-avr-91	30	560	7 000	10 500	10	7,2
Papouasie-Nvelle Guinée	07-juin-90						
	13-oct-93	53	200	10 000	10 000	5	7,2
Pérou	29-mai-90	135	800	30 000	70 000	1	6,3
	04-avr-91	53	750		45 000		6,9
	12-nov-96	14	595	12 000	73 013		7,3
	03-avr-99	1	50	0	1 500		6,8
Philippines	08-févr-90	1	4		34 500	0,9	6,6
	14-juin-90	4	15				6
	16-juil-90	2 412	3 513	134 791	1 594 040	369,6	7,7
	15-nov-94	81	171		200 024	3,7	7,1
	21-avr-95	0					7,3
	12-déc-99	6	40	0	150		6,8
Roumanie	30-mai-90	9	700			23,7	6,8
Russie	04-oct-94	11	242	2 100			7,9
	27-mai-95	1 989	750			300	7,6
	21-févr-99	1	20	5 000	0		6,5
Soudan	19-mai-90	31	0	0	10 000		6,8
	03-août-93	3	15				6,2
Taiwan (Chine)	21-sept-99	2 264	8 664	100 000	0	9 200,00	7,6
	22-oct-99	0	323	0	0	0,8	6,4
Tonga	15-sept-90						6,7
Turquie	13-mars-92	547	2 000	90 000	230 000	13,5	6,8
	01-oct-95	101	348	0	50 000	205	6,1
	28-juin-98	145	1 517	5 565	45 335		6,3
	17-août-99	17 127	43 953	600 000	715 000	8 500,00	7,4
	12-nov-99	845	4 948	55 000	150 000	10 000,00	7,2
U.S.A.	22-avr-92	0	100	247		100	6,9
	28-juin-92	1	300			100	7,4
	17-janv-94	60	8 500	25 000	0	26 000,00	6,6
Vanuatu	19-févr-90						6,7
	05-mars-90						7
	27-juil-90		2				6,8
	13-août-94	0	0				7,3
	27-nov-99	12	100	2 000	12 000		7,1
Venezuela	10-juil-97	80	683	13 000	15 000	81	6,7
Yougoslavie	30-mai-90	8	120				6,7
Zaire/Congo	11-sept-92	9	61	250	0		6,7

© Éditions d'Organisation

Lorsqu'un séisme est déclenché, un front d'ondes sismiques se propage dans la croûte terrestre. On nomme foyer le lieu dans le plan de faille où se produit réellement le séisme, alors que l'épicentre désigne le point à la surface terrestre à la verticale du foyer. On distingue deux grands types d'ondes émises par un séisme :

- les ondes de fond : ce sont celles qui se propagent à l'intérieur de la terre et qui comprennent les ondes S et les ondes P,
- les ondes de surface : ce sont celles qui ne se propagent qu'en surface et qui comprennent les ondes de Love et de Rayleigh.



© Éditions d'Organisation

Les ondes P sont des ondes de compression assimilables aux ondes sonores et qui se propagent dans tous les états de la matière. Les particules se déplacent selon un mouvement d'avant en arrière dans la direction de la propagation de l'onde. Les ondes S sont des ondes de cisaillement qui ne se propagent que dans les solides. Les particules oscillent dans un plan vertical, à angle droit par rapport à la direction de propagation de l'onde. Les ondes de Love ou ondes L sont des ondes de cisaillement, comme les ondes S, mais qui oscillent dans un plan horizontal. Elles impriment au sol un mouvement de vibration latéral. Les ondes de Rayleigh sont assimilables à une vague ; les particules du sol se déplacent selon une ellipse, créant une véritable vague qui affecte le sol lors des grands tremblements de terre.

Il existe aujourd'hui deux échelles pour évaluer l'importance d'un tremblement de terre :

- l'échelle de Mercalli,
- l'échelle de Richter.

Aujourd'hui, seule l'échelle de Richter est encore utilisée, mais les séismes du passé (avant 1935) ne peuvent être évalués que selon celle de Mercalli.

L'échelle de Mercalli a été développée en 1902 et modifiée en 1931. Elle indique l'intensité d'un séisme sur une échelle de I à XII. Cette intensité est déterminée par deux éléments :

- d'une part, l'ampleur des dégâts causés par un séisme. Mais cette ampleur varie en fonction de la distance à l'épicentre,
- d'autre part, la perception qu'a eu la population du séisme. Il s'agit donc d'une évaluation qui fait appel à une bonne dose de subjectivité.

La principale contrainte liée à cette échelle (et qui a conduit à son abandon) est qu'il s'agissait d'une échelle variable géographiquement.

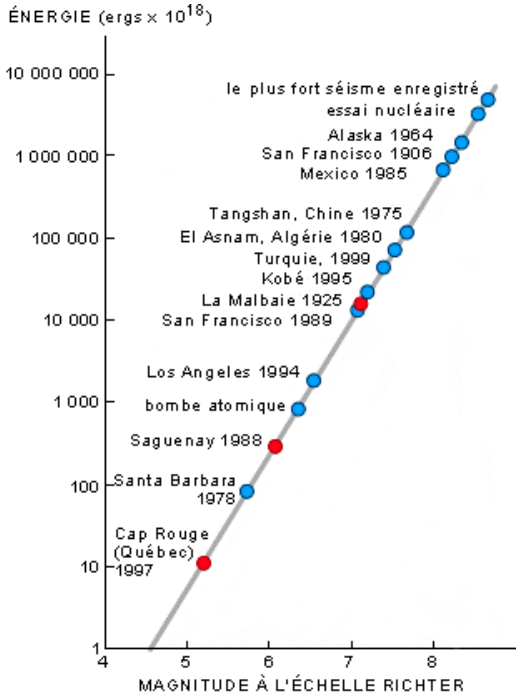
L'échelle de Richter a, quant à elle, été instaurée en 1935. Elle permet de définir la magnitude d'un séisme, calculée à partir de la quantité d'énergie dégagée au foyer. Elle se mesure sur une échelle logarithmique ouverte ; à ce jour, le plus fort séisme a atteint 9,5 sur l'échelle de Richter (Chili). Cette fois, il s'agit d'une valeur qu'on peut qualifier d'objective : il n'y a qu'une seule valeur pour un séisme donné. Aujourd'hui, on utilise un calcul modifié du calcul originel de Richter, en faisant intervenir la dimension du segment de faille le long duquel s'est produit le séisme.

Le graphique qui suit met en relation, la magnitude des séismes, sur échelle arithmétique, et l'énergie dégagée au foyer, sur échelle logarithmique ; il présente aussi une comparaison entre quelques séismes les plus connus.

© Éditions d'Organisation

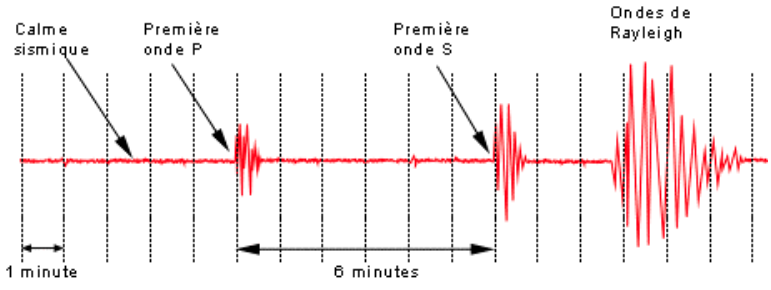
ÉCHELLE D'INTENSITÉ DE **MERCALLI**		MAGNITUDE À L'ÉCHELLE **RICHTER**
I	Séisme perçu uniquement par quelques personnes dans des circonstances particulières; détecté seulement par des instruments très sensibles.	2
II	Perçu par quelques personnes au repos et se trouvant aux étages supérieurs; balancement d'objets suspendus.	3
III	Perçu principalement par des personnes à l'intérieur des édifices. Les automobiles stationnées peuvent bouger.	
IV	Perçu par la plupart des gens à l'intérieur des édifices et par certains à l'extérieur; suffisant pour réveiller certaines personnes. Bruits de vaisselle, fenêtres et portes.	4
V	Perçu par presque tout le monde; plusieurs personnes sont réveillées. Bris de vaisselle et de fenêtres; les objets instables sont renversés.	5
VI	Perçu par tout le monde; plusieurs personnes sont effrayées et courent à l'extérieur; quelques meubles sont déplacés; quelques morceaux de plâtre tombent et quelques dommages aux cheminées. Dommages légers.	
VII	La plupart des gens paniquent et courent à l'extérieur; dommages minimes aux constructions conçues pour les zones sismiques, de minimes à moyens chez les bonnes constructions ordinaires, importants chez les mauvaises constructions. Meubles renversés.	6
VIII	Dommages légers aux constructions conçues pour les zones sismiques, importants chez les bonnes constructions ordinaires avec des effondrements possibles, catastrophiques chez les mauvaises constructions.	7
IX	Dommages considérables aux constructions conçues pour les zones sismiques. Edifices déplacés sur leurs fondations. Fissuration du sol. Bris des canalisations souterraines.	
X	Quelques bonnes constructions en bois et la plupart des constructions en maçonnerie sont détruites. Sol fortement fissuré. Plusieurs glissements de terrain se produisent.	8
XI	Très peu de constructions en maçonnerie restent debout; rails tordus; ponts détruits. Larges fissures dans le sol.	9
XII	Destruction quasi totale. Ondulations visibles à la surface du sol. Objets projetés dans les airs.	

© Éditions d'Organisation



Pour localiser un tremblement de terre à la surface de la planète, il convient de définir son épicentre. Cette définition est basée sur l'étude de la propagation des ondes. En effet, les ondes P se propagent plus rapidement que les ondes S. C'est cette différence de vitesse de propagation des ondes sismiques – lesquelles sont enregistrées en plusieurs endroits du globe par des sismographes – qui permet la localisation précise du foyer et donc de l'épicentre.

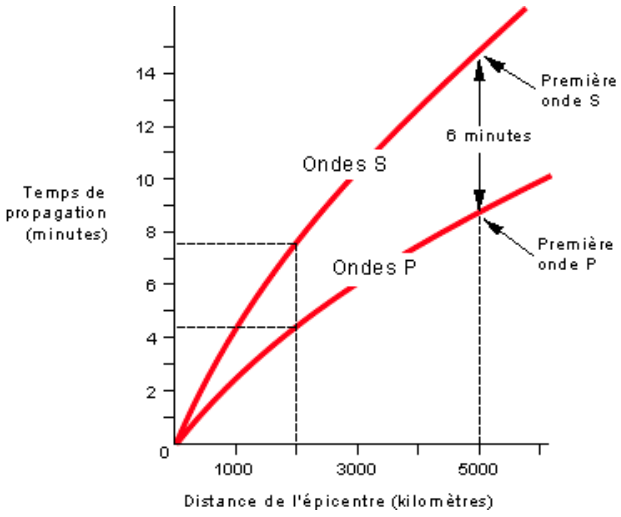
Les sismographes permettent d'obtenir des enregistrements du type de celui présenté ci-après :



© Éditions d'Organisation

En un lieu donné, comme les ondes P arrivent en premier, il y aura sur l'enregistrement sismographique un décalage entre le début d'enregistrement des deux types d'ondes. Ici par exemple, il y a un retard de 6 minutes des ondes S par rapport aux ondes P.

Les vitesses de propagation des deux types d'ondes dans la croûte terrestre ont été établies et on possède par conséquent des courbes étalonnées, comme celle-ci.



Les séismes n'ont pas une répartition aléatoire à la surface de la planète. Ils suivent une répartition ordonnée qui vient appuyer la théorie de la tectonique des plaques. On distingue trois classes de séismes, en fonction de la profondeur où ils se produisent :

- les séismes superficiels. Ils se produisent en faible profondeur, soit dans les premières dizaines de kilomètres de l'épaisseur de la croûte terrestre et se retrouvent le long des dorsales médio-océaniques ainsi qu'au voisinage des fosses océaniques,
- les séismes intermédiaires. Ils se produisent entre quelques dizaines et quelques centaines de kilomètres de profondeur,
- les séismes profonds. Ils se produisent à des profondeurs pouvant atteindre 700 km.

Dans le cadre de la gestion du risque de séisme en France, une simulation a été réalisée pour évaluer les effets qu'aurait de nos jours la réédition du séisme survenu en 1909 à Lambesc en Provence (in Bastet, Doury, Durville (1985) : simulation de l'action d'un séisme à l'échelle d'une ville et de la région avoisinante (Chap. X-7 de Génie parasismique de V Davidovici – Presses de l'ENPC). Le choix de ce séisme comme base de la simulation était justifié par les deux raisons suivantes :

© Éditions d'Organisation

- un séisme réel présente une vraisemblance naturelle plus forte qu'un séisme théorique, d'où sans doute une plus grande force de conviction des résultats ainsi obtenus,
- ce séisme est le dernier des grands séismes destructeurs en France. Il est abondamment décrit dans la littérature, d'où des hypothèses plus fiables quant à ses caractéristiques.

Sans entrer dans les détails de la simulation, il ressort les conclusions suivantes (en données financières réactualisées 2002) :

Victimes	Entre 400 et 970 morts Entre 1850 et 5650 blessés
Dommages aux bâtiments d'habitation (sur les 25 410 bâtiments que comptait la zone étudiée)	1,6 % sont entièrement détruits 86 % sont endommagés et à réparer 12,4 % sont intacts
Coûts directs (reconstruction ou réparation)	Habitations : 600 Millions € Autres bâtiments : 375 Millions € Equipements et infrastructures : 45 Millions € Mobilier : 30 Millions € Total : 1050 Millions €
Coûts indirects (incidence sur l'activité économique)	Pertes de production de 120 à 135 Millions € Mise hors service de grands ouvrages de 12 à 15 Millions €
Estimation des moyens de secours à mobiliser	De l'ordre de 4000 à 5000 personnes

Une telle simulation a prouvé, si besoin était, l'intérêt des réglementations relatives aux constructions parasismiques, dans la mesure où le respect de telles règles contribue à limiter le nombre de victimes et le coût des dégâts. Là encore, de telles prescriptions ne concernent que les constructions neuves ou récentes ; elles ne règlent pas le cas des constructions les plus anciennes, non conçues pour résister à un séisme.

1.2. Les avalanches

Les éléments de ce chapitre sont issus de : OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES RAPPORT SUR Les TECHNIQUES de PRÉVISION et de PRÉVENTION des RISQUES NATURELS en FRANCE par : M. Christian KERT, Député (Rapport n° 1540 – 1999)

Parmi les catastrophes liées à la neige, les avalanches sont certainement celles qui marquent le plus les populations, l'avalanche meurtrière frappant des vacanciers étant ressentie comme une tragédie plus importante qu'un autre aléa.

© Éditions d'Organisation

Par avalanche, on désigne les mouvements rapides du manteau neigeux (vitesses de déplacement du centre de gravité de la masse en mouvement de l'ordre du mètre par seconde), à la différence du fluage qui désigne les mouvements lents du manteau neigeux (vitesses de déplacement du centre de gravité de la masse en mouvement de l'ordre de quelques millimètres mètre par jour).

La norme française NF 95-310 propose la définition suivante pour une avalanche : « déplacement gravitaire rapide, supérieur à 1 m s^{-1}, d'une masse de neige sur un sol en pente ».

Deux populations y sont exposées :

- d'une part, la population de tous ceux qui s'exposent volontairement au risque par la pratique de la randonnée ou du hors piste (environ 30 morts par an en France),
- d'autre part, la population victime d'une situation avalancheuse.

D'un point de vue dynamique, on peut classer les avalanches, hors les avalanches de séracs qui s'apparentent plus à des chutes de rochers, en deux grandes catégories :

- les avalanches de neige dense : elles suivent approximativement les lois d'un écoulement hydraulique torrentiel comme il peut s'en produire à la suite de la rupture d'un barrage. La vague de neige se propage avec une densité voisine de sa densité originelle jusqu'à un point d'arrêt où elle aura converti une partie de son énergie potentielle en énergie cinétique,
- les avalanches de neige poudreuse : elles prennent en général naissance à partir d'avalanches présentant les caractéristiques précédentes mais sont constituées de précipitation très froides, peu denses et qui se développent à partir de zones de départ importantes, sur de larges trajectoires d'écoulement affectées d'accidents de terrain. A partir d'une vitesse de l'ordre de 70 km/h, le frottement « écoulement - air » exerce une fonction d'émulsion sur la neige : l'incorporation d'air ambiant dans le matériau en mouvement crée un effet de nuage qui allège le cortège et lui permet d'atteindre, sous forme d'aérosols fins, des vitesses supérieures à 200 km/h. Au point d'impact et au long des trajectoires, les avalanches de poudreuse cumulent les effets de masse et les effets de souffle sur les infrastructures. Elles contribuent de plus à noyer, par infiltration de particules dans le système respiratoire, les victimes qu'elles n'écrasent pas.

A côté des avalanches, d'autres risques sont liés à la neige : formation des congères, qui proviennent de l'association vent plus neige, et problème de chutes de neige à partir des toits. Ces deux phénomènes sont à l'origine de quelques victimes par décennie. Il existe aussi les risques liés aux glaciers, soit directs (chute de séracs), soit indirects (ruptures de poches glaciaires). Or, si les avalanches sont le risque naturel qui fait le plus de victimes en Europe sur une base

© Éditions d'Organisation

décennale, les ruptures de poches sous-glaciaires sont le risque qui est l'origine du plus grand nombre de victimes sur un seul événement, en France mais aussi en Suisse.

En France, les risques d'avalanches concernent essentiellement la Savoie mais aussi toutes les Alpes du Nord, les Hautes Alpes, les Alpes maritimes et les Hautes Pyrénées. La connaissance de l'aléa (l'étude des avalanches) reposent sur la modélisation qui est assez ancienne puisqu'on peut considérer qu'elle a commencé il y a une vingtaine d'années. On a pu ainsi déterminer les lois physiques de l'écoulement, mettre au point des logiciels de calcul et établir une méthodologie d'essais sur maquette pour l'étude de sites particuliers. La dynamique des avalanches poudreuses est étudiée par modélisation physique en canal noyé, qui a permis de concevoir un modèle numérique semi-empirique, AVAER (Avalanche Aérosol).

Une certaine déception devant la modélisation, notamment dans le cas des avalanches de neige dense, a encouragé certaines tentatives plus proches des préoccupations des experts. On peut classer dans cette catégorie les modèles statistiques, qui fournissent des distances d'arrêt du phénomène en fonction de critères purement topographiques. Malheureusement, ces modèles ne sont pas très précis, surtout si on tente de les appliquer à des régions différentes de celles dans lesquelles ils ont été mis au point.

Un certain nombre d'outils est développé pour prévenir les avalanche et en limiter les conséquences.

La cartographie : la Carte de Localisation Probable des Avalanches (CLPA)

Cette Carte de Localisation Probable des Avalanches est en fait une carte d'aléas et non une carte de risque. Elle est le premier document officiel paru en France en 1971, délimitant de façon systématique les zones soumises aux risques naturels. Il s'agit d'une carte d'inventaire des phénomènes passés, établie au 1/25 000, car on considère qu'il est inutile de choisir une échelle plus petite, car la précision obtenue serait alors illusoire. Aujourd'hui la CLPA est indispensable à la bonne gestion d'une route ou d'un domaine skiable, et à l'établissement de tout projet d'aménagement.

L'Enquête Permanente sur les Avalanches (EPA)

L'EPA a essentiellement deux buts :

- la localisation des couloirs avec détermination du type d'avalanches s'y produisant, la fréquence de celles-ci et la variation de cette fréquence en fonction de la modification de la végétation superficielle dans la zone de départ ;
- un objectif plus général pour une meilleure connaissance des avalanches au moyen de corrélations statistiques.

© Éditions d'Organisation

Ce sont les agents de l'Office National des Forêts qui font l'Enquête Permanente d'Avalanche, dans leur secteur respectif.

L'EPA rassemble une quantité de données considérable, puisqu'elle s'applique sur environ 5 000 couloirs, certains observés depuis plus d'un siècle. C'est le document d'archivage le plus ancien. Les données de l'EPA sont utilisées de façon tout à fait systématique, chaque fois qu'un avis est demandé à un service officiel.

Le Plan de Prévision aux Risques (PPR)

Le décret relatif aux PPR date du 5 octobre 1995 et a été pris en application des articles 40-1 à 40-7 de la loi du 22 juillet 1987. L'établissement d'un plan de prévision des risques naturels prévisibles est prescrit par arrêté préfectoral et soumis à l'avis des conseils municipaux des communes sur le territoire desquelles il est applicable. Il a comme objet de délimiter les zones exposées aux risques, de délimiter les zones où une activité quelconque aurait pour effet d'accroître les risques. Il doit également définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde nécessaires. Enfin, il doit définir les mesures qui doivent être adoptées dans les zones à risques par les propriétaires, exploitants et utilisateurs. Le PPR « Avalanches » constitue juridiquement une servitude administrative annexée au POS.

Sur l'ensemble de la France, au 15 mars 1999, 158 PPR « Avalanches » ont été approuvés et 62 sont en cours d'élaboration.

Le Plan des Zones Exposées aux Avalanches (PZEA)

Le PZEA est en fait la première étude de vulnérabilité sur les avalanches, et les premiers datent de 1974. Ce document est établi à grande échelle : 1/1 000 à 1/5 000. Il est composé d'un plan de zonage et d'un rapport. Les documents ont évolué dans le sens d'une sophistication croissante, du PZEA au PPR en passant par le PER, mais les pièces de base restent le plan et le rapport.

Le plan : comme il est impossible de vouloir séparer sur le terrain une zone dangereuse d'une zone absolument sûre par un seul trait, on distingue sur les plans trois domaines :

- une zone blanche présumée sans risques,
- une zone bleue intermédiaire, douteuse, dans laquelle on estime, soit que les avalanches qui pourraient s'y produire seraient de trop faible ampleur pour mettre en péril personnes et biens, soit que le temps de retour excède largement la durée d'amortissement de la construction, la sécurité des personnes pouvant être assurée par des mesures d'évacuation en cas de situation nivo-météorologique extrême,
- une zone rouge reconnue comme dangereuse et par conséquent rendue inconstructible.

© Éditions d'Organisation

Ce classement peut être éventuellement modifié après l'exécution de travaux paravalanches.

Le rapport : il recense les sources de renseignements, énumère les documents utilisés, les reconnaissances de terrain et les études qui ont permis l'établissement du plan de zonage. Il définit les conditions de l'analyse des risques par secteur et propose éventuellement un éventail de prescriptions et de règles de sécurité à appliquer aux constructions à venir dans les zones bleues.

Ces prescriptions peuvent être la réalisation de travaux de protection paravalanche (étrave, digue, râtelier, filets), la prise de précautions architecturales (aveuglement et renforcement des façades exposées, forme et orientation des toitures...), des prescriptions d'urbanisme.

La montagne est aujourd'hui fréquentée par un nombre croissant d'amateurs à la recherche d'air pur, de détente, de grands espaces. Cette grande fréquentation peut, à tort, faire croire à un sentiment de sécurité. La montagne reste encore un domaine peu sécurisé, même s'il est banalisé dans l'esprit du public. Or, dans ce milieu, les phénomènes météorologiques évoluent très vite et souvent avec violence ; et la méconnaissance de leurs effets peut entraîner des conséquences parfois dramatiques.

C'est dans ce cadre là que la prévision du risque prend toute son importance, et tient une place prépondérante dans la lutte contre les avalanches.

Il existe deux manières d'envisager la prévision du risque d'avalanche :

- prévision dans le temps,
- la prévision spatiale, qui analyse les sites afin de déceler et de prévoir les avalanches potentielles.

La prévision s'organise autour de différents acteurs et activités, qui se complètent afin de former une activité de prévision du risque d'avalanches cohérente et efficace.

La prévision temporelle, ou prévision du risque d'avalanche (PRA)

Elle est évidemment très liée à l'évolution météorologique : aussi est-elle basée sur un réseau de près de 140 postes d'observation situés en altitude (1 500–2 000 m), et dix-sept stations automatiques étagées entre 2 000 et 3 000 mètres.

Elles s'appuient :

- sur des mesures effectuées tous les jours : nébulosité, vent, températures, précipitations, hauteur de la neige au sol, qualité de la neige en surface et avalanches observées,
- une étude réalisée au moins une fois par semaine en profondeur dans le manteau neigeux afin de caractériser les différentes couches de neige superposées : sondage de battage, mesure de la résistance à la pénétration,

© Éditions d'Organisation

de la dureté, de la température, de la masse volumique et de l'humidité de la neige selon la profondeur permettant une réelle évaluation de la stabilité du manteau neigeux.

La prévision du risque d'avalanche dans l'espace

Les techniques et les outils de la prévision du risque d'avalanche dans l'espace diffèrent des techniques précédentes, car elles s'appuient sur des facteurs variables dans l'espace tels que la topographie, et non plus sur des facteurs variables dans le temps comme les éléments météorologiques.

Grâce à ces méthodes qui consistent à faire l'analyse de site, les professionnels sont capables de faire de la prévision spatiale des risques d'avalanches. Différents outils permettant la prévision de ce risque ont déjà été vus : la cartographie, l'expertise, la modélisation.

La prévention du risque avalanches

La prévention repose sur une panoplie assez large de techniques, qui vont de mesures de police très liées à la crise à la mise en oeuvre de travaux assez coûteux qui sont censés réduire le risque.

Quelques remarques cependant : les méthodes utilisées dépendent beaucoup de l'objectif à protéger. On distingue les objectifs « permanents » comme les habitations et les remontées mécaniques, et les objectifs « temporaires » comme les routes et les pistes de ski.

- La défense permanente réalise des aménagements durables, elle peut être passive : mise en place d'ouvrages de déviation, de freinage ou d'arrêt ; ou active : reboisement, modification de la rugosité du sol, utilisation de l'action du vent et fixation du manteau neigeux.
- La défense temporaire tend à protéger pendant un temps limité. Elle est passive, c'est la réglementation et l'avertissement, ou active et c'est alors le déclenchement artificiel.

Compte tenu du mode de développement de l'industrie du ski en France, on compte de nombreux domaines skiables en haute altitude, eux-mêmes desservis par des routes dont certaines s'élèvent au-dessus de 2 000 m. Il existe donc un grand nombre de ces objectifs « temporaires », ce qui explique l'importance prise par le déclenchement artificiel des avalanches. Ce déclenchement artificiel des avalanches fait l'objet d'une réglementation et d'une pratique rigoureuse, dans le cadre du PIDA (Plan d'Intervention pour le Déclenchement des Avalanches).

La défense permanente

Cette technique a pour objectif de fixer la neige dans la zone de départ grâce à divers types d'ouvrages. On empêche ainsi le déclenchement de l'avalanche par des aménagements permanents. Les zones de départ étant parfois très étendues,

© Éditions d'Organisation

on voit qu'on peut être amené à traiter des surfaces considérables, atteignant souvent des dizaines d'hectares.

Les travaux de défense active ont toujours lieu dans des pentes fortes, entre 30 et 45°, d'où l'emploi de plus en plus généralisé de l'hélicoptère. On peut fixer la neige dans la zone de départ par différentes techniques : en modifiant la surface du sol, en modifiant le dépôt de la neige ou en implantant des ouvrages qui retiennent le manteau neigeux.

D'autres travaux modifiant la surface du sol peuvent être menés : drainage pour assainir les zones humides où le glissement du manteau neigeux est accéléré, maintien d'une pelouse vivante par la fauche ou le pâturage, création de forêt... Des travaux peuvent concerner le remodelage du sol : modification du profil, purge de rochers instables et surtout accroissement de la rugosité du sol par creusement de banquettes étroites.

Des travaux peuvent viser à la création d'ouvrages modifiant le dépôt de la neige :

- barrière à neige (destinée à supprimer les surépaisseurs de neige (congères), elle est placée face au vent et apporte une perturbation importante à l'écoulement de l'air et au dépôt de la neige),
- panneau virevent (de forme trapézoïdale, il est destiné à créer un tourbillon qui va éroder la surface et créer des points d'ancrages du manteau neigeux sur les crêtes),
- toit buse (fonctionnant comme un sifflet, le vent s'engouffrant par le grand côté subit une forte accélération au passage de l'étranglement et disperse la neige loin dans la pente).

Des ouvrages peuvent être créés pour retenir la neige :

- les claies à neige sont des ouvrages dont le tablier est formé de traverses horizontales. Elles ont l'inconvénient de ne pas interrompre uniformément les strates du manteau neigeux,
- le râtelier est un ouvrage du même type, constitué de traverses perpendiculaires au sol. L'utilisation de l'hélicoptère se systématise pour la pose de ces ouvrages. Il faut savoir qu'un hectare nécessite en moyenne 400 mètres linéaires de râteliers, ce qui revient fort cher.

Lorsque l'installation d'ouvrages rigides pose de gros problèmes (exemple : sol rocheux), on utilise les ouvrages souples, appelés filets. Ils ont l'avantage de ne pas créer de discontinuités dans le manteau neigeux. L'ouvrage joue son rôle de retenue, sans provoquer de perturbation affaiblissant le manteau neigeux. D'autre part, son prix est plus avantageux et il est plus facile à réparer. Il est réputé moins bien retenir la neige récente. Cependant, compte tenu de sa meilleure insertion paysagère, on essaye d'étendre son domaine d'utilisation aux sols meubles.

© Éditions d'Organisation

La défense permanente passe enfin par l'utilisation de l'explosif, qui constitue le moyen de déclenchement d'avalanche le plus pratique. Il accumule une très grande quantité d'énergie sous un très petit volume, et ses effets sur le manteau neigeux sont multiples. L'explosion crée un ébranlement et une grande quantité de gaz chauds. L'onde de choc peut casser la plaque de neige, rompre les ancrages, briser les dendrites des cristaux de neige. Toutes ces actions suffisent souvent à déclencher une avalanche.

Différentes techniques sont utilisées :

- grenade à main,
- canon sans recul (d'une grande précision, mais pouvant poser problème si l'angle d'incidence du projectile sur le sol est trop faible : risque de ricocher ou de non-explosion),
- avalancheur (ou lanceur pneumatique) :
  - câble transporteur d'explosif ou CATEX : ces installations sont généralement de conception légère, un seul câble sans fin supporte et tracte la charge. L'explosif accroché peut être amené au-dessus de la zone à déclencher.
  - GAZ-EX : l'explosion qui déclenche l'avalanche est produite par un mélange détonant, oxygène-propane. Par la partie ouverte, la détonation provoque une surpression dans l'air et l'onde de choc ainsi provoquée est efficace dans un rayon d'environ 50 mètres dans la neige lourde et de 100 mètres dans la poudreuse ou neige fraîche.

Une échelle européenne des risques d'avalanche a été définie. Les critères retenus sont les suivants :

© Éditions d'Organisation

Degré de danger	Stabilité du manteau neigeux	Probabilité de déclenchement	Conséquences pour les voies de communications et les habitations/ recommandations	Conséquences pour des personnes hors pistes/ recommandations
1 faible	Le manteau neigeux est en général bien stabilisé.	Des déclenchements ne sont en général possibles que par forte surcharge(2) sur de très rares pentes raides extrêmes. Seules des coulées peuvent se produire spontanément.	Pas de danger.	En général, conditions sûres.
2 limité	Le manteau neigeux n'est que modérément stabilisé dans quelques pentes raides(1). Ailleurs, il est bien stabilisé.	Des déclenchements sont possibles surtout par forte surcharge (2) et dans quelques pentes indiquées dans le bulletin. Des départs spontanés d'avalanches de grande ampleur ne sont pas à attendre.	Guère de danger d'avalanches spontanées.	Conditions favorables, pour la plupart. La prudence est surtout conseillée lors de passages sur des pentes raides d'exposition et d'altitude indiquées dans les bulletins.
3 marqué	Le manteau neigeux n'est que modérément à faiblement stabilisé dans de nombreuses pentes raides(1).	Des déclenchements sont possibles parfois même par faible surcharge(2) et surtout dans de nombreuses pentes indiquées dans le bulletin. Dans certaines situations, quelques départs spontanés d'avalanches de taille moyenne, et parfois assez grosse, sont possibles.	Des départs exposés mis en danger sporadiquement. Des mesures de sécurité sont à recommander dans certains cas.	Conditions partiellement défavorables. L'appréciation du danger d'avalanche demande de l'expérience. Eviter autant que possible les pentes raides d'exposition et d'altitude indiquées dans les bulletins.
4 fort	Le manteau neigeux est faiblement stabilisé dans la plupart des pentes raides(1).	Des déclenchements sont probables même par faible surcharge(2) dans de nombreuses pentes raides. Dans certaines situations, de nombreux départs spontanés d'avalanches de taille moyenne, et parfois grosse, sont à attendre.	Des départs exposés mis en danger pour la plupart. Des mesures de sécurité sont à recommander.	Conditions défavorables. L'appréciation du danger d'avalanche demande beaucoup d'expérience. Se limiter aux terrains peu raides / considérer les zones de dépôt d'avalanches
5 très fort	L'instabilité du manteau neigeux est généralisée.	Spontanément, de nombreux départs de grosses avalanches sont à attendre y compris en terrain peu raide.	Danger aigu. Toutes les mesures de sécurité sont à recommander.	Conditions très défavorables. La renonciation est recommandée.

(1) Le terrain exposé au danger d'avalanche est décrit de manière plus détaillée dans le bulletin d'avalanches (altitude, exposition, topographie etc.)

(2) Surcharge : - forte (par exemple skieurs groupés, engin de damage, explosif) - faible (par exemple skieur seul, piéton)
Pentes raides : des pentes d'inclinaison supérieure à environ 30 degrés / Terrain peu raide : des pentes d'inclinaison inférieure à environ 30 degrés / Pentes raides extrêmes : défavorable en ce qui concerne l'inclinaison, la configuration du terrain, la proximité de la crête, la rugosité du sol.
Spontané : sans intervention humaine
Exposition : point cardinal vers lequel est tournée une pente
Exposé : signifie dans ce cas « particulièrement exposé au danger »

© Éditions d'Organisation

1.3. Les inondations

Les inondations constituent des événements naturels particulièrement traumatisants et les médias se font écho des situations dramatiques qu'elles génèrent. Qui n'a pas en mémoire les images d'inondations de la Somme ou du Danube ?

Pour traiter le risque inondations, il convient de rappeler que tout cours d'eau (fleuve, rivière, ruisseau...) a toujours deux lits :

- Le lit mineur dans lequel les eaux s'écoulent en temps normal,
- Le lit majeur, c'est-à-dire les zones basses situées de part et d'autre du cours d'eau.

Après des pluies fortes ou persistantes, ou au contraire après des périodes sans pluie qui durcissent les terrains et les rendent imperméables, les rivières peuvent déborder et leurs eaux s'écoulent alors à la fois dans le lit mineur et dans le lit majeur.

Il conviendrait de ne jamais oublier que le lit majeur fait partie intégrante du cours d'eau. En conséquence, toute activité humaine s'y installant (industrie, commerce, logements...) s'installe de fait dans le cours d'eau même, s'exposant par là même aux risques d'être inondé.

Le caractère catastrophique des inondations est aujourd'hui renforcée par :

- L'urbanisation inconsidérée, y compris dans des zones qu'historiquement on connaît comme étant inondables,
- L'imperméabilisation des terrains, notamment par la construction de zones goudronnées, conduit à limiter la rétention des eaux de pluie par les terrains : les eaux ruissellent immédiatement, augmentant d'autant le débit à évacuer du bassin versant,
- Les modifications des pratiques agricoles : le remembrement et la disparition des haies qui constituaient autant « d'éponges » a là aussi conduit à l'augmentation du ruissellement des eaux,
- Vraisemblablement des modifications climatiques, qui rendent les épisodes pluvieux importants plus fréquents et plus intenses.

La crue est une augmentation plus ou moins rapide du débit d'eau qui s'écoule dans un cours d'eau. L'inondation est le débordement qui en résulte.

Cependant, la crue est un risque naturel prévisible. En effet, le risque de crue dépend des précipitations (importance, intensité...), de l'état du bassin versant, des caractéristiques du cours d'eau (telles que sa profondeur, sa largeur, son entretien...).

Ce phénomène naturel est donc prévisible dans son intensité, mais il est difficile de connaître le moment où il surviendra. On peut cependant déterminer les terrains qui risquent d'être inondés.

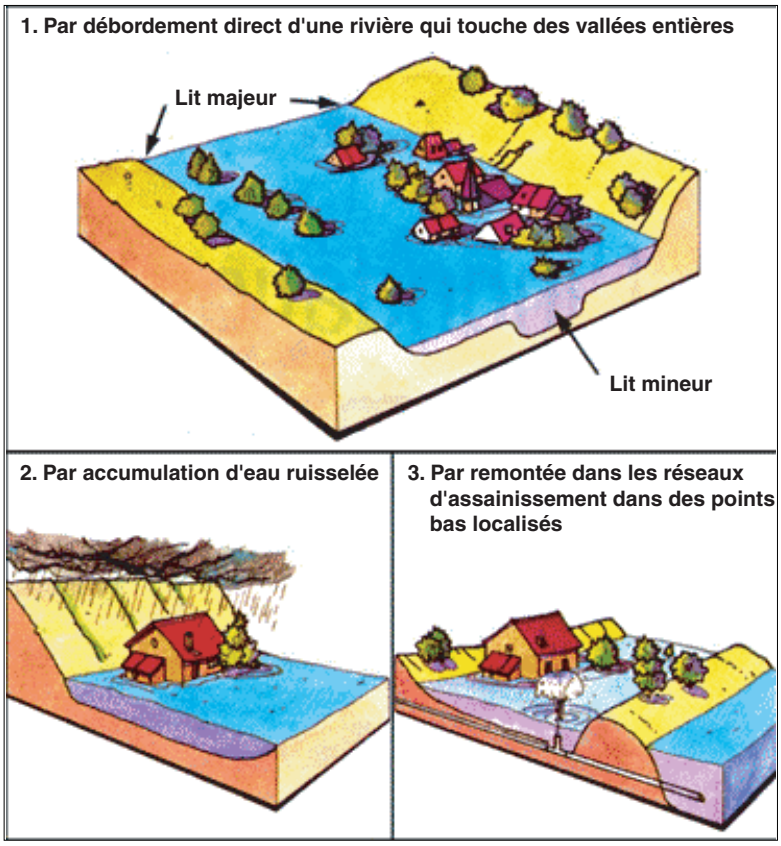
© Éditions d'Organisation

Le débit, et donc la hauteur d'eau, caractérisent l'importance de la crue. En un même lieu, toutes les crues ne sont pas d'égale importance. Les faibles crues sont les plus fréquentes. Les crues les plus fortes sont aussi heureusement les plus rares.

Une crue décennale est une crue moyenne à forte qui a chaque année dix chances sur cent de se produire.

Une cure centennale est une crue très forte. Statistiquement, elle a chaque année une chance sur cent de se produire. Cela ne signifie nullement qu'une crue centennale ne se produit qu'une fois tous les cent ans. En vingt-cinq ans, elle a plus d'une chance sur cinq de se produire. Le risque de subir une crue centennale au cours de votre vie est donc élevé.

Il existe trois types d'inondation dont la plus fréquente est celle par débordements de rivière.



Il existe aujourd'hui des méthodologies applicables à l'identification et à la caractérisation en vue du traitement des risques liés aux inondations. Globalement, ces méthodologies suivent les étapes ci-après :

© Éditions d'Organisation

- Caractérisation de l'aléa : prise de connaissance de la hauteur de crue, de la vitesse du courant, de la turbidité des eaux de crue, des durées prévisibles de submersion, des vitesses de montée, des périodes de survenue des crues, des modalités d'annonce et d'alerte en cas de crue.
- Caractérisation de la vulnérabilité du site au risque inondation. Au travers le plus souvent d'une analyse fonctionnelle, cette étape vise :
  – à connaître les activités exercées sur le site,
  – à identifier les éléments qui participent au fonctionnement du site (alimentation en eau potable, alimentation en énergie, voies d'accès souvent en contrebas...),
  – à identifier et à analyser parmi ces éléments ceux qui sont les plus critiques pour la vie du site,
  – à déterminer l'existence éventuelle de facteurs aggravants liés aux caractéristiques du site,
  – à recenser les éléments clés (existence de fonctions et d'hommes clés, modalités d'accès au site en cas de crue, interdépendance avec des services publics).
- Evaluation des conséquences. Elle est souvent réalisée sur la base du retour d'expérience issue d'une analyse historique des conséquences des crues sur le site. Elle intègre la détermination des cibles potentielles, avec définition :
  – des impacts directs (sur les infrastructures, sur les bâtiments, sur les équipements techniques, sur les matériels, sur les stockages de matières premières, de produits chimiques...). Ces impacts directs peuvent être exprimés en terme de coûts directs et indirects (perte d'exploitation, conséquences pour le personnel), de coûts de remise en état...
  – des effets induits (perte de clientèle, génération potentielle d'explosion, pollution des eaux, du sous sol, atteinte aux tiers...).
- Hiérarchisation des conséquences. Elle est alors réalisée pour chacun des impacts et effets identifiés lors de l'étape précédente. Afin de faciliter la hiérarchisation, des échelles de gravité combinant différents paramètres, telle que ci-après, peuvent être utilisées :

Gravité	Conséquences	Modalités de réparation	Délai de réparation
1.	Négligeables	Faciles	Court
2.	Notables	Nécessité d'un minimum de moyens	Relativement court
3.	Importantes	Nécessité des moyens coûteux de remise en état	Nécessité de moyens longs de remise en état
4.	Inacceptables, mettant en péril la vie humaine, la survie d'entreprise...		

© Éditions d'Organisation

L'application de telles méthodologies permet d'établir des synthèses par scénarios, à même de faciliter la prise de décision et le choix de solutions de repli. L'intérêt n'est pas tant de définir ce que l'on va faire, mais surtout de déterminer à quel moment il faut le faire, compte tenu de la montée des eaux.

Ces synthèses peuvent prendre la forme suivante :

Seuils de montée des eaux	Conséquences	Gravité				
		Dommages Directs	Dommages indirects	Effets Induits	Conséquences humaines	Somme
Scénario Hauteur X cm Durée Y heures						

De plus en plus d'entreprises et d'administrations définissent de véritables stratégies de crise pour répondre aux risques d'inondations. Ces mesures sont indispensables, mais de manière plus pragmatique, il convient de rappeler qu'une structure publique ou privée ne peut plus fonctionner si le réseau d'égouts est en charge et que les eaux vannes issues des toilettes ne peuvent plus s'évacuer. Une organisation de crise doit aussi intégrer de tels « grains de sable ».

1.4. Les mouvements de terrain

Quand on pense catastrophes naturelles, on ne pense pas en premier lieu aux conséquences des mouvements de terrain. Pourtant, chaque année, ces événements provoquent plusieurs milliers de morts de par le monde, ainsi que des dizaines de millions d'euros de dégâts.

Il s'agit là encore d'un domaine pour lequel la prévention est difficile car les événements correspondants sont, pour un endroit donné, d'une fréquence d'occurrence difficilement perceptible pour la mémoire humaine. De plus, la prévention passerait dans la plupart des cas par l'interruption des activités humaines dans les zones concernées, ce qui est toujours difficilement envisageable, quand cela ne se révèle pas quasiment impossible, compte tenu de la densité de population en certains endroits.

Sous le vocable mouvements de terrain, on regroupe différents événements :

- Glissements de terrain
- Chutes de blocs
- Coulées
- Tassements, gonflements, retraits
- Erosion
- Effondrements, affaissements

© Éditions d'Organisation

Glissements de terrain

Un glissement de terrain se définit comme étant le versant instable d'une montagne ou d'une colline qui se détache et glisse dans le sens de la pente. Le volume du glissement dépend de la surface et de la profondeur de la rupture. Bien évidemment, les conséquences du point de vue des activités humaines sont liées aux caractéristiques des zones affectées. Le relief d'une région peut être entièrement bouleversée, dans le cas de rupture concernant plusieurs milliers de mètres cubes de terre.

La majorité des déplacements est de quelques millimètres ou de quelques centimètres par an : seule une surveillance régulière s'impose alors. Cependant, ces mêmes déplacements peuvent subir une accélération brutale (quelques mètres par jour) et surtout dégénérer en coulée au contact de l'eau (fortes pluies, fonte des neiges...), les plus dangereuses.

En France, on peut citer la zone des Ruines de Séchilienne en Isère. Le glissement de terrain qui inquiète les autorités risquerait d'obturer la vallée, au fond de laquelle coule un cours d'eau. Le scénario le plus pessimiste consiste à imaginer que derrière le glissement de terrain, l'eau ne pouvant plus s'écouler s'accumule, jusqu'à dépasser le niveau du glissement de terrain ou, par la poussée qu'elle exercerait, jusqu'à entraîner sa rupture. Il se produirait alors le phénomène de mur d'eau, connu lors des ruptures de barrages.

Chutes de blocs

Les chutes de blocs proviennent de la dégradation d'une falaise ou d'un versant rocheux.

Selon le volume qui se détache, différents noms sont utilisés :

- Chutes de pierres pour des volumes inférieurs à 0,1 m^3
- Chutes de blocs pour des volumes compris entre 0,1 m^3 et 100 m^3
- Ecroulements pour des volumes compris entre 100 m^3 et 10.000 m^3
- Ecroulements majeurs pour des volumes compris entre 10.000 m^3 et 10 millions de m^3
- Ecroulements catastrophiques pour des volumes supérieurs à 10 millions de m^3

Tous les mouvements de faible volume (jusqu'à quelques milliers de m^3) ont en commun leur soudaineté et leur rapidité. Il faut s'en méfier car leurs trajectoires associent rebondissement, roulement, glissement...

Les ruptures des massifs rocheux de grands volumes (plus d'un million de m^3) sont plus complexes et peuvent se produire sur des décennies après l'apparition de crevasses profondes.

Les très grands écroulements (dits catastrophiques) produisent des effets encore mal connus. Ainsi, en 1248, plus de 500 millions de m^3 de rochers s'écroulent du Mont Granier (en Savoie) et inexplicablement roulent comme « poussés par les

© Éditions d'Organisation

diables » sur plus de 3 kilomètres dans la plaine parsemée de nombreux villages d'agriculteurs. Aujourd'hui, les scientifiques supposent que la chaleur (plus de 100°C) provoquée par ce type de monstrueux écroulement crée un véritable coussin de vapeur d'eau sur laquelle « surfent » des rochers de plusieurs tonnes !

Les coulées

Les coulées se caractérisent par le transport de matériaux sous forme plus ou moins fluide, sur les versants ou dans le lit des torrents (thalweg). Souvent rapides et extrêmement dangereuses, les coulées sont déclenchées par un excès d'eau (pluies exceptionnelles, fonte des neiges ou d'un glacier...).

On peut les classer en trois grandes catégories :

- Les coulées boueuses ou « glissements de terrains liquides » qui sont très souvent la conséquence de la déforestation. La couche superficielle du sol, soumise à de fortes précipitations, se décroche et glisse en amas visqueux le long de la pente,
- Les coulées torrentielles (bizarrement appelées laves torrentielles) qui utilisent le lit des torrents pour transporter les matériaux en périodes de crues. Les volumes transportés peuvent être considérables (plusieurs centaines de milliers de m^3) et leurs conséquences dévastatrices.
- Enfin, les lahars (mot javanais) désignent des coulées boueuses transportant des débris de roches volcaniques. Leurs effets destructeurs sont supérieurs aux éruptions qui les précèdent

Tassements, gonflements, retraits

Le sous-sol de la Terre regorge de rivières, de lacs souterrains et de nappes phréatiques qui participent activement au cycle de l'eau.

Dans les régions humides (marais, marécages, lagunes...), certains sols argileux ou tourbeux peuvent gonfler ou se tasser sous l'effet de l'eau ou, au contraire, de la sécheresse. Dans les deux cas, ce phénomène a de graves conséquences pour les constructions. L'exemple le plus connu est celui de la Tour de Pise, construite sur un sol non stabilisé.

Ce risque, qui ne met qu'exceptionnellement en jeu la vie humaine, peut prendre des proportions catastrophiques : la sécheresse, qui a sévi de l'hiver 1988 à l'hiver 1990, a ainsi fait de gros dégâts sur les constructions. Au Royaume-Uni, les dommages s'élèvent à 700 millions d'Euros pour l'année 1990. La même année, plus de 200 communes françaises sont déclarées sinistrées.

Erosion

L'érosion est souvent considérée comme un phénomène lent et progressif, mais ses conséquences peuvent être brutales et dangereuses.

© Éditions d'Organisation

L'exemple le plus célèbre est constitué par les falaises d'Etretat : chaque jour, à marée montante, la mer vient frapper la falaise et entraîne avec elle quelques éléments de cette falaise qui semble si solide. Il peut ne rien se produire pendant des générations puis soudain, au cours d'une tempête pas plus terrible que bien d'autres, un pan de la falaise s'effondre.

L'érosion ne concerne pas uniquement les bords de mer. Des rivières peuvent aussi, suite à certaines conditions météorologiques, défoncer leurs berges et les infrastructures humaine situées à proximité.

Effondrements, affaissements

A l'échelle humaine, les sols qui nous entourent peuvent paraître immuables, mais cette stabilité est illusoire à l'échelle des temps géologiques.

L'histoire géologique montre en effet que l'équilibre naturel, lentement façonné, peut soudainement subir des déformations, des ruptures et d'autres phénomènes d'érosion nuisibles pour l'homme.

Cette érosion se fait sous l'action de déclencheurs tels que :

- l'action de l'eau et plus particulièrement celle des précipitations. La pluie, la neige, la grêle, la glace sont le plus souvent responsables de la déstabilisation des versants,
- la chimie. Les éléments chimiques contenus dans l'eau peuvent être très corrosifs (c'est le cas par exemple de l'eau de pluie, qui chargée en dioxyde de carbone, ronge et dissout les formations calcaires). On estime qu'en terrain calcaire, l'eau souterraine emporte par dissolution environ 50 tonnes de calcaire par km^2 et par an !

A cette action, somme toute naturelle, s'ajoutent les désordres créés par l'homme...

Qu'il s'agisse de cavités naturelles lentement rongées par l'eau durant des millénaires ou de carrières souterraines ayant servi à l'extraction de minerai et de matériaux de construction, il est évidemment plus dangereux de vivre au-dessus d'un trou qu'à côté !

En effet, l'homme a dû souvent creuser sous des lieux habités pour assurer les besoins en matériaux des nouvelles constructions ou pour suivre le labyrinthe des veines de charbon.

Ces cavités, généralement sans danger pour la surface à l'époque de l'exploitation, ont un toit plus ou moins solide qui subit, au fil du temps, des contraintes dues à son poids, à son âge et à l'infiltration de l'eau.

Quand la cavité est très profonde (plus de 1000 m pour de nombreuses mines de charbon), les tassements de terrains sont très amortis en surface. Ils peuvent toutefois entraîner des affaissements endommageant les bâtiments et les canalisations.

© Éditions d'Organisation

Quand la cavité est beaucoup plus proche de la surface (ex : carrière de craie ou de gypse), l'érosion de l'eau et la fatigue naturelle de la roche entraînent parfois la rupture du plafond des carrières et l'effondrement des terrains qui les recouvrent (le toit).

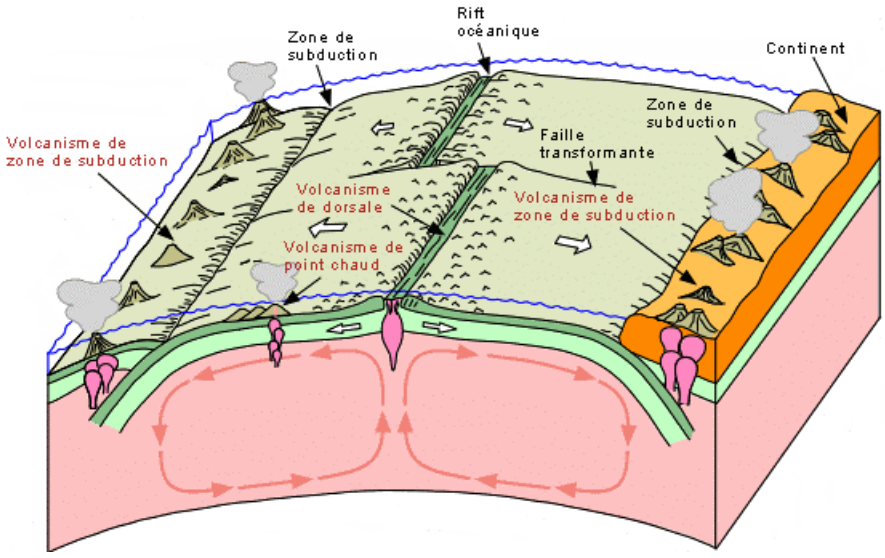
Paris et sa banlieue illustrent parfaitement les dangers que font courir les anciennes carrières abandonnées.

Le calcaire, la craie et le gypse ont été intensivement exploités au cours des siècles passés et aujourd'hui le sous-sol parisien est de ceux qui ressemblent très fort à un gruyère. En 1961, par exemple, à Clamart en banlieue parisienne, plus de 8 hectares (la superficie de 10 terrains de football) se sont effondrés en entraînant la mort de 21 personnes.

1.5. Les volcans

Comme les séismes, les volcans ne se répartissent pas de façon aléatoire à la surface de la planète. Plusieurs se situent aux frontières de plaques (volcanisme de dorsale et de zone de subduction), mais aussi à l'intérieur des plaques (volcanisme intraplaque, comme par exemple le volcanisme de point chaud).

Le schéma suivant permet de comprendre la répartition des volcans :



Le volcanisme de dorsale

Différentes observations – conduites directement grâce à l'exploration sous-marine par submersibles – ont montré qu'il existe des volcans sous-marins tout le long des dorsales, particulièrement dans le rift central, là où il se forme de la

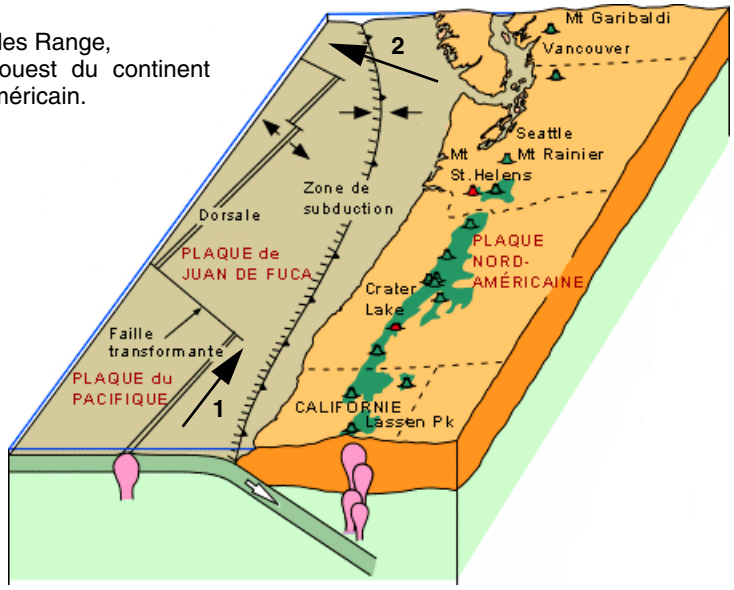
© Éditions d'Organisation

nouvelle lithosphère océanique. S'il n'y avait pas de tensions dans cette zone de dorsale, il n'y aurait pas de fractures qui permettent justement au magma produit par la fusion partielle de s'insinuer dans la lithosphère et de former des volcans. Ce volcanisme est connu par l'exploration des fonds océaniques, mais aussi par un cas particulier, celui de l'Islande, carrément assise sur la dorsale de l'Atlantique Nord et qui est formée uniquement de volcans. Dans ce cas, le volcanisme de la dorsale a réussi à s'élever au-dessus du niveau marin pour former une île volcanique qui constitue un laboratoire naturel pour l'étude de ce type de volcanisme.

Le volcanisme de zone de subduction

Ce type de volcanisme est relié à l'enfoncement d'une plaque sous une autre, phénomène qui va entraîner la formation de chaînons de volcans. La fameuse Ceinture de feu autour du Pacifique est l'expression de ce volcanisme de convergence, mais selon qu'il s'agisse d'une collision entre deux plaques océaniques, ou entre une plaque océanique et une plaque continentale, la nature du volcanisme diffère.

Dans le cas où il y a convergence entre deux plaques océaniques, il y aura formation d'un chaînon de volcans qui s'élèvent au-dessus de la surface des océans pour constituer un arc insulaire. Par exemple, toute la portion de la Ceinture de feu qui se situe dans le Pacifique Ouest et le Pacifique Nord est associée à ce type de collision. Dans le cas de la convergence entre une plaque océanique et une plaque continentale, les volcans se trouvent sur la marge de la plaque continentale et forment un arc continental. Un bon exemple de cette dernière situation est la Chaîne des Cascades



Cascades Range, dans l'ouest du continent nord américain.

© Éditions d'Organisation

Ce chapelet de volcans est un bon exemple de la marque laissée sur le plancher océanique par le déplacement d'une plaque au-dessus d'un point chaud. Il a été établi que les volcans d'Hawaii, à l'extrémité sud du chaînon, sont tout à fait récents ; ils ont moins d'un Million d'années. L'âge des volcans le long du chaînon est de plus en plus vieux à mesure qu'on s'éloigne d'Hawaii. Le plancher océanique au niveau de la fosse de subduction des Aléoutiennes date de 80 Millions d'années. C'est dire qu'il a fallu 80 Millions d'années pour former le chaînon en entier. Ce dernier s'est formé par le déplacement de la plaque du Pacifique au-dessus d'un point chaud situé sous les îles Hawaii.

Le tracé et les âges du chaînon Hawaii-Empereur renseignent sur deux éléments :

- la direction du déplacement s'est brusquement modifiée durant le déplacement de la plaque, il y a 40 Millions d'années ; durant la période entre -80 Millions d'années et -40 Millions d'années, la plaque s'est déplacée selon le sens et la direction de la flèche 1, donnant naissance au chaînon Empereur, alors que depuis 40 Millions d'années, le déplacement se fait selon le sens et la direction de la flèche 2, avec comme résultat le chaînon d'Hawaii,
- connaissant la distance du déplacement entre deux volcans d'âge connu, on peut calculer la vitesse moyenne du déplacement de la plaque entre ces deux points. Dans le cas présent, il s'agit d'une vitesse moyenne de 6,7 cm/année entre Hawaii et le point de changement de direction du déplacement de la plaque (soit à Kimmei, une distance de 2700 km entre les deux points).

1.6. Les feux de forêt

Il s'agit d'un phénomène touchant principalement les forêts du midi de la France (même si pour autant des feux de forêts surviennent dans d'autres massifs forestiers : cas de la forêt de Fontainebleau au printemps 2003).

Les forêts du midi sont particulièrement vulnérables, en raison :

- des chaleurs estivales prolongées ;
- du niveau d'affluence touristique à la saison chaude ;
- des caractéristiques de peuplement forestiers ;
- de certaines pratiques humaines qui, mal maîtrisées, peuvent conduire à des catastrophes (écobuage...).

Il n'entre pas dans l'objet du présent ouvrage que de polémiquer sur l'origine de certains incendies, ni sur les opportunités qu'ils ouvrent, par exemple en matière d'urbanisme.

Le feu de forêt obéit aux mêmes lois que les autres feux. Il a besoin pour apparaître et se propager de trois éléments :

- un combustible : la végétation forestière et subforestière. La forêt sera d'autant plus combustible que la teneur en eau des arbres sera faible.

© Éditions d'Organisation

L'abaissement de cette teneur en eau peut être liée à la sécheresse, à l'âge des arbres, à des maladies...,

- un comburant : l'oxygène de l'air. L'évolution du feu (intensité et direction) dépend très largement des caractéristiques locales du vent, elles-mêmes modifiées par le relief,
- une source d'inflammation apportant un flux de chaleur. En effet, le combustible, pour s'enflammer, doit être porté à une température suffisante pour activer la réaction chimique de combustion. Cette source d'inflammation peut être liée à une imprudence (feu non maîtrisé type barbecue, mégot de cigarette...), à de la malveillance, ou à un enchaînement de circonstances (étincelle de moteur, effet loupe...).

Un certain nombre de conditions météorologiques particulières favorisent les feux de forêt.

Le vent

Il joue un rôle important dans la formation et le développement des feux, car son action est multiple :

- il active la combustion par apport d'oxygène,
- il accélère la progression en couchant les flammes et en transportant des particules incandescentes (ce qui explique, entre autres, qu'un feu de forêt escalade beaucoup plus vite une pente qu'il ne la redescend),
- il dessèche le sol et les végétaux,
- sa vitesse et sa direction varient en fonction du relief,
- il masque les contours du foyer en rabattant la fumée...

Là encore, nul n'est besoin de rappeler l'incidence du mistral sur les feux de forêt dans le bassin méditerranéen.

La sécheresse

Elle est due :

- à la faiblesse de la pluviométrie,
- à la faible capacité de rétention d'eau du sol et du sous-sol (cas des sols calcaire ou siliceux),
- à la chaleur et au vent.

Prévision du risque feux de forêt

La prévision du risque revient en grande partie à la Météorologie Nationale, qui prévoit l'évolution des différents paramètres favorisant les incendies : température, direction et force de vent, précipitations et taux d'hygrométrie.

Pour le sud-est de la France, un système d'évaluation du risque a été mis au point : les mesures et les calculs faits sur les paramètres ci-dessous permettent de dresser la carte du risque et de donner des avis sur son importance, par zones géographiques.

© Éditions d'Organisation

	Vitesse V du vent		
Sécheresse (*)	V < 20 km/h	20 < V < 40 km/h	V >40 km/h
Nulle	Risque faible	Risque faible	Risque faible
Assez Forte	**Risque habituel**	**Risque habituel**	**Risque sévère**
Forte	**Risque habituel**	**Risque sévère**	**Risque sévère**
Très forte	**Risque habituel**	**Risque sévère**	**Risque très sévère**

(*) le paramètre pris en compte est la réserve en eau du sol (différence entre les précipitations mesurées et l'évapotranspiration calculée).

Ces informations permettent aux moyens de surveillance et de lutte de moduler leur dispositif en fonction de l'intensité du risque et d'assurer en cas de nécessité, un quadrillage préventif du terrain, avant tout départ d'incendie. Si un incendie se propage, la prévision de la force du vent permet aussi de faire des hypothèses sur la progression du feu.

Prévention du risque feux de forêt

Sur le court terme, cette prévention passe par :

- la surveillance des massifs en période à risque (voire l'interdiction d'accès en cas de risque sévère) ;
- la sensibilisation de la population : qu'il s'agisse des résidents, des promeneurs, des campeurs : feux de camps, barbecue, mégots, détritus...
- la résorption des causes d'incendie : contrôle de l'écobuage, des décharges..., entretien de la forêt et de ses alentours par des activités agropastorales.

Sur le long terme, elle passe par l'aménagement de la forêt pour la rendre moins combustible, comprenant entre autres :

- l'équipement de la forêt avec des pistes (accès pompiers, pare-feu), des points d'eau ;
- la sylviculture qui vise à replanter avec des espèces pyrorésistantes ;
- les mesures de rénovation de la vie rurale, le débroussaillage...

Intervention sur le risque feux de forêt

Elle passe par la mise en œuvre de moyens techniques et humains souvent importants (pompiers, canadairs, hélicoptères bombardiers d'eau, pulvérisation de retardateurs...), qui vont viser essentiellement à la limitation de la propagation du ou des foyers, et à la protection des biens.

© Éditions d'Organisation

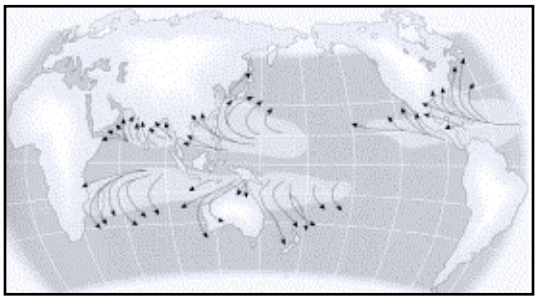
1.7. Les tempêtes et les cyclones

Eléments issus du site « Les cyclones dans les Antilles Françaises »

Le cyclone se définit comme une très forte dépression qui prend naissance au-dessus des eaux chaudes des océans de la zone intertropicale, et qui s'accompagne de vents très violents et de pluies torrentielles. Ces dépressions sont appelées ouragan ou hurricane dans la mer des Antilles et dans le golfe du Mexique, et typhon dans l'ouest du Pacifique.

La plupart des cyclones prennent naissance dans la zone des calmes équatoriaux, cette étroite ceinture équatoriale caractérisée par des vents faibles alternant avec des grains fréquents, et qui est située entre les alizés du nord-est et du sud-est. Comme les zones de calme de l'Atlantique sont situées très au nord de l'équateur, les cyclones n'apparaissent pas dans l'océan Atlantique sud. Les zones de calme du Pacifique s'étendent au nord et au sud de l'équateur ; aussi, les cyclones se forment tant dans le sud que dans le nord de l'océan Pacifique.

Les cyclones se caractérisent par des vents très violents soufflant de façon circulaire autour d'un centre de basses pressions appelé œil. Le centre de basses pressions se développe quand de l'air extratropical dense et froid s'intercale sous l'air saturé et chaud de la zone intertropicale et force celui-ci à s'élever en altitude. Des bords de la dépression vers son centre, la pression atmosphérique tombe brutalement et la vitesse du vent augmente. Les vents atteignent une force maximale quand ils sont proches du point de pression minimale. Le diamètre de la zone affectée par les vents ayant une force destructrice peut dépasser 240 km. Dans une zone de 500 km de diamètre, les coups de vents dominent.



Les cyclones se déplacent généralement selon une trajectoire qui ressemble à la courbe d'une parabole. Dans l'hémisphère Nord, ils se déplacent tout d'abord en direction du nord-ouest, puis, aux latitudes élevées, ils dévient vers le nord-est. Dans l'hémisphère Sud, la route habituelle des ouragans est d'abord orientée vers le sud-ouest, puis vers le sud-est. Les cyclones se déplacent à des vitesses variables. Aux basses latitudes, leur vitesse de déplacement va de 10 à 30 km/h et dans les hautes latitudes, elle peut atteindre 80 km/h. Les zones dans lesquelles les vents soufflent dans la même direction que la trajectoire générale de la tempête subissent le maximum de la violence destructrice du cyclone.

La saison des ouragans a généralement lieu de mai à novembre et connaît un sommet en août et en septembre. Officiellement, la saison débute le 1er juin et se termine le 30 novembre. Toutefois, les tempêtes « hors saison » ne sont pas

© Éditions d'Organisation

rares. En gros, 78 % des cyclones tropicaux, 87 % des ouragans de catégorie 1 et 2, ainsi que 96 % des ouragans de catégorie 3 à 5, surviennent entre le mois d'août et le mois d'octobre. C'est du début à la mi-septembre que la saison atteint son zénith. Il se forme en moyenne près d'une dizaine de cyclones par an.

Quelques records d'ouragans :

Cyclone le plus intense : le typhon Tip (nord-ouest du Pacifique, octobre 1979)– 870 millibars avec des vents au sol d'une vitesse soutenue de 165 km/h.

Ouragan de l'Atlantique le plus intense : Gilbert (1988) – 888 millibars.

Plus haute marée de tempête : ouragan Bathurst Bay (Australie, 1899), 42 pieds (13mètres).

Plus fortes précipitations : (toutes à l'île de la Réunion)
12 heures – 1144mm - cyclone tropical Denise, janvier 1966
24 heures – 1825mm - cyclone tropical Denise, janvier 1966
48 heures – 2467mm - avril 1958
72 heures – 3240mm - cyclone tropical Hyacinthe, janvier 1980
10 jours – 5678mm - cyclone tropical Hyacinthe, janvier 1980

Cyclone tropical le plus étendu : typhon Tip (nord-ouest du Pacifique, octobre 1979) rayon de 1100 km.

Cyclone tropical de plus longue durée : l'ouragan/typhon John (août – septembre 1994), 31 jours.

Cyclone tropical de l'Atlantique de plus longue durée : ouragan Ginger (1971) 28 jours.

Cyclone le plus meurtrier : au Bangladesh, cyclone de 1970, 300.000 victimes.

Les 10 ouragans les plus meurtriers dans les annales des ouragans de l'Atlantique :
- 22000 morts : octobre 1780 - La Barbade, Mart., Saint-Eustache
- 12000 morts : septembre 1900 – Galveston
- 8000 – 10.000 morts : septembre 1974 – Honduras (ouragan Fifi)
- 8000 morts : septembre 1930 – Saint-Domingue
- 8000 morts : septembre – octobre 1963 - Haïti (ouragan Flora)
- 4000 morts : septembre 1775 – sud de Terre-Neuve
- 3370 morts : septembre 1928 – Lac Okeechobee, P.R., Guadaloupe
- 3369 morts : août 1899 – Porto Rico
- 3000 morts : juin 1934 – El Salvador, Honduras
- 3000 morts : juin 1791 – ouest de Cuba

Le radar, les appareils enregistreurs basés en mer, les satellites météorologiques géostationnaires (depuis 1966), fournissent maintenant des données qui permettent de minimiser les pertes humaines provoquées par les cyclones, mais les dégâts matériels restent lourds, particulièrement dans les régions côtières. Le cyclone Gilbert, le plus violent qui ait touché le continent américain au XX^{e} siècle, dévasta la Jamaïque et une partie du Mexique en 1988, avec des vents qui atteignirent 350 km/h.

© Éditions d'Organisation

La genèse d'un cyclone

1 - Lorsqu'une perturbation prend une forme tourbillonnaire et que ses vents sont inférieurs à 63 Km/h (34 nœuds) elle prend le nom de Dépression tropicale. Les services météorologiques lui affectent un numéro afin de pouvoir l'identifier.

2 - Lorsque cette dépression tropicale atteint des vents entre 63 et 118 Km/h (34 à 63 nœuds), elle est classée Tempête tropicale et on lui affecte le premier nom disponible dans la liste pré définie. A ce stade d'évolution le phénomène peut déjà causer des dégâts importants (forte houle, vent violent, fortes pluies, inondations, glissements de terrain).

3 - Si cette tempête continue de se renforcer, elle atteint alors le stade d'ouragan lorsque ses vents dépassent 118 Km/h (63 nœuds). Les ouragans sont ensuite classés en 5 catégories suivant leur puissance. L'œil du cyclone apparaît en général à partir de la catégorie 2. La catégorie 5 reste quant à elle rarissime.

Les ouragans sont accompagnés d'une très forte chute de pression atmosphérique engendrant des vents extrêmement violents, une mer dévastatrice ainsi que des pluies diluviennes pouvant occasionner des dégâts très importants.

Pouvoir destructeur des cyclones

La puissance dévastatrice d'un cyclone s'exerce au moyen de trois éléments, le vent, la pluie, la mer. Chaque ouragan est unique et a des effets différents suivant l'importance conjuguée des ces trois éléments.

Les cyclones accompagnés de fortes précipitations occasionnent beaucoup de dégâts dans les zones montagneuses et inondables : crues subites, glissements de terrain, coulées de boue, inondations. Les records de précipitations sont souvent enregistrés à la Réunion en raison de son relief important (1144 mm d'eau en 12h cyclone Denise 1966).

Les cyclones accompagnés de vents très violents occasionnent des dégâts importants aux habitations et aux infrastructures sur tout le territoire (308 Km/h typhon Tip Pacifique 1979) : toitures emportées, réseau électrique et téléphonique détruits. Ils induisent également une très forte houle qui peut causer des dommages considérables sur le littoral, dans les ports et les marinas.

Le dernier élément nommé « marée de tempête » est constitué d'un gonflement du niveau de la mer sous la zone de l'ouragan qui est engendré par la très basse pression au centre du phénomène associée a un relief particulier des fonds sous-marins (plateau continental). Pour cette raison, les marées de tempêtes sont de plus faible amplitude dans la zone des Antilles que dans l'océan indien ou pacifique (75 cm pour Luis en 1995 contre 13 m en Australie en 1899).

© Éditions d'Organisation

Classification des cyclones

La force des cyclones est classée sur une échelle allant de 1 à 5. Le plus faible, catégorie 1, a des vents d'au moins 120 km/h. Le plus fort (et le plus rare), catégorie 5, a des vents de plus de 250 km/h. À l'intérieur de l'œil de la tempête, qui mesure en moyenne 25 km de diamètre, les vents tombent et les nuages se lèvent, mais la mer reste très agitée.

Catégorie	Vitesse des vents (km/h)	Marée de tempête (mètres)*	Description
1	104 à 133	1,2 à 1,5	faible
2	134 à 154	1,8 à 2,5	modéré
3	155 à 182	2,8 à 3,7	fort
4	183 à 217	4,0 à 5,5	très fort
5	> 217	> 5,5	dévastateur

* La marée de tempête est la hauteur que l'océan atteint sur la rive au-dessus de la marée haute normale pour la date à laquelle elle se produit. Comme l'échelle Saffir-Simpson utilise des échelons d'un pied, les conversions métriques ne sont pas continues.

Définition des catégories sur l'échelle Saffir-Simpson :

Catégorie 1

Dommages surtout aux arbustes, aux arbres, au feuillage et aux résidences sans fondations. Aucun dommage réel aux autres structures. Dommages aux enseignes peu solides. Inondation des routes basses du littoral ; dommages mineurs aux quais ; certaines petites embarcations ancrées dans des zones exposées sont arrachées de leurs amarres.

Catégorie 2

Dommages considérables aux arbustes et au feuillage des arbres ; certains arbres tombés. Dommages importants aux maisons mobiles exposées. Dommages importants aux enseignes peu solides. Dommages aux matériaux de couverture des bâtiments ; dommages aux fenêtres et aux portes. Aucun dommage important aux bâtiments. Les routes côtières et les routes d'évacuation basse dans les terres sont inondées de deux à quatre heures avant l'arrivée du centre de l'ouragan. Dommages considérables aux quais. Marinas inondées. Les petites embarcations ancrées dans des zones non protégées sont arrachées de leurs amarres. Certaines résidences sur le rivage et les régions basses doivent être évacuées.

Catégorie 3

Feuillage arraché des arbres ; de grands arbres tombés. Pratiquement toutes les enseignes peu solides sont arrachées. Dommages aux matériaux de couverture des bâtiments, aux fenêtres et aux portes. Dommages à la charpente des petites

© Éditions d'Organisation

constructions. Maisons mobiles détruites. Graves inondations sur la côte et destruction de nombreuses structures plus petites près de la côte ; les structures plus importantes près de la côte sont endommagées par les vagues et les débris flottants. Les routes d'évacuation basse dans les terres sont inondées de trois à cinq heures avant l'arrivée du centre de l'ouragan. Les terrains plats de cinq pieds (1,52 m) ou moins au-dessus du niveau de la mer sont inondés sur une distance de huit milles (12,8 km) ou plus dans les terres. Les résidences situées sur des terres basses doivent éventuellement être évacuées sur plusieurs rues.

Catégorie 4

Arbustes et arbres tombés ; toutes les enseignes brisées. Dommages importants aux matériaux de couverture, aux fenêtres et aux portes. Défaillance des toitures de nombreuses petites résidences. Destruction complète des maisons mobiles. Les terrains plats de 10 pieds (3,04 m) ou moins au-dessus du niveau de la mer sont inondés jusqu'à six milles (9,6 km) dans les terres. Dommages importants aux étages inférieurs des structures situées près du rivage à cause des inondations, des vagues et des débris flottants. Les routes d'évacuation basse dans les terres sont inondées de trois à cinq heures avant l'arrivée du centre de l'ouragan. Grande érosion des plages. Toutes les résidences dans un rayon de 500 verges (457 m) de la rive, ainsi que les résidences d'un seul étage dans un rayon de deux milles (3,2 km) de la rive doivent éventuellement être évacuées.

Catégorie 5

Arbustes et arbres tombés ; dommages considérables à la toiture des bâtiments ; toutes les enseignes tombées. Dommages très importants aux fenêtres et aux portes. Défaillance de la toiture de nombreuses résidences et bâtiments industriels. Vitres des fenêtres et des portes complètement éclatées. Rupture complète de certains bâtiments. Petites constructions retournées ou emportées. Destruction complète des maisons mobiles. Dommages importants au premier étage de toutes les structures situées à moins de 15 pieds (4,56 m) au-dessus du niveau de la mer dans un rayon de 500 verges (457 m) de la rive. Les routes d'évacuation basse dans les terres sont inondées de trois à cinq heures avant l'arrivée du centre de l'ouragan. Les zones résidentielles situées sur des terrains bas à une distance de 5 à 10 milles (8 à 16 km) de la rive doivent éventuellement être évacuées.

L'échelle de Beaufort

Elle est utilisée par les marins et les météorologistes pour indiquer la vitesse du vent. Elle fut inventée en 1805 par l'hydrographe irlandais Francis Beaufort. Ses caractéristiques originales ont été modifiées en 1946 ; l'échelle utilisée aujourd'hui en mer est présentée dans le tableau suivant.

© Éditions d'Organisation

Numéro	vitesse km/h	Descriptif
0 .	<1	Calme
1.	1 à 5	Très légère brise
2.	6 à 11	Légère brise
3.	12 à 19	Petite brise
4.	20 à 28	Jolie brise
5.	29 à 38	Bonne brise
6.	39 à 49	Vent frais
7.	50 à 61	Grand frais
8.	62 à 74	Coup de vent
9.	75 à 88	Fort coup de vent
10.	89 à 102	Tempête
11.	103 à 117	Violente tempête
12.	>118	Ouragan

Des tempêtes ont également lieu en métropole, tout le monde ayant en mémoire les dégâts causés par la tempête de 1999.

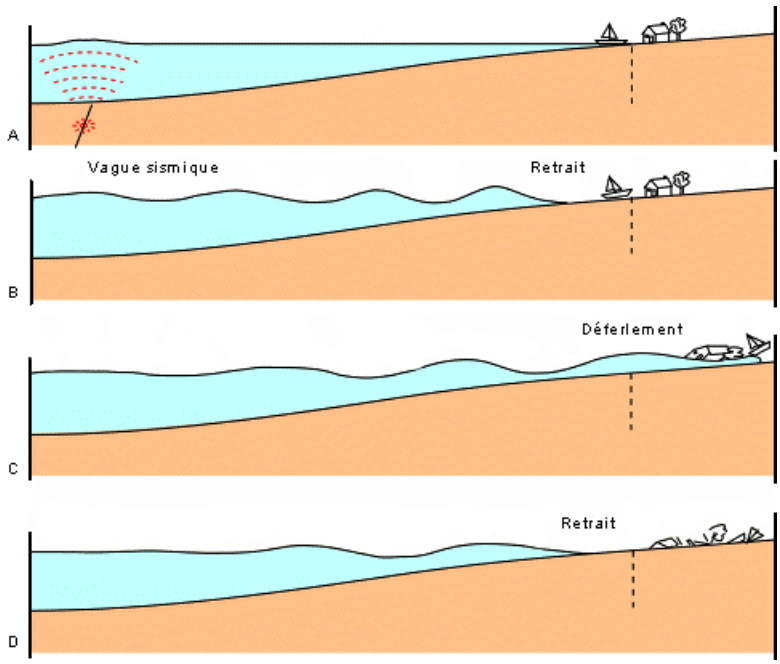
Les tsunami

Les éléments de ce chapitre sont issus de « L'incidence des tsunami sur la société » – Georges Pararas-Carayannis

Les raz de marée (qu'on appelle du nom japonais « tsunami » dans le Pacifique) sont des séries de vagues d'une très grande longueur et d'une très forte période, engendrées par des mouvements brusques de la croûte terrestre. Les tsunami les plus catastrophiques ont été causés par de violents séismes dont l'épicentre était localisé sous l'océan ou à proximité d'un océan et qui avaient provoqué un déplacement vertical marqué du fond océanique. Les éruptions volcaniques et les éboulements sous-marins entraînent également la formation de tsunami mais leurs effets sont généralement localisés.

Les tsunami sont en quelque sorte sournois parce qu'ils peuvent survenir plusieurs heures après l'événement qui leur a donné naissance. Ce schéma illustre le déroulement d'un raz de marée (qui n'a rien à voir avec la marée).

© Éditions d'Organisation



Dessin A :
Un séisme déclenché dans la croûte océanique engendre un mouvement oscillatoire de l'eau (vagues). Ces vagues sont à peine perceptibles en eau profonde (moins d'un mètre d'amplitude), mais s'enflent en eau peu profonde pour atteindre des amplitudes allant jusqu'à 30 m. La vitesse de propagation de ces vagues est de 500 à 800 km/heure et leur périodicité est de l'ordre de 15 à 60 minutes. Ainsi, un raz de marée initié par un séisme qui se sera produit à 1000 km des côtes viendra frapper ces côtes 2 heures plus tard. On peut aisément imaginer l'effet destructeur de telles vagues sur les côtes habitées.

Dessin B :
A l'approche du raz de marée, il se produit d'abord un retrait de la Mer (ce qui est de nature à attirer les curieux).

Dessin C :
Vient ensuite la première vague.

Dessin D :
Celle-ci peut être suivie d'un second retrait, puis d'une autre vague.

Quoique rares, les tsunami sont un des phénomènes physiques les plus complexes et les plus terrifiants ; ils ont fait de nombreuses victimes et causé de vastes dégâts matériels. Du fait de leur caractère destructeur, ils ont une profonde incidence sur les aspects humains, sociaux et économiques de nos sociétés. L'his-

© Éditions d'Organisation

toire révèle que, dans l'ensemble du monde, ils ont anéanti des communautés entières vivant le long des côtes et que, dans le passé, leur incidence socio-économique a été considérable. Dans le Pacifique, où ces vagues sont le plus fréquentes, des documents anciens font état d'effroyables catastrophes causant d'énormes pertes en vies humaines et d'immenses dégâts matériels. Au Japon, dont les régions côtières sont parmi les plus peuplées du monde et où l'activité sismique est très ancienne, des populations côtières ont été entièrement anéanties par des tsunami, On sait aussi que les tsunami ont causé des ravages en Alaska, dans les Iles Hawaii et en Amérique du Sud, bien que les documents dont nous disposions pour ces régions soient assez limités. Le dernier grand tsunami qui a sévi dans l'ensemble du Pacifique s'est produit en 1960. D'autres ont été enregistrés depuis lors mais leurs effets étaient localisés.

Nous avons assisté, ces vingt dernières années, à une expansion et un développement considérables des régions côtières dans la plupart des pays développés, ou en développement, du Pacifique.

De fait, la survenue d'un tsunami important risque-t-elle d'avoir des conséquences désastreuses, à la fois d'un point de vue social et économique.

De la même manière, les tsunami les plus dévastateurs sont, pour la plupart, survenus dans le Pacifique, mais des tsunami destructeurs ont également été enregistrés dans l'océan Indien et dans l'océan Atlantique, ainsi qu'en Méditerranée. Les séismes qui se sont produits à Lisbonne en 1755, dans la passe de Mona, au large de Porto Rico, en 1918 et à Grand Banks, au Canada, en 1929 se sont accompagnés de violents tsunami.

Le tsunami le plus dévastateur qui ait frappé l'ensemble de la région du Pacifique est celui de mai 1960 ; il a fait de nombreuses victimes (plus d'un millier au Chili, aux îles Hawaii, aux Philippines et au Japon, notamment à Okinawa), et a causé d'énormes dégâts matériels (Pararas-Carayannis, 1975).

Plus récemment, le 16 août 1976, un violent séisme s'est produit dans le golfe de Moro, aux Philippines ; il a engendré un tsunami local extrêmement destructeur, qui a tué plus de 8 000 personnes et fait 10 000 blessés et 90 000 sans-abri.

Dans la région de l'océan Indien, la violente explosion de l'île volcanique de Krakatoa, en août 1883, a engendré un tsunami d'une trentaine de mètres de haut qui a fait 36 500 victimes à Java et à Sumatra. Plus récemment, le 19 août 1977, un violent séisme s'est produit dans les îles de la Sonde orientale, en Indonésie ; il a engendré un tsunami qui a fait des centaines de victimes sur les îles Lombok et Soumbawa, sur la côte orientale de l'océan Indien.

Plus près de nous, des témoignages historiques font également état de pertes en vies humaines et de dégâts matériels considérables dans la région occidentale de l'Atlantique Nord et Sud, dans le nord-ouest de l'Europe, et dans les régions d'activité séismique situées à l'est des Caraïbes. Le tsunami atlantique le plus vio-

© Éditions d'Organisation

lent est celui qui a accompagné le séisme de Lisbonne, le 1er novembre 1755, et qui a touché non seulement le Portugal, mais aussi l'Espagne, Madère, les Açores, la France, la Grande-Bretagne et les Antilles.

Des tsunami ont été fréquemment enregistrés au sud de l'Irlande, au pays de Galles, en Angleterre, ainsi qu'au nord de la péninsule Ibérique. L'un des tsunami les plus destructeurs enregistrés dans la mer des Caraïbes est celui qui s'est abattu sur Port-Royal, en Jamaïque, le 7 juin 1962, et qui, avec le séisme, a causé la mort de 3 000 personnes.

Gestion des risques présentés par les tsunami

Là encore, cette gestion passe par une connaissance de l'aléa (connaissance de la réalité scientifique du phénomène et de ses manifestations dans tel ou tel lieu géographique), puis par une détermination de la vulnérabilité (connaissance des facteurs physiques, sociaux ou culturels).

Mesures internationales de protection et de prévention

Les mesures de protection actuelles reposent essentiellement sur la mise en oeuvre de systèmes d'alerte aux tsunami : de tels systèmes existent au Japon, en ex Union soviétique, au Canada et aux Etats-Unis.

Depuis 1965, l'UNESCO dispose d'un centre d'alerte aux tsunami pour le Pacifique (PTWC : Pacific Tsunami Warning Center) établi à Honolulu. Un Système international d'alerte aux tsunami dans le Pacifique (ITWS : International Tsunami Warning System) a été développé. Il compte près d'une trentaine de membres : Canada, Chili, Chine, Colombie, Iles Cook, Équateur, États-Unis, Iles Fidji, France, Guatemala, Indonésie, Japon, Mexique, Nouvelle Zélande, Pérou, Philippines, République de Corée, Hong-kong, Samoa, Singapour, Thaïlande et l'ex Union soviétique. Il a pour fonctions de détecter et de localiser les séismes dans la région du Pacifique, de déterminer s'ils ont engendré des tsunami et de transmettre en temps utile aux populations du Pacifique les informations et les avis d'alerte destinés à en limiter les effets sur les plans humain et matériel.

1.8. Les effets du réchauffement climatique

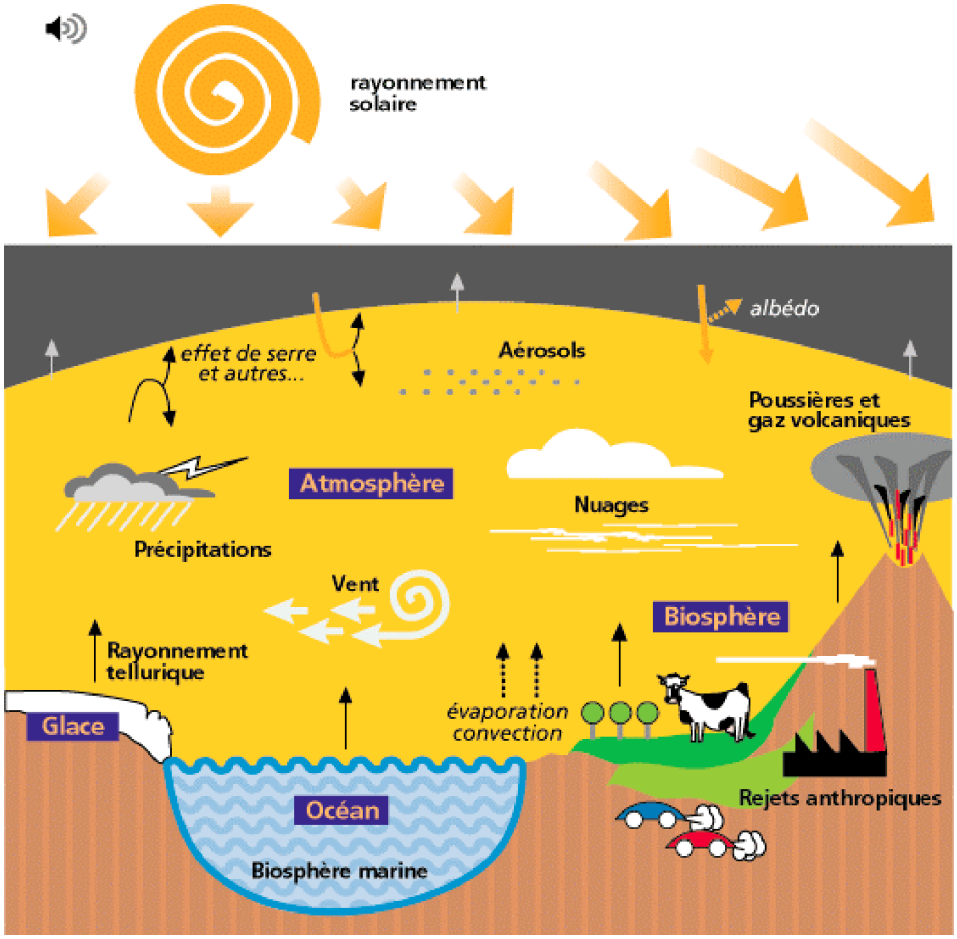
Le rayonnement solaire (ultra-violet, visible, infra-rouge), représenté par les flèches, est la principale source d'énergie sur Terre. Un équilibre s'établit entre l'énergie solaire qui arrive et le rayonnement tellurique (infra-rouge), représenté par les flèches noires continues, émis par la Terre. La température à la surface de la Terre s'ajuste de manière à maintenir cet équilibre entre énergie absorbée et énergie perdue. Différents mécanismes interviennent dans l'établissement de cet équilibre (en italique sur la figure).

© Éditions d'Organisation

Le réchauffement climatique provoque d'ores et déjà un certain nombre de catastrophes et de modifications plus ou moins durables. Les scientifiques s'accordent à reconnaître que l'ensemble des conséquences n'est aujourd'hui pas connu.

Parmi ces catastrophes, on peut citer :

- l'avancée du désert dans les zones subtropicales,
- les déréglements des moussons,
- les modifications dans les cycles biologiques, qu'il s'agisse de plantes ou d'animaux,
- la réapparition de maladies considérées comme éradiquées dans certaines zones (paludisme...).



© Éditions d'Organisation

2 L'indemnisation : qui paye ?

Un système d'indemnisation des conséquences des catastrophes naturelles a été mis en place en France au travers de la loi du 13 juillet 1982.

Cette loi a institué un régime légal de garantie des catastrophes naturelles, fondé sur la notion de solidarité entre les victimes et les cotisants à l'assurance. Toutes les personnes qui ont souscrit une assurance dommages (incendie, vol, dégâts des eaux...) ou perte d'exploitation pour quelque bien que ce soit (habitation, véhicule, entreprise) sont automatiquement couvertes en cas de catastrophe naturelle :

- inondation
- glissement de terrain
- sécheresse
- avalanche
- tremblement de terre
- ...

Pour autant, l'indemnisation ne peut intervenir qu'après que l'événement initiateur ait été déclaré catastrophe naturelle par les pouvoirs publics.

Le taux de cotisation catastrophes naturelles est défini par arrêté. Il dépasse aujourd'hui les 10 % de la cotisation d'assurance sur les contrats incendie, explosion, vol, multirisques habitation ou entreprise. Pour les contrats d'assurance automobile, ce taux est de l'ordre de 0,5 % de la cotisation dommages et de plus de 6 % de la garantie vol et incendie.

A titre d'illustration, on trouvera dans les tableaux ci-après une synthèse des indemnités versées par les assureurs pour de récentes catastrophes naturelles (source : Fédération Française des Sociétés d'Assurances) :

Dans le Monde :

Date	Lieu	Coût (en milliards d'E)
Octobre 1989	Tremblement de terre San Francisco	0,9
Eté 1993	Inondations Middle West – USA	1
Janvier 1994	Séisme Los Angeles	10
Janvier 1995	Séisme de Kobé – Japon	1,9
Septembre 1998	Cyclone George (USA et Caraïbes)	2,9
Août 1999	Séisme en Turquie	2

© Éditions d'Organisation

En France :

Date	Lieu	Coût (en milliards d'E)
Octobre 1988	Pluies torrentielles à Nîmes	0,3
Septembre 1992	Pluies torrentielles Vaison la Romaine	0,25
Février 1995	Inondations dans le Nord, l'Est et l'Ouest	0,4
Novembre 1999	Inondations du Grand Sud	0,3

Le système d'indemnisation ainsi décrit a depuis été complété par la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages (dite Loi Bachelot).

© Éditions d'Organisation

Alimentation et santé : des risques nouveaux ?

1 Quand s'alimenter devient un risque

L'alimentation constitue un facteur clé de la santé humaine. Aussi doit-elle être saine et équilibrée, c'est-à-dire sans source d'infection ou de toxicité et composée des nutriments nécessaires à notre métabolisme, sans carence ni excès. Songeons qu'aujourd'hui les nutritionnistes s'inquiètent et prédisent qu'au train où vont les choses, les Français n'auront bientôt plus rien à envier aux Américains en terme de surcharge pondérale et donc de tous les maux associés (cholestérol, maladies cardio-vasculaires...). D'ores et déjà, les spécialistes considèrent que 40 % de la population française est soit en surpoids, soit obèse, avec une augmentation particulièrement dramatique chez les enfants.

L'évolution de nos tendances alimentaires nous conduit à une surconsommation de viande et de charcuterie (apport de graisses) et de produits sucrés (gâteaux, glaces, sodas...), alors qu'il nous faudrait privilégier la consommation de glucides (pommes de terre, pâtes, riz), limiter les graisses animales au profit des graisses végétales et consommer en plus grande quantité fruits et légumes.

Il n'entre pas dans le champ du présent ouvrage de se préoccuper de la qualité nutritionnelle de l'alimentation. En revanche, les dispositions indispensables pour que les aliments ne soient ni source d'infection ni source de toxicité sont développées ci-après.

Les mesures d'hygiène alimentaire

Elles sont présentes tout au long de la chaîne de production alimentaire, c'est-à-dire en ce qui concerne l'alimentation humaine, depuis la production des aliments (qu'ils soient d'origine végétale ou animale), en passant par leur stockage, leur transport et leur distribution jusqu'à leur mode de préparation et de consommation. Les spécialistes s'accordent à penser d'ailleurs que bien souvent, l'endroit où les mesures d'hygiène sont le moins bien respectées est... le frigidaire du consommateur final.

La contamination des aliments liée au développement de microorganismes, à des contaminations de surface, à des mélanges de produits... peut intervenir tout au long de la chaîne de production alimentaire. Aussi, les pouvoirs publics ont-ils mis en place des contrôles sanitaires sur les filières de production, d'abattage et de transformation, confiés aux représentants locaux du Ministère de l'Agriculture (inspections vétérinaires par les Directions Départementales des Services

© Éditions d'Organisation

Vétérinaires). En revanche, et dans la mesure où ils concernent la santé publique, la prévention, le dépistage et la surveillance des toxi-infections alimentaires dépendent de la Direction Générale de la Santé (DGS) émanant du Ministère de la Santé. Au niveau local, les activités correspondantes sont réalisées par les Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS) : ces activités concernent entre autres la réalisation d'enquêtes épidémiologiques.

La phase de préparation finale des aliments constitue la principale phase à risques. Elle impose donc, que cette préparation ait lieu dans le cadre familial ou dans le cadre d'une restauration collective, de prendre un certain nombre de mesures que l'on pourrait qualifier d'évidentes. Or, le nombre d'intoxications alimentaires constatées (heureusement très souvent sans gravité) témoigne de la persistance du non-respect de ces mêmes mesures :

- lavage soigneux des mains,
- nettoyage soigneux des ustensiles et du matériel utilisé,
- entretien et désinfection périodique des équipements de stockage et des installations de préparation,
- rinçage et épluchage des denrées consommées crues,
- cuisson suffisante des aliments,
- non-interruption de la chaîne du froid,
- consommation rapide d'un plat préparé...

A ces règles simples, s'ajoutent des règles spécifiques pour la restauration collective, particulièrement en ce qui concerne le système dit de cuisine centrale, c'est-à-dire un lieu unique où est préparé un grand nombre de repas, ceux-ci étant ensuite transportés pour être consommés dans un certain nombre de lieux (cantines scolaires, restaurant d'entreprises...). Dans ce cas, la température de stockage et de transport doit être maintenue de manière à empêcher la prolifération des germes. Selon les cas, les aliments seront transportés soit en liaison chaude (+ 65° C) soit en liaison froide (- 18° C), ces deux températures extrêmes empêchant les germes de se développer.

Hygiène de l'eau

L'eau est traditionnellement un vecteur important d'infections, la plupart des bactéries et des virus pouvant y survivre longtemps, notamment pour des températures comprises en 10 et 30° C.

Il n'est qu'à constater l'apparition rapide de maladies et d'épidémies suite à des événements (guerre, déplacement de population, séisme...) rendant inopérantes soit les alimentations en eau potable, soit les évacuations en eaux usées, soit les deux pour se rendre compte de l'importance de la qualité de l'eau pour la santé humaine.

© Éditions d'Organisation

Dans ces cas là, la contamination de l'eau est en grande partie liée à la pollution fécale. Il est évident que bon nombre de régions ou d'agglomérations dans les pays en voie de développement ne possédant pas de réseaux d'évacuation des eaux usées dignes de ce nom, les épidémies (gastro entérite, diarrhée, typhus...). se déclarent d'autant plus facilement, tuant le cas échéant les populations les plus faibles (enfants, personnes âgées, malades...).

Le contrôle du rejet des eaux usées, et en particulier celles des égouts, constitue donc la mesure de prévention la plus importante. Mais le coût de ce contrôle et des mesures techniques qui en découlent s'opposent à sa mise en œuvre, notamment dans les pays du tiers monde.

L'apparition des maladies liées à l'eau répond à trois types de circonstances :

- le contact direct avec l'eau et les polluants aquatiques, à l'occasion de baignades, de bains, de soins d'hygiène corporelle...
- l'ingestion d'eau d'alimentation, que ce soit au titre de l'eau de boisson, ou de l'eau entrant dans la préparation de cafés, de thés, de potages...
- l'ingestion d'aliments contaminés par l'eau dans le milieu récepteur, avec simple souillure ou avec transformation et concentration des polluants ou de leurs métabolites par les écosystèmes et contamination de la chaîne alimentaire (exemple du mercure, du cadmium, des pesticides...).

Les Nations unies ont lancé un vaste programme d'accès à l'eau potable dans le cadre de la Décennie internationale de l'eau. Malgré ces efforts, une très grande partie de la population des pays pauvres ne bénéficie toujours pas d'une eau saine.

En revanche, en France, des critères de potabilité extrêmement stricts ont été définis, à telle enseigne que la majorité des eaux de source, trop minéralisées, n'y répondent pas. Des contrôles de qualité portant sur la couleur, l'odeur, la saveur (critères organoleptiques), la composition et le nombre de microorganismes présents (streptocoques fécaux...) permettent de s'assurer de la potabilité de l'eau ; ils sont sous la responsabilité des municipalités.

Le but du contrôle est bien évidemment de minimiser les risques que fait courir l'eau pour l'homme.

Ces risques sont de trois types : à court, moyen et long terme.

Risques à court terme

Ils sont essentiellement de nature microbiologique et concernent les bactéries (vibrion cholérique, Escherichia Coli, streptocoques, Pseudomonas...), les virus (Entérovirus, Adénovirus, Virus de l'hépatite A dite épidémique...), les levures et les champignons (Candida Albicans...), les protozoaires et les helminthes (Ascaris et Trichuris pathogènes après infection orale, Ankylostèmes et Strombyloïdes pathogènes après infection cutanée).

© Éditions d'Organisation

On trouvera dans le tableau suivant quelques maladies provoquées par les micro-organismes :

Maladies	Principal organisme responsable	Principal organe atteint
Fièvre typhoïde	Salmonella typhi para A, B, C	Généralisé
Fièvres entériques Gastroentérites	Salmonella enteritidis	Système gastro-intestinal
Dysentérie	Shigella sp.	Système gastro-intestinal
Choléra	Vibrio cholerae	Intestin
Gastroentérites	Escherichia Coli	Système gastro-intestinal
Tularémie	Francisella tularensis	Système respiratoire Ganglions lymphatiques Système gastro-intestinal
Charbon	Bacillus anthracis	Généralisé
Leptospirose	Leptospira icterohaemorrhagiae	Généralisé
Tuberculose	Mycobacteirum tuberculosis	Poumons et autres organes
Amibiase	Entamoeba histolytica	Système gastro-intestinal
Méningite encéphalitique amibienne	Naegleria gruberi	Système nerveux central
Ascariase	Ascaris lumbricoides	Intestin grêle
Schistosomiase	Schistosoma mansoni	Reins
Ancylostomiase	Necator americanus	Système gastro-intestinal
Echinococcose	Echinococcosus granulosus	Foie et poumons
Anisakiase	Anisakis sp.	Système gastro-intestinal

Risques à moyen terme

Ils sont exclusivement de nature chimique. Ils concernent les nitrates, les nitrites, le fluor, les sulfate de magnésium et le sodium.

Les nitrates en tant que tels ne présentent pas de risques particuliers pour l'homme. En revanche, ils peuvent être à l'origine de la nitrosométhémoglobine chez le nourrisson de moins de 6 mois, par réduction par la flore intestinale des nitrates en nitrites qui bloquent les échanges gazeux au niveau du sang. De la même manière, les nitrates sont susceptibles de se recombiner au niveau des

© Éditions d'Organisation

intestins en nitrosamines, qui sont des composés cancérogènes, tératogènes et mutagènes.

Les nitrites pour leur part, bloquent les échanges gazeux respiratoires au niveau du sang, et ce quelque soit l'âge de l'individu affecté.

Une carence en fluor provoque des caries dentaires ; un excès de fluor peut être à l'origine de l'émail marbré.

Le sulfate de magnésium rend l'eau laxative.

Dans l'état des connaissances actuelles, il semblerait que le sodium puisse affecter des populations critiques (sujets souffrant de néphrites, d'hypertension...) mais également pour des doses élevées il pourrait entraîner une augmentation de la tension sanguine.

La qualité des eaux distribuées est devenue un enjeu entre les compagnies de distribution d'eau (fermage) et les consommateurs finaux, particulièrement dans les zones où la ressource en eau est polluée par les usages notamment agricoles (par exemple présence de nitrates dans les eaux souterraines en Bretagne).

Risques à long terme

Ils concernent les phénomènes d'accumulation des métaux toxiques (arsenic, mercure, cadmium, plomb, chrome...) et les risques d'apparition de cancers (lithium, aluminium, radionucléides).

Hygiène individuelle

L'analyse des grandes causes de mortalité en France montre que les comportements individuels, principaux éléments qui conditionnent la santé, constituent des facteurs de risque à l'égard de très nombreuses maladies (affections cardiovasculaires, cancers). L'hygiène de vie correspond au meilleur équilibre physique et psychologique de l'homme dans son milieu naturel et social. Elle passe d'abord par la propreté du corps (lavage quotidien) et par l'exercice physique adapté à chacun, pratiqué de façon modérée et régulière (sport, marche, gymnastique). L'équilibre corporel doit être maintenu grâce à une bonne alimentation et à l'absence d'excès.

Parmi les comportements néfastes, l'alcoolisme et le tabagisme sont à souligner, d'autant qu'ils sont souvent combinés – la toxicité du tabac et celle de l'alcool se renforcent mutuellement. En France, où la consommation d'alcool est l'une des plus fortes au monde, la lutte contre l'alcoolisme est organisée et coordonnée par l'État. Le renforcement des mesures interdisant le tabagisme sur le lieu de travail, dans les transports collectifs et dans les collectivités, ainsi que toute forme de publicité (loi du 10 janvier 1991), vise à mieux protéger la population, en particulier les jeunes.

© Éditions d'Organisation

Hygiène hospitalière

L'ensemble des mesures de prévention et de protection des malades et des professionnels de santé mises en œuvre dans un établissement de soins constitue l'hygiène hospitalière. Ces règles servent avant tout à protéger les malades des infections (urinaires, respiratoires, septicémiques, bactériennes) contractées au cours de leur séjour à l'hôpital. Ces infections dites « nosocomiales » se déclarent environ quarante-huit heures après l'admission et peuvent encore être reconnues trente jours après la sortie du patient. Elles touchent de 3 à 5 % des malades hospitalisés par an et sont essentiellement bactériennes ; leur fréquence et leur gravité croissent avec la sévérité des pathologies traitées, l'âge des patients et le nombre des actes invasifs (qui pénètrent les tissus).

De nombreux vecteurs d'infection

Le manuportage, c'est-à-dire l'infection véhiculée par la main, est le mode de transmission le plus fréquent de l'infection hospitalière, de nombreux germes étant les hôtes permanents de notre peau. La prévention est théoriquement simple : un lavage soigneux des mains avant et après un contact avec les patients hospitalisés, une désinfection avant et après un soin infirmier ; mais la multiplication des actes médicaux et des soins rend parfois difficile le strict respect de ces règles élémentaires.

Les aliments, les objets usuels, le linge peuvent également être les vecteurs méconnus, apparemment inoffensifs, de l'infection. Une vigilance de tous les instants s'impose d'autant plus que les malades sont plus fragiles et les soins plus intensifs : en réanimation, l'incidence des infections nosocomiales est beaucoup plus élevée que dans les services de médecine générale du fait de la particularité des soins (ventilation artificielle, sondage urinaire, cathétérisme des voies veineuses...).

2 Les enjeux de la sécurité alimentaire

Bien que la majorité des empoisonnements résulte de la consommation de produits artisanaux ou familiaux (conserves et salaisons non stériles), l'opinion publique est aujourd'hui sensibilisée à la sécurité alimentaire à cause de quelques cas de contamination industrielle dont la presse à fait ses choux gras : poulets à la dioxine, camemberts à la lystéria, etc.

On parle largement des quelques troubles bénins causés par un produit alimentaire industriel mal conditionné, avec des conséquences économiques et une perte d'image pour l'industriel concerné hors de proportion avec la réalité du risque, mais on ne parle jamais des intoxications familiales résultant de fabrications artisanales à l'hygiène plus que douteuse (ovoproduits, conserves,

© Éditions d'Organisation

jambons, etc). C'est toute la différence entre le risque subi et le risque choisi. Plus de trois français sur quatre pensent que les produits alimentaires industriels sont « trafiqués » et que les industriels choisissent le plus souvent le profit au détriment de la sécurité de leurs produits.

La méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) repose sur les principes généraux suivants :

1. Identification des dangers, évaluation de leur probabilité d'occurrence et description des mesures préventives,
2. Identification des points critiques de la maîtrise (Critical Control Point : CCP) des dangers, c'est-à-dire des opérations ou procédures pour lesquels une perte de maîtrise peut entraîner un risque inacceptable pour la sécurité microbiologique du produit,
3. Etablissement des critères indicatifs de l'efficacité de la maîtrise des CCP, et définition de limites de tolérance,
4. Elaboration et mise en œuvre de procédures de surveillance des CCP,
5. Mise en place d'actions correctives appropriées et immédiates lorsque la surveillance indique qu'une opération n'est pas maîtrisée pour un CCP,
6. Enregistrement des données du système HACCP,
7. Elaboration de procédures de vérification du système HACCP,
8. Intégration du système HACCP dans le système d'Assurance Qualité de l'entreprise.

La sécurité des produits alimentaires a fait l'objet de grands progrès, sous la pression des consommateurs, des autorités et bien sûr de la concurrence. La qualité des produits, le système HACCP, le respect des conditionnements et de la chaîne du froid ont considérablement amélioré la qualité (sanitaire sinon gustative !) des produits alimentaires. Mais la rapidité de diffusion des informations par les médias transforment le moindre incident en drame national. Il ne sert alors à rien de clamer que tout a été fait pour garantir la qualité des produits : en matière de sécurité alimentaire, aucun faux pas n'est toléré. Retrait des produits, indemnisation des victimes, perte de clientèle, déréférencement, boycott des produits : les conséquences sont très lourdes pour l'entreprise. Si les grands groupes peuvent s'en remettre, les PME subissent un préjudice parfois irrémédiable.

2.1. Les intoxications alimentaires

Une toxi-infection est « une infection compliquée d'intoxication, due à des toxines produites par des germes pathogènes ». On recense chaque année en France environ 8.000 cas de toxi-infections alimentaires collectives, qui entraînent quelques décès (moins d'une dizaine) et nécessitent une hospitalisation dans environ 10 % des cas. Les toxi-infections sont plus graves chez les jeunes enfants, les personnes âgées, les malades ou les personnes fatiguées ou surmenées. Les microbes concernés sont le plus souvent des bactéries de l'environnement alimentaire provenant soit du matériel, soit de l'homme malade.

© Éditions d'Organisation

On distingue :

- Les infections, dans lesquelles les agents pathogènes ingérés avec les aliments envahissent le colon et l'intestin, et – s'ils résistent aux bactéries de l'intestin – colonisent les cellules épithéliales et provoquent fièvres, douleurs intestinales et diarrhées.
- Les intoxications qui résultent de l'ingestion directe de toxines préformées dans les aliments d'abord contaminés, puis soumis à des conditions de température suffisamment longtemps pour produire la formation de produits toxiques. Les effets sont beaucoup plus sérieux. Les intoxications peuvent conduire à des syndromes neurologiques, vasculaires et hématologiques.

Les infections alimentaires :

Agent pathogène	Aliments concernés	Effets
Salmonella	Viandes travaillées souillées (viande hachée, charcuterie, abats), coquillages, crustacés	Fièvre, diarrhées, coliques, vomissements
Clostridium prefingens	Viandes insuffisamment cuites et réchauffées	Diarrhées sanglantes
Campylobacter jejuni	Volaille crue, porc, lait cru	Douleurs abdominales aigües, diarrhée et fièvre apparaissant après 2 à 8 jours
Escherichia coli	Eau, fromages, charcuteries	Diarrhées
Listeria	Charcuterie, légumes, crustacés, lait et produits laitiers	Méningites, septicémies périnatales, décès dans 30 % des cas
Yersinia enterocolica	Lait cru, légumes crus	Gastro-entérite
Vibrio vulnificus	Poissons et produits de la mer crus ou mal cuits	Gastro-entérites, septicémies

Les intoxinations alimentaires :

Agent pathogène	Aliments concernés	Effets
Clostridium botulinum	Jambons, charcuteries artisanales	Troubles occulaires, paralysie des muscles respiratoires, mortalité élevée
Staphylococcus aureus	Produits laitiers, pâtisseries, crèmes et glaces, poissons, viandes, sauces	Vomissements, diarrhées, crampes, syncope dès 2 heures après l'ingestion
Bacillus cereus	Bouillons, légumes cuits, desserts	Diarrhées et vomissements

© Éditions d'Organisation

2.2. Méthodes de contrôle

En premier lieu bien sûr, la prévention technique s'applique. On ne reviendra pas sur la nécessité de toujours contrôler l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, de fabrication et de distribution. Les industriels de l'agro-alimentaire sont désormais convaincus de la nécessité d'une qualité irréprochable des produits et des techniques de fabrication et de conditionnement. Les micro-organismes ont besoin d'eau et de température modérée pour se développer. L'homme est une source abondante et renouvelée de micro-organismes divers. Son seul épiderme héberge 1000 milliards de bactéries, soit autant que de cellules dans le corps humain ! Son intestin en accueille cent fois plus. Et cela lorsqu'il est en bonne santé. Malade, souillé, avec des vêtements mal lavés, l'homme est un effroyable vecteur de contamination.

On agit donc en premier lieu sur l'hygiène corporelle. Le lavage des mains est une procédure incontournable, avant et après chaque période de travail, chaque repas, chaque passage aux toilettes. Le lavabo lui-même doit être conçu pour éviter la contamination, si possible sans le moindre rebord et avec commande non manuelle. L'essuyage des mains doit toujours être fait avec un essuie main à usage unique. Une poubelle doit éviter sa réutilisation.

Si nécessaire, un sas doit permettre d'éviter que les souillures atteignent l'atelier.

On agit ensuite sur les locaux. Les deux principes généraux à appliquer sont les suivants :

- Séparation des secteurs « sales » et « propres » par des cloisons et des murs avec un marquage clair des secteurs, et si possible ségrégation du personnel affecté à chaque secteur,
- Marche en avant : pas de retour possible du secteur « sale » vers le secteur « propre ».

En ce qui concerne la conception des locaux, il importe d'éviter tout recoin inaccessible au nettoyage : matériaux lavables sur murs, sols et plafonds, machines surélevées, câbles électriques et tuyaux suspendus. Les mêmes exigences s'appliquent aux matériels et instruments. Par ailleurs, on veillera au nettoyage **et** à la désinfection des matériels, sachant qu'il ne peut y avoir de désinfection efficace sans nettoyage préalable, et qu'à tout prendre, un bon nettoyage sans désinfection est préférable à une désinfection sans nettoyage.

Ces mesures techniques ne sont cependant pas suffisantes, car ainsi que nous l'avons dit, la composante « responsabilité » du risque est ici très importante. Il importe donc de savoir réagir. Il est cependant surprenant de constater que bien des entreprises de l'agroalimentaires ne sont absolument pas préparées à un sinistre consécutif à un dommage causé par leurs produits. Elles ne disposent d'aucun plan de communication de crise.

© Éditions d'Organisation

Sans rédiger un traité sur la communication, il importe de rappeler deux principes simples de toute communication défensive efficace :

- Elle doit être crédible, ce qui requiert qu'un climat de confiance ait été établi auparavant, en particulier avec les médias. Il sera inutile d'espérer convaincre des journalistes que l'on rencontre pour la première fois. Il faut donc instaurer une communication permanente avec ces derniers, ainsi qu'avec les autorités locales et les consommateurs : communiqués de presse, invitations, portes ouvertes...
- Elle doit aussi être comprise par les interlocuteurs. N'oublions pas qu'un message – oral ou écrit – doit être rédigé pour son récepteur, en se mettant à sa place. Le jargon professionnel, le pédantisme, l'arrogance apparente peuvent tuer le meilleur message.

Ces principes ne s'improvisent pas. Ce qui caractérise la crise, c'est la rapidité avec laquelle la situation se dégrade. Il importe donc de préparer son message, ou plutôt ses messages, selon la nature de la crise.

3 Quand se soigner devient un risque

On définit l'hygiène hospitalière comme :
« L'ensemble des mesures de prévention et de protection des malades et des professionnels de santé mises en œuvre dans un établissement de soins ».

Ces règles servent avant tout à protéger les malades des infections (urinaires, respiratoires, septicémiques, bactériennes) contractées au cours de leur séjour à l'hôpital. Ces infections dites « nosocomiales » se déclarent environ quarante huit heures après l'admission et peuvent encore être reconnues trente jours après la sortie du patient. Elles touchent de 3 à 5 % des malades hospitalisés par an et sont essentiellement bactériennes ; leur fréquence et leur gravité croissent avec la sévérité des pathologies traitées, l'âge des patients et le nombre des actes invasifs.

Elles visent également à protéger le personnel contre les infections dont les malades sont porteurs, infections susceptibles de leur être transmises : on pense naturellement au sida via les « accidents » (piqûres, éraflures...) concernant l'endommagement de la barrière cutanée du personnel, mais aussi plus récemment, les transmissions du SRAS (syndrome respiratoire atypique aigu).

Là encore, la main constitue le mode de transmission le plus fréquent de l'infection hospitalière, de nombreux germes étant les hôtes permanents de notre peau.

Comme en matière alimentaire, la prévention est théoriquement très simple : un lavage soigneux des mains avant et après un contact avec les patients hospita-

© Éditions d'Organisation

lisés ainsi qu'une désinfection avant et après un soin infirmier. Pour autant, la multiplication des actes médicaux et des soins rend parfois difficile le strict respect de ces règles élémentaires.

La définition et le respect des protocoles de soins pour chaque geste médical ou infirmier sont indispensables à la prévention des infections nosocomiales. La maîtrise de celles-ci, véritable priorité de santé publique, nécessite la mise en place d'une surveillance régulière, continue, seule à même de définir leur incidence. Ces infections représentent en outre un surcroît de dépenses important, en particulier par l'allongement de la durée de séjour. Un décret datant de mai 1988 fait obligation à tous les établissements publics hospitaliers de se doter d'un Comité de lutte contre l'infection nosocomiale (CLIN), ayant pour objectif premier la mise en œuvre d'une surveillance épidémiologique.

Une circulaire ministérielle du 19 avril 1995 précise à nouveau les missions de prévention de ces comités : hygiène de base, sécurité des actes, techniques de désinfection et de stérilisation, aménagement des locaux, risques infectieux liés aux travaux dans l'hôpital, etc.

Pour clore ce chapitre, il convient de signaler, même s'ils ne sont pas spécifiques des établissements hospitaliers, les risques liés aux proliférations dans les eaux de bactéries de type *legionnella*. Ces bactéries, en se développant dans l'eau des douches, sont susceptibles d'être inhalées et de provoquer des infections pulmonaires le cas échéant mortelles. La prévention passe par entre autres, le maintien en température des installations sanitaires, la désinfection et l'entretien périodiques, la conception des installations (absence de bras morts...), la réalisation de prélèvements et d'analyse.

4 Les risques biotechnologiques : vrai ou faux problème ?

L'AFNOR définit les biotechnologies comme « l'application des principes des sciences, de la biotechnique et de l'ingénierie au traitement des matières par des agents biologiques dans la production de biens et de services ».

Objet régulier de l'attention des médias, les biotechnologies, tout en s'affirmant aujourd'hui comme un secteur économique à part entière, dont l'impact sur l'évolution de nos sociétés peut se révéler aussi important que le fut par le passé celui de l'énergie atomique ou de l'informatique, cristallisent – à tort ou à raison – un certain nombre de peurs.

Fondées sur la maîtrise du vivant, elles intègrent les progrès de plusieurs disciplines, de la biochimie à la génétique, et engendrent ainsi une panoplie d'outils, de

© Éditions d'Organisation

produits et de procédés susceptibles de bouleverser de multiples secteurs industriels et de modifier l'environnement.

Tout d'abord, quelques rappels pour comprendre les éléments de ce chapitre.

Les organismes vivants sont le siège d'un ensemble de réactions chimiques appelé métabolisme. Ce métabolisme permet à ces mêmes organismes de tirer de leurs aliments l'énergie et les substances indispensables à leur survie et à leur reproduction. Les réactions du métabolisme sont catalysées par les enzymes ; une cellule contient plus de 1000 enzymes.

Les protéines sont des macromolécules formées par l'enchaînement d'acides aminés (il en existe 20 en tout) reliés entre eux par une liaison peptidique. Les protéines se répartissent en différents groupes :

- Les enzymes qui catalysent les réactions,
- Les hormones qui interviennent dans la régulation des processus physiologiques,
- Les protéines membranaires qui, comme leur nom l'indique, constitue la membrane cellulaire,
- Les protéines à fonction spécialisée telles que les anticorps spécialisés dans la défense de l'organisme ou l'hémoglobine spécialisée dans le transport de l'oxygène...

Le corps humain comprend plus de 50.000 protéines. Ces dernières sont synthétisées d'après l'information contenue dans l'A.D.N. (Acide Désoxyribo Nucléique).

L'A.D.N. est le support physique du patrimoine génétique. Il est de structure hélicoïdale. Une chaîne d'A.D.N. est formée par une succession de 4 bases différentes : l'adénine (A), la cytosine (C), le Guanine (G) et la Thymine (T). Les eux chaînes sont complémentaires, puisque l'Adénine ne peut s'apparier qu'avec le Thymine. De la même manière, la Cytosine ne peut s'apparier qu'avec le Guanine. Chaque triplet de bases est appelé acide aminé.

L'A.D.N. comprend l'information nécessaire à la synthèse de chacune des protéines, c'est-à-dire le code de la séquence des acides aminés et, en plus, les gènes de régulation de la synthèse de cette protéine.

Le code génétique des acides aminés est identique pour les bactéries, les champignons, les végétaux et les animaux. Seule la régulation de la synthèse des protéines est spécifique à chaque espèce.

Le génie génétique consiste à modifier le patrimoine génétique (aussi appelé génome) d'un organisme en lui conférant de cette manière de nouveaux caractères qu'il sera à même de transmettre à sa descendance. Les applications du génie génétique sont de trois types :

- La synthèse industrielle de protéines, notamment à usage thérapeutique comme par exemple dans le cas de la production d'insuline humaine,

© Éditions d'Organisation

d'hormone de croissance, d'interféron... L'intérêt du génie génétique repose dans ce cas sur la plus grande facilité et le coût moindre de cette synthèse par rapport à la même production réalisée par des procédés classiques,

- La modification du génome afin d'optimiser un caractère existant, ou de faire acquérir à une cellule un caractère nouveau (résistance à des maladies pour des plantes, côtes surnuméraires chez les porcs...),
- La mutation dirigée, qui est en fait l'étude approfondie des caractéristiques et du mode de fonctionnement de divers gènes par modification sélective des bases.

4.1. Applications des biotechnologies

Applications pour l'homme

Le génie génétique

Ces dernières années, de nouvelles techniques de diagnostic biotechnologique sont apparues, liées en particulier à l'essor des méthodes d'isolement et de reproduction des gènes et des progrès de la chimie de l'A.D.N. :

- **la technique des sondes moléculaires**. La détection des maladies géniques, qui touchent plus de 1 % des nouveau-nés, réclamait avant l'apparition des techniques de diagnostics biotechnologiques des examens complexes et coûteux (amniocentèse, biopsie, ponction du sang fœtal...). Nombre de ces techniques était d'ailleurs impossible à mettre en œuvre avant l'accouchement. Les sondes moléculaires – également appelées sondes froides, par opposition aux sondes radioactives – identifient des portions d'acides nucléiques (constituant de l'A.D.N.) qui, enchaînées les unes aux autres, forment la carte d'identité génétique d'un individu. En s'appariant (ou non) avec une séquence héréditaire qui leur est complémentaire, ces sondes peuvent signaler la présence d'un gène défectueux ou d'un gène intrus due à une invasion de microbes dans l'organisme. Il devient alors possible de détecter sans ambiguïté des maladies héréditaires ou infectieuses, telles que la tuberculose et les maladies sexuellement transmissibles. Certains spécialistes estiment même que les sondes moléculaires pourraient à terme remplacer la majorité des tests immunologiques actuels,
- **la technique de la PCR ou amplification génique** (de l'anglais polymerase chain reaction). Avec cette dernière méthode – qui multiplie un fragment d'ADN de façon exponentielle, jusqu'à rendre sa détection possible – il est possible de repérer par une simple prise de sang de la mère les éventuelles maladies prénatales dont pourrait souffrir son fœtus (phénylcétonurie, trisomie 21, anémie falciforme...).

© Éditions d'Organisation

La thérapie génique

Avec la thérapie génique, il ne s'agit plus de soigner l'organisme en traitant ses tissus ou ses organes malades, mais de s'attaquer aux racines même du mal, en remplaçant le gène déficient par un gène actif équivalent qui ne soit pas déficient. Il s'agit en quelque sorte d'une « prothèse génétique », censée restituer la fonction physiologique faisant défaut et qui fonctionne un peu comme un réservoir naturel de « médicaments ».

La première greffe de gène a été tentée en 1990 aux Etats Unis sur le gène responsable de la synthèse d'une enzyme indispensable au bon fonctionnement du système de défense immunitaire (l'adénosine déaminase) d'une petite fille de quatre ans. D'origine congénitale, son dysfonctionnement la contraignait à vivre isolée dans une bulle stérile. Les globules blancs prélevés par une prise de sang et placés en éprouvette ont été « cultivés » en présence de virus porteurs du gène à greffer. Inoffensifs pour l'homme, ces virus ont inséré le gène correcteur dans les chromosomes de globules blancs. Ainsi « manipulées », les cellules sanguines ont été restituées à la jeune patiente, qui produit désormais par elle-même les enzymes dont elle a besoin.

D'autres thérapies géniques sont en phase d'essais cliniques, notamment des thérapies contre le cancer. L'une d'entre elles consiste à injecter dans les tumeurs cancéreuses le gène p53, qui supprime les tumeurs cancéreuses. Tout triomphalisme est cependant prématuré, puisque d'autres thérapies, que l'on pensait proches du stade de l'utilisation médicale, ont échoué, tel le traitement génique du gliobastome – une forme de cancer du cerveau.

La médecine a aujourd'hui franchi le pas de l'intervention de l'homme sur son propre patrimoine héréditaire, ce qui ne va pas sans soulever d'épineux problèmes éthiques et sans susciter les débats les plus passionnés. Pourtant, des expériences analogues se multiplient. Toutefois, les chercheurs n'interviennent – officiellement et en conformité avec la loi française sur la bio éthique – ni sur les cellules sexuelles ni sur les très jeunes embryons humains, afin que les modifications génétiques effectuées ne soient pas transmissibles de génération en génération.

Les anticorps monoclonaux

Les anticorps sont capables d'identifier avec une précision extrême des cellules non conformes (cancéreuses) ou étrangères à l'organisme (des bactéries, par exemple). En s'y fixant, ils participent aux réactions immunitaires qui se développent lors d'une infection ou de l'apparition d'une tumeur maligne. Les anticorps conservant en tube à essai leurs capacités de reconnaissance, les chercheurs ont naturellement pensé de les utiliser pour la confection de tests de diagnostic.

© Éditions d'Organisation

Cette idée s'est longtemps heurtée à l'impossibilité de produire à grande échelle assez d'anticorps monoclonaux, jusqu'à ce que deux chercheurs britanniques trouvent la solution en 1975 : l'hybridome, issu de la fusion d'un lymphocyte producteur d'anticorps monoclonaux et d'une cellule cancéreuse provenant d'un myélome (tumeur de la moelle osseuse). Cumulant les propriétés de ses deux cellules mères, l'hybride obtenu est non seulement capable de synthétiser des anticorps, mais aussi de se multiplier à l'infini.

C'est cette découverte qui est à l'origine de l'industrie des « kits » de diagnostic rapide basés sur l'emploi des anticorps. On peut citer les tests de dépistage de la séropositivité, les tests d'ovulation, les tests de dépistage des infections génitales et urinaires, les tests de grossesse, etc. Ces produits représentent un marché annuel de plusieurs dizaines de milliards d'euros.

Les vaccins

Les vaccins traditionnels ont permis de grands progrès d'un point de vue de la santé publique : éradication de la variole, régression de la diphtérie, de la poliomyélite et de la tuberculose...

Le principe des vaccins traditionnels repose sur l'injection du microbe atténué, tué ou de sa toxine dans l'organisme, sans que la maladie puisse se déclarer, pour que notre système immunitaire en garde la mémoire. Lorsqu'il sera à nouveau mis en contact avec ces mêmes germes, cette mémoire se réactivera et permettra à l'organisme de mettre en œuvre ses réactions de défense de sorte que ces mêmes réactions éliminent les germes avant qu'ils aient pu se multiplier.

En revanche, la prévention de nombreuses maladies virales et parasitaires notamment, n'est, à ce jour, pas assurée. Les biotechnologies et leurs techniques associées permettent la production de vaccins stables, maniables et sans danger. De fait, de grands espoirs sont désormais permis dans ce domaine : vaccins contre le sida, le cancer, la malaria, et amélioration des vaccins existants, qui ne sont pas toujours dénués d'effets secondaires indésirables (fièvre, réaction allergique...).

La finalité des vaccins biotechnologiques est donc soit d'apporter une modification génétique au microbe en question, soit de le simplifier à l'extrême. Au lieu de contenir des germes entiers, le vaccin ne renferme plus alors que quelques-unes de ses protéines (naturelles ou reproduites artificiellement). Il ne fournit donc à l'organisme que le minimum d'informations nécessaire pour pouvoir reconnaître ultérieurement le germe, ce qui limite les effets secondaires indésirables.

De nombreux vaccins de ce type sont aujourd'hui sur le marché : vaccins contre l'hépatite B, la fièvre aphteuse.... Mais l'une des grandes voies d'avenir, sur laquelle travaille notamment l'Institut Pasteur, est la confection de vaccins oraux constitués de bactéries inoffensives « déguisées » en virus. Le principe consiste à

© Éditions d'Organisation

modifier le patrimoine héréditaire d'une bactérie vivante, de manière qu'elle fabrique des protéines du virus. Se nichant spontanément à la surface des bactéries, ces protéines sont identifiées par les cellules immunitaires comme le vrai virus. Ce système de leurre devrait déboucher sur la mise au point d'une nouvelle génération de vaccins totalement exempts d'effets secondaires.

Enfin, une dernière piste de recherche consiste à faire produire des molécules thérapeutiques ou vaccinales par des plantes transgéniques, ce qui réduit les coûts de production et de conservation ; cette technique est dénommée molecular pharming (d'après un nom déposé par une société française). Le premier vaccin produit à partir de ce procédé fut, en 1995, un vaccin contre la diarrhée provoquée par Escherichia coli. La plante support était une pomme de terre.

La production de médicaments

Jusqu'à ces dernières années, la plupart des médicaments étaient des substances relativement simples, d'abord d'origine végétale (morphine, digitaline...), puis extraites d'animaux (insuline de porcs ou de bœufs...), produites enfin par synthèse (aspirine, psychotropes...). Ces substances avaient naturellement un effet bénéfique mais dans le même temps, elles pouvaient générer dans bien des cas des réactions allergiques et des désordres physiologiques indésirables.

Grâce au génie génétique, il est désormais possible de produire en grande quantité des substances thérapeutiques similaires à celles fabriquées par le corps humain. Cette production se réalise mais par l'intermédiaire de bactéries, de levures, de cellules d'insectes ou de mammifères génétiquement modifiées. C'est le cas par exemple de l'érythropoïétine (substance utilisée contre l'anémie, synthétisée naturellement par les cellules sanguines), des interférons (substance antivirale et éventuellement anticancéreuse), du facteur VIII (essentiel à la coagulation sanguine, absent chez 80 % des hémophiles) ou encore de l'E.G.F. – facteur de croissance épidermique – substance permettant la bonne cicatrisation de l'épiderme.

Une fois isolés, les gènes humains responsables de la production de ces molécules sont intégrés dans le patrimoine génétique de bactéries ou de cellules animales cultivées. Ces dernières synthétisent alors biologiquement, sur la base d'un A.D.N. recombiné, les substances recherchées, comme s'il s'agissait de leurs propres molécules. C'est le principe de la technique de l'A.D.N. recombinant qui, selon certains experts, donnerait naissance d'ici à vingt ans à 50 % des médicaments.

L'enjeu est donc de taille, en particulier pour tous les agents thérapeutiques actuellement extraits du sang (plasma, albumine, facteurs de coagulation...). Fabriqués par génie génétique, ils ne présenteront plus de problèmes de contaminations virales (sida et hépatites) et de rupture de stock, due à une insuffisance des collectes de sang.

© Éditions d'Organisation

Les empreintes génétiques

Mise au point en 1985 au Royaume-Uni, la technique des empreintes génétiques est désormais utilisée par les polices de nombreux États. Elle permet de comparer la carte d'identité génétique d'un suspect avec celle d'un coupable, établie sur la base des échantillons de sang, de sperme ou de peau recueillis sur le lieu d'un crime. Elle a déjà donné lieu à des condamnations tout en permettant dans le même temps de disculper des innocents. Elle commence également à être employée pour trancher les litiges de paternité.

Dans son principe, la technique est relativement simple : elle se fonde sur la comparaison de l'A.D.N. de deux individus, et plus précisément des fragments dits non codants, qui constituent étrangement plus de 90 % de notre patrimoine héréditaire et ne renferment aucun gène. Ces fragments sont d'autant plus intéressants qu'ils varient considérablement d'un individu à l'autre. On parle de polymorphisme génétique.

Le matériel biologique est extrait des cellules et fragmenté à l'aide d'enzymes qui sectionnent l'A.D.N. en des endroits spécifiques. Déposés sur une plaque de gel, les fragments obtenus sont dispersés en fonction de leur taille sous l'effet d'un champ électrique, puis mis en présence d'une sonde radioactive. Cette dernière se disperse aussi sur la membrane et s'accole aux fragments génétiques dont elle est complémentaire. On obtient alors, sur un film sensible aux rayons X, une image représentant le profil génétique recherché. Ce dernier est encore plus spécifique et caractéristique d'un individu que ne le sont ses empreintes digitales. Créées depuis peu, de nombreuses entreprises emploient cette technique pour réaliser à la demande des contrôles de paternité, ce qui pose des problèmes délicats, tant au niveau éthique que social et juridique.

Applications des biotechnologies en agriculture

Les cultures de cellules

Leur principe consiste à prélever un fragment de tissu d'une plante, puis à le dissocier. Les cellules isolées ainsi obtenues sont alors mises en culture sur un milieu nutritif, où elles se multiplieront activement tout en continuant à élaborer les arômes, épices, colorants et substances médicinales qu'elles synthétisaient avant d'être séparées de leur plante mère. Produits en masse et en continu, ces composés peuvent être extraits du milieu de culture et exploités commercialement.

Le principal débouché de la production de composés à haute valeur ajoutée par cultures de tissus devrait être l'industrie pharmaceutique et agroalimentaire.

Les cultures d'organes végétaux

Guère éloignée dans son principe de la culture de cellules précédemment citée, la culture d'organes repose sur l'aptitude qu'ont les végétaux à se régénérer à

© Éditions d'Organisation

partir d'un seul de leurs fragments. Les méthodes dites de multiplication in vitro permettent de produire à partir d'une plante mère unique une infinité de plantes filles identiques. Les trois techniques les plus courantes sont :

- **Le microbouturage**. Cette technique consiste à placer de petits fragments d'organes (de tiges généralement) dans des tubes à essai contenant un milieu nutritif synthétique. En quelques semaines, ils parviennent à différencier des racines et des ramifications aériennes. Une fois bouturées, ces « ébauches » de plantes donnent facilement naissance à des végétaux entiers,
- **La culture de méristèmes**. Cette technique consiste à cultiver les méristèmes, qui sont les tissus embryonnaires responsables de la croissance en longueur d'une plante ; ils sont situés à son extrémité. Cette technique peut ainsi régénérer des végétaux entiers. Mais l'intérêt principal de cette technique est qu'elle permet d'assainir les variétés en leur garantissant une descendance exempte de virus. En effet, le méristème d'une plante atteinte par un virus reste toujours sain, quelle que soit l'ampleur de l'infection à laquelle il est soumis. C'est ainsi qu'ont pu être sauvées quelques espèces menacées de disparition, telles que certaines variétés de pomme de terre. Cette technique permettant également un fort gain d'espace puisque 100 m^2 d'étagères équivalent à 100 hectares de terrain, elle est aujourd'hui utilisée à l'échelle industrielle.

Certains végétaux ne permettent pourtant l'emploi d'aucune des deux techniques précédentes. Dans ce cas, une autre technique est utilisée : la dédifférenciation des tissus. Dans cette technique, les cellules matures et spécialisées sont traitées de manière à détourner leur programme génétique et à induire un retour à l'état embryonnaire. Il se forme alors un cal, c'est-à-dire une masse de tissu informe, qui peu à peu se structure et donne naissance à plusieurs embryons dits somatiques – par opposition aux embryons issus de la reproduction sexuée – qui constituent autant de plantes adultes en puissance. Ce procédé d'obtention d'« embryons éprouvettes » est en outre à l'origine des semences artificielles. Les embryons somatiques obtenus peuvent en effet être enrobés dans de petites capsules de gel qui assurent leur protection et leur nutrition. Ces capsules peuvent ensuite être utilisées comme de véritables semences susceptibles de germer en terre. Si quelques obstacles techniques s'opposent encore à leur développement commercial, la technique pourrait à terme révolutionner les pratiques agricoles. Elle est d'ores et déjà maîtrisée pour de nombreuses espèces cultivées, telles que le chou-fleur, la vigne, la luzerne et le riz.

Les plantes transgéniques

Les plantes transgéniques (couramment désignées sous le sigle d'OGM, soit organismes génétiquement modifiés) sont des organismes vivants dans lesquels ont été introduits des caractères héréditaires qui leur sont étrangers à l'état naturel.

© Éditions d'Organisation

De fait, et grâce au génie génétique, elles possèdent des propriétés inédites : résistance à certains herbicides, teneur en protéines accrue, vieillissement des tissus retardé...

Méthodes d'obtention de plantes transgéniques

L'insertion du gène étranger se réalise le plus souvent à l'aide d'un vecteur microbien, capable d'introduire tout ou partie de ses informations génétiques dans le génome de la plante qu'il parasite. Dans le secteur de la biologie moléculaire, c'est une bactérie qui est utilisée, de manière à ce qu'elle transfère son A.D.N. modifié à la plante qu'elle parasite. Mais toutes les plantes n'autorisent pas ces mêmes manipulations.

D'autres voies sont alors nécessaires. Aux États Unis, un canon à gènes a été mis au point. Ce canon propulse dans les cellules de la plante à modifier des petites billes recouvertes des gènes que l'on souhaite transférer. Une première application concerne la production par du colza ainsi transformé d'une molécule d'intérêt thérapeutique : une encéphaline, petite protéine habituellement fabriquée à l'intérieur du cerveau de l'homme et très utilisée en pharmacologie. Le colza transformé en produit en abondance, mais il l'amasse à l'intérieur de ses graines, comme s'il s'agissait de ses propres composés de réserve.

Les perspectives ouvertes sont considérables et pourraient à l'avenir transformer une partie des agriculteurs en cultivateurs de molécules.

Les plantes transgéniques présentent, par rapport aux autres plantes cultivées, y compris les hybrides, des caractéristiques totalement nouvelles, qui sont celles que leur ont conférées les transgènes (gènes provenant d'un fragment d'A.D.N., transférés à la plante).

Ces caractéristiques, utilisées en agriculture ou en médecine, sont de cinq types :

- résistance aux insectes parasites,
- résistance à certains herbicides,
- résistance aux antibiotiques,
- stérilisation de la plante,
- inhibition de certains gènes propres à la plante (notamment dans le but d'empêcher son flétrissement, comme dans le cas de certaines tomates transgéniques).

Selon les types de transgènes utilisés, les méthodes de culture deviennent donc totalement différentes par rapport aux méthodes actuelles. Ainsi, avec une plante transgénique qui résiste à certains herbicides, il devient plus facile de les utiliser. De la même manière, une plante résistant à certains insectes parasites rend inutile l'utilisation d'un insecticide.

© Éditions d'Organisation

L'amélioration des espèces domestiques

Des corrélations fines entre un gène (ou un ensemble de gènes) et une qualité agronomique précise (bonne résistance aux maladies, potentiel de reproduction élevé...) ont été établies, qui commencent à être utilisées pour la sélection des troupeaux. On est ainsi passé d'une démarche quasi à tâtons menée historiquement par les éleveurs à une démarche scientifique rigoureuse.

De fait, les chercheurs de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) peuvent aujourd'hui prédire – uniquement via une prise de sang – si un jeune bovin a ou non hérité des gènes responsables de la synthèse d'une protéine favorable à la production fromagère.

Par ailleurs, les troupeaux bénéficient désormais d'une surveillance sanitaire accrue et de tous les progrès réalisés ces dernières années en matière de prédiction et de prévention vétérinaire (vaccins, tests de diagnostic, etc.).

Les nouvelles techniques de reproduction

L'insémination artificielle est l'un des principaux outils du progrès génétique enregistré à ce jour en matière d'amélioration des élevages. Aujourd'hui, elle est couramment utilisée chez de nombreuses espèces domestiques (vache, jument, brebis, truie, lapine, poule...), permettant à un mâle reproducteur de donner naissance à des milliers de descendants (près de cent mille pour un taureau). Toutefois, cette technique se heurtait jusqu'au début des années 1970 à une limite de taille car elle ne prenait en compte que les caractéristiques héréditaires des individus mâles.

Les techniques de superovulation sont venues lever cette limite. Associées à l'insémination artificielle, elles permettent le transfert d'embryons d'une génitrice sélectionnée pour ses qualités génétiques vers une femelle porteuse. Utilisées pour la reproduction des bovins, ces techniques sont aujourd'hui complétées par la possibilité de congeler les embryons, donc de les conserver, et d'évaluer leur potentiel génétique avant réimplantation, en particulier de trier embryons mâles et embryons femelles (« sexage » des embryons).

Les animaux transgéniques

Créés par l'introduction d'un ou de plusieurs gènes étrangers dans leur patrimoine héréditaire, les animaux transgéniques sont employés dans les laboratoires de recherches pour l'étude des mécanismes de genèse du cancer, des maladies cardio-vasculaires, des affections bactériennes ou virales...

Prélevé sur une autre espèce, le gène est injecté à l'aide d'une micropipette dans le noyau d'une cellule embryonnaire, quelques heures à peine après la fécondation. Il s'insère alors de façon aléatoire dans l'un des chromosomes de l'animal. Quoique encore imparfaitement maîtrisée, cette technique a déjà donné naissance par exemple à des souris femelles capables de sécréter dans leurs glandes

© Éditions d'Organisation

mammaires des protéines bovines ou de développer un cancer spécifique de l'espèce humaine, des lapins, des brebis ou des vaches fabriquant certains de nos facteurs de coagulation ou de dissolution des caillots sanguins...

Quelques groupes industriels commencent à s'intéresser à la technique dans l'espoir de transformer à terme les animaux domestiques en de véritables « usines à médicaments ».

La difficulté est d'introduire le gène responsable de sa synthèse en un endroit précis du patrimoine génétique pour que la précieuse molécule soit contenue dans le lait de l'animal, et donc récupérable par simple traite. Un seul troupeau d'une centaine de têtes suffirait alors à satisfaire les besoins annuels de l'ensemble de la population américaine. Outre les obstacles techniques, qui seront à terme certainement levés, nombre de barrières juridiques et éthiques risquent cependant de se dresser contre l'utilisation commerciale de ces animaux génétiquement manipulés.

Application des biotechnologies pour la protection de l'environnement

La lutte contre les pollutions

Certaines techniques sont d'ores et déjà couramment utilisées dans les stations d'épuration des eaux par exemple pour l'élimination des matières organiques, des nitrates et des phosphates... D'autres, plus récentes, commencent à être testées à petite échelle pour la récupération des métaux lourds ou la destruction des hydrocarbures en cas de marées noires. Il s'agit principalement de tirer parti des procédés naturels d'autoépuration et d'exploiter les capacités d'adaptation des micro-organismes.

Bon nombre de bactéries et de champignons réussissent en effet non seulement à vivre dans des situations et des milieux extrêmes, mais aussi à y proliférer : à proximité des sources hydrothermales sulfureuses, dans les huiles de coupe, dans les effluents des scieries, des usines de pâte à papier ou encore dans les sédiments des anciennes installations industrielles d'extraction et de transformation des métaux. Par un jeu de sélection progressive exercé par le milieu, ces souches de micro-organismes parviennent à faire des substances toxiques une source d'énergie, dont elles peuvent parfois même devenir à terme dépendantes.

Pour épurer les espaces naturels contaminés (notamment les sols ou les nappes phréatiques), il est donc possible d'utiliser certains micro-organismes existants, voire d'accroître ou de modifier par génie génétique leur affinité à l'égard de quelques polluants spécifiques.

De la même manière, il est possible d'utiliser la biolixiviation, c'est-à-dire l'aptitude de certains micro-organismes à convertir les métaux à l'état soluble en minerais solides.

© Éditions d'Organisation

Cette même aptitude commence à être utilisée dans l'exploitation des nodules polymétalliques (cuivre, manganèse, nickel et cobalt) que l'on trouve entre 3000 et 5000 m de profondeur, dans les océans.

La lutte biologique

La lutte biologique consiste à réguler les populations de ravageurs des cultures à l'aide de leurs parasites naturels. Ce type de lutte contre les parasites revient à l'honneur, au travers d'une part du développement de l'agriculture biologique et d'autre part des phénomènes de résistance des insectes aux insecticides et de l'impérieuse nécessité de limiter l'emploi des produits chimiques dans l'agriculture.

On peut citer l'exemple d'une variété de guêpes, les trichogrammes, dont les femelles pondent à l'intérieur des œufs de papillons, leurs œufs se développant au détriment des chenilles qu'ils parasitent.
En France, les trichogrammes sont utilisés dans la lutte biologique contre la pyrale du maïs. L'extension de cette utilisation à la lutte biologique contre la tordeuse de la vigne constitue une prochaine étape.

Les micro-organismes parasites

Les micro-organismes (bactéries, champignons ou virus) parasites des ravageurs des cultures représentent une autre voie de recherche.

L'idée est dans ce cas de favoriser le développement de ces micro-organismes sur les cultures que l'on veut protéger de manière à ce qu'ils infestent les ravageurs s'y attaquant. Toutefois, des effets secondaires apparaissent rapidement :

- résistance des ravageurs aux micro-organismes utilisés,
- en corollaire, disparition des prédateurs naturels des ravageurs et donc risque de déséquilibre écologique.

Les biocarburants

La production de biocarburants susceptibles de remplacer les carburants d'origine pétrolière constituent une dernière utilisation possible des biotechnologies. Ces biocarburants sont déjà fabriqués à petite échelle à partir de betteraves ou de céréales fermentées (production d'éthanol) ou encore d'oléagineux (production d'un gazole de substitution à base d'huile de colza notamment). Dans le futur, par la sélection de plants *ad hoc* et le développement des techniques d'extraction, ils pourront peut-être un jour limiter la consommation d'énergie fossile.

Application des biotechnologies en informatique

Pionniers de la bioélectronique, les biocapteurs résultent de l'association d'un système électronique et d'un élément biologique (un fragment de tissu, une enzyme ou une bactérie). Ils permettent de détecter la présence d'une substance

© Éditions d'Organisation

chimique dans un mélange aussi complexe que le sang, l'urine ou une denrée alimentaire.

Lorsque l'élément biologique décèle dans le milieu la substance recherchée dont il est spécifique (une molécule de sucre, de graisse ou une protéine appartenant à un parasite), il transmet l'information au système électronique par l'intermédiaire d'un signal biologique. Ce dernier est alors converti en une impulsion électrique et devient ainsi un signal que l'on peut traiter informatiquement.

Au Japon, se sont ainsi développés des biocapteurs d'analyse médicale (mesure du taux de sucre dans le sang pour les diabétiques), de contrôle de qualité pour l'industrie agroalimentaire (mesure de la fraîcheur des poissons, détection de microbes dans les produits en cours de fabrication)...

4.2. Risques liés aux biotechnologies

Les risques pour l'homme

Les risques liés à l'utilisation des biotechnologiques dépendent de plusieurs facteurs. Le premier de ces facteurs provient des espèces utilisées : c'est ce que l'on appelle la pathogénicité.

Ce risque touche avant tout les personnels qui manipulent les germes. Mais ceux ci peuvent à leur tour les transmettre à l'extérieur du laboratoire, en les transportant par exemple sur leurs vêtements, leur corps ou dans leur ...gorge.

On soupçonne ce mécanisme d'être intervenu dans un certain nombre d'accidents qui ont entraîné une dispersion de germes à l'extérieur du laboratoire où ils étaient étudiés ou cultivés : les germes ont alors concerné tant des humains que des animaux. L'analyse des accidents déclarés a ainsi montré que :

- ces accidents sont heureusement généralement limités aux opérateurs ou aux personnes présentes dans les locaux où se font les manipulations,
- leur origine est dans la majorité des cas liée à une inobservation des règles de sécurité, alors même que les équipements techniques de protection sont en place et fonctionnent,
- l'enquête démontre souvent une préoccupation insuffisante en matière de sécurité de la part des responsables des laboratoires concernés.

On se bornera à remarquer que dans ce domaine encore, les défaillances en cas d'accident concernent à la fois l'organisation et le facteur humain.

Le second facteur de risque est lié aux procédés qui sont utilisés. Même si nombre de procédés sont connus et utilisés depuis longtemps et que leur innocuité n'est plus à démontrer, des risques subsistent.

© Éditions d'Organisation

On peut citer les risques de :

- biocontamination, c'est-à-dire la diffusion de produits contaminés. Ce risque concerne là encore essentiellement les opérateurs dans les laboratoires et les industries concernées et le cas échéant les personnels spécialisés dans la collecte et le traitement des déchets et des effluents liquides,
- toxicité, provoquée soit par les organismes eux-mêmes (endotoxines), soit par les produits sécrétés par les organismes concernés (exotoxines),
- allergénicité, qui concerne de préférence les personnes en contact fréquent avec les allergènes mais peut également concerner des personnes très réceptives en dehors d'un cadre professionnel,
- l'oncogénicité : il s'agit du risque de création de cancers. Même si ce risque demeure théorique dans la mesure où il n'a encore jamais été observé, la vigilance dans ce domaine doit demeurer intacte,
- nuisances pour l'environnement : les biotechnologies produisent souvent des odeurs désagréables que l'on retrouve dans l'environnement des sites concernés. Elles sont également grosses consommatrices d'eau et génèrent des rejets aqueux très chargés, d'où un impact potentiel sur les usages de l'eau, et donc un impact sur l'homme,
- recombinaison : par volonté délibérée ou par accident, on peut conférer à un organisme vivant des caractéristiques qu'il ne possède habituellement pas, entraînant pour le cas qui nous intéresse une virulence ou une résistance particulière.

Le troisième facteur de risque concerne les produits des biotechnologies utilisés. Ces risques figurent dans le tableau suivant :

Type de produits biotechnologiques	Risques associés	Mesures particulières de prévention
Produits intermédiaires de la biotechnologie	Fonction des procédés utilisés	Bonnes pratiques de laboratoires – Surveillance administrative des laboratoires – Financement public des activités de recherche
Produits à l'usage de consommateurs finaux (humains ou animaux)	Risques liés au produit, aux dérivés secondaires, à son évolution ou son altération, aux impuretés, aux réactions avec les matières placées à son contact	Traçabilité dans la chaîne de distribution
Produits sans consommateurs finaux définis	Atteintes à l'environnement	Contrôle administratif sur les essais en champ ouvert

© Éditions d'Organisation

Pour les produits à l'usage de consommateurs finaux humains, il convient de s'attarder sur les risques pour la santé humaine liés à la consommation de produits génétiquement modifiés (PGM). Ces risques concernent essentiellement les risques d'allergie et la résistance aux antibiotiques.

Les risques d'allergie

Le risque d'allergie lié à la consommation d'un PGM ne provient pas que du transgène qu'il contient, mais également des modifications de ce génome ou du fonctionnement des autres gènes qu'elles peuvent entraîner.

Les essais sur les animaux ne permettent pas toujours d'évaluer précisément les risques pour l'homme. Aussi les scientifiques recommandent-ils de mettre en œuvre un suivi médical consacré à cette étude d'éventuelles réactions allergiques.

La résistance aux antibiotiques

Il s'agit là d'un sujet qui divise aujourd'hui profondément la communauté scientifique. Pour certains chercheurs, le risque est quasi nul ; nous sommes naturellement résistants aux antibiotiques, ces produits traitant précisément les microbes et non l'organisme qu'ils parasitent. Pour d'autres, cependant, le risque est tout à fait réel : si un transgène utilisé pour sa capacité de résistance aux antibiotiques est transféré dans une plante destinée à la consommation humaine, cela risque d'induire une résistance de certaines bactéries présentes dans le corps humain à cette plante. L'antibiotique auquel le transgène est résistant, soit n'est plus utilisé de nos jours en médecine et le risque pour l'être humain est nul, soit il est encore utilisé de nos jours et le transgène peut induire certaines résistances préoccupantes.

Le quatrième facteur de risque concerne les déchets et les rejets. Les risques sont alors assez voisins des risques liés aux produits sans consommateurs finaux définis étudiés au paragraphe précédent.

Les risques pour l'environnement

Avec le soutien des pouvoirs publics qui y voient une industrie stratégique, les cultures transgéniques se développent en France, de même que les essais en champ libre. L'inquiétude des syndicats agricoles, relayée par les médias, est aujourd'hui forte sans qu'un débat objectif et dépassionné ait pu avoir lieu.

L'impact potentiel des cultures transgéniques sur l'environnement constitue l'une des questions les plus débattues au sein de la communauté scientifique, et entre scientifiques et consommateurs. Les effets potentiels des PGM sur l'environnement relèvent de quatre domaines :

- hybridation avec des espèces apparentées appartenant à l'environnement proche,
- prolifération incontrôlée,

© Éditions d'Organisation

- augmentation de la résistance des mauvaises herbes aux pesticides,
- appauvrissement de la biodiversité.

Le risque d'hybridation des PGM avec des plantes sauvages est relativement faible dans les pays (par exemple les Etats Unis) où les cultures industrielles ne concernent pas des plantes locales, mais des espèces importées et adaptées aux conditions climatiques du pays : maïs, coton, soja...

Néanmoins, dans d'autres pays qui cultivent des espèces locales, le risque d'hybridation est estimé comme sérieux. De fait, le Mexique, d'où le maïs est originaire a-t-il interdit en 1999 l'importation de maïs génétiquement modifié. En Europe, mais aussi en Afrique ou en Asie, les plantes cultivées sont le plus souvent des améliorations des espèces locales ; celles-ci peuvent donc théoriquement s'hybrider avec les PGM, et devenir dès lors plus « agressives » puisque résistantes à tel ou tel pesticide. La seule parade actuellement envisagée est de maintenir une distance suffisante entre une PGM et ses parents sauvages.

Le risque de prolifération incontrôlée quant à lui concernerait une PGM proliférant anarchiquement au point de devenir une menace pour les autres plantes, contribuant ainsi à détériorer la diversité biologique (ou biodiversité). Le risque est certain dans le cas des plantes vivaces, prolifiques, et dont la pollinisation est aisée (graminées, plantes aquatiques...). La parade est rendue d'autant plus complexe qu'une PGM possède *a priori* une meilleure résistance aux pesticides qui permettraient de la détruire.

Certains scientifiques ont voulu attirer l'attention sur les risques de cette prolifération par transfert horizontal vers des espèces non apparentées, mais également par réactivation de virus « dormants » ou génération de nouveaux virus par recombinaison.

L'augmentation de la résistance des mauvaises herbes aux pesticides est liée à la modification, par l'agriculteur, de l'utilisation des pesticides, selon que les PGM qu'il sème sont précisément conçues pour résister à certains pesticides, ou à certains parasites. L'agriculteur appliquera dans tous les cas une pression nouvelle sur le proche environnement de ses champs. Or, l'on sait que les mauvaises herbes comme les insectes parasites acquièrent, au fil des années, une résistance aux pesticides. La culture des PGM risque ainsi d'induire, chez certaines plantes sauvages, des résistances plus importantes qui impliqueront l'utilisation de nouveaux pesticides, à des doses parfois supérieures à ce qui est aujourd'hui pratiqué. Enfin, la vitesse d'accumulation des transgènes chez les mauvaises herbes est elle aussi inconnue.

L'appauvrissement de la biodiversité constitue à n'en pas douter l'un des effets les plus préoccupants de la culture des PGM. En effet, l'uniformisation aujourd'hui constatée des cultures conduit en effet à une moins grande résistance des plantes face aux maladies et aux parasites. Les PGM, résistant à cer-

© Éditions d'Organisation

tains parasites ou pesticides, entraîneront une pression supérieure desdits parasites et pesticides sur les autres plantes, ainsi que de nombreuses études ont pu le démontrer avec les cultures traditionnelles. Ainsi, la culture intensive des PGM renforcera le processus d'érosion de la biodiversité, phénomène suffisamment préoccupant pour que la Banque mondiale affirme : « L'expansion et l'intensification de l'agriculture ont contribué largement à la perte de biodiversité de par le monde. [...] il est essentiel de réduire les antagonismes au minimum et de renforcer les complémentarités entre agriculture et biodiversité. »

Les risques politiques

Il est une dernière dimension des biotechnologies qui dépasse largement le cadre scientifique.

Pour certains, les PGM peuvent soutenir l'économie des États en voie de développement, en améliorant la résistance ou la productivité du caféier, du théier, du cacaoyer, du bambou, du bananier, du manioc...

Pour d'autres observateurs, les biotechnologies tendent à accentuer les disparités qui existent d'ores et déjà entre les pays en voie de développement, dépendants sur le plan technologique, et les pays riches, qui disposent de ces techniques et peuvent les intégrer à leur outil industriel. Ce débat a été largement médiatisé autour de la technologie dite « terminator », qui utilisait un transgène rendant la plante stérile. De fait, les agriculteurs auraient dû racheter après chaque récolte leurs semences, ce qui est contraire aux usages mais surtout pénaliserait financièrement fortement les paysans des régions tropicales.

De plus, l'industrie biotechnologique exige, pour être rentable et amortir les énormes coûts liés à la recherche, une protection intellectuelle pour les brevets qu'elle dépose. Elle se livre de fait à une intense activité de lobbying, au travers notamment de l'Union de protection des obtenteurs de végétaux (UPOV) qui regroupe les producteurs de nouvelles variétés végétales. L'UPOV est elle-même membre de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI). Ces deux organisations agissent dans le cadre de l'Organisation mondiale du commerce (OMC).

L'accord sur les Droits de propriété intellectuelle touchant au commerce définit de nouvelles normes en matière de droit sur la propriété intellectuelle, normes auxquelles doivent se conformer les membres de l'OMC. Les contestations partent notamment du fait que les pays du tiers-monde abritent environ les neuf dixièmes des espèces végétales mondiales ; or, ils se trouvent dans l'incapacité de breveter les végétaux, et refusent par ailleurs la notion de brevet sur le vivant.

A l'instar de ce qui se passe aujourd'hui en matière de médicaments génériques et de copies de molécules pharmaceutiques, les biotechnologies exacerbent les rivalités entre pays riches et pauvres.

© Éditions d'Organisation

4.3. La prévention des risques liés aux biotechnologies

Le tableau inquiétant présenté dans les paragraphes précédents ne doit pas faire oublier que des mesures de prévention existent et sont appliquées en matière de prévention du risque lié aux biotechnologies.

Ces mesures sont essentiellement de deux ordres :

- d'ordre technique,
- d'ordre juridique et réglementaire.

Les mesures d'ordre technique regroupent :

- le confinement, c'est-à-dire la création d'une barrière physique autour des produits manipulés. Cette disposition technique présente l'avantage d'être bien connue, dans la mesure où elle est déjà largement utilisée dans d'autres secteurs industriels (nucléaire, chimie, traitement de l'amiante...). En revanche, elle est totalement inadaptée pour les essais en champ libre. De plus, elle nécessite pour être pleinement efficace le respect de procédures strictes,
- le traitement en fonction des voies d'accès à l'organisme :

Voies d'accès à l'organisme	Support de contamination	Traitement
Voie aérienne	Aérosols / poussières	Filtres
Voie cutanée	Objets / déchets	Stérilisation de surface
Voie digestive	Aliments / boissons	Pasteurisation / désinfection
Adsorption	Vêtements / cheveux / mains	Change / calotte / gants
Vecteurs biologiques	Insectes / rongeurs / autres espèces	Insecticides / repellants / barrières de contention

- la qualité des préparations. Il y a convergence d'intérêt entre la qualité de la production industrielle des biotechnologies et la protection de l'environnement, ce qui constitue sans nul doute une forme efficace de prévention des risques biologiques,
- les contrôles techniques. Ils peuvent concerner uniquement les problématiques de maintien de l'étanchéité des installations ; mais ils peuvent également concerner des analyses de produits visant à s'assurer de leur conformité à un cahier des charges. La difficulté dans la mise en œuvre de cette mesure est liée à la nécessité de l'existence de référentiels par rapport auxquels il est possible de réaliser ces contrôles techniques,
- les bonnes pratiques industrielles. Ces bonnes pratiques sont le fruit de l'expérience acquise par les professionnels d'un secteur, pratiques qui sont mises en commun. Elles nécessitent pour être efficaces de s'appuyer sur

© Éditions d'Organisation

des secteurs industriels bien structurés, à même d'assumer des responsabilités juridiques et financières (comme cela est le cas dans l'industrie pharmaceutique).

Les mesures d'ordre juridique et réglementaire, quant à elles, regroupent :

- les réglementations existantes par secteur ou par technique. Il n'existe pas en France de réglementation spécifique aux biotechnologies dans leur ensemble. En revanche, des laboratoires vont pouvoir être classés au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (voir chapitre 6.3),
- les autorisations d'essais lors d'essais en champ libre,
- les obligations de formation du personnel telles qu'elles sont définies dans le Code du Travail (articles R.231-62 à R.231-62-3 / articles R.231-63 à R.231-63-4).

© Éditions d'Organisation

Comment gérer les crises ?

Une crise se produit lorsqu'un péril se réalise. C'est un point d'instabilité dans une séquence d'événements. Les conséquences de la réalisation du péril seront fortement affectées par les actions conduites à ce moment. La gravité de ces conséquences sera irrémédiablement augmentée ou réduite selon la pertinence de ces actions. Le temps de réaction étant très court, aucune analyse ne peut être raisonnablement conduite dans la panique et la confusion. Les individus sont déstabilisés. Ils perçoivent la crise comme un échec. Ils perdent leurs repères. Les procédures deviennent inapplicables. Les chefs perdent leur autorité. Des conflits de personnes éclatent. A l'inverse, beaucoup se réfugient dans un « suivisme aveugle » de leur hiérarchie ou d'un leader de circonstance. De pseudo experts donnent des avis tardifs et parcellaires.

Si la crise projette l'entreprise sur le devant de la scène, la caisse de résonance que constituent les médias amplifiera les faits, les décisions prises et les déclarations faites par les représentants de l'entreprise. Il est donc indispensable que les responsabilités et les actions à conduire face à une crise prévisible soient définies, planifiées et organisées. C'est le Plan de Gestion des Crises.

1 Le plan de gestion des crises

Un Plan de Gestion des crises requiert :

1. Le diagnostic des périls pouvant conduire à une situation de crise ;
2. L'analyse et le choix des moyens de prévention permettant de réduire la probabilité d'occurrence de l'événement redouté ;
3. L'analyse et le choix des moyens de protection permettant de réduire la gravité des conséquences de l'événement redouté, en fonction des objectifs de l'organisation concernée ;
4. L'analyse et le choix des actions devant être conduites lorsque survient la crise ;
5. La rédaction des procédures et instructions traduisant en termes opérationnels les choix précédemment faits, et la mise à jour de ces documents ;
6. L'information, la formation et le contrôle des opérationnels impliqués dans ces actions ;
7. L'information et la formation éventuelle des acteurs extérieurs à l'organisation pouvant ou devant être impliqués dans la gestion de la crise.

© Éditions d'Organisation

Il n'existe pas de plan standard de gestion de crise. Il dépend de la nature des périls et de la nature et des objectifs de l'organisation concernée. Dans tous les cas, le management doit être étroitement concerné par les plans de gestion de crises, ne serait-ce que parce que la gestion des crises bouleverse la hiérarchie de l'entreprise au profit d'une organisation de type « commando » dans laquelle l'autorité n'est plus nécessairement exercée par les mêmes individus. Cette autorité de crise doit être connue et acceptée du management.

Le Plan de Gestion de crise est une organisation des ressources humaines, matérielles et financières permettant une réaction à la crise rapide et sans hésitation, afin d'en réduire les impacts sur ces trois types de ressources ainsi que sur l'environnement de l'entreprise. Il ne se réduit pas à un Plan de Communication : pour bien communiquer, encore faut-il savoir ce qui s'est passé, ce que l'on a fait et ce que l'on va faire, et comment il faut le dire. Toute communication qui ne traduit pas une analyse des faits et un plan d'action raisonnable ne peut qu'être démentie par les faits ultérieurs.

2 La veille de crise

Les situations pouvant dégénérer en crise sont nombreuses et variées. Ainsi que nous l'avons dit plus haut, le Plan de Gestion de crise doit recenser ces situations et s'adapter à chacune d'entre elles. Un engagement de responsabilité sur un produit défectueux n'entraînera pas la même réaction qu'un sinistre incendie, une atteinte à l'environnement ou un accident de personnes.

Ces situations étant trop nombreuses pour être toutes envisagées, il faudra pour certaines catégories développer une structure générale du Plan de crise devant être adaptée au moment de la survenance de la crise. Ceci est particulièrement vrai dans le cas de la « crise produit », c'est-à-dire celles associées à la mise en cause de la qualité des produits de l'entreprise, que celle-ci soit fondée ou non.

On devra alors mettre en place une « veille » permettant de rapidement déceler les premiers signes de cette mise en cause. On distinguera deux situations très différentes :

- La mise en cause consécutive à un accident pouvant avoir été causé par le produit,
- La rumeur, le dénigrement, le boycottage.

L'accident peut avoir pour origine un défaut du produit résultant :

- d'un vice de fabrication ponctuel (défaut de contrôle) ou d'une contamination accidentelle ou criminelle,
- d'un procédé industriel inadapté ou insuffisamment sécurisé,
- d'un usage inadapté du produit.

© Éditions d'Organisation

Dans les deux premiers cas, la veille se confond avec les bonnes pratiques de conception, de maintenance et de contrôle requises par l'assurance qualité. Dans le 3e cas, outre les précautions d'usage, écrites (modes d'emploi) et verbales (publicité, information des réseaux de distribution), la veille pourra utilement faire usage des enquêtes de satisfaction menées auprès des clients, des études menées par les scientifiques et les organismes de défense des consommateurs. On s'attachera aussi à rechercher les usages déviants dangereux pouvant être faits des produits. On n'oubliera pas non plus d'analyser la vulnérabilité du produit ou de son conditionnement aux actes de contamination criminelle.

Même si le produit est au-dessus de tout soupçon, il peut être mis en cause par la rumeur, celle-ci étant spontanée ou orchestrée par des lobbies pouvant y trouver intérêt. La rumeur spontanée cristallise souvent un mal-être de la société :

- Crainte de produits ou phénomènes nocifs générés par le « progrès » : Organismes Génétiquement Modifiés (OGM), additifs alimentaires, ondes des téléphones cellulaires ou des fours à micro-ondes,
- Rejet de produits symboliques : hamburgers « américains », produits fabriqués dans le tiers-monde par une main-d'œuvre asservie, multinationales taxées d'accointances avec des mouvements extrémistes, voire des sectes,
- Racisme ou xénophobie : produits importés de pays exotiques, fabriqués à l'étranger.

Une rumeur orchestrée trouve son origine dans l'interêt qu'y trouve celui qui l'initie et la propage. Ce peut être un lobby de consommateurs ou d'écologistes. Ce peut être un concurrent. Ce peut être un mouvement terroriste voulant frapper l'image que le produit ou l'entreprise véhiculent.

Une veille efficace devra donc être à l'écoute de ces phénomènes de société, afin de déceler le plus tôt possible l'émergence de la rumeur afin de la combattre à la source (voir ci-dessous le paragraphe 7 sur la communication de crise).

3 L'organisation de crise

Les crises sont des périodes de stress. Y répondre de façon positive requiert méthode, autorité et discipline.

3.1. Le manuel de gestion des crises

Il ne s'agit pas ici de décrire les périls, mais leurs manifestations, de façon à réduire les incertitudes quant au plan spécifique devant être appliqué. Si besoin est, des moyens d'alarme et d'alerte sans ambiguïté seront mis en place. Par exemple, des plans différents seront mis en œuvre en cas d'incendie dans le stockage de liquides inflammables et en cas d'incendie dans l'atelier de production.

© Éditions d'Organisation

Les moyens d'alerte devront éviter tout malentendu sur la nature du péril et le plan à appliquer.

Il s'agit de définir des objectifs à court terme, précis et spécifiques, et non pas des objectifs globaux tels que « assurer la survie de l'entreprise » ou « limiter les dégâts causés par le sinistre ». Ce sera par exemple « éviter la propagation au local voisin » ou « diffuser une information unique aux médias ».

Une crise se définit en fonction du péril, mais aussi en fonction de l'objet concerné, y compris les mesures de prévention et de protection qui lui sont appliquées. Si ces mesures ne sont pas définies, mises en œuvre et contrôlées, la crise ne sera pas celle prévue, et le plan ne s'appliquera pas.

Le Manuel de procédures de gestion des crises doit être élaboré en concertation. Il ne doit contenir que des informations précises et sans ambiguïté. Les éléments suivants doivent au moins y figurer :

- Les situations couvertes par le Manuel et les objectifs à atteindre,
- La structure de la hiérarchie de crise, incluant les lignes de transmission des ordres,
- Les responsabilités des équipes et individus devant prendre une part active dans la gestion de la crise. Ne pas oublier les lignes de communication externes (police, pompiers, hôpitaux, autorités, presse, etc). Même au prix de révisions fréquentes, ces instructions doivent être nominatives.
- Les instructions générales au personnel non actif (évacuation, reporting, communication, etc).

Bien entendu, le Manuel doit être distribué et expliqué. On évitera cependant d'en faire une « Bible » incontournable, qui contraindrait les acteurs et briderait leur liberté d'action. N'oublions pas que les crises surprennent toujours, et que le Manuel ne peut être une liste de recettes exhaustives.

3.2. L'autorité de gestion de la crise

La gestion d'une crise est une opération de type militaire devant bénéficier d'un commandement et de lignes de communication clairement exprimés. Les activités normales de l'organisation cessent au profit d'une « loi martiale » applicable jusqu'à la résolution de la crise. Le commandement doit être affecté en fonction des compétences requises (et vérifiées) pour gérer la crise, et non pas selon la hiérarchie habituelle de l'organisation. L'application du plan de gestion de crise ne doit jamais pouvoir être affectée par l'absence du management au moment de la crise. Des redondances ou des lignes de responsabilité alternatives doivent être prévues pour pallier l'absence de l'un des acteurs clés du plan de gestion de crise.

© Éditions d'Organisation

L'autorité de gestion de crise requiert :

- Une compétence spécifique,
- Une équipe « commando » disponible et entraînée,
- Une efficacité indépendante du concours de la hiérarchie habituelle (qui peut être indisponible).

On insistera en particulier sur l'aptitude du dirigeant de crise à prendre des décisions. Même parfaitement organisée, la gestion de crise requiert que la situation particulière soit analysée. Des alternatives se présentent, même prévues par le Manuel de gestion de crise. Il faut donc décider, et décider vite. Au-delà de l'aptitude naturelle à décider, une formation sera utile. Il est sur ce point étonnant que les dirigeants soient à ce point mal formés à ce qu'est une décision et comment prendre une décision.

3.3. Les équipes de gestion de crise

L'équipe de gestion de crise est un commando. Elle doit être disponible (prévoir des remplaçants), entraînée, capable d'assumer l'autorité qui lui est confiée, et efficace même sous un stress intense. Un remplacement périodique doit être prévu : les membres de l'équipe s'attachent trop à cette fonction !

3.4. Le PC de gestion de crise

En fonction de la nature de la crise, un PC doit être établi. Il doit être accessible et fonctionner indépendamment du reste de l'entreprise (télécommunications, électricité, commodités, etc). La localisation du PC de crise ne doit être connue que du responsable de l'équipe, de façon à éviter espionnage ou vandalisme. Il doit en revanche pouvoir en avertir rapidement son équipe.

Le PC de crise doit pouvoir compter sur des moyens de communication bidirectionnels avec l'extérieur (pompiers, police, SAMU, autorités, presse, etc) et avec l'ensemble de l'organisation de l'entreprise concernée par la crise.

4 Le personnel

4.1. Information préalable

Le personnel doit recevoir une information préalable sur les objectifs de la gestion de crise et l'attitude générale que l'on attend de lui. Cette information doit être complétée par des exercices réguliers et le cas échéant par des procédures, voire des panneaux d'instructions (évacuation en cas d'incendie par exemple). Les individus chargés de tâches particulières doivent posséder des « fiches réflexes » leur permettant de réagir rapidement et sans hésitation.

© Éditions d'Organisation

4.2. Alarmes et évacuation

Dans le cas d'incendie ou dans des situations d'urgences similaires, des alarmes sonores et/ou visuelles (en fonction de l'environnement de travail) claires doivent être établies pour :

- Informer le personnel du danger et enclencher les procédures d'évacuation et de mise en sûreté,
- Informer les équipes de gestion de crise.

5 Les moyens pour limiter les dégâts

En cas de péril affectant les moyens de production de l'entreprise, celle-ci doit prévoir un Plan de Sécurisation, c'est-à-dire l'ensemble des moyens et procédures alternatifs permettant de transférer tout ou partie des activités affectées par le sinistre, en particulier en ce qui concerne les actifs corporels (voir chapitre sur les risques de dommages).

6 Les ressources financières

La mise en œuvre d'un Plan de Gestion de Crise requiert des ressources financières immédiates, indépendamment de la prise en charge ultérieure de ces dépenses par les assureurs. Par exemple, le recours à des gardiens pour surveiller les bâtiments partiellement atteints par un incendie, les honoraires d'avocats pour se défendre lors d'un engagement de responsabilité civile, les frais d'une campagne de presse, etc. Il est important que l'entreprise s'assure que ces fonds seront immédiatement disponibles en cas de crise, par exemple en négociant des facilités avec ses banquiers.

Dans un second temps, l'entreprise doit être capable de poursuivre ses opérations courantes de facturation et encaissement (pour maintenir sa trésorerie) et de paiement (pour conserver sa réputation). Il est donc essentiel que les documents comptables (papier et/ou informatique) soient préservés.

7 La communication

Afin de réduire l'impact médiatique de la crise, l'entreprise doit communiquer avec son personnel, ses clients, la presse, les actionnaires et les autorités.

Dans un monde où l'opinion publique et les médias détiennent la « vérité démocratique », la communication de crise est une composante fondamentale du Plan de Gestion de Crise. Les dégâts d'une communication inadaptée peuvent être considérables, car toute perte de crédibilité alimente la suspicion et les rumeurs.

© Éditions d'Organisation

Les informations communiquées doivent couvrir les points suivants :

- Nature et importance de la crise,
- Actions mises en œuvre à court et moyen terme,
- Effets de la crise sur les destinataires des informations,
- Actions attendues des destinataires des informations.

La communication doit donc être :

- Adaptée à l'interlocuteur,
- Homogène et non contradictoire,
- Coordonnée par un canal unique,
- Suffisante pour être crédible et ne pas engager la responsabilité de l'entreprise.

La communication est l'instrument incontournable de la gestion d'une crise affectant la réputation de l'entreprise. Elle doit s'adapter au phénomène initiateur de la crise.

S'il s'agit d'une rumeur spontanée, le démenti est inefficace, car il ne sera pas pris au sérieux. Paradoxalement, la meilleure façon de faire taire la rumeur est de la propager ou de propager une rumeur qui « tuera » la première. En effet, une rumeur ne se propage que s'il existe des individus non informés qui prêteront une oreille attentive aux propagateurs dont le profit personnel est de passer pour des gens qui savent. Voyez la fierté de celui qui au comptoir du bar, distille l'information que les autres n'ont pas ! La rumeur cesse dès que tout le monde est au courant. La communication – au lieu de démentir – tentera de véhiculer rapidement une rumeur qui soit généralisera l'information négative, soit la rendra socialement inacceptable.

8 Nouveaux paysages de la crise

Depuis une dizaine d'années, et bien qu'il n'existe pas de statistique officielle, la multiplication des situations de crise est indéniable. Les grands groupes pharmaceutiques et agro-alimentaires l'illustrent parfaitement. Plusieurs facteurs permettent d'expliquer cette tendance. En premier lieu, la peur du risque et sa contrepartie – une exigence de qualité et de sécurité accrue – conduisent à des réactions exagérées, voire irrationnelles, à tous dysfonctionnements ou même rumeurs de dysfonctionnement. La situation est d'autant plus exacerbée que les moyens de contrôle permettent de déceler des dysfonctionnement auparavant ignorés, et que souvent le consommateur accuse les entreprises et les autorités de leur cacher. La méfiance s'ajoute à la peur du risque !
Cette défiance s'inscrit dans une perte de repères fondamentaux dont les causes sont multiples et variées : incapacité de la science à fournir des réponses rapides et satisfaisantes (SRAS, OGM, etc), construction anarchique de barrières

© Éditions d'Organisation

réglementaires, échec des contrôles, labels et certifications, perte de crédibilité des élites, etc. Un sentiment général de spirale infernale – la « Machine folle d'Olaf » – dans laquelle capitalisme et mondialisation nous entraînent, achèvent de déstabiliser le citoyen-consommateur. On constate la montée de courants paradoxaux, caractéristiques des époques d'instabilité : égoïsme, corporatisme, mysticisme, mais aussi sensibilité accrue aux dommages à l'environnement et aux infractions à l'éthique.

On assiste alors à un déplacement de la crise vers des phénomènes de rupture : plus rien n'est comme avant. Les crises ne sont plus locales mais mondiales et transversales. Les scénarios les plus fous se réalisent. Les analyses de risque sont prises en défaut, et les procédures de gestion de crise sont forcément inadaptées.

Que deviennent dans ce contexte les scénarios de gestion des crises ?

Quelques éléments permettent de les adapter à cette nouvelle donne.

En premier lieu, il est illusoire de tout prévoir et de détailler ces procédures. On s'attachera à l'essentiel : mettre en œuvre les organisations et les acteurs capables de réagir à la surprise. La mise à l'agenda des équipes dirigeantes de l'entraînement à la surprise est l'un des enseignements des attentats de New York. Elles doivent être complétées par une ouverture permanente sur le monde extérieur, de façon à déceler les signes avant-coureurs de la crise. Elles ne doivent en aucun cas viser à « refermer le dossier », mais à accompagner la crise. En outre, prévoir les crises est un formidable exercice de communication interne et de remise en cause des idées préconçues, à condition que les dirigeants s'y impliquent eux-mêmes. C'est aussi renforcer la confiance de l'entreprise en elle-même, et aussi celle de ses partenaires à son égard. Elle forme à la prise de décision. Elle introduit la dynamique dans la gestion quotidienne. Elle contraint à abandonner une approche dogmatique pour introduire une dimension sociétale, voire philosophique qui est souvent étrangère au monde de l'entreprise.

C'est une source de valeur ajoutée pour l'entreprise.

En second lieu, la confiance est la clé de voûte de la préparation et de la gestion des crises. Sans confiance, l'entreprise ne pourra compter sur ses collaborateurs et ses partenaires. Les valeurs, souvent artificiellement proclamées par une direction lointaine s'effondreront à la première épreuve. Des langues médisantes soudain se délieront. Que penser par exemple de cet ouvrier habilement interrogé par un journaliste suite à un accident mortel qui déclara en substance face à la caméra que « çà devait arriver car la direction se foutait du personnel et de sa sécurité » ! En situation de crise, la confiance est aussi nécessaire, car les décisions doivent être prises sur des impressions, plus que sur des faits. La confiance, voire la foi en celui qui s'exprime justifie son propos. La preuve, qui ne peut exister à ce stade, n'a pas lieu d'être.

© Éditions d'Organisation

En conclusion, la gestion des crises se doit d'évoluer vers un système de « gestion de la surprise » dans lequel la prise de décision ne relève plus d'une analyse cartésienne de faits, mais dans un consensus fondé sur des impressions et justifié par la confiance. Le moins que l'on puisse dire et que nos dirigeants de culture judéo-chrétienne ne sont pas préparés à ce processus irrationnel !

© Éditions d'Organisation

Sécurité et responsabilité

1 Evolution de la responsabilité

La définition sociétale de la responsabilité a largement évolué depuis le XVIIIe siècle. Dans l'Antiquité, le malheur était le fait des Dieux, dont le caractère irrationnel – et donc très humain – expliquait la violence et l'injustice. Le seul remède était alors d'apaiser leur colère par des offrandes ou des sacrifices. Puis vint le Dieu unique, infiniment bon et juste. Sa colère ne pouvait se justifier que par les manquements de l'homme à Ses commandements. Ce fut l'époque de la culpabilité collective, même si parfois des boucs émissaires furent sacrifiés.

Puis vint le Siècle des Lumières et la société industrielle. L'homme découvre alors qu'il est grandement maître de son destin, pour le pire et le meilleur. S'il souffre, c'est de sa propre faute. Mais la responsabilité collective n'apaise plus son malheur. Il lui faut pour chaque dommage trouver un responsable et le contraindre à répondre des conséquences de ses actes. Cette notion est à la base du Code Civil de 1804 (article 1382).

Plus tard, on découvrira qu'il est souvent difficile d'identifier le fautif. On introduira alors la « responsabilité générale du fait des choses » (articles 1384 alinéa 1 et suivants du Code Civil, suite à l'arrêté Trudaine de 1896). Cet événement est considérable : il ne s'agit plus de punir un responsable, mais d'indemniser une victime ! Dès lors, le droit et la jurisprudence n'ont cessé d'évoluer vers la réparation du préjudice au détriment de la recherche de la responsabilité, tendance que les assureurs de Responsabilité Civile ont accentuée en offrant une garantie d'indemnisation des dommages impersonnelle et sans limites, au moins en apparence. Les avocats ne s'y sont d'ailleurs pas trompés, profitant et parfois abusant de cette manne !

Cette évolution s'est enfin manifestée en 1991, par l'introduction de la « Responsabilité du fait d'autrui », fondée sur le principe d'autorité (article 1384 du Code Civil) et plus récemment encore par la Loi n° 98-389 du 19 mai 1998 sur la responsabilité du fait des produits défectueux (voir ci-après).

2 Responsabilité civile

Le sinistre Responsabilité Civile se produit lorsque la responsabilité de l'entreprise est engagée par un tiers, quel que soit le bien fondé de cette action. Le préjudice commence en effet à se constituer à cet instant, même si le demandeur est finalement débouté. Les frais internes et externes de défense, le temps perdu,

© Éditions d'Organisation

l'impact négatif d'une procédure – même conclue à l'amiable – sont dès lors inévitables. L'entreprise y sera d'autant plus sensible que son activité et ses produits sont en « fin de chaîne », les associations de consommateurs et l'agressivité commerciale de certains avocats ne pouvant qu'accentuer ce risque. Elle sera aussi d'autant plus exposée qu'elle est riche et connue ou qu'elle dispose d'une bonne assurance de ses responsabilités, par application du principe de la « deep pocket » qui veut que soit responsable celui qui a les plus larges moyens d'indemnisation !

Traiter le risque de responsabilité civile ne consiste donc pas uniquement à limiter les circonstances légales d'un engagement de responsabilité (prévention), mais aussi à disposer de moyens permettant de réduire les conséquences de tout engagement, fondé ou non (protection).

D'un strict point de vue légal, la responsabilité est engagée lorsque :

1. Le défenseur a ou avait des obligations vis-à-vis du plaignant,
2. Ces obligations paraissent ne pas avoir été respectées,
3. Des dommages ont été causés au plaignant,
4. Les dommages sont les conséquences du non-respect des obligations.

Si le non-respect des obligations est le résultat d'un comportement manifestement fautif de l'auteur du dommage, on parlera de **Responsabilité Subjective**. Par contre, si seul existe un lien de causalité entre le fait générateur et le dommage, il n'existera qu'une présomption de responsabilité. On parlera alors de **Responsabilité Objective**.

Si les obligations – de moyens ou de résultat – résultent d'un contrat entre les parties, on parlera de **Responsabilité Contractuelle** (articles 1147 et suivants du Code Civil). Dans les autres cas, on parlera de **Responsabilité Délictuelle** (articles 1382 à 1386 du Code Civil).

Les obligations ne se limitent donc pas aux seuls termes du contrat, en supposant par ailleurs que celui-ci soit valable, c'est-à-dire librement consenti et équilibré, que son objet soit légal et que la capacité des parties à contracter soit pleine et entière. Des obligations hors contrat mais prévues par les codes civil et pénal peuvent avoir été violées du fait du contrat. Par exemple :

- Nuisances ou troubles de voisinage,
- Atteinte au droit de propriété (intrusion, occupation illégale),
- Atteinte à la sécurité physique,
- Harcèlement, publicité mensongère, intimidations,
- Entrave à la libre circulation,
- Atteinte à la vie privée ou à la réputation.

© Éditions d'Organisation

3 Responsabilité civile du fait des produits

La directive européenne 85/374/CEE du 25 juillet 1985 sur la responsabilité du fait des produits défectueux a été transposée en droit français par la loi n° 98-389 du 19 mai 1998 (articles 1386-1 à 1386-18 du Code Civil).

Cette loi – qui se superpose et ne remplace pas la législation antérieure et le Droit Commun – introduit précise la définition du producteur, auparavant absente du droit français : est producteur le fabriquant d'un produit fini, d'une matière première ou d'un composant, ainsi que celui qui y appose sa marque, l'importe, le vend ou le loue. En particulier, le producteur d'un composant défectueux et celui qui a réalisé l'incorporation sont solidairement responsables.

Sont donc concernés :

- Le concepteur du produit,
- L'importateur (hors Union Européenne),
- Le fournisseur d'une matière première,
- Le fabricant et fournisseur d'un composant,
- L'assembleur et fabricant du produit fini,
- Le fournisseur et/ou installateur du produit fini.

Cette (très) large définition du producteur s'accompagne d'une définition aussi large du produit, qui est « tout bien meuble, même s'il est incorporé dans un immeuble » mis en circulation. L'électricité est spécifiquement considérée comme un produit.

Le produit est considéré comme défectueux « lorsqu'il n'offre pas la sécurité à laquelle on peut légitimement s'attendre », le dommage étant « une atteinte à la personne ou à un bien autre que le produit défectueux » causée par le défaut du produit.

La fabrication du produit selon les règles de l'art ou les normes en vigueur n'est pas exonératoire de la responsabilité du producteur, non plus que les autorisations administratives.

Les clauses exonératoires de la responsabilité du producteur sont par ailleurs interdites et réputées non écrites.

La responsabilité du producteur peut cependant être réduite :

1. S'il y a faute de la victime ;
2. Si le produit n'a pas été mis en circulation ;
3. Si le défaut est postérieur à la mise en circulation ;
4. Si le défaut est causé par la conformité impérative à des règlements ;
5. Si les connaissances ne permettaient pas de déceler le défaut au moment de sa mise en circulation, et sous réserve d'une action corrective engagée sous dix ans.

© Éditions d'Organisation

Cette loi accroît considérablement les risques d'engagement de responsabilité de tous les maillons de la chaîne de conception, fabrication, intégration et distribution, selon les trois axes d'engagement de la responsabilité civile « Produits » :

Les **obligations de qualité**

Elles concernent le vice apparent ou caché (produit, emballage), la non-conformité, le manque de contrôle (fournisseur ou fabricant) sur les matières premières, les fournitures et les produits finis.

Traditionnellement, dans le cadre de ses relations avec son client, et par application de sa politique de qualité, le « producteur » doit vérifier la conformité de sa fourniture au cahier des charges de son client, et s'assurer de la constance de cette conformité, en mettant en œuvre les procédures et les moyens nécessaires au contrôle de la qualité, chez lui, mais aussi en amont chez ses propres fournisseurs. Cette obligation concerne le produit lui-même, mais aussi son environnement logistique (emballage, stockage, manipulations, transport).

Désormais, le « producteur » doit aussi veiller à ce que sa fourniture respecte non seulement le cahier des charges de son donneur d'ordres, mais convient à l'usage final du produit. Il doit s'inquiéter de la cohérence de l'ensemble dans lequel sa fourniture s'intégrera, et de la suffisance du niveau de qualité qui lui a été réclamée par rapport aux exigences de qualité du produit final, requises par l'usage prévisionnel du produit et sa maintenance.

Inversement, le donneur d'ordres doit s'assurer que le cahier des charges transmis à son fournisseur reflète bien les objectifs fonctionnels et les conditions d'usage du produit dans lequel la fourniture doit s'intégrer.

Les **obligations de conseil**

Elles concernent les préconisations d'emploi, les modes d'emploi, l'étiquetage, dans un contexte de relations entre spécialistes et profanes.

Le « producteur » doit s'assurer que l'utilisateur de sa fourniture, qu'il soit final ou intermédiaire, bénéficie des recommandations, conseils, instructions lui permettant de faire l'usage qu'il entend en faire, c'est-à-dire conforme au cahier des charges sur la base duquel le « producteur » a réalisé sa fourniture.

Il doit aussi s'intéresser au produit fini et veiller à ce que les conditions d'usage de sa fourniture soient cohérentes avec les conditions d'usage du produit fini. Ses recommandations doivent donc intégrer cette destination finale. Ceci concerne en particulier les procédures de maintenance et d'entretien de sa fourniture au sein d'un ensemble plus vaste.

A l'inverse, le cahier des charges du donneur d'ordres doit permettre au fournisseur d'élaborer des recommandations conformes à l'usage du produit, voire soulever des difficultés quant à cet usage qui auraient pu échapper à son client.

© Éditions d'Organisation

Les **obligations contractuelles**

Elles renvoient à tous les documents de vente : devis, cahier des charges, conditions générales de vente et d'achat, commandes, acceptations de commandes, garanties, cautions, pénalités, délégations de signature, INCOTERM, facturation, etc.

Le « producteur » doit normalement s'assurer que les documents contractuels qui le lient à son client et à ses fournisseurs reflètent de façon équitable les attentes des parties en présence, exactement et sans excès. Ceci concerne particulièrement les garanties, cautions, pénalités, mais aussi les termes de livraison qui conditionnent les transferts de responsabilité.

En application de la loi du 19 mai 1998, le « producteur » doit aussi veiller à ce que la chaîne de responsabilité induite par la nouvelle loi soit évaluée, réduite autant que légalement faire se peut par des clauses contractuelles, et éventuellement couverte par une assurance adéquate. Inversement, l'utilisateur et les intermédiaires doivent tenter de dégager leurs responsabilités. Cet antagonisme – qui n'est pas nouveau mais que la loi du 19 mai 1998 ne peut qu'exacerber – ne se résumera qu'à un rapport de force entre les parties au cours des négociations commerciales, sauf si la jurisprudence et le principe de « deep pocket » ne rétablit quelque peu l'équilibre.

La recherche des risques d'engagement de responsabilité civile doit se mener selon ces trois axes, par l'audit systématique des fonctions de l'entreprise ayant un impact sur un ou plusieurs de ces axes.

© Éditions d'Organisation

Conclusion

Les risques sont inhérents à la vie. L'entreprise ne peut exister sans les risques. Sa profitabilité est directement liée à son art de les prévoir et de les maîtriser. Il n'y là rien de bien neuf. Depuis toujours le succès a souri aux aventuriers lucides. Le paysage du risque a cependant bien changé depuis une génération.

En premier lieu, la complexité technique a engendré des risques imprévisibles. La science nous a conduit à jouer les apprentis sorciers, poussés en cela par la quête du gain exacerbée par une société gouvernée par l'argent et une concurrence si forte que la prudence est souvent sacrifiée à la « prime » au premier entrant sur un nouveau marché ou un nouveau produit. Les exemples ne manquent malheureusement pas, et il n'est pas nécessaire de les rappeler au lecteur.

Ce qui est aussi nouveau, c'est l'incroyable interaction entre les différents acteurs économiques. La fragilité des uns ébranle les autres. Le Japon éternue, et l'Occident s'enrhume ! Un fournisseur disparaît, et toute une chaîne s'en trouve affectée. L'entreprise ne se réduit plus à son cercle restreint de clients et fournisseurs locaux. Comme le commerce, le risque est devenu mondial.

Il y a ensuite – ainsi que nous l'avons déjà mentionné – l'aversion croissante de la population au risque que l'industrie peut à tort ou à raison lui faire courir. Ce n'est plus la « fée électricité », mais la menace nucléaire. Sous la pression de cette opinion frileuse et souvent schizophrène naît le Principe de Précaution sensé réguler l'innovation, mais impuissant face à la mondialisation.

Enfin, il ne faut plus le nier, la nature elle-même change. Les catastrophes se multiplient. Leur bilan économique double chaque décennie.

Dans un tel contexte, ignorer la gestion des risques est tout simplement suicidaire. Les assureurs l'ont compris, qui – à court de capacités financières – commencent à privilégier prévention à couverture systématique. Les grands groupes créent des fonctions transversales de gestionnaire ou contrôleur des risques. Les PME par contre n'ont pas encore compris la nécessité vitale pour elles de mieux identifier, contrôler puis assurer – lorsque cela est possible – leurs risques. La culture et la formation de leurs dirigeants ne les y préparent pas. Il serait grand temps que la Gestion des Risques trouve sa place dans le cursus universitaire, et mieux encore dans celui de nos grandes écoles de commerce et d'ingénieurs. Ceux qui sont encore sur les bancs de ces dernières verront – ou devront assumer – au cours de leur carrière de multiples crises, voire des ruptures profondes qui trop souvent les laisseront désarmés.

© Éditions d'Organisation

Il est aussi temps de restaurer la confiance du public, en privilégiant la transparence et en cessant de véhiculer l'image d'un monde des affaires cynique et manipulateur. La langue de bois ne passe plus. Il n'est plus acceptable de déclarer que « tout est sous contrôle » alors qu'on ne maîtrise rien parce qu'on ne connaît rien !

Multiplication des incertitudes, interactions croissantes, mais aussi aspirations nouvelles à un monde à la fois progressiste et sûr sont les défis de notre société à l'aube du XXIe siècle. Les entreprises doivent relever ce défi, mais avec le soutien des autorités garantes de la sécurité avec – et non pas contre – les entrepreneurs. Comment espérer une meilleure médecine si, avec l'aval tacite des gouvernants, chercheurs et praticiens sont systématiquement brocardés et poursuivis par une justice surtout soucieuse de voir accorder des indemnités à des plaideurs présumés victimes poussés à la procédure par des avocats en quête d'honoraires ?

Cet ouvrage veut modestement donner quelques outils pour relever ce défi et en conclusion délivrer un message d'espoir : comme une pièce de monnaie, chaque risque est à la fois une menace et une opportunité. Sachons – dans un consensus général – saisir la seconde tout en maîtrisant la première.

© Éditions d'Organisation

Annexes

Impact de la sinistralité sur les flux de trésorerie

Considérons une entreprise qui envisage un investissement I amortissable de façon linéaire sur n années, et qui générera chaque année un flux net de trésorerie avant impôt FNTi (i = 1, 2,...,n).

L'entreprise a un taux d'imposition sur les bénéfices et souhaite un taux de rendement R (après impôt) pour ses investissements.

❶ Si l'entreprise ignore le caractère aléatoire des flux de trésorerie, elle considérera son projet d'investissement comme rentable si la Valeur Actuelle Nette (VAN) est positive :

$$VAN = \Sigma\ (FNT_i - (FNT_i - I/n)\ T\}/(1+R)^i - I$$

❷ Si la moyenne (espérance mathématique) des dommages annuels prévisibles sur cet investissement est connue et estimée à D (y compris les éventuels frais administratifs annexes de gestion des sinistres), le calcul pourra être refait en remplaçant FNT_i par FNT_i -D.

❸ Un investissement I_p en prévention et/ou protection réduit la sinistralité moyenne à D'<D, mais induit des frais annuels d'entretien $F_{p,i}$ qui viennent réduire FNT_i.

L'investissement I devient $I + I_p$ et les Flux Nets de Trésorerie avant impôt deviennent FNT_i - D' - $F_{p,i}$

La réduction de sinistralité aurait aussi pu être obtenue par ségrégation du risque :

- Soit par séparation, c'est-à-dire en divisant l'investissement en plusieurs investissements de même objet et de capacité moindre. L'investissement total I" aurait alors été supérieur à I.
- Soit par duplication, c'est-à-dire en doublant l'investissement pour créer une solution de secours. L'investissement I" aurait alors été proche de 2 I.

Enfin il aurait été possible d'annuler la sinistralité pour l'entreprise en transférant de façon contractuelle le risque à un opérateur de l'investissement. Le coût en aurait été une baisse des FNT_i puisque l'opérateur aurait pris son profit, voire n'aurait que reversé un intérêt fixe à l'investisseur, car c'est en général celui qui prend le risque qui réalise le profit !

© Éditions d'Organisation

Alternativement, l'entreprise peut garder le risque, mais faire supporter tout ou partie des dommages à l'opérateur de l'investissement : il s'agit là non plus de transférer le risque, mais d'en transférer le financement. Sur le plan des flux, l'analyse est comparable.

❹ La sinistralité résiduelle D' peut être financée par une provision égale au montant du sinistre moyen et placée au taux R' (R' n'est pas forcément égal au taux R « souhaité » par l'entreprise), et qui génère donc un flux de trésorerie supplémentaire D' x R', mais augmente l'investissement du montant D' de la provision, soit :

$$I \rightarrow I + I_p + D' \quad \text{et :} \quad FNT_i - D' - F_{p,i} \rightarrow FNT_i - D' - F_{p,i} + D' .R'$$

❺ Alternativement, l'entreprise peut emprunter D' à un taux R*. Dans ce cas l'investissement n'est pas alourdi, mais les FNT_i sont affectés du différentiel d'intérêt entre :

- Les intérêts payés à l'organisme prêteur, soit D' . R*, et
- Les intérêts théoriques que générerait (avant impôt) la provision non affectée, soit D' . (R/(1-T)(.

$$I \rightarrow I + I_p \quad \text{et :} \quad FNT_i - D' - F_{p,i} \rightarrow FNT_i - D' - F_{p,i} + D' . [R/(1-T) - R^*]$$

Remarque : R étant le taux souhaité par l'entreprise sur ses investissements, ce n'est pas nécessairement celui qu'il faut retenir pour évaluer ce que les fonds non affectés pourraient rapporter. Si l'on voulait comparer la rétention par provision affectée et la rétention par recours à l'emprunt, il serait préférable de considérer le même taux R' dans les deux cas. Le recours à l'emprunt serait alors préférable si : D' . [R'/(1 - T)- R*] > D' .R', soit : R'/R* > (1 - T)/T.

❻ Enfin, l'entreprise peut transférer D' à un assureur dont le taux de chargement (frais et bénéfice) est κ, de sorte que la cotisation annuelle soit D'.κ.

On a alors : $I \rightarrow I + I_p$ et : $FNT_i - D' - F_{p,i} \rightarrow FNT_i - D' - F_{p,i} - D' . \kappa$

Ce développement théorique – sans doute un peu indigeste – mérite d'être illustré par un exemple chiffré simple :

Un investissement industriel de 300 k€ doit permettre de générer une marge brute de 70 k€ par an pendant les 8 ans de vie de cet investissement.

Le bénéfice imposable de l'entreprise est de 70 - (300/8) = 32,5 k€

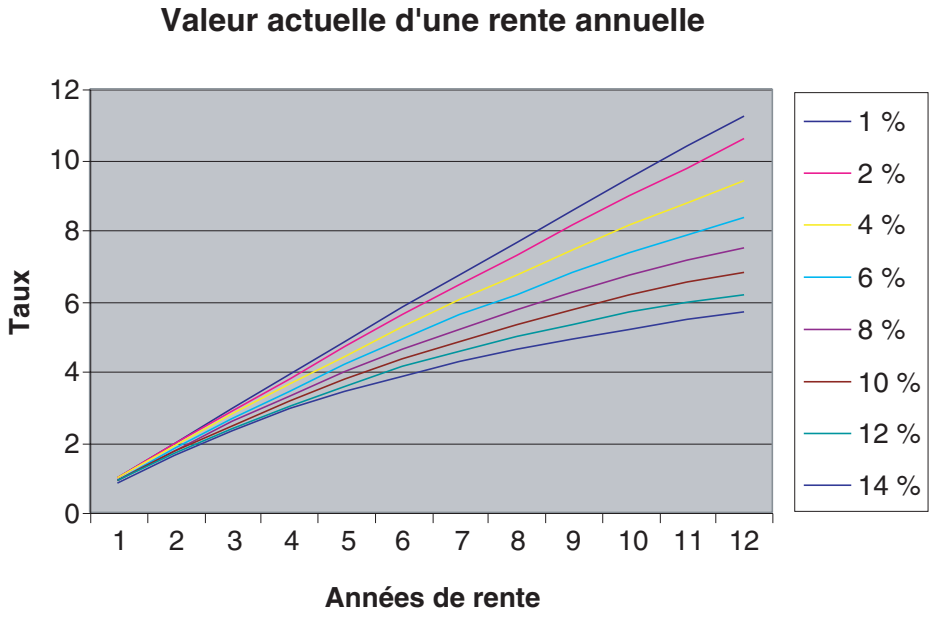
Sur cette base, si l'on admet un taux d'imposition de 40 %, le Flux Net de Trésorerie (FNT) après impôts est de : 70 - 32,5 x 0,4 = 57 k€.

Si de plus 300 k€ générant une « rente » de 57 k€/an correspondent à 5,263 € générant une « rente » de 1 €/an, ce qui correspond à un taux de rendement de 10,4 % (voir graphe ci-après).

© Éditions d'Organisation

En réalité, cet investissement est susceptible de subir des dommages dont la moyenne annuelle est de 12 k€. Le taux de rendement chute à 6,8 %.

On peut réduire la sinistralité moyenne à 5 k€ grâce à un investissement de sécurité de 20 k€, dont les frais annuels de fonctionnement sont de 2k€.



L'investissement devient 320 k€, et le flux de trésorerie 70 - 5 - 2 = 63 k€.

Le bénéfice imposable devient : 63 - (320/8) = 23 k€, et le FNT : 63 - 23 x 0,4 = 53,8 k€.

Le taux de rendement remonte à 7,15 %.

La sinistralité résiduelle de 5 k€ peut être financée par une provision égale au montant du sinistre moyen et placée au taux de 6 %, ce qui génère donc un flux de trésorerie supplémentaire de 0,3 k€ (d'où un flux de 63,3 k€), mais augmente l'investissement du montant de la provision, soit 325 k€.

Le bénéfice imposable devient : 63,3 - (325/8) = 22,675 k€,
et le FNT : 63,3 - 22,675 x 0,4 = 54,23 k€.

Le taux de rendement retombe à moins de 7 %.

Prenons un autre exemple, concernant celui-là le traitement du risque de dommage sur une flotte automobile :

Une boulangerie industrielle possède deux unités de production, distantes de 120 km. Chaque unité possède un camion avec chauffeur pour livrer des boulan-

© Éditions d'Organisation

geries dans un rayon de 80 km. La tournée est de 170 km et dure trois heures (de 5h à 8h du matin).

Les statistiques, sur la base de 600 missions/an, indiquent un coût de réparation moyen annuel de 78.000 €, auquel il faut ajouter les frais supplémentaires :

- Pour les accidents sans gravité, les pénalités de retard de livraison, estimées à 5000 € par occurrence, soit 60.000 €/an,
- Pour les accidents graves sans destruction du véhicule, le coût de location d'un camion de remplacement (moins l'usure du camion accidenté), estimé à 3.000 € pour les accidents sérieux et 5.000 € pour les accidents graves, soit 33.000 €/an,
- pour les accidents très graves, rachat d'un véhicule, soit 66.600 €/an.

Evénement	Probabilité d'occurrence
Accident sans gravité, immobilisation inférieure à 24h, réparation moyenne 2000 €	0,02
Accident sérieux, immobilisation de plus d'une semaine, réparation moyenne 4500 €	0,01
Accident grave, immobilisation de plus d'un mois, réparation moyenne 9000 €	0,005
Accident très grave, perte du véhicule 370.000 €	0,0003

Il s'agit donc de traiter un risque dont la gravité est de 237.600 €/an. Paradoxalement, bien que cette gravité soit forte, l'assurance n'est pas la meilleure solution de financement. Mieux vaut acheter un troisième camion. En effet, un investissement de 370.000 € amorti linéairement sur 10 ans permettra d'économiser 93.000 €/an, soit après impôt (à 35 %) : 93 - (93 - 37) x 0,35 = 73.400 €/an. La rentabilité est alors de près de 15 %.

© Éditions d'Organisation

Etude de cas

Présentation

L'entreprise FlexPlus — SA au capital de 800.000 € – est spécialisée dans l'extrusion de tuyaux flexibles en caoutchouc. L'industrie automobile représente la totalité de son marché, avec deux lignes de produits :

- Ensembles basse pression pour les systèmes de climatisation,
- Ensembles haute pression pour les systèmes de freinage.

Un ensemble se compose d'un ou plusieurs flexibles, d'embouts métal et parfois de tubes métal. Les embouts et les tubes en métal sont réalisés par un sous-traitant de FlexPlus, la société Actrans. Les produits de FlexPlus sont conçus et réalisés sur les spécifications de ses clients et à leur seule attention.

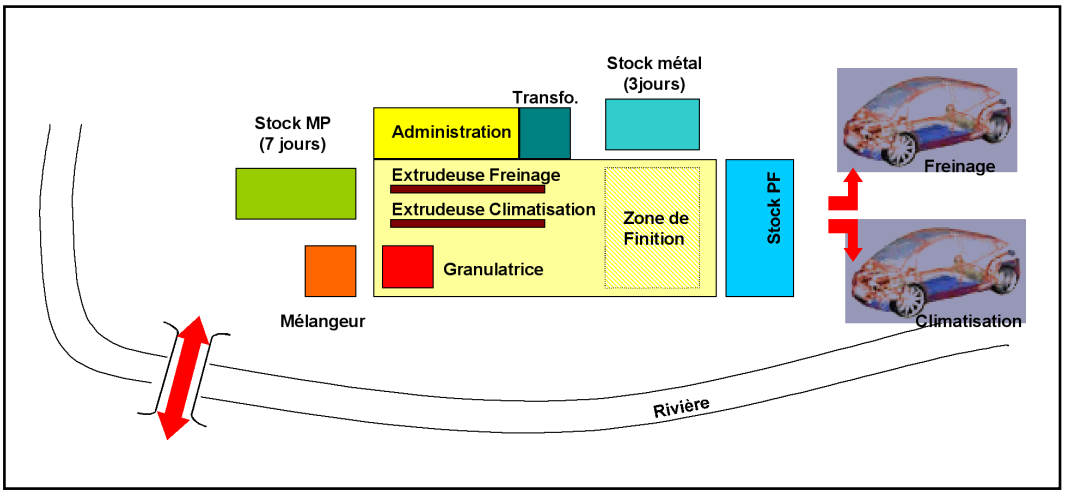
Actrans livre ses pièces par camions. Le stock de pièces sur le site de Flexplus représente environ 3 jours de production.

La matière première pour la fabrication des tuyaux, essentiellement composée de noir de carbone, caoutchouc et additifs, est fournie par les sociétés Rubbinc et Romat. Le stock de matière première correspond à environ une semaine de production sur le site de FlexPlus.

Le procédé de fabrication consiste à préparer le mélange caoutchouc et additifs, puis de le transformer en granulés afin d'alimenter deux lignes d'extrusion spécialisées chacune dans une ligne de produits. Dans une zone de finition, le montage des embouts et tubes métalliques se fait grâce à des gabarits, presses de sertissages, et autres cintreuses. Cette opération est très manuelle et répétitive. Un personnel féminin nombreux y est employé. Dans l'ensemble, la technologie utilisée est bien rodée, et FlexPlus ne dépend pas de technologies externes. D'une façon générale, les techniques de FlexPlus évoluent guère, et l'entreprise est peu innovante.

Créée au début des années 1960, l'usine FlexPlus est située dans une petite ville de province, en bordure d'une rivière. Elle est toujours dirigée par son fondateur, dont la famille possède 85 % du capital. L'actionnariat, l'équipe de direction et dans une large mesure les salariés sont stables.

© Éditions d'Organisation



L'organisation de l'entreprise est traditionnelle. A la demande de ses clients, FlexPlus a mis en place un système de management de la qualité conforme à la norme ISO/TS 16949 (ISO 9000 pour l'automobile).

Fortement intégrée dans la vie sociale locale, FlexPlus dispose d'un personnel fidèle, bien que vieillissant. L'entreprise s'investit dans la vie locale, et soutient l'équipe de football de la ville.

Les actifs matériels de FlexPlus sont valorisés comme suit :

Bâtiment	Valeurs de reconstitution (k€)		
	Bâtiment	Matériel	Stock
Stock MP	500	0	150
Mélangeur	500	1 800	0
Administration	800	300	0
Fabrication	1 200	2 400	0
Stock métal	400	0	200
Stock PF	400	0	300

La clientèle de FlexPlus se limite à trois constructeurs automobiles. La ventilation du chiffre d'affaires par client et par marché est indiquée sur les tableaux ci-dessous.

© Éditions d'Organisation

Clients	% CA	
	Freinage	Climatisation
PSA	45	85
Ford	15	0
GM	40	15

	k€	
	Freinage	Climatisation
CA	3 500	2 000
Marge brute	20 %	15 %

Depuis plus de cinq ans, le portefeuille de clientèle est resté stable. Le chiffre d'affaires par client et par ligne de produit est le suivant :

Clients	CA (k€)		CA (k€)		CA (k€)	
	Année n-2		Année n-1		Année n	
	Freinage	Climatisation	Freinage	Climatisation	Freinage	Climatisation
PSA	1 800	600	1 650	1 200	1 575	1 700
Ford	1 100	800	950	200	525	0
GM	500	0	900	100	1 400	300
	3 400	**1 400**	**3 500**	**1 500**	**3 500**	**2 000**
	4 800		**5 000**		**5 500**	

Analyse des risques

Ainsi que nous l'avons vu, il n'existe pas de méthode générale et exhaustive d'identification des risques. Les informations générales sur la société FlexPlus données ci-dessus et le tableau ci-après permettront au lecteur d'alimenter sa réflexion et de constituer sa propre check-list.

© Éditions d'Organisation

Risques généraux du management et de la structure de FlexPlus

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle des objectifs de développement et de croissance ?	Malgré sa dépendance de 3 clients, FlexPlus ne fait pas d'effort commercial significatif envers de nouveaux clients.
Le P-DG de FlexPlus est son actionnaire principal. L'actionnariat est-il très impliqué dans la gestion de l'entreprise ? Comment ? L'actionnariat a-t-il une vue à long terme sur l'entreprise ? L'exécutif est-il intimement lié à l'actionnariat ? Est-il stable ?	L'actionnaire principal de FlexPlus n'a pas de stratégie à long terme pour son entreprise. L'âge moyen des actionnaires et des dirigeants est élevé. La succession du P-DG n'est pas assurée.
Quel est le capital social de FlexPlus ?	Il n'y a pas de risque apparent de sous-capitalisation par rapport au CA et aux investissements, compte tenu de l'absence de plan stratégique de FlexPlus.
L'organisation de la direction a-t-elle été récemment modifiée ? Si oui, pourquoi ?	Un changement d'organisation peut être signe d'une perception des besoins réels et futurs de l'entreprise ; ce peut aussi être la manifestation des hésitations de la direction, voire les prémices de difficultés.
FlexPlus pourrait-elle fonctionner longtemps sans son dirigeant ?	Une entreprise saine et stable n'a pas besoin chaque jour de son patron. S'il est indispensable, c'est que l'organisation et les définitions de fonction sont mal définies, ou que l'entreprise est instable. FlexPlus est quotidiennement dirigée par son patron. Un risque de potentat existe.
FlexPlus possède-t-elle des tableaux de bord permettant l'évaluation des performances de management ? FlexPlus dispose-t-elle d'indicateurs permettant le contrôle de gestion ? Lesquels ? Avec quel délai fournissent-ils les écarts budget – réalisation ? Outre les indicateurs financiers, FlexPlus dispose-t-elle d'indicateurs de performance du suivi des décisions de management ? Comment et par qui sont établis ces indicateurs ?	FlexPlus est certifiée ISO/TS 16949, mais ne dispose pas d'indicateurs proactifs fiables.
FlexPlus procède-t-elle à des audits budgétaires ?	Non, de sorte que FlexPlus ne peut vérifier la fiabilité des prévisions.
FlexPlus fait-elle un audit financier annuel, en plus de la révision du commissaire aux comptes ?	FlexPlus n'a pas de contrôleur de gestion.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle évalué la responsabilité pénale et civile des mandataires sociaux de droit et de fait ? A-t-elle étudié l'action en comblement de passif ?	Le droit et la jurisprudence précisent que le Conseil d'administration est solidaire de la faute d'un membre ; les dirigeants d'une société sont personnellement responsables des fautes de gestion d'une filiale ; la cessation d'activité n'exonère pas des fautes commises ; la responsabilité d'un dirigeant de fait n'exonère pas les dirigeants de droit. Ce risque n'a pas été évalué par FlexPlus.
FlexPlus a-t-elle assuré la responsabilité civile des mandataires sociaux de droit ou de fait ?	Ne sont assurables que les fautes non intentionnelles, c'est-à-dire aléatoires. L'article L 452-4 du Code de la Sécurité Sociale permet cependant de s'assurer contre les conséquences financières des AT. L'assurance exclut généralement les réclamations faites par un actionnaire majoritaire ainsi que les préjudices subis par les conjoints, ascendants, descendants de l'assuré.
L'entreprise a-t-elle étudié l'action en comblement de passif ?	Les dirigeants de droit ou de fait sont responsables sur leurs fonds personnels du comblement de passif.
Le chef d'entreprise délègue-t-il certaines responsabilités, en particulier relatives à l'hygiène et à la sécurité ?	La délégation n'exonère le dirigeant de sa responsabilité pénale que si le délégué est pourvu de la compétence, de l'autorité et des moyens nécessaires ; la délégation doit être précise et limitée. Il est souhaitable que la délégation soit écrite et acceptée par le délégué. En matière de sécurité, celui qui a le pouvoir d'engager des dépenses risque d'office sa responsabilité en cas d'accident du travail. FlexPlus possède un ingénieur sécurité, mais sa délégation n'est pas formelle et il n'a pas l'autorité lui permettant d'assurer cette délégation.
FlexPlus prépare-t-elle un budget annuel ? Qu'en attend-elle ?	Le budget doit préparer l'action –moyens à prévoir – et n'est pas un but en soi. Il faut en outre éviter les effets pervers suivants : ① respecter à tout prix le budget, alors qu'il faut que la réalité soit la meilleure et non la plus conforme ? ② faire un budget conservatif pour être sûr de le tenir ? ③ Ne pas investir car ce n'est pas au budget, ou au contraire épuiser inutilement les crédits du budget ? ④ Manipuler les informations pour construire un budget favorable à certaines activités ou arranger les résultats en cours d'exercice.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle une comptabilité analytique ? Connaît-elle les marges brutes par produit ? Comment impute-t-elle ses frais généraux ?	Il s'agit de savoir si l'entreprise fait de l'Activity-Based Costing ou se contente d'une ventilation mécanique arbitraire des coûts indirects : stockage, ordonnancement, lancement, réglage, manutention, outillage, énergie, commande d'achat, contrôle d'entrée, R & D produit et process, emballage, expédition, transport, livraison, stocks commerciaux, publicité, promotion, vente, garantie, SAV, prises de commandes, facturation, recouvrement, etc...Seule l'ABC permet de savoir si un produit est rentable.
FlexPlus connaît-elle avec exactitude tous ses coûts techniques, commerciaux et administratifs ?	Les coûts de commercialisation par produit sont inconnus. Les coûts techniques sont calculés sur des matériels amortis.
Comment FlexPlus contrôle-t-elle la réalisation de ses objectifs, exprimés en termes non financiers ?	Ceci concerne par exemple le plan de formation, plan d'investissement, plan d'action commerciale, etc.
FlexPlus fait-elle souvent appel dans ses nouveaux investissements à des technologies à faible maturité ou à accès limité ?	Il y a là risque de maîtrise technique insuffisante ou de dépendance d'un fournisseur. Ce n'est pas le cas pour FlexPlus qui utilise des technologies éprouvées.
FlexPlus dispose-t-elle d'un système de veille technologique ? Comment est-il organisé ? Les collaborateurs sont-ils tous concernés ? Surveille-t-elle les dépôts de brevets ?	FlexPlus ne dispose pas de veille technologique organisée, et ne peut donc garantir connaître les avancées pouvant affecter son métier (produits, méthodes).
FlexPlus fait-elle systématiquement un état de la technique et une recherche d'antériorité avant d'engager une action de recherche ? Comment ? A l'international ? Comment s'assure-t-elle de ne pas faire appel à une technologie dépassée ?	Compte tenu de la technologie mise en œuvre par FlexPlus et de sa R&D limitée, aucune recherche de cette nature n'est conduite. Le risque est cependant faible.
FlexPlus a-t-elle des partenaires techniques dans ses projets d'investissement ? Détiennent-ils parfois un savoir-faire crucial pour le projet ?	FlexPlus utilise fréquemment la technologie de ses clients, et ne peut contractuellement mettre cette technologie, ou le savoir-faire ou encore les équipements qui en découlent au service d'autres clients.
FlexPlus évalue-t-elle tous les coûts de ses projets d'investissement (étude, acquisition, utilisation, maintenance, modifications, élimination) ? Intègre-t-elle dans cette évaluation tous les facteurs de risque ? Comment peut-elle garantir la capacité financière d'achèvement de ses projets ?	FlexPlus ne fait pas d'analyse de risque sur ses projets d'investissement, toujours déclenchés par des demandes particulières de ses clients.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus connaît-elle les contraintes légales auxquelles elle devra se soumettre dans le cadre de nouveaux investissements ? Sont-elles chiffrées ?	Les contraintes légales sont connues, en ce qui concerne la sécurité au travail et la protection de l'environnement, mais une analyse de conformité systématique n'est pas conduite.
FlexPlus exploite-t-elle des brevets d'autrui ? Lesquels ? Sont-ils nécessaires à ses activités ? Que se passerait-il si FlexPlus n'avait plus l'autorisation de les exploiter ?	Sans objet : FlexPlus n'exploite pas de brevets d'autrui.
D'une façon générale, les risques sont-ils totalement transférés à l'assurance ? Si oui, cette couverture est suffisante ? Laisse-t-elle des risques non couverts ?	Ces questions éclairent sur la perception des limites de l'assurance et son ouverture à l'examen d'autres méthodes de financement des risques.
FlexPlus a-t-elle des risques volontairement non couverts ? Lesquels ? Ces risques sont-ils chiffrés ? A-t-elle prévu un financement de ces risques : trésorerie courante, provision affectée, provision non-affectée ?	FlexPlus s'en remet à son intermédiaire d'assurances, mais n'a pas conduit d'analyse lui permettant de vérifier si les couvertures sont suffisantes (périmètre et montants). Une analyse des polices est recommandée.
FlexPlus a-t-elle mis en place un organe interne chargé d'étudier tous ses problèmes de sécurité ? Qui le compose ? La DG y est-elle associée ? Comment fonctionne-t-il ? Se réunit-il souvent ? Emet-il des compte rendus de réunion ? Ses recommandations sont-elles traduites en instructions spécifiques ? Sont-elles suivies ? Comment sont-elles contrôlées ?	Il n'y a aucun organe d'identification, de hiérarchisation et de réduction des risques.
FlexPlus a-t-elle des plans de secours ? de marketing bis ? de redémarrage ? de relations avec la clientèle ? de gestion de crise ? Pour quels types de sinistres ?	FlexPlus n'a pas de plan de sécurisation fiable, malgré les exigences de ses clients.
FlexPlus connaît-elle précisément ses garanties (dommages, pertes d'exploitation, responsabilité civile, bris de machine, tous risques informatiques, etc) ? Connaît-elle ses franchises ? Ses exclusions ? Sont-elles justifiées ?	Non : voir ci-dessus.
L'entreprise soutient-elle des associations de bienfaisance ? A-t-elle contrôlé leur activité ? FlexPlus fait-elle du sponsoring ?	La Responsabilité Civile de FlexPlus pourrait être engagée en tant que de dirigeant de fait dans des activités hors de l'objet social. Il est recommandé que son rôle dans les activités sportives locales soit examiné sur ce plan.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Certains des salariés de FlexPlus sont-ils engagés dans des actions publiques (politiques, associatives, culturelles, sportives) dans lesquelles leur appartenance à l'entreprise est manifeste, voire utilisée ?	La DRH de FlexPlus n'a pas connaissance de telles activités, for peu probables.
Les activités R & D de FlexPlus ont-elles des débouchés brevetables ? Comment sont-elles protégées, selon leur nature : brevets, certificats d'utilité, enveloppes SOLEAU ? Les dépôts de brevets sont-ils nationaux ou internationaux ? La gestion des dépôts est-elle convenable : paiements des annuités, procédures de renouvellement, de division, d'extension ?	FlexPlus développe des procédés adaptés aux besoins de ses clients, mais qui n'ont pas de débouchés brevetables. Par ailleurs, ces développements se font souvent avec le client, voire avec les fournisseurs, ce qui en rend la propriété incertaine.
Comment FlexPlus assure-t-elle le secret avant la protection de ses inventions, marques, modèles, dessins, etc ?	Sans objet.
FlexPlus fournit-elle des informations confidentielles à des partenaires ou sous-traitants ? A-t-elle des accords de confidentialité ? Les collaborateurs eux-mêmes signent-ils ?	FlexPlus transmet à Actrans les plans que ses clients lui confient. Aucun accord de confidentialité n'est signé.
Les ingénieurs R & D de FlexPlus ont-ils une clause de secret et de non-concurrence ? Les travaux de recherche sont-ils gardés au secret ? Comment ?	Compte tenu de ce qui précède, une telle clause serait inutile. Les travaux de recherche – très limités – ne sont pas particulièrement protégés.

Risques du personnel

Risques de recrutement

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus dispose-t-elle qualitativement et/ou quantitativement du personnel dont elle a besoin ? A-t-elle des difficultés de recrutement ? Qualitatif ? Quantitatif ? Dans quels secteurs ?	FlexPlus n'a pas de difficulté de recrutement car son personnel est stable. En contre partie, la pyramide des âges est trop élevée.
A-t-elle un turn-over important (supérieur à 15 %) ? Utilise-t-elle beaucoup de CDD ou de personnel intérimaire ?	Turn-over très faible.
Le chômage est-il important dans la région par rapport à la moyenne nationale ?	La région – traditionnellement rurale – a un taux de chômage assez élevé, ce qui contribue à la fidélité du personnel.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Existe-t-il dans la région des formations publiques ou privées adaptées aux besoins de FlexPlus ?	Il n'existe aucune formation à moins de 50 km de l'usine.
Le personnel est-il d'origine locale ?	Oui, dans sa totalité.
FlexPlus a-t-elle une procédure stricte de recrutement ? Le personnel a-t-il un plan de carrière ?	Non, la mobilité interne est faible.

Gestion de la connaissance et du savoir-faire

Questions	Commentaires et/ou Réponses
La formation du personnel est-elle satisfaisante par rapport aux besoins futurs de FlexPlus ? Comment s'en assure-t-elle ? Est-elle compatible avec ses projets d'investissement ?	Compte tenu du faible développement de FlexPlus, la formation technique est jugée suffisante.
Quel est le budget de formation de FlexPlus par rapport à son CA ? Combien de personnes sont-elles en formation ? Qui décide des programmes ?	Le budget de FlexPLus est de 1,5 % de la masse salariale (moyenne nationale : 2,5 %).
FlexPlus a-t-elle recours à des organismes de formation externes ? Donnent-ils satisfaction ? Existe-t-il une dépendance ?	Non, à l'exception d'un formateur en Sécurité au Travail. Celui ci serait remplaçable, bien qu'il connaisse bien l'entreprise et que ses actions soient donc pertinentes.
FlexPlus sait-elle identifier les concentrations de savoir (hommes-clés) ? Ce savoir est-il facilement transmissible ? Quelles actions engage-t-elle pour éviter les concentrations de savoir et faciliter son transfert ?	FlexPlus a plusieurs hommes-clés, en particulier au niveau de la production, qui maîtrisent un savoir-faire qui leur est propre. Cependant, ces hommes sont identifiés et un compagnonnage est organisé pour la transmission de leur pratique.
FlexPlus a-t-elle des hommes-clés proches du départ en retraite ? Comment sont-ils identifiés ?	Voir ci-dessus.
FlexPlus a-t-elle prévu le remplacement des hommes-clés ? Comment ? Embauche et formation de remplaçants ? Transmission écrite du savoir ?	La transmission écrite du savoir est difficile. Cependant, des procédures sont en cours de rédaction pour imposer une traçabilité du savoir et des connaissances, en particulier au niveau commercial (fichiers).
FlexPlus a-t-elle évalué le risque de disparition d'un homme-clé ? Pourrait-elle en supporter le coût ? Est-elle assurée ?	Coût direct : embauche, formation ; coût indirect : perte de savoir-faire, baisse de productivité. Ce coût est mal estimé par FlexPlus. Il ne fait l'objet d'aucune provision.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quelle est la pyramide des âges ? Direction, administration, production, commer-cial ?	La pyramide des âges est très élevée, en particulier dans le personnel de direction.
Les collaborateurs de FlexPlus ont-ils les moyens (temps, argent) de s'informer des nouveautés dans leur domaine de compétence ? Participent-ils souvent à des salons, conférences ? Les informations qu'ils en rapportent sont-elles partagées ?	La participation à des conférences est faible. La bibliothèque technique est inexistante. Chaque salarié garde sa propre documentation.
FlexPlus a-telle une bibliothèque techni-que ? Est-elle mise à jour ? Est-elle abonnée à des revues, publications intéressant ses activités ?	Voir-ci-dessus.
FlexPlus a-t-elle un savoir-faire informatique ? Est-il concentré ou réparti ? Est-il externalisé ?	FlexPlus a un système de GPAO qui lui est propre, et maîtrisé exclusivement par deux informaticiens, sans documentation en ligne ou séparée.
FlexPlus a-t-elle un responsable informatique ? A-t-il une définition de fonctions précise ? Fait-il des développements spé-cifiques ? Sont-ils toujours documentés ?	Voir ci-dessus.
Les compétences aux postes stratégiques sont-elles dupliquées ? Existe-t-il une obligation de documentation systématique des travaux stratégiques ?	La duplication n'est pas systématique (voir hommes-clés).

Gestion et représentation du personnel

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Le climat humain est-il agréable chez FlexPlus ? L'entreprise a-t-elle des actions concrètes d'amélioration des relations au sein du personnel ? Touchent-elles toutes les strates de la hiérarchie ?	L'ambiance de travail est excellente. La revendication est faible, mais mal mesurée, et certainement pas pressentie par la direction.
FlexPlus a-t-elle eu des grèves ou des conflits sociaux importants ? Quand ? Motifs ? Comment FlexPlus les a-t-elle gérés ? Quel est le nombre moyen de jours de grève par employé sur les 5 dernières années ? (moyenne : 5 jours) Est-il stable ?	Peu de conflits chez FlexPlus, compte tenu du manque d'alternative dans la région.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quel est le taux d'absentéisme sur les trois dernières années, et sa tendance ?	Le taux d'absentéisme est un indicateur du « bien-vivre » ou du « stress » dans l'entreprise ou du laisser-aller de l'encadrement (moyenne : 10 %). FlexPlus a un faible taux d'absentéisme, bien qu'il ait augmenté au cours des dernières années.
FlexPlus a-t-elle procédé à des mises à la retraite anticipées au cours des trois dernières années ? Quel en est le taux ?	Non.
FlexPlus a-t-elle parfois à infliger des sanctions à certains de ses salariés ? Pourquoi ? Combien ?	Non.
FlexPlus accorde-t-elle certains avantages sociaux à ses salariés ? Lesquels (prévoyance, actions sociales, etc) ?	Aucun avantage particulier, compte tenu en particulier de la situation monopolistique de l'entreprise sur la marché du travail local.
Sur le plan social et salarial, comment FlexPlus se situe-t-elle par rapport à ses voisines ? Par rapport à la moyenne de la profession ?	Il n'y a pas de risque de départ pour de meilleures conditions de travail.
Les salariés ont-ils un intéressement, lié ou non au résultat, au-delà des obligations légales ?	De façon générale, non, à l'exception des cadres dirigeants.
Les textes de loi sur la liberté d'expression des salariés dans l'entreprise sont-ils connus de la direction de FlexPlus ?	Oui, et bien respectés.
FlexPlus a-t-elle constaté des actes de sabotage ou de malveillance ?	Non.
Les syndicats sont-ils présents dans chez FlexPlus ? Combien de délégués syndicaux ? Quelles sont les relations de la direction avec les syndicats ?	La représentation syndicale est faible et peu active.
Certains salariés se plaignent-ils de conditions de travail difficiles ? Lesquelles ?	Certains salariés se plaignent de conditions difficiles, en particulier en finition (beaucoup de tâches répétitives).
FlexPlus a-t-elle un plan de communication interne permettant d'expliquer et de faire adopter les décisions de la direction ?	Aucun plan particulier.

© Éditions d'Organisation

Droit du travail

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Comment les contrats sont-ils établis ? FlexPlus peut-elle garantir leur légalité ?	Le contrat de travail doit comporter : la qualification du salarié ; les éléments de rémunération ; la durée du travail (hebdo., mensuelle, annuelle) ; sa répartition et les conditions de modification éventuelle de cette répartition (délai de prévenance 7 jours pouvant être ramené à 4 par accord collectif de banche ou d'entreprise) ; les limites d'heures « complémentaires » éventuelles (maxi 10 % porté à 33 % par accord collectif de branche étendu). Ces dispositions sont respectées par FlexPlus.
Comment FlexPlus s'assure-t-elle de ne pas faire de discrimination lors du recrutement ?	Sans objet.
Les responsables opérationnels sont-ils informés des contrats de leurs subordonnés ?	En général oui.
FlexPlus a-t-elle constaté des non respects de contrats par la hiérarchie ? Par le salarié lui-même ?	Non.
Les délégations de responsabilité sont-elles rédigées de façon valide ?	Le délégataire doit avoir compétence, autorité et moyens. Ce n'est pas toujours le cas chez FlexPlus, la délégation étant implicite.
La paye est-elle externalisée ? FlexPlus contrôle-t-elle la légalité de la prestation ?	La législation est complexe et les erreurs sont faciles, mais FlexPlus ne fait pas appel à un prestataire en ce domaine.
FlexPlus a-t-elle eu des contrôles URSSAF ? A-t-elle été redressée ?	En moyenne un contrôle URSSAF tous les 3 ans : recherche des avantages en nature, intéressements, sous-traitance avec lien de subordination ayant échappé à la cotisation, etc. FlexPlus a eu des contrôles sans redressement.
FlexPlus connaît-elle les responsabilités civile et pénale sur non respect du Droit du Travail ?	Ceci concerne en particulier le préjudice non corporel.
FlexPlus a-t-elle eu des mises en demeure de l'inspection du travail ?	Non.
Les salariés de FlexPlus bénéficient-ils d'une protection sociale complémentaire (prévoyance, maladie, retraite) ? Cette protection est-elle comparable à celles généralement pratiquées dans le secteur d'activité ?	Oui.

© Éditions d'Organisation

Gestion de l'intérim ou de la sous-traitance

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quelles sont les fonctions externalisées chez FlexPlus (sécurité, gardiennage, maintenance, entretien) ?	Seul le gardiennage est externalisé auprès d'une société qui travaille depuis plus de 5 ans avec FlexPlus.
Comment Flexplus garantit-elle le sérieux des entreprises concernées ? FlexPlus a-t-elle des indicateurs de la qualité du service de ces entreprises ?	Sans réel objet pour FlexPlus.
FlexPlus n'est-elle pas trop dépendante de ces entreprises ? Peut-elle en changer rapidement ? Sont-elles parfois imposées par le pouvoir politique local ?	Si besoin, FlexPlus pourrait changer d'entreprise de gardiennage. Cependant, les 5 salariés détachés pour FlexPlus sont locaux, ce qui serait mal vu par la collectivité locale.
FlexPlus procède-t-elle régulièrement à une évaluation des performances de ses sous-traitants en termes d'accidents du travail ? Comment ?	Ceci n'est jamais fait, bien que FlexPlus ait déjà subi le contre coup (en terme de délais) d'un accident mortel chez un de ses sous-traitants.
FlexPlus utilise-t-elle un personnel intérimaire important ? Pour quelles tâches ? Comment est-il sélectionné ?	Sans objet : voir plus haut.
Comment FlexPlus accueille-t-elle et forme-t-elle à la sécurité son personnel intérimaire ?	Un livret d'accueil est remis, mais il n'y a pas de formation particulière. Ceci étant, le personnel intérimaire est peu important.
Comment FlexPlus contrôle-t-elle son personnel intérimaire ?	Il s'agit de la qualité du travail, mais aussi risques de vol, piratage, malveillance, etc. Le personnel étant toujours le même, un climat de confiance s'est établi et dispense FlexPlus de tout contrôle.
Comment FlexPlus garantit-elle que le personnel intérimaire ou les sous-traitants respectent les règles sanitaires, chez eux comme chez FlexPlus ?	Ceci est valable pour l'agro-alimentaire, la pharmacie, les cosmétiques, etc, et ne concerne pas FlexPlus.
Comment FlexPlus assure-t-elle la sécurité du personnel externe intervenant sur son site ? Impose-t-elle contractuellement un plan de prévention aux intervenants extérieurs ? Est-il tenu à la disposition de l'inspection du travail ? FlexPlus participe-t-elle à une action concertée de qualification des intervenants ? (regroupement de donneurs d'ordres pour la sélection des sous-traitants)	Le plan de prévention est prévu par la loi du 20/2/92 ; CdT R.237-7 et R.237-8. Il est réalisé par FlexPlus, mais de façon très administrative. Ce n'est pas un instrument de travail.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Les opérations de chargement et déchargement impliquant en particulier des transporteurs internes font-elles l'objet d'un protocole de sécurité ?	Ceci est prévu par l'arrêté du 26/04/96...inconnu de FlexPlus !
Comment FlexPlus se garantit-elle contre la malveillance, le vol, l'espionnage, le sabotage de la part des entreprises extérieures ou de leur personnel ?	Aucune disposition particulière. Le petit matériel n'est pas étiqueté, ce qui en outre pose un problème de gestion des immobilisations.

Traçabilité des actions menées

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus connaît-elle les registres obligatoires dont elle doit disposer ? A-t-elle un responsable pour chaque registre ?	Aucun système n'existe pour s'assurer de l'exhaustivité de la liste des registres obligatoires.
FlexPlus garde-t-elle trace des actions menées pour son personnel (conventions de formation, attestations de stages, notes de frais) ?	Seule la production de documents permet de dégager la responsabilité de l'entreprise vis-à-vis de ses obligations.
Les relations de la hiérarchie avec le personnel font-elles l'objet de rapports ?	Ceci concerne la constitution de dossiers personnels contenant entre autres les formulaires de congés, notes de frais, CR d'entretiens d'appréciation, etc.
Les collaborateurs de FlexPlus doivent-ils rapporter par écrit à leur hiérarchie (CR commerciaux, CR de mission, CR de travaux R&D, maintenance, etc) ?	Aucune disposition systématique.
FlexPlus garde-t-elle trace des CR et PV des réunions des DP, du CE, du CHSCT ?	Oui.
FlexPlus a-t-elle un règlement intérieur ? Est-il à jour ? Les salariés le connaissent-ils ? Comment ?	Oui, mais il date !
Les panneaux d'affichage sont-ils mis à jour ?	Pas systématiquement.
FlexPlus garde-t-elle trace des décisions internes pouvant engager sa responsabilité et celle de son personnel ?	Par exemple : délégations, sécurité du travail, responsabilité civile et pénale, atteintes à l'environnement, dangers intrinsèques aux produits, etc : en cas de recherche de responsabilité pénale, les tribunaux s'appuierons sur les procédures internes écrites et enregistrées pour établir les responsabilités. Rien n'est fait par FlexPlus sur ce plan.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus garde-t-elle trace des contrôles et inspections réglementaires ou contractuels, ou contrôles internes ? Où ? Qui en a connaissance ?	En principe oui, mais aucun archivage centralisé systématique.
FlexPlus garde-t-elle trace des éventuelles analyses de risques ayant été conduites ?	Par exemple zones d'explosion, HACCP, etc : FlexPlus n'a pas fait d'analyse de risques.

Actes délictueux du personnel

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle été victime d'actes délictueux internes ? Lesquels ? Comment FlexPlus y a-t-elle porté remède ? Etaient-ils le fait d'individus ou de circonstances particulières ? Cela pourrait-il se reproduire ?	Aucun acte délictueux majeur n'a jamais été constaté dans l'entreprise.
Les moyens industriels de FlexPlus sont-ils vulnérables au sabotage ou à la malveillance ? Pourquoi ?	Les moyens sont très vulnérables, mais la direction considère que la fidélité du personnel la met à l'abri de tout risque.
FlexPlus a-t-elle été victime de sabotages ou malveillance ? Où ? Quand ? Des dispositions ont-elles été prises ?	Non : voir ci-dessus.
Existe-t-il un contrôle de l'accès au site ? Existe-t-il des zones réservées à certaines personnes ? Comment l'accès en est-il contrôlé ? Les bureaux ferment-ils à clé ?	Le site est mal clos, et la circulation est libre à l'intérieur de l'usine, y compris pour les livreurs ou intervenants extérieurs.
Tout le personnel a-t-il accès à l'établissement en-dehors des heures de travail (le week-end par exemple) ?	Le service de gardiennage interdit en principe tout accès, mais les cadres de l'entreprise ont libre accès permanent, sans qu'aucune procédure n'existe sur ce point.
FlexPlus a-t-elle un système de diffusion contrôlée des documents confidentiels ? Sont-ils détruits ?	Il n'existe aucun système d'identification et *a fortiori* de destruction des documents confidentiels qui circulent trop librement.
FlexPlus a-t-elle des moyens de contrôle de l'usage des moyens de reprographie, de télécopie ?	Aucun
L'accès aux informations sur fichiers informatiques est-il protégé ? Est-ce le cas pour les PC de bureau ?	Les quelques PC de l'entreprise sont protégés par mots de passe.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle des conflits violents avec certains membres du personnel ?	On pourrait craindre des risques de vengeance, mais la direction estime ce risque inexistant.
Les chèques sont-ils soumis à la double signature ? Sont-ils déposés chaque jour ?	On pourrait craindre des risques de fraude, ou de perte de chèques. FlexPlus fait entièrement confiance à son service comptable.
Comment FlexPlus se protége-t-elle contre la concurrence déloyale de la part de ses salariés ?	Aucune protection n'existe, ni techniquement ou contractuellement.
FlexPlus a-t-elle perdu des salariés au profit de la concurrence ? Si oui, comment s'en protège-t-elle désormais ?	Le découpage du savoir-faire est une protection contre ce risque, inexistant chez FlexPlus (jusqu'à présent).
Certains employés ont-ils des clauses de confidentialité ? de non-concurrence ?	Non.
FlexPlus contrôle-t-elle ses acheteurs ?	Le risque est celui de la corruption des acheteurs, jugé nul par la direction de FlexPlus.
Les employés sont-ils informés de la réglementation applicable à leurs conditions de travail ? Sont-ils conscients de leurs responsabilités, en particulier par délégation de la DG ?	La responsabilité de l'entreprise peut être recherchée si elle pousse, par des conditions de travail, à transgresser les lois : exemple des cadences pour les routiers.
FlexPlus a-t-elle du « coulage » dans ses productions ?	Le risque est le vol par les salariés de produits de l'entreprise. Ceci ne s'applique pas aux produits de FlexPlus, sans valeur marchande.
Comment FlexPlus contrôle-t-elle la sortie de matériel par les membres de son personnel ?	Aucun système particulier n'est mis en place.
FlexPlus a-t-elle de l'argent liquide dans l'entreprise ? Combien ?	Il y aurait risque de vol. Les liquidités sont très faibles.
FlexPlus est-elle dotée de mesures disciplinaires ? Sont-elles connues ? A-t-elle parfois à les appliquer ?	Théoriquement oui, mais inconnues des salariés et jamais appliquées à ce jour.
FlexPlus a-t-elle des responsables (par exemple, achats, informatique, etc) dont l'activité n'est pas contrôlée d'un point de vue déontologique ?	La direction fait *a priori* confiance. Aucun contrôle n'est exercé.
FlexPlus reçoit-elle du public ? Comment est-il contrôlé ?	Non.

© Éditions d'Organisation

Sécurité du personnel

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Les responsabilités du chef d'établissement sont-elles connues de la direction ?	La responsabilité pénale peut être engagée en cas d'imprudence, même si le Code du Travail est respecté, sauf si la faute de la victime constitue la cause exclusive du dommage.
FlexPlus a-t-elle une déclaration générale, signée par la direction, en matière de prévention des risques professionnels ?	La direction de FlexPlus, bien que consciente des risques professionnels, n'a pas fait de leur maîtrise un projet d'entreprise assis sur un engagement signé au plus haut niveau.
FlexPlus a-t-elle des indicateurs de sécurité et des objectifs annuels ?	Seuls les taux de fréquence et de gravité exigés par la loi sont enregistrés. FlexPlus s'en tient à la stricte conformité au Code du Travail pour assurer la sécurité dans son établissement.
Le personnel de FlexPlus est-il bien formé à la sécurité ? Y compris l'encadrement ? Comment ? Les formateurs sont-ils suffisamment compétents ? Ont-ils reçu une formation à l'animation ? Les nouveaux embauchés, même temporaires (CDD, intérimaires), bénéficient-ils d'une formation à la sécurité ? Comment ? Par qui ? Existe-t-il une trace écrite de ces formations ?	Bien qu'il n'y ait aucune véritable formation à la sécurité, le personnel semble prudent et respectueux des consignes. On pourrait parler de « formation sur le tas » compte tenu de la stabilité du personnel et des procédés. Les nouveaux embauchés – assez peu nombreux – bénéficient du compagnonnage des anciens. Ces formations sont empiriques, non structurées, et ne sont pas enregistrées, ce qui poserait problème en cas d'accident.
Comment FlexPlus gère-t-elle les risques des intervenants extérieurs ? Ont-ils communication des consignes de sécurité ? Visitent-ils les lieux de travail avant intervention ? Leur lieu d'intervention est-il délimité ?	FlexPlus n'utilise que peu d'intervenants extérieurs, sauf pour des chantiers de maintenance, en particulier sur le mélangeur. Il existe de consignes standard de sécurité, mais pas de communication ou de rappel systématique. Il n'existe pas de procédure pour vérifier que le chef de chantier dispose de l'information et des moyens relatifs à une intervention sûre.
FlexPlus a-t-elle identifié les salariés dont l'indisponibilité (accidents, maladie, décès) serait intolérable ? Quelle mesures ont-elles été prises ?	La direction reconnaît que le chef de l'atelier Extrusion est vulnérable, mais aucune disposition n'est prise, bien que ce salarié ait 58 ans.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle une personne ou un service affecté à la sécurité des personnes ? Le chargé de la sécurité dépend-il directement de la direction ? Est-il à plein temps ? L'effectif du service sécurité est-il suffisant ? Comment son autorité et son efficacité sont-elles garanties ? Dans le cas d'une délégation de pouvoirs, la direction de FlexPlus s'est-elle assurée que les délégataires ont les moyens, l'autorité et la compétence de leur délégation ?	FlexPlus a un chargé de sécurité à plein temps, placé sous l'autorité du responsable qualité. Il est seul, mais son autorité, assise sur son expérience de l'entreprise, est indiscutée. Le chargé de sécurité n'a pas délégation de la direction. Au-delà d'une certaine taille ou complexité d'entreprise, la délégation est jugée obligatoire, mais ceci ne concerne pas FlexPlus.
Quelle est la périodicité des audits et des rapports de sécurité ? Ces audits sont-ils planifiés ? Leur contenu est-il défini par une procédure ? Comment sont-ils conservés ?	FlexPlus ne réalise aucun audit de sécurité, mais des visites de risques conduites par le chargé de sécurité et le chef de l'atelier visité. Le rapport est présenté en réunion de direction.
Comment FlexPlus peut-elle garantir que la sécurité est maintenue en périodes de forte activité ?	L'activité de FlexPlus est peu variable. Il n'existe pas de phénomène de saisonnalité.
Comment FlexPlus peut-elle garantir que la sécurité soit maintenue lorsque l'effectif est réduit ? Les procédures sont-elles connues et facilement accessibles ?	L'effectif est réduit la nuit, les week-ends, et en période de congés. Dans certains cas, des salariés sont isolés. Ils sont alors munis de dispositifs d'alerte individuels.
FlexPlus a-t-elle un système d'alerte pour prévenir les équipes d'intervention, le SAMU, les pompiers, la direction ?	Aucun dispositif automatique n'est prévu, mais les numéros d'urgence sont affichés et mis à jour.
FlexPlus a-t-elle des statistiques écrites relatives aux AT, afin de définir un niveau « normal » de sinistralité ?	FlexPlus consigne systématiquement le taux de fréquence TF (nbre accidents chômants/million heures exposées), le taux de gravité TG (nbre jours perdus/millier heures exposées), l'indice de gravité IG (somme des taux d'incapacités permanentes/million d'heures travaillées). Elle n'enregistre pas les indemnités de salaires et frais médicaux et n'estime pas les coûts indirects (pertes de production).
FlexPlus a-t-elle identifié les machines et équipements dangereux ? A-t-elle pris des mesures pour réduire ces risques ?	Les risques mécaniques (parties mobiles), électriques, et risques de brûlures sont bien connus, du fait de l'expérience de l'entreprise. Les risques toxicologiques et risques de circulation interne sont moins maîtrisés.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Existe-t-il sur le site des matériaux contenant de l'amiante ? Si oui, où, comment et quelle quantité ? FlexPlus a-t-elle fait un diagnostic des flocages et calorifugeages ? Quelles dispositions ont-elles été prises ?	Non.
FlexPlus a-t-elle des ateliers avec des risques ou des nuisances particulières ?	Ils concernent la température, le bruit, les poussières, les vibrations, l'électricité statique. L'atelier d'extrusion est très chaud et bruyant.
Les AT sont-ils souvent causés par le non-respect des procédures ? Sont-ils plus nombreux en effectif réduit (risque de mal connaître ou retrouver les procédures) ? Le non-respect des procédures est-il toujours sanctionné ?	FlexPlus a un TF stable égal à 5. Les accidents sont regardés comme une fatalité, et ne font pas l'objet d'une analyse fouillée, pouvant conclure au non-respect de procédures.
Des moyens individuels de protection sont-ils affectés à chaque travailleur ? Lesquels ? FlexPlus a-t-elle des instructions pour l'utilisation de ces moyens ? Le non-respect de ces instructions est-il toujours sanctionné ?	Oui. Le port des EPI est respecté dans l'entreprise, y compris par l'encadrement.
Des instructions sont-elles édictées pour la circulation et l'accompagnement des personnes extérieures ? Ces personnes sont-elles encouragées à lire les consignes les concernant ? Les zones de circulation sont-elles définies ?	Les personnes extérieures à l'établissement doivent être accompagnés, mais s'agissant de partenaires traditionnels, ces personnes circulent de fait librement dans l'usine. Il n'existe pas de consigne particulière les concernant.
FlexPlus fait-elle des enquêtes suite aux AT ? Selon l'imprimé CERFA S 6200 e ?	FlexPlus ne fait pas d'enquête systématique. Cela ne dénote pas un manque d'intérêt, mais un certain fatalisme.
FlexPlus déclare-t-elle tous les accidents de trajet ?	Oui.
Les éventuelles zones de danger sont-elles signalées ? Leur accès est-il réglementé ? Un contrôle strict est-il exercé ? Des sanctions sont-elles prises ?	FlexPlus n'a pas identifié, et ne peut donc signaler les zones à risque particulier. Les salariés sont supposer les connaître.
Les contrôles réglementaires concernant le levage, la manutention, les appareils sous pressions, les rejets dangereux, sont-ils effectués régulièrement ?	Le chargé de sécurité et le responsable de production font faire tous les contrôles réglementaires avec grand sérieux, par un organisme dûment accrédité. Par contre les rapports ne sont pas exploités, en terme de suivi de recommandations.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle des salariés dont l'âge est inadapté à l'emploi ?	Certains opérateurs sont âgés, ce qui pose problème en particulier à l'atelier d'extrusion.
Les messages d'alerte sont-ils visuels ? auditifs ? Seront-ils perçus ? Compris ?	Les alarmes sont sonores (sirène). Les salariés connaissent leur signification.
FlexPlus a-t-elle des fiches réflexes ? Sont-elles compréhensibles, même par les salariés maîtrisant mal la langue française ?	Il n'y a pas de risque de mauvaise compréhension, sauf en ce qui concerne les visiteurs et entreprises intervenantes. Pas de problème de langue.
Certains salariés se plaignent-ils de travailler seuls ?	Il y a là un risque d'erreur plus élevé, et des secours plus tardifs. Ce n'est pas le cas de FlexPlus.
FlexPlus a-t-elle des salariés payés à la tâche ?	Le risque est de négliger la sécurité pour accroître la production. Ce n'est pas le cas de FlexPlus.
FlexPlus a-t-elle décelé des désordres traumatiques cumulatifs ?	Il s'agit là d'un problème réel pour FlexPlus, les salariés de l'atelier de finition déclarant des TMS en forte croissance.
FlexPlus a-t-elle des procédures de rotation ?	Il s'agit là d'éviter les tâches répétitives. Ceci est peu réalisé par FlexPlus, compte tenu de l'apprentissage requis, surtout en finition.
Les salariés peuvent-ils boire/manger sur les lieux de travail ?	FlexPlus met une cantine à la disposition de son personnel. Le risque d'ingestion de produits toxiques lié à la restauration en atelier n'existe pas.
Quelles sont les relations de FlexPlus avec l'Inspection du Travail ? FlexPlus a-t-elle eu des mises en demeure de l'Inspection du Travail ?	L'inspecteur du travail est toujours reçu par le directeur. Les relations sont jugées bonnes, car FlexPlus n'a jamais fait l'objet de remarques graves.
Quelles sont les relations avec la CRAM ? FlexPlus a-t-elle eu des injonction de l'Ingénieur Conseil de la CRAM ? A-t-elle eu des cotisations majorées suite à injonctions non suivies d'effet ?	Les relations sont tendues, la direction de FlexPlus considérant que les conseils de la CRAM sont irréalistes. Il n'y a cependant jamais eu d'injonction de la CRAM.
Les salariés subissent-ils les examens médicaux obligatoires ? FlexPlus a-t-elle eu des inaptitudes aux postes ?	Les examens se font à l'embauche, une fois par an, après absence pour maladie professionnelle ou AT, après 21 jours d'absence pour maladie ou accident non professionnel.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quelles sont les relations avec la Médecine du Travail ?	Les visites et contrôles sont considérés comme des formalités, surtout quand le service médical est inter-entreprise. Les conseils des médecins en matière de sécurité et d'ergonomie sont peu suivis.
Les restrictions d'usage des machines dangereuses sont-elles clairement affichées ? Les personnes pilotant ou intervenant sur ces machines sont-elles identifiées ? Comment est-il garanti que seules ces personnes interviennent ? Le dossier constructeur est-il toujours respecté (pour les opérations de maintenance) ?	En général les machines dangereuses sont connues par expérience, et opérées par des personnes habituées (à défaut d'être clairement identifiées). Il y a une appropriation des machines par les opérateurs, y compris pour la maintenance.
Les machines sont-elles conformes à la réglementation ? Les dossiers sont-ils disponibles ? Pour les machines concernées, en particulier celles ayant nécessité une mise à niveau selon le décret 93.40, ce plan de mise à niveau a-t-il été finalisé et mis en oeuvre ?	Les machines sont régulièrement contrôlées par un organisme extérieur.
FlexPlus connaît-elle son budget annuel de sécurité des personnes ?	Ce budget recouvre : cotisations accidents du travail ; dépenses de prévention : affichage, signalisation, matériel de sécurité individuel et collectif (casques, gants, chaussures, ceintures, garde-fous, etc) ; frais de gestion internes : service de sécurité, maintenance du matériel de sécurité, centre de soins, etc ; frais de gestion externes (médecine du travail, organismes de contrôle, etc).
FlexPlus est-elle organisée pour faire face à un accident du travail ?	Il s'agit de la maîtrise des émotions, des informations à la famille, des formalités administratives, du suivi et soutien à la victime et à sa famille, etc.
Les dirigeants et plus généralement les collaborateurs n'ayant pas d'horaire fixe bénéficient-ils 24h/24 d'une extension de couverture des garanties légales ?	il peut être délicat de prouver le caractère professionnel d'accidents survenus hors des heures de travail, par exemple lors de déplacements ou de négociations commerciales. La cotisation est une charge professionnelle et non un avantage en nature pour les intéressés, même si dans les faits les accidents privés sont aussi couverts. On rappelle en outre que les dirigeants non salariés ne bénéficient pas des accidents du travail et doivent prendre une assurance personnelle dont le capital doit être suffisant pour servir des intérêts annuels égaux au salaire brut perdu.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle une assistance médicale et rapatriement de ses collaborateurs en mission ? A l'étranger ?	Sans objet, compte tenu du caractère hexagonal des activités de FlexPlus.
Est-il possible que certains des salariés de FlexPlus soient victimes d'agressions ou de pressions hors de l'entreprise ?	Compte tenu de l'environnement social, ce risque est faible.
FlexPlus a-t-elle des règles concernant la vie privée de ses salariés ?	Aucune règle n'existe, mais l'encadrement connaît bien ses salariés et prétend pouvoir détecter tout problème potentiel (par exemple alcool).
Comment FlexPlus garantit-elle la sécurité de ses salariés lors d'interventions extérieures ?	Les salariés de FlexPlus ne font pas d'interventions chez les clients ou sur chantiers.
Le personnel de gardiennage est-il muni d'un système anti-agression ? Lequel ?	Non.
Du public est-il accueilli sur le site de FlaxPlus ? Comment est-il filtré ?	Pas de public.
FlexPlus a-t-elle un CHSCT ? Combien de délégués du personnel ? La direction le préside-t-elle ? Se réunit-il régulièrement ? Est-il efficace ? Ses membres ont-ils reçu une formation ? Edite-t-il un bilan annuel ?	Le CHSCT est obligatoire pour plus de 50 salariés. FlexPlus en a un, conforme au CdT L.236-1, et composé de memebres formés (CdT L.236-10). Il est toujours présidé par le directeur. Ses recommandations sont toujours suivies.
FlexPlus a-t-elle un CE ? Est-il informé de tous changements ayant des incidences sur les conditions de travail ?	Le CE doit être informé par exemple : changements d'organisation, technologies, postes de travail, cadences, etc. Ces dispositions sont respectées par FlexPlus.
Les salariés de FlexPlus bénéficient-ils d'un régime de prévoyance spécifique en cas d'accident, maladie, décès ?	Non.

Risques de dommages

Atteintes à l'environnement

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus est-elle une installation classée pour la protection de l'environnement ? Au titre de quelle rubrique ? Quel seuil (autorisation, classement) ?	Non.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quelles sont les activités, produits et stockages potentiellement polluants exploités sur le site, y compris combustibles consommés pour les besoins propres de l'entreprise ? FlexPlus peut-elle estimer les quantités mises en jeu et les moyens existants de prévention des pollutions ?	Les mesures internes de prévention et de contrôle doivent être suffisantes à démontrer le caractère **accidentel** d'une éventuelle pollution, de sorte que le sinistre puisse être couvert par l'assurance, si bien entendu l'entreprise est assurée contre les réclamations (pendant la période d'assurance : claims made) d'atteinte à l'environnement.
Rejets gazeux : FlexPlus a-t-elle des moyens d'identification et de contrôle des gaz et poussières dans l'air ambiant ? Odeurs ? La ventilation est-elle suffisante ? Des mesures de contrôle sont-elles faites ? Quel est l'organisme de contrôle ?	FlexPlus n'est pas classée (loi du 19/7/76 sur les ICPE). Aucune disposition particulière est prise sur les rejets atmosphériques.
Effluents liquides : Présence et profondeur de la nappe phréatique ? Nature des effluents (huiles usagées, solvants, peintures, eaux usées, etc) à traiter ? Nature des procédés d'épuration ? Capacités et modes de stockage d'effluents avant traitement, en temps normal et en situation de crise ? Lieu du rejet (cours d'eau, plan d'eau, canal, mer, resseau d'assainissement, égout industriel) ? Utilisation aval de l'eau (eau potable, usage industriel, agriculture, zone tourisme/loisirs, autre) ? Les obligations légales du syndicat des eaux ou de la commune, vis-à-vis des consommateurs sont-elles connues de FlexPlus ? Quels moyens de mesure de contrôle des effluents sont-ils utilisés ? Quel est l'organisme de contrôle ? Quels sont les résultats de mesure avant et après traitement ?	Les eaux usées (en particulier celles utilisées dans le procédé d'extrusion) sont traitées avant rejet dans la rivière voisine. Il n'y a cependant pas de bac de rétention suffisant en cas de panne de la station d'épuration, de sorte que l'activité serait rapidement stoppée dans ce cas, d'autant que la commune dispose d'un captage d'eau en aval de l'usine.
Rejets solides/liquides : Nature des déchets produits ? Quantités stockées ? Modes de stockage ? Lieux de stockage ? Méthodes de confinement ? Fréquence de renouvellement ? Procédures de gestion et de contrôle ? Existe-t-il des déchets enfouis sur le site ?	FlexPlus a peu de déchets solides, à l'exception de cartons, ou de rebuts d'extrusion. Ces déchets sont évacués et traités par une société spécialisée.
FlexPlus a-t-elle dans son personnel des écologistes actifs ?	Il y a là risque de délation, peu probable dans le cas de FlexPlus.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle des activités permettant à des concurrents de faire du « marketing vert » pour porter atteinte à son image ?	Tous ses concurrents sont peu ou prou dans la même situation. Une pollution serait cependant exploitée par la concurrence, car les clients de FlexPlus sont de plus en plus sensibles à l'argument écologique.
Comment FlexPlus garantit-elle que ses sous-traitants respectent l'environnement ?	Il n'existe aucun contrôle de ce type.
FlexPlus a-t-elle fait des études d'impact ? S'est-elle soucié de l'avis des médias ?	Les médias peuvent casser la démarche des études d'impact, mais ceci ne peut concerner FlexPlus.

Dommages causés aux tiers

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus connaît-elle ses responsabilités civiles du fait de produits défectueux ? FlexPlus a-t-elle une assurance RC ? Produits livrés ?	La RC est engagée dans trois axes : Les **obligations de qualité** concernent le vice apparent ou caché (produit, emballage), la non-conformité, le manque de contrôle (fournisseur ou fabricant) sur les MP, les fournitures et les produits finis. Les **obligations de conseil** concernent les préconisations d'emploi, les modes d'emploi, l'étiquetage, dans un contexte de relations entre spécialistes et profanes. Les **obligations contractuelles** renvoient à tous les documents de vente : devis, cahier des charges, conditions générales de vente et d'achat, commandes, acceptations de commandes, garanties, cautions, pénalités, délégations de signature, INCOTERM, facturation, etc.
FlexPlus a-t-elle une assurance RC couvrant les dommages aux tiers et l'engagement de responsabilité ? Le montant garanti est-il suffisant ? Couvre-t-elle l'exploitation et les produits livrés ? Quels sont les montants garantis ? L'assurance RC couvre-t-elle bien les dommages immatériels consécutifs (pertes de production) ? Couvre-t-elle aussi les dommages non accidentels (par exemple non respect des procédures de chantier) ?	FlexPlus dispose évidemment d'une assurance, mais l'adéquation aux besoins de ses garanties n'a pas fait l'objet d'une analyse particulière. FlexPlus s'en remet à son assureur.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Les produits de FlexPlus peuvent-ils être d'un usage dangereux ? FlexPlus a-t-elle identifié ces risques ? FlexPlus a-t-elle des notices ou instructions d'usage précises ? Sont-elles revues par un juriste ?	La réglementation concernant la sécurité des produits varie selon les pays. Les précautions contractuelles, d'information et d'étiquetage doivent être vues par pays. Ceci ne concerne pas les produits de FlexPlus qui s'intègrent dans un produit final (automobile).
FlexPlus fait-elle des interventions chez ses clients ? A-t-elle identifié les risques liés à ces interventions ? A-t-elle une clause de renonciation à recours de ses clients ?	Sans objet, car FlexPlus n'intervient pas chez se clients.
FlexPlus a-t-elle eu des accidents de tiers ? Chez elle ? Chez ses clients ? Ailleurs ?	Non.

Destruction ou endommagement des bâtiments

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle identifié des locaux ou bâtiments stratégiques ? Font-ils l'objet d'une attention particulière ? Laquelle ?	Compte tenu de l'implantation de l'usine, c'est cette dernière qui est stratégique dans son ensemble.
FlexPlus est-elle sûre de pouvoir reconstruire ses bâtiments en cas de sinistre ? A-t-elle souscrit une police d'assurance l'indemnisant même en cas de reconstruction ailleurs que sur le site sinistré ?	FlexPlus ne semble pas craindre une interdiction administrative de reconstruction, compte tenu de son rôle social dans la région.
Comment FlexPlus est-elle assurée (valeur à neuf, valeur vétusté déduite) ? Comment les valeurs sont-elles déterminées (par FlexPlus ou par un expert agréé par l'APSAD) ? La police d'assurance prévoit-elle l'abrogation de la règle proportionnelle de capitaux ? FlexPlus est-elle assurée en dégâts des eaux ? Les dégâts d'intervention sont-ils couverts ? Les frais de sauvetage et de démolition sont-ils garantis ?	Selon la règle proportionnelle de capitaux , l'entreprise est son propre assureur proportionnellement à l'insuffisance de capitaux déclarés. Les eaux souterraines, les refoulements de canalisations et les inondations ne sont pas couverts par la garantie dégâts des eaux. (10 % de la valeur de reconstruction est un minimum).
FlexPlus loue-t-elle ses locaux ? Si oui, son bail comporte-t-il une clause aux termes de laquelle tous les travaux restent à l'expiration ou rupture de bail la propriété du bailleur ?	Dans le cas de la rupture, c'est le bailleur qui en cas d'incendie touche l'indemnité d'assurance relative à ces travaux. Si c'est à l'expiration, c'est le preneur qui les perçoit. On rappelle en outre que selon l'article 1722 du Code Civil, la destruction totale des lieux loués entraîne la résiliation du bail.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle un responsable de l'entretien et de la maintenance des bâtiments et installations générales (IG) ? FlexPlus a-t-elle un programme de maintenance préventive ? Le nettoyage est-il sous-traité ?	FlexPlus a un responsable des moyens généraux, chargé avec le service maintenance, de l'entretien des bâtiments et IG. Il y a peu de maintenance préventive.
FlexPlus connaît-elle le degré de vulnérabilité, en particulier à l'incendie de vos différents bâtiments ? Ces bâtiments sont-ils conçus ou modifiés à cet effet ?	Couvertures légères non inflammables, murs résistant à la pression, ouvertures munies de panneaux anti-explosion, etc.
FlexPlus contrôle-t-elle l'inflammabilité des aménagements intérieurs (plafonds suspendus, cloisons, revêtements) de ses locaux, en particulier pour les locaux stratégiques ?	FlexPlus considère que le risque d'incendie est maîtrisé, en particulier par un réseau d'extinction automatique dans les ateliers. Cependant, ce système est d'une efficacité douteuse sur les extrudeuses. Par ailleurs, les bureaux ne sont protégés que par des extincteurs. Il n'y a pas de détection.
FlexPlus connaît-elle le niveau kéraunique de sa région ? Ses bâtiments sont-ils protégés contre la foudre ?	Le degré kéraunique est le nombre de jours avec tonnerre/an (moyenne 20 en France). La protection est régie par l'arrêté du 28.1.93, et la norme NF C 17-100. FlexPlus n'est pas dans une zone à degré kéraunique élevé.
Des matériaux explosifs ou des liquides inflammables sont-ils stockés dans certains bâtiments ?	Non.
FlexPlus a-t-elle des poteaux d'incendie ? Publics ou privés ? Nombre et diamètre ? Où sont-ils situés ? L'approvisionnement en eau est-il garanti ? FlexPlus a-t-elle des sources privées (captages, citernes) ?	FlexPlus dispose d'un poteau d'incendie alimenté par captage depuis la rivière. En cas de baisse de niveau (sécheresse) , ce captage serait inopérant. Il n'y a pas de citerne d'incendie.
Combien de RIA (Robinets d'Incendie Armés) FlexPlus a-t-elle ? Quel est l'organisme vérificateur ? Date de la dernière vérification ? Les besoins en eau sont-ils bien connus ?	Il existe 2 RIA convenablement entretenus et vérifiés.
FlexPlus sait-elle approximativement de combien d'extincteurs mobiles elle dispose ? Où sont-ils ? Quel est l'organisme vérificateur ? Date de la dernière vérification ?	Une liste est disponible, et les contrôles sont effectués par un prestataire qui les déclenche lui-même. Le responsable des moyens généraux lui fait confiance.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle un compartimentage efficace ? Inclut-il les éléments de continuité (passages de câbles, climatisation, canalisations diverses, gaines, faux-plafonds, faux-planchers) ?	Ceci doit inclure la résistance au feu des éléments eux-mêmes et l'existence de clapets coupe-feu, asservis à une détection. Les clapets doivent avoir une stabilité mécanique indépendante de celle de la gaine. Ils doivent avoir un indicateur de position et être réarmés du sol.
FlexPlus a-t-elle des portes coupe-feu ? Où ? Organisme vérificateur ? Date de la dernière vérification ?	Non.
FlexPlus a-t-elle défini des zones à risque d'explosion ? Le matériel est-il ADF dans ces zones ?	Non.
FlexPlus a-t-elle des systèmes d'extinction automatiques (sprinkler) ? Où ? Lesquels (eau, poudre, CO2, halon, mousse) ? Comment sont-ils alimentés (réseau d'eau public ou réserve) ? Leur alimentation électrique est-elle indépendante ? Font-ils l'objet d'une maintenance régulière ? De façon générale, sont-ils conformes aux recommandations APSAD ?	Un réseau sprinkler a été installé il y a plus de 25 ans dans le bâtiment de production. Ils est alimenté par le réseau d'eau public. Sa remise à neuf est envisagée.
FlexPlus a-t-elle étudié les risques de dégât des eaux suite au déclenchement des sprinklers ?	Les risques sont très faibles dans le bâtiment concerné.
FlexPlus a-t-elle d'autres moyens de lutte contre l'incendie ? Lesquels ?	Aucun autre moyen.
FlexPlus a-t-elle des moyens automatiques de détection incendie ? Lesquels ? Sur quels locaux ? Sont-ils renvoyés vers le gardien, la police, les pompiers, une société extérieure ? Font-ils l'objet d'une maintenance régulière ? De façon générale, sont-ils conformes aux recommandations APSAD ?	Non.
FlexPlus a-t-elle un système de désenfumage pour ses locaux stratégiques ? Est-il correctement dimensionné ? Fait-elle des tests réguliers de fonctionnement ?	Pas de désenfumage.
FlexPlus a-t-elle des Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité (BAES) conformes aux normes et règlements ?	L'éclairage de sécurité – 10 lumens/m^2 – doit permettre la localisation et la manœuvre des issues et des système manuels de déclenchement de l'extinction et du désenfumage. Un marquage au sol peut le compléter.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle des équipes d'intervention internes de 1ère et de 2ème intervention ? Pompiers d'entreprise ? Quelle formation (méthodes, fréquence) ?	Trois salariés sont formés à la lutte contre l'incendie. Ils reçoivent une formation annuelle.
A quelle distance se trouve le centre d'intervention le plus proche ? Quel est le délai d'intervention ? Existe-t-il des obstacles (voies ferrées, routes inondables, etc) à leur intervention ? Les pompiers connaissent-ils FlexPlus ? L'entreprise fait-elle des exercices communs avec les pompiers ? Le site est-il enclavé ?	Les pompiers sont à moins de 10 minutes de l'usine. Des exercices ont lieu, mais de façon irrégulière. Le pont est le seul accès possible.
FlexPlus a-t-elle un P.O.I (Plan d'Opérations Internes) ? Si oui, est-il régulièrement révisé ? FlexPlus connaît-elle la transition POI/PPI (Plan Particulier d'Intervention déclenché par le préfet) ?	Non.
Les installations de sécurité sont-elles réceptionnées par un organisme agréé ? FlexPlus a-t-elle un programme d'inspection et de maintenance de vos installations de sécurité ? Fait-elle effectuer les vérifications techniques imposées ?	Fréquence : installations électriques : 1/an ; ascenseurs : 2/an ; extincteurs : 1/an ; détection+extinction automatiques : 2/an ; désenfumage : 1/an.
FlexPlus a-t-elle un système et des procédures d'alerte et d'alarme ? Lesquelles ? Sont-elles testées ?	Il existe une procédure d'alerte, disponible au poste d'accueil. Elle n'est pas testée.
FlexPlus pourrait-elle faire gardienner son site suite à un incendie ?	Il s'agit d'éviter les vols, les curieux, les accidents. FlexPlus n'a pas étudié cette situation.
FlexPlus pourrait-elle assurer le sauvetage et la sauvegarde des biens non sinistrés après le sinistre ? Comment ?	FlexPlus n'a pas prévu cette situation.
Les bâtiments possèdent-ils des dégagements permettant l'évacuation rapide des occupants ? Conforme à la réglementation ? Libre de tous obstacles ? Signalés ?	L'usine est de plain-pied. L'évacuation est aisée.
FlexPlus a-t-elle une assurance de tout dommage matériel provoqué par des travaux de tiers ?	Cette assurance doit jouer sans recherche de responsabilité et ne doit pas comporter de clause de déchéance pour absence de procédures de sécurité.

© Éditions d'Organisation

Adaptation des bâtiments à leur usage

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quel est l'âge moyen des bâtiments ? Répondent-ils encore aux besoins de FlexPlus ?	Les bâtiments sont anciens, mais adaptés à l'activité.
Ont-ils été conçus pour leur usage présent ? Ont-ils été conçus par FlexPlus ? L'entreprise les a-t-elle rachetés ? Sont-ils un frein au développement ?	L'usine a été conçu pour son usage actuel. Les bâtiments ne sont pas un frein à une expansion...qui n'est pas envisagée !
Les bâtiments ont-ils été substantiellement modifiés pour répondre aux besoins présents ?	Non.
Les bâtiments abritant des activités stratégiques sont-ils adaptés à ces activités ? Sont-ils munis de dispositifs de protection particulier (incendie, anti-intrusion, etc) ? Leur accès est-il réglementé ?	Sans objet pour FlexPlus.
Si Flexplus avait un sinistre, reconstruirait-elle ses bâtiments à l'identique ? FlexPlus sait-elle comment elle les reconstruirait ? En a-t-elle chiffré le coût ? Aurait-elle les possibilités financières de les reconstruire différemment ?	Ce risque n'a pas été envisagé.
FlexPlus a-t-elle fait un diagnostic Amiante ? Qui l'a exécuté ? Quelles en ont été les conclusions ?	Les dossiers de construction – encore disponibles – excluent toute présence d'amiante.
FlexPlus a-t-elle un programme régulier d'entretien ? Que couvre-t-il ? Est-il formalisé par écrit (dossier de maintenance) ? Qui en est responsable ? Est-il confié à une entreprise extérieure ?	Non : maintenance ponctuelle, réalisée par le responsable des services généraux, avec des entreprises locales.
FlexPlus a-t-elle des chauffages d'appoint visant à pallier l'insuffisance du chauffage central ? Comment sont-ils contrôlés ?	Des convecteurs électriques portables sont parfois utilisés dans les bureaux. Ils ne font pas l'objet d'un quelconque contrôle.
Les salariés se plaignent-ils de leurs conditions de travail ? Quelle est la position de l'Inspection du Travail à ce sujet ?	Les mauvaises conditions peuvent être : froid, chaud, poussières, odeurs, soif, propreté, éclairage, encombrement.
FlexPlus a-t-elle des zones de repos avec boissons ? Des zones fumeurs ?	Il existe un local « cantine » près de la production.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle eu des accidents ou maladies liées aux conditions de travail ?	Peu d'accidents, à l'exception de quelques blessures mineures, et aucune maladie professionnelle. Depuis quelque temps, certains salariés se plaignent cependant de troubles musculo-squelettiques, en particulier à la finition.
Existe-t-il des systèmes de ventilation mécanique ? De recyclage d'air ?	Non.

Vulnérabilité des moyens de production

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quels sont les procédés de fabrication, et risques inhérents à la production : Flammes nues ? Pièces tournantes ? Pressions élevées ? Gaz toxiques ? Haute tension ? Radioactivité ? Autres ?	
FlexPlus a-t-elle identifié son flux d'activité, de façon à mettre en évidence ses ressources névralgiques ?	Une ressource est névralgique si son indisponibilité met en danger l'atteinte des objectifs fondamentaux de l'entreprise.
FlexPlus a-t-elle dans sa production des goulots d'étranglement, c'est-à-dire des machines concernant 100 % de votre production ? A-t-elle chiffré les conséquences de l'arrêt accidentel d'un goulot d'étranglement ?	
Le diagnostic du caractère névralgique de certaines ressources, ou l'identification de goulets d'étranglement, sont-ils dépendant de la saisonnalité éventuelle de l'activité ?	L'activité n'est pas saisonnière.
FlexPlus a-t-elle des machines ou installations sensibles aux poussières ? Comment ce problème est-il géré ?	Il y a là risque d'encrassement ou d'explosion. Ceci concerne les moteurs électriques du mélangeur.
FlexPlus a-t-elle des machines ou installations sensibles aux parasites électriques (machines à courant faible, télécommunications) ? Comment ce problème est-il géré ?	Non.
Composition du parc machine : nombre, âge moyen, capacité de production, degré d'automatisation ?	Sans objet.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Les moyens de production sont-ils tous internes : FlexPlus fournit-elle des moules, plans, outillages à ses sous-traitants ? Comment garantit-elle que ces éléments sont protégés ?	Non.
L'externalisation de certaines fonctions peut-elle aggraver les risques de FlexPlus ?	L'externalisation peut conduire à une modification du processus industriel. Sans objet pour FlexPlus.
FlexPlus a-t-elle des procédures claires d'arrêt d'urgence ? Sont-elles connues des opérateurs ? Comment est-ce contrôlé ?	
FlexPlus fait-elle des essais ? Quel type ? Présentent-ils des risques ? Comment sont-ils maîtrisés ? Quelles sont les garanties d'assurance, en particulier concernant les installations pilotes ?	FlexPlus fait des essais en vraie grandeur sur les nouvelles séries, en utilisant les installations de production. Il n'y a pas de pilotes, sauf au niveau de la finition (faibles valeurs).
FlexPlus a-t-elle des activités dont l'interruption, même brève, serait intolérable ? Pourquoi ?	Le risque majeur est de livrer en flux tendu sans stock tampon : arrêt de production = arrêt de livraison.
L'outil de production est-il utilisé au maximum ?	Impossibilité de rattraper les pertes d'exploitation, maintenance difficile, pannes accrues.
FlexPlus a-t-elle des machines (recherche, industrialisation, production et contrôle) critiques, c'est-à-dire dont l'indisponibilité, même brève, serait intolérable ? Si oui, quel est le délai de remplacement (approvisionnement & installation) de ces machines ? Quel est le nombre et la localisation des fournisseurs potentiels de ces machines ?	Presque toutes les machines sont uniques. Les extrudeuses sont critiques. Leur remplacement serait problématique.
L'implantation des ateliers est-elle faite en prenant en compte les risques d'indisponibilité des matériels stratégiques ?	Il s'agit d'éviter par exemple de regrouper les machines identiques, ou de placer des machines stratégiques dans des locaux à risque.
Les plans d'implantation, les caractéristiques de réglage, les rapports de contrôle des machines sont-ils maintenus à jour et stockés dans un lieu sûr ?	Cette mesure est indispensable pour la mise en œuvre rapide de moyens de substitution.
FlexPlus a-t-elle une procédure d'analyse et de suivi des pannes, en particulier pour ses matériels stratégiques ?	Le service maintenance garde trace des incidents, mais il n'y en pas d'exploitation systématique pour la maintenance préventive.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle un programme de maintenance préventive, en particulier pour ses matériels stratégiques ? Est-il documenté ?	Voir ci-dessus.
Flexplus pourrait-elle sous-traiter une partie de sa production : s/t de spécialité ? s/t de capacité ? Au même niveau de qualité ? Les systèmes AQ de ses clients l'accepteraient-ils ?	Non
Flexplus pourrait-elle mobiliser la main d'œuvre nécessaire pour faire face à un sinistre de ses moyens de production (réparation, remise en route, horaires accrus) ? A-t-elle déjà envisagé cette éventualité avec son personnel ?	La main d'œuvre locale ne permettrait pas de faire face aux besoins de réparation ou de fonctionnement en mode dégradé.
FlexPlus a-t-elle des moyens/ressources très vulnérables, c'est-à-dire facilement sinistrables ? Si oui, lesquels ?	Les extrudeuses sont très vulnérables, en particulier au risque de départ de feu dans les têtes d'extrusion.
FlexPlus a-t-elle des pièces de rechange en stock permanent ? Comment les pièces de rechanges ou les fournitures stratégiques qu'elle doit avoir en permanence en stock sont-elles sélectionnées ?	Le service maintenance décide d'un stock très limité, et qui n'est pas choisi en fonction d'une analyse des risques de pannes, mais sur l'expérience passée.
Les clients de FlexPlus auditent-ils ses moyens de production ? Imposent-ils des stocks de produits finis pour pallier le dysfonctionnement éventuel de l'outil de production ? FlexPlus a-t-elle un Plan de Sécurisation de sa production ?	Les clients réclament des plans de continuité, mais les procédures visant à garantir la livraison ne sont pas fiables (par exemple redondance entre moyens chargés à 100 %).
FlexPlus a-t-elle une fermeture annuelle ? Si oui, quand ? Fait-elle de la maintenance des installations pendant cette période ?	Le risque est celui de la qualité de l'entretien, et de risques de défaillances à la reprise. FlexPlus ne ferme pas.
FlexPlus fait-elle tous les contrôles et vérifications réglementaires ? Quel est l'organisme de contrôle ? Garde-t-elle trace de ces contrôles ? Les conclusions sont-elles activement exploitées ?	Les contrôles réglementaires sont effectués, mais ne sont pas exploités.
Les permis de travaux (à chaud, à froid, électrique, etc) sont-ils toujours accordés ?	Oui.
FlexPlus sous-traite-t-elle les transports vers ses clients ? Si oui, FlexPlus a-t-elle une réserve de capacité ?	FlexPlus dépend de transporteurs habituels, mais dont la fiabilité n'est pas contrôlée.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus élabore-t-elle des protocoles de sécurité pour ses opérations de chargement/déchargement impliquant des transporteurs externes ?	Les transporteurs sont habitués, et aucun protocole strict n'est établi.
Comment FlexPlus est-elle assurée vis-à-vis du dommage à son outil de production (assurance incendie, PE, bris de machine) ? Le courtier/agent visite-t-il souvent le site ? Fait-il des recommandations ? Sont-elles suivies ?	Oui, mais le montant des garanties n'est pas bien connu, et en tous cas pas conforté par une analyse des risques.

Sécurisation des biens

Questions	Commentaires et/ou Réponses
L'établissement est-il totalement clos ? Comment ?	Non. L'accès en est très facile.
FlexPlus a-t-elle un système central de surveillance 24h/24 ? La détection porte-t-elle sur les bâtiments et/ou la périphérie du site ?	Non.
FlexPlus a-t-elle un enregistrement de la surveillance, en particulier vidéo ? Combien de temps est-il conservé ?	Le temps de conservation doit être suffisant pour un contrôle *a posteriori*. FlexPlus n'a pas de système vidéo.
FlexPlus a-t-elle d'autres systèmes anti-intrusion ? Lesquels ? Où ?	Aucun.
Le personnel a-t-il un badge d'accès ? Est-il utilisé ? Est-il contrôlé ? Comment ?	Non.
Les bâtiments sont-ils fermés hors périodes de travail ?	Oui.
Les installations sont-elles gardiennées ? Comment (horaires, rondes) ? Le gardiennage est-il sous-traité ?	Un gardien salarié vit sur le site.
Comment FlexPlus contrôle-t-elle l'accès et la circulation du personnel extérieur et intérimaire ? Est-il accompagné dans l'enceinte de l'établissement ? Porte-t-il un badge spécifique ? Certains lieux lui sont-ils interdits ? En est-il clairement informé ?	Aucun contrôle ni badge.
FlexPlus reçoit-elle du public ? Comment est-il contrôlé ?	Pièces d'identité réclamées à l'entrée, accompagnement systématique, badges portés de façon visible : FlexPlus n'a pas un tel système, qu'elle juge inutile.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle des moyens de production ou de contrôle présentant un risque de vol particulier (automates, ordinateurs, appareils de mesure) ? Comment sont-ils protégés ?	Non.
FlexPlus a-t-elle identifié des matériels stratégiques pouvant être volés ?	Non.
FlexPlus a-t-elle subi des vols ? FlexPlus a-t-elle retrouvé les coupables ? Etait-ce interne ?	Non.
FlexPlus a-t-elle un système de marquage et gestion de ses immobilisations ?	Par exemple étiquettes code-barre.
L'activité de FlexPlus requiert-elle des liquidités importantes ? Des matières précieuses ? Comment sont-elles protégées ? Sont-elles assurées ?	Sans objet.
Quelles sont les polices d'assurance contre le vol ? Imposent-elles des procédures ou systèmes particulier ? Quelle est la franchise ? Comment est-elle estimée ?	FlexPlus a une police standard, mais ne dispose pas des informations lui permettant de justifier ses réclamations (preuves de possession).

Risques de l'information et de ses supports

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus peut-elle identifier les informations vitales concernant l'entreprise ? Techniques ? Commerciales ? Financières ?	Aucune étude n'a été faite.
FlexPlus s'impose-t-elle l'enregistrement de certaines informations, inutiles à ce jour, mais qui pourraient le devenir ?	Par exemple, résultats de tests, compte rendus de réunions, qui peuvent servir en cas de litige.
Comment ces informations sont-elles stockées ? Papier ? Fichiers informatiques ? Microfiches ? Les supports d'information sont-ils identifiés ? Leur durée de vie (enregistrements magnétiques, films) est-elle contrôlée ? Les supports magnétiques sont-ils blanchis avant destruction physique ?	Les informations sont stockées par leurs utilisateurs, sans contrôle.
FlexPlus a-t-elle un plan d'archivage de ses documents ? Sont-ils enregistrés ? Les documents stratégiques ou confidentiels sont-ils traités différemment ? Comment ?	Non.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle un responsable des archives ou de la documentation ? Quelles sont ses responsabilités ?	Non.
Les informations peuvent-elles être falsifiées ? Sur quel support ? Comment FlexPlus peut-elle le constater ? Comment s'en protège-t-elle ?	Sans objet, selon la direction de FlexPlus.
Les informations peuvent-elles être volées ? Sur quel support ? Comment FlexPlus peut-elle le constater ? Comment s'en protège-t-elle ?	Compte tenu de l'absence de contrôle, le vol serait difficile à constater !
FlexPlus doit-elle fournir des informations parfois confidentielles à ses fournisseurs, sous-traitants ou clients ? Comment garantit-elle que la confidentialité sera maintenue ? Vérifie-t-elle que cette information ne peut être dérobée contre son gré chez celui à qui FlexPlus la fournit ?	FlexPlus fournit les plans confiés par ses clients, mais ne s'assure pas de la sécurisation de ces plans chez ses sous-traitants.
Quels sont les types d'application de l'informatique dans l'entreprise : comptabilité, gestion des stocks, facturation, commandes, etc ?	
FlexPlus a-t-elle des applications spécifiques ? Sont-elles testées et documentées ? Par qui ? La documentation est-elle sauvegardée ? Est-elle systématiquement remise à jour ?	FlexPlus dispose d'une application propre de GPAO, élaborée par son informaticien, mais sans documentation.
FlexPlus a-t-elle un local spécifique d'archivage des documents papier ? Ce local a-t-il une autre fonction ? Qui peut y pénétrer ? FlexPlus a-t-elle une trace écrite de l'accès à ce local ?	Non.
Le local d'archivage est-il protégé contre l'incendie ? Par détection et extinction automatique ? Par extincteurs mobiles ? par RIA ? FlexPlus a-t-elle évalué le risque de dégât des eaux consécutif à l'extinction de l'incendie ? Est-il à proximité de locaux dangereux ?	Sans objet.
Quelle est la protection contre le vol du local archives de FlexPlus ?	Sans objet.
FlexPlus a-t-elle une informatique de production ? Sur quelles machines ?	

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quelle est la fréquence des sauvegardes informatiques ? Où sont-elles gardées ?	Local aveugle dans un bâtiment distinct, avec épuration de l'air, hygrométrie de 30 à 40 %, température de 15 à 20°C, isolation thermique des façades pour limiter la condensation avec si besoin (maçonnerie) contre-cloison étanche à parement incombustible résistant à la diffusion de vapeur d'eau (par ex. STUCAL) avec vide d'air si armoire ignifugée certifiée APSAD, dans un local différent, avec régulation thermique et hygrométrique.
Les bâtiments contenant des locaux informatiques sont-ils munis d'un contrôle d'accès ? Lequel ? Disposent-ils de blocs portes anti-effraction (cf normes NF P 20 311 et 551) et de vitrages anti-effraction (cf normes NF P 78 303 à 305 et B 32 500) ?	Le contrôle d'accès doit comporter un dispositif de reconnaissance, un traitement/ conservation de l'information, un dispositif d'ouverture/fermeture.
FlexPlus a-t-elle un système de détection anti-intrusion de ses locaux informatiques et d'archivage ? Lequel ?	
Les locaux informatiques sont-ils climatisés ? Le système de climatisation est-il surveillé ? Sa maintenance est-elle faite régulièrement (2 fois/an) ? Les équipements de production d'eau glacée sont-ils hors des locaux informatiques ? Sont-ils suffisants en cas de température exceptionnelle ? FlexPlus a-t-elle prévu un système de secours en cas de panne ?	
Les aménagements des locaux informatiques sont-ils non inflammables ? FlexPlus a-t-elle les PV des matériaux utilisés ?	Plafonds suspendus : M0 ou M1, isolants thermiques au-dessus des plafonds : M1 à base de fibre de roche ou laine de verre sur pare-vapeur aluminium (pare-vapeur en papier kraft interdit) ; cloisons à faible potentiel calorifique (bois exclu), revêtements collés M0 (sur cloison combustible) ou M1 (sur cloison incombustible) ; cloisons de doublage thermique : laine de roche/verre avec parement plaques de plâtre (isolants de synthèse ploystyrène, polyuréthane exclus) ; dalles de faux-plancher : M0.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle une détection automatique d'incendie dans ses locaux informatiques et d'archivage ? Le tableau de signalisation est-il situé dans un local occupé en permanence ? Si non, les informations sont-elles renvoyées vers le local de sécurité ou la société de surveillance extérieure ? Les détecteurs (de fumée à ionisation ou optiques ?) sont-ils implantés à raison de 1 par 30m^2 ou 10 m linéaire de circulation ? FlexPlus a-t-elle des détecteurs dans les faux-plafonds et/ou faux-planchers ? Ces détecteurs sont-ils repérés physiquement ? Possèdent-ils un report d'indicateur d'action ? La détection pilote-t-elle la fermeture des portes CF et des clapets CF ? l'extinction automatique ? l'arrêt de la climatisation ? FlexPlus a-t-elle en complément un système d'alarme manuelle ?	La détection incendie doit être conforme aux normes NF S 61 950 à 956, règle APSAD R7.
Les locaux informatiques sont-ils compartimentés ?	Les dispositions suivantes sont conseillées : **Unités Centrales (zone de protection renforcée) :** murs CF 2h sans chassis vitrés, dalle de sol CF 1 à 2h selon risque des locaux inférieurs, portes CF 1h sans oculus et avec ferme-porte, clapets CF 2h sur conduits de ventilation, rebouchage des passages de cables. **Pupitres, dérouleurs de bandes, bandothèque (zone de protection améliorée) :** murs CF 1h avec vitrages <1m^2, portes CF 1/2 h à fermeture automatique, clapets CF 1/2 h. **Salle de façonnage, impression (locaux complémentaires) :** murs CF 1/2 h, portes CF 1/2h. Les ascenseurs et monte-charge ne peuvent déboucher que dans des locaux complémentaires.
FlexPlus a-t-elle un système de désenfumage de la salle informatique ?	Ce peut être des exutoires horizontaux (1 % de la surface du local) ou verticaux (2 % de la surface du local) avec commande à proximité du local et système de refermeture depuis le local pour contrôle périodique du bon fonctionnement. Si conduits travaersant d'autres locaux, sa résistance au feu doit être égale à celle des planchers traversés.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Les locaux informatiques (hors UC) sont-ils équipés de sprinklers ?	Les sprinklers doivent être conformes à la norme NSF 62-202 à 215 et à la règle APSAD R1). Il est recommandé des têtes à déclenchement thermique basse ((55-60°C), système à préaction asservi à la détection et déclenchant la coupure électrique, bondes de sol dans les locaux concernés.
FlexPlus a-t-elle un système d'extinction au CO_2 dans les faux-planchers ?	Il faut prévoir 1,5 à 2 kg/m^3.
FlexPlus a-t-elle des extincteurs portatifs à proximité des locaux informatiques ?	On recommande : extincteurs de 5kg à CO_2 pour UC, à eau pour les autres locaux, à raison d'un extincteur pour 250 m^2, à moins de 15m d'un intervenant potentiel, à 1,20m de hauteur, avec symbole visuel au-dessus. Pour les armoires divisionnaires, tableaux de distribution, onduleurs : CO2, 2 à 5kg.
FlexPlus a-t-elle des RIA à proximité des locaux informatiques ou de stockages d'archives papier ?	
La salle informatique et le local de stockage des sauvegardes sont-ils protégés contre les dégats des eaux ? L'étanchéité des dalles terrasses et intermédiaires du bâtiment est-elle régulièrement contrôlée ? Les descentes d'eaux de pluie sont-elles entretenues ? FlexPlus a-t-elle des sanitaires contigus à ses locaux informatiques ? Les climatiseurs sont-ils hors du local informatique et dans un bac de rétention ? Les réservoirs d'eau (par ex. sprinklers) pouvant inonder le local informatique sont-ils dans des bacs de rétention ? FlexPlus a-t-elle une détection de présence d'eau dans les sous-planchers ? Cette eau peut-elle être évacuée (pente, évacuation mécanique, pompe) ? Est-il facile d'arrêter l'eau ? Les robinets sont-ils clairement identifiés ? FlexPlus a-t-elle des bâches pour protéger son matériel contre les infiltrations des étages supérieurs ?	
L'installation électrique de la salle informatique est-elle une source de risque ? Des contrôles TIR des équipements électriques sont-ils faits ? FlexPlus a-t-elle un système d'extinction (par ex. halon 1301) de ses armoires électriques ?	Le risque est l'échauffement des armoires dans la salle informatique, des chemins de câbles encombrés, des passages de câbles mal rebouchés.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
L'alimentation électrique de la salle informatique est-elle protégée contre les actes de malveillance (tableau TBT) ? Les locaux abritant l'alimentation électrique sont-ils à l'abri des inondations ?	
FlexPlus peut-elle garantir une Alimentation Sans Interruption (ASI) de son informatique ? Comment ? (onduleurs, groupes électrogènes, etc) Ce système protège-t-il contre la mauvaise qualité de l'électricité (micro-coupures, baisse ou surcharge de tension, variations de fréquence, harmoniques) ?	
L'accès aux applications informatiques est-il protégé ? Comment ? Comment les « log in's » sont-ils mesurés ?	
Existe-t-il des codes d'accès aux applications ? Ouvrent-ils toutes les applications ? Sont-ils changés régulièrement ?	
Le matériel informatique est-il protégé contre les perturbations rayonnées (éloignement, blindages) ? Contre les perturbations transmises (filtres) ?	
Existe-t-il un système de mise à la terre des courants de fuite ? (câbles de forte section, longueur courte, connexions nombreuses) Comment la prise de terre est-elle réalisée (maillage important) ?	
Les utilisateurs sont-ils convenablement formés ? Le système est-il « fool-proof » ? (risques d'erreurs)	
Les logiciels piratés sont-ils interdits ? Comment ? Les virus sont-ils détectés ?	
Comment la maintenance informatique est-elle faite : Interne ? Externe ? FlexPlus a-t-elle des contrats de dépannage ?	

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Le système informatique est-il protégé contre la foudre ? FlexPlus a-t-elle des dispositions limitant les effets de la foudre via les câbles électriques ? (parafoudres en tête d'installation contre les ondes de choc via les câbles d'alimentation, liaisons équipotentielles pour limiter les remontées de potentiel provoquées par un coup de foudre)	Non obligatoire, mais conseillé si niveau Kéraunique $>$ 25, comprenant : 1-un dispositif de capture sur les parties hautes du bâtiment (pas de paratonnerre à radio-éléments) ; 2- des descentes directes et de section importantes, éloignées de canalisations à risques (gaz, courants, faibles,...) ; 3- des prises de terre de bonne qualité (pattes d'oies, nombreux piquets) avec résistance à la terre $>$ 10 Ω , 1 Ω conseillé.
Délai de remplacement du matériel ? Délai de reconfiguration des systèmes ?	
Le système peut-il fonctionner en configuration dégradée ? Sur quelles fonctions ou machines ? Comment ? Combien de temps ?	
FlexPlus a-t-elle un Plan de Secours ? Le contenu est-il bien connu (back-up, sauvegardes, accès à un centre de secours, etc) ? A-t-il été testé ? Est-il défini contractuellement ? Inclut-il l'environnement du système informatique (onduleurs, clim., groupe électrogène) ? Les personnes devant intervenir sont-elles informées ? Ces personnes appartiennent-elles uniquement au département informatique ?	
FlexPlus a-t-elle identifié les sociétés spécialisées dans la décontamination et le reconditionnement du matériel informatique ? Ont-elles été contactées afin de les tester ? FlexPlus a-t-elle une garantie de leur intervention rapide ?	
FlexPlus peut-elle estimer le coût de reconstitution des logiciels, fichiers, banques de données ?	
Comment les moyens informatiques sont-ils assurés ? FlexPlus a-t-elle une garantie de reconstitution des fichiers ?	
FlexPlus a-t-elle un contrat d'infogérance ? Que couvre-t-il (informatique centralisée, micros, télécoms) ? Le prestataire dégage-t-il sa responsabilité sur les dommages indirects (préjudice commercial ou financier, perte de bénéfices) ? Est-il assuré en RC ? Comment le maintien du niveau de qualité de service est-il garanti ? Est-il facile de mettre fin au contrat ?	

© Éditions d'Organisation

Illégalité des informations

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Toutes les informations stockées et utilisées chez FlexPlus sont-elles connues ?	
Existe-t-il des informations générées et utilisées par le personnel et non contrôlées ?	En particulier : fichiers clients, informations personnelles sur les salariés.
Les fichiers contenant des informations sur le personnel sont-ils approuvés par la CNIL ? Sont-ils conformes à la déclaration faite à la CNIL ?	
FlexPlus détient-elle des informations confidentielles sur ses clients ou ses fournisseurs ? Sont-ils au courant ? Comment sont-elles protégées ?	
FlexPlus a-t-elle un système d'intelligence économique ? Les informations ainsi obtenues le sont-elles de façon totalement légale ?	

Risque routier

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle une flotte automobile ?	FlexPlus n'a pas de flotte automobile.
Comment cette flotte est-elle financée (leasing, crédit-bail, location longue durée) ? FlexPlus a-t-elle une assurance tous risques pour la durée du remboursement ?	
La flotte est-elle adaptée aux besoins (cargaison, trajets) ? Est-elle uniforme ? Quel est son âge moyen ?	Sans objet pour FlexPlus.
Comment les chauffeurs sont-ils sélectionnés, formés, contrôlés ? Quel est leur âge moyen ?	Sans objet pour FlexPlus.
Les chauffeurs sont-ils en contact avec leur hiérarchie ? Comment ? Ont-ils de la marge dans leurs horaires ? Recoivent-ils des primes (non-accident, respect de l'horaire, gain de temps) ?	Sans objet pour FlexPlus.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle prévu des véhicules, chauffeurs, trajets de remplacement ?	Sans objet pour FlexPlus.
L'entretien des véhicules est-il sous-traité ? Comment les travaux sont-ils prescrits et contrôlés ?	Sans objet pour FlexPlus.
Les statistiques des sinistres sont-elles connues ? FlexPlus les a-t-elle analysées en regard du coût de la sécurité, en particulier celui de l'assurance ?	Sans objet pour FlexPlus.
Comment le suivi et le contrôle médical des chauffeurs est-il assuré ? Qui procède aux vérifications réglementaires des véhicules ? Des preuves écrites de toutes ces opérations sont-elles conservées ?	Sans objet pour FlexPlus.
FlexPlus a-t-elle une assurance Tous Risques sur tout ou partie de sa flotte automobile ? Avec quelle franchise ? Cette franchise est-elle justifiée ?	La franchise doit représenter les coûts supportables.
Les véhicules sont-ils tous immatriculés en France ? Circulent-ils à l'étranger ? L'assurance RC protège-t-elle dans tous les cas, selon la loi française ?	Sans objet pour FlexPlus.
Quelle est la sinistralité en RC sur la flotte automobile ?	Sans objet pour FlexPlus.
FlexPlus a-t-elle des procédures documentées relatives à l'organisation des transports ?	En cas d'accident, la mauvaise gestion serait invoquée.
Les véhicules transportent-ils régulièrement des passagers non salariés ? Sont-ils assurés ?	Sans objet pour FlexPlus.
L'assurance est-elle automatique pour tout véhicule engageant votre responsabilité avec régularisation *a posteriori* ?	Sans objet pour FlexPlus.
Quel est le minimum garanti des dommages matériels causés aux tiers par incendie ou explosion ? Ce montant est-il raisonnable par rapport aux dommages matériels potentiels que vos véhicules pourraient causer en cas d'accident de la circulation ?	Un minimum de 4MF est souhaitable.
Les dispositions à prendre lors d'un transport de matières premières sont-elles connues ? FlexPlus sait-elle quoi faire s'il se produit un accident ?	

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Les véhicules de FlexPlus transportent-ils des produits dangereux ? La réglementation applicable est-elle connue ? L'assurance couvre-t-elle ces transports ?	L'arrêté ADR du 5/12/96 impose au responsable de l'entreprise qui effectue le chargement de s'assurer de certains éléments, tels que la présence à bord des consignes pour le conducteur et des équipements de sécurité et de signalisation, de la formation attestée du conducteur, de l'agrément du véhicule. Les transports de matières explosives doivent être confiés à des entreprises ISO 9001 et 9002. Une directive européenne de 96, traduite dans le droit français depuis 99, prévoit la mise en place de conseillers sécurité dans les entreprises ayant des activités de transport, chargement ou déchargement de matières dangereuses.

Risques des moyens généraux

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quelles sont les vulnérabilités de FlexPlus vis-à-vis de la fourniture des ressources « gratuites » ?	Ressources concernées : air, eau, voies d'accès, transports en commun.
Electricité : Tension délivrée/Fréquence ? Câbles d'alimentation : aériens ou souterrains ? FlexPlus a-t-elle des pannes d'électricité (fréquence, durée) ? Une rupture de ligne EdF est-elle redoutée ? Que ferait FlexPlus dans ce cas ? Nombre et puissance des transformateurs ? Appartiennent-ils à FlexPlus ? Sont-ils sous sa responsabilité ? Les lignes d'alimentation entre transformateurs sont-elles vulnérables ? Que ferait FlexPlus en cas de claquage d'un transformateur ? La capacité résiduelle d'alimentation serait-elle encore suffisante ? L'entreprise dispose-t-elle d'une ligne de secours (rare, car cher) ? FlexPlus a-t-elle des locaux où l'installation électrique doit être ADF ? Ceci est-il respecté ? Comment est-ce contrôlé ? FlexPlus a-t-elle un groupe électrogène ? Si oui, quelle est sa puissance ? FlexPlus a-t-elle un ou plusieurs transformateurs au PVB ? Si oui, où sont-ils ?	

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Gaz : Réseau gaz : public ou privé ? Usage : chauffage, fabrication ? FlexPlus a-t-elle des moyens de substitution ? Si oui, délai de mise en œuvre ?	
Chaufferie Vapeur : Combustible : FOD ou gaz ? Que se passerait-il en cas de rupture de carburant ? Nombre et caractéristiques des chaudières (puissance, température, pression de service, usage : chauffage ou fabrication) ? Quelle est la réserve de capacité ? FlexPlus a-t-elle des moyens de substitution ? D'où proviennent-ils ? Est-ce sûr (dépendance d'un fournisseur peu fiable) ? Délai de mise en œuvre ?	
Chaufferie Fluide thermique : Combustible : FOD ou gaz ? Nombre et caractéristiques des chaudières (puissance, température, pression de service) ? FlexPlus a-t-elle des moyens de substitution ? D'où proviennent-ils ? Est-ce sûr (dépendance d'un fournisseur peu fiable) ? Si oui, quel serait le délai de mise en œuvre ?	
Groupes frigorifiques (eau froide) : Nombre de groupes et caractéristiques (puissance, température, usage : climatisation ou process) ? FlexPlus a-t-elle des moyens de substitution ? D'où proviennent-ils ? Est-ce sûr (dépendance d'un fournisseur peu fiable) ? Si oui, délai de mise en œuvre ?	
Eau industrielle : Sa qualité est-elle conforme aux besoins des matériels les utilisant ? Est-elle contrôlée régulièrement ?	
Compresseurs d'air : Nombre, puissance pression des compresseurs ? La perte d'un compresseur stopperait-elle la production ? FlexPlus a-t-elle des moyens de substitution (par exemple location d'équipements mobiles) ? D'où proviennent-ils ? Est-ce sûr (dépendance d'un fournisseur peu fiable) ? Si oui, délai de mise en œuvre ?	

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
De façon générale, la dépendance vis-à-vis des installations générales et/ou techniques (électricité, air comprimé, gaz, chauffage, eau de procédé, etc) est-elle connue et maîtrisée ? Cette dépendance varie-t-elle dans l'année (charges plus fortes, délai de secours dépendant des conditions météo, etc) ?	
La qualité des fluides est-elle conforme aux spécifications des constructeurs des matériels, en particulier l'électricité pour le matériel électronique ?	
FlexPlus a-t-elle un programme d'entretien régulier ? Est-il conforme aux spécifications des constructeurs ? Des pièces conformes aux spécifications sont-elles uniquement utilisées ? Qui gère ce programme ? Quel est son coût ?	
FlexPlus a-t-elle fait récemment des mises à niveau des installations ? Lesquelles ?	
FlexPlus est-elle assurée contre l'indisponibilité des moyens généraux (dommages, bris de machine, pertes d'exploitation) ?	
FlexPlus a-t-elle des véhicules non-immatriculés ? Sont-ils inclus dans son assurance Dommages ? Sont-ils couverts aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des bâtiments ?	A l'exception des chariots élévateurs, couverts par l'assurance Dommages, FlexPlus ne possède aucun autre véhicule non immatriculé.

Risques des stocks de matières premières, produits intermédiaires, produits finis

Questions	Commentaires et/ou Réponses
La gestion des stocks est-elle centralisée ou décentralisée ? FlexPlus fabrique-t-elle à la commande ? En flux tendu ? La gestion des stocks est-elle informatisée ou manuelle ?	Les stock sont centralisés et couvrent une période de fabrication courte. Le risque de PE est plus élevée en flux tendu car moins de stocks.
Quel type de réapprovisionnement est-il utilisé : Date fixe, quantités variables ? Date variable, quantités fixes ?	L'approvisionnement est à dates fixes, la production étant assez stable. Le niveau des stocks fluctue donc.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Valeur et prix de vente mini, maxi et moyen des stocks ? (fluctuations, pertes de bénéfice potentiel)	Sans réel objet pour FlexPlus, compte tenu de la nature des matières premières.
Des substances de grande valeur (or, radium, etc) sont-elles stockées ?	Non.
FlexPlus sait-elle exactement quels produits et en quelle quantité elle doit stocker pour faire face à une rupture d'approvisionnement ? Les conséquences d'une rupture de stock sont-elles connues et évaluées ?	FlexPlus estime que les stocks sont suffisants pour gérer une crise chez un fournisseur, mais n'a pas vraiment étudié ce risque, et n'a pas envisagé des incidents externes (intempéries, grèves).
L'accès aux stocks est-il réglementé ? Le contrôle des stocks est-il fait par les acheteurs ?	Non.
Stockages Matières Premières ou Produits Intermédiaires : lieu de stockage, quantités stockées, types de stockage (palettes, grande hauteur), délai d'approvisionnement, consommation par mois ?	
Stockages Produits Finis : lieu de stockage, quantités stockées, type de stockage, délai d'approvisionnement, consommation par mois ?	
Les stocks sont-ils partitionnés ? Sont-ils protégés contre l'incendie ? Sont-ils voisins des unités de production ?	
Quelle est la rotation moyenne (en mois) des stocks de matières premières, marchandises et de produits finis ?	Il y a là risque d'immobilisation de trésorerie.
Des stocks sont-ils maintenus chez les fournisseurs (livraison en flux tendu) ? Comment Flexplus s'assure-t-elle que ces stocks sont protégés ?	
Comment les stocks sont-ils évalués à fin d'assurance : LIFO ? FIFO ?	
Comment les produits finis sont-ils assurés : coût de revient ou prix de vente moyen espéré, hors ristournes, commissions et frais variables de vente ?	

© Éditions d'Organisation

Risques générés par les clients

Exigences des clients

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quels sont les principales zones géographiques : France, UE, Etranger : quels pays ? Produits par pays ? Quantités (%) par pays ?	Sans objet.
Quels sont les principaux marchés : Industrie, Privé, Agriculture, Commerce (détail), Grande distribution, Administrations, Autre ?	Sans objet.
Secteurs d'activité : produits fabriqués, prestations vendues ?	Risque de dépendre d'un produit ou d'un marché dominant, ou d'un débouché incertain à moyen terme.
L'activité est-elle saisonnière ? FlexPlus a-t-elle intégré cette saisonnalité dans ses besoins de trésorerie ? Quel serait l'impact commercial d'un sinistre en saison forte ?	Risque variable, en particulier PE, selon la saison.
La distribution du CA par client est-elle connue ? Par marché ?	Connue par FlexPlus, compte tenu du faible nombre de clients.
Quelle est la durée de vie moyenne d'un produit ?	Risque est celui de produit obsolescent : sans objet pour FlexPlus.
Parmi les produits/prestations de FlexPlus, combien (en %) sont de conception ou de commercialisation récente ? Si oui, lesquels et depuis combien de temps ?	Risque de RC développement, non assurable, mais aussi risque de manque d'innovation. Risque de défaut de mise au point ou d'adéquation au marché.
FlexPlus a-t-elle une stratégie de développement de nouveaux produits (quotas de CA sur produits nouveaux) ? Combien de temps faut-il pour concevoir, fabriquer et commercialiser un nouveau produit ?	Sans objet, compte tenu du marché de FlexPlus.
FexPlus essaye-t-elle de généraliser les cahiers des charges de ses clients ?	Il faut éviter le risque de produit monoclient et développer des produits plus généraux. Les produits étant conçus sur cahier des charges du client, la généralisation semble difficile.
FlaxPlus analyse-t-elle systématiquement les facteurs du cycle de vie d'un produit ?	Ces facteurs sont : la baisse du besoin de base, l'arrivée de produits concurrents ou de produits de substitution, l'arrivée de nouvelles technologies (matières premières, technologies produits, technologies process).

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Les produits de FlexPlus sont-ils susceptibles d'évolutions rapides en fonction des marchés ? Ces évolutions entraînent-elles des modifications importantes de la fabrication ?	Le risque est celui de manque de réactivité technique. Sans objet réel pour les produits de FlexPlus.
Les clients de FlexPlus toléreraient-ils une interruption momentanée de certaines fournitures ? L'entreprise saurait-elle faire face à la disparition soudaine du marché de l'un de ses produits ? FlexPlus a-t-elle un produit dont la disparition serait intolérable ? A-t-elle dans ce cas pris des mesures financières de survie ?	FlexPlus ne saurait réellement faire face à la disparition d'un de ses clients. Aucune disposition financière n'est prise car celle ci serait intolérable pour l'entreprise.
Quels sont les principaux types de conditionnement des produits de FlexPlus ? Sont-ils adaptables aux besoins ?	Inadaptation quantitative ou qualitative au marché. Sans objet pour les produits de FlexPlus.
L'évolution technologique est-elle une menace ou une opportunité de développement pour les produits de FlexPlus ?	Les produits ne correspondent pas à la satisfaction d'un besoin fondamental, mais apportent une réponse technique spécifique à un besoin. L'évolution technologique chez les clients de FlexPlus est donc un risque réel.
Peut-il y avoir des réponses alternatives au service rendu par les produits de FlexPlus ?	Pas aujourd'hui, mais les clients recherchent de nouvelles solutions plus fiables ou plus économiques.
Les clients ont-ils à l'égard de l'organisation de FlexPlus des exigences particulières et/ou déontologiques telles que ISO 9000, 14001 ?	Oui.

Défaillance du client

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle de nombreux clients ? Quels sont ses principaux clients ? Est-elle dépendante d'un client particulier ? Les clients sont-ils fidèles ?	Peu de clients, avec donc une forte dépendance.
FlexPlus connaît-elle la situation financière (solvabilité) de ses clients ? Fait-elle des recherches systématiques de solvabilité (Infogreffe, Dun & Bradstreet) ? FlexPlus a-t-elle déjà été confronté à des difficultés financières chez l'un de ses clients ? Fait-elle des provisions pour créances douteuses ? Quel est leur niveau par rapport à son CA ? Fait-elle appel à l'affacturage ?	Les clients de FlexPlus sont d'importantes sociétés. Le risque d'impayés et difficultés de recouvrement des créances est nul.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quelle est la taille du compte client par rapport au chiffre d'affaires ? Combien de clients ?	Sans objet.
Délai moyen de paiement des clients ? De règlement des fournisseurs ?	Le risque de trésorerie est faible, car les clients payent sans retard.
Les clients payent-ils régulièrement ? A quelle échéance ? (sérieux des clients)	
Quel est le rapport Pertes & Profits/Chiffre d'Affaires ?	Il s'agit d'un indicateur de fiabilité de la clientèle. Ce ratio est quasi nul chez FlexPlus.
Quel est le taux moyen de disponibilités (Ratio trésorerie nette/Chiffre d'affaires) ?	
Taille du compte-client par rapport au chiffre d'affaires ?	Le risque d'impayés croît avec ce ratio.
FlexPlus a-t-elle des clients à l'étranger ? Où ? Sont-ils importants ? Utilise-t-elle l'assurance-crédit ?	La COFACE n'est plus le seul assureur export en France : des assureurs spécialisés européens offrent des garanties comparables, mais toujours sur la totalité des transactions export et pas au cas-par-cas.
FlexPlus peut-elle négocier ses contrats de vente ou sont-ils imposés par ses clients ?	Ils sont imposés par ses clients.
Les contrats incluent-ils des avances ou des acomptes ? des pénalités de retard ?	Les pénalités de retard sont très importantes (jusqu'à 100.000 €/jour).

Risques de qualité

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle fréquemment des contestations de ses clients sur la qualité des fournitures ? Ces contestations sont-elles fondées ?	Les clients de FlexPlus sont très exigeants sur la qualité et n'hésitent pas à rejeter des livraisons.
FlexPlus a-t-elle un système d'Assurance Qualité ? Est-il certifié ? Par quel organisme ? Sur quel modèle ou norme ? Depuis combien de temps ?	L'entreprise est certifiée ISO 9000.
Les produits de FlexPlus sont-ils qualifiés ?	Marque NF, NF environnement, CE, etc : sans objet pour FlexPlus.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
L'entreprise est-elle auditée par ses clients ? Tous ? Souvent ?	Les audits sont très fréquents.
FlexPlus a-t-elle des produits de grande consommation ?	Problèmes d'information sur le produit et son utilisation : sans objet pour FlexPlus.
Les produits de FlexPlus entrent-ils dans la composition d'autres produits ?	Risque d'engagement de responsabilité ou de contestation en cascade : ce risque existe car les produits de FlexPlus entre dans la composition de pièces de sécurité automobile.
FlexPlus a-t-elle imaginé et chiffré le coût d'un recours lié à l'un de ses produits ? A-t-elle estimé les frais de retrait éventuel de ses produits ? Ces frais sont-ils assurés ? FlexPlus a-t-elle un Plan Opérationnel de retrait ? A-t-elle un Plan de Communication de crise couvrant le retrait de ses produits ?	Sans objet, car ne s'applique qu'aux produits de consommation.
FlexPlus a-t-elle des fournitures pour lesquelles elle n'est que prestataire de services ? Prend-elle le risque d'être involontairement associé à la responsabilité de la conception ?	Dans tous ses produits, FlexPlus ne fait qu'exécuter selon la conception de ses clients. Le risque est faible de se voir reprocher une erreur de conception.
FlexPlus prend-elle des mesures de prévention pour limiter son engagement RC sur ses fournitures (limitations de garantie, dommages liquidatifs, clauses de non-recours) ? Ces limitations sont-elles légales ?	Une clause contractuelle doit être équilibrée, ce qui exclut les clauses ésotériques et donc non négociables.
FlexPlus a-t-elle dans ses contrats des clauses de médiation et d'arbitrage ?	
Comment s'assure-t-elle que ses produits alimentaires ne sont pas intoxiqués de façon accidentelle ou malveillante ?	Sans objet.

Contestation des clients sur la confidentialité

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Les clients de FlexPlus sont-ils amenés à communiquer des informations confidentielles nécessaires à ses fournitures ? Font-ils signer des engagements de confidentialité ?	De nombreuses informations sont fournies à FlexPlus sous couvert de clause de confidentialité. Parfois même les constructeurs confient-ils un modèle expérimental pour effectuer des essais en vraie grandeur.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Comment cette confidentialité est-elle gérée en interne ? FlexPlus a-t-elle un système de diffusion contrôlée des informations confidentielles ?	Non.
Les salariés sont-ils informés de la confidentialité de certaines informations communiquées par les clients de FlexPlus ? Sont-ils engagés individuellement ?	Non.

Risques générés par les fournisseurs

Dépendance des fournisseurs

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quels sont les principaux sous-traitants de FlexPlus ? Lesquels sont stratégiques ?	Un sous-traitant est stratégique lorsqu'il n'y a pas d'alternative immédiate à sa prestation.
FlexPlus a-t-elle des sous-traitants exclusifs ? Si oui, lesquels ? Cette exclusivité est-elle une stratégie de sa part ? Si oui, y a-t-il un plan de remplacement de ces sous-traitants ?	Le risque est celui de la dépendance excessive : très réel chez FlexPlus compte tenu de faible nombre de fournisseurs.
Où sont les sous-traitants de FlexPlus : commune, région, France, à l'étranger ?	Risques de livraison ou de mauvaises communications.
Quels sont les rapports de FlexPlus avec ses fournisseurs : Rapports de force (dans quel sens) ? Partenariat ? FlexPlus a-t-elle des contentieux avec ses fournisseurs ? Combien ? Montants ?	Les rapports sont bons, mais FlexPlus ne sait pas quelle importance ses commandes représentent chez ses fournisseurs.
FlexPlus peut-elle identifier ses fournisseurs stratégiques et uniques ?	Ceci concerne les fournisseurs de biens mais aussi de services. Double dépendance possible : soit c'est un fournisseur unique, soit c'est un fournisseur qui n'était pas unique, mais à qui on a transféré un savoir-faire non récupérable.
FlexPlus a-t-elle une alternative ? Laquelle ? Pourrait-elle rapidement être mise en oeuvre ? Comment est-ce garanti ?	Une stratégie alternative doit être complète et aller jusqu'à l'aspect contractuel avec les fournisseurs identifiés.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus serait-elle capable, si besoin, de se substituer elle-même à ses fournisseurs ou sous-traitants stratégiques ?	Non.
Ces fournisseurs connaissent-il la dépendance de Flexplus à leur égard ?	Oui.
Quelles sont les relations de FlexPlus avec ces fournisseurs ? FlexPlus a-t-elle des contentieux ?	Les relations sont bonnes, car FlexPlus est un client fidèle et important pour les sous-traitants.
FlexPlus traite-t-elle avec ces fournisseur dans un cadre contractuel ? Respectent-ils les termes des contrats ?	Les commandes sont souvent verbales.
Ces entreprises sont-elles fiables ?	Il y a là risque de difficultés conduisant à mettre pression sur le client.
FlexPlus loue-t-elle des équipements, du matériel ? Est-elle très dépendante du ou des loueurs ?	Non.
FlexPlus utilise-t-elle des matériels à fournisseur unique ?	Oui : extrusion.
Les fournisseurs de certains des équipements de FlexPlus ont-ils disparu ?	Oui, mais sont remplaçables, bien que ces derniers ne sont pas clairement identifiés.
FlexPlus bénéficie-t-elle de licences d'exploitation particulières ? Utilise-t-elle sous licence des procédés brevetés ?	Non.

Défaillance des fournisseurs

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Existe-t-il des couples produit/fournisseurs stratégiques ? Flexplus peut-elle identifier ses fournisseurs uniques ? Ses fournisseurs exclusifs ?	Certains additifs au caoutchouc ne sont produits que par peu de sociétés. Pour l'un d'entre eux, il n'existe qu'un seul fournisseur.
FlexPlus a-t-elle évalué la fiabilité des fournisseurs ? Ont-ils généralement un système d'assurance qualité ? Sont-ils audités par FlexPlus ? FlexPlus a-t-elle élaboré un plan de remplacement si l'un d'entre eux faisait défaut ? Est-il possible que les fournitures soient bloquées par le syndic de liquidation ? La fiabilité est-elle un critère de sélection des fournisseurs ?	Non.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus impose-t-elle à ses fournisseurs stratégiques des Plans de Sécurisation de leurs fournitures ?	Non.
La solvabilité des fournisseurs de FlexPlus est-elle évaluée ? Comment ? Les acheteurs de FlexPlus ont-ils la compétence pour évaluer les fournisseurs ?	
Comment FlexPlus s'assure-t-elle de la pérennité humaine de ses fournisseurs ?	C'est surtout le cas de l'entreprise familiale.
Le taux et la nature de la sous-traitance est-il connu pour chacun des produit ?	Cette connaissance permet d'identifier le jeu des défaillances en chaîne possibles.
FlexPlus est-elle un client important pour ses fournisseurs ou sous-traitants ? A l'inverse est-elle un client mineur, voire négligeable ? L'un des fournisseur est-il dépendant d'un client majeur autre que FlexPlus ?	
FlexPlus sait-elle si certains de ses fournisseurs sont aussi fournisseurs de ses concurrents ? De façon plus générale, connaît-elle le spectre de clientèle de ses fournisseurs ?	
Les fournisseurs et sous-traitants sont-ils très chargés ?	
Les sous-traitants et fournisseurs respectent-ils la réglementation ?	Il y a risque d'atteinte à l'environnement, non-respect du droit du travail : risque de fermeture légale de l'entreprise.
La défaillance d'un fournisseur, même sans impact sur les produits de FlexPlus, peut-elle porter atteinte à son image de marque ?	
Le sérieux des délais ou des planning annoncés par les fournisseurs est-il contrôlé ? Les éventuels imprévus sont-ils pris en compte ?	
FlexPlus a-t-elle évalué l'impact d'une défaillance des transporteurs entre ses fournisseurs et sous-traitants et elle-même ? Plus généralement, connaît-elle l'impact d'une défaillance dans l'environnement du produit livré (packaging, sous-traitance, transports, etc) ?	

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Les commandes aux fournisseurs ou sous-traitants font-elles toujours l'objet de contrats écrits ? Comment la légalité de ces contrats est-elle contrôlée ?	Il peut y avoir des clauses léonines, contrat non équilibré, etc
FlexPlus a-t-elle des clauses d'abandon de recours (voire hold harmless clause) contre certains fournisseurs et sous-traitants ?	Il s'agit du report sur FlexPlus de la responsabilité du fournisseur.
Comment les fournitures des fournisseurs et sous-traitants sont-elles réceptionnées ?	Il faut disposer de dossiers d'étude et de fabrication des équipements créés spécialement pour l'entreprise : machines, moyens de mesure et de contrôle, logiciels, etc
Comment les délais d'intervention des fournisseurs en cas d'urgence sont-ils garantis ?	Par exemple : interventions de réparation, reconfiguration informatique, etc.
Des pénalités pour non-respect des contrats sont-elles prévues ? Sont-elles appliquées ?	L'usage de pénalités indique que l'entreprise est soucieuse des délais, ou qu'elle en dépend, ou encore qu'elle n'a pas confiance dans son fournisseur.
FlexPlus a-t-elle des litiges avec ses fournisseurs concernant les paiements ?	Le risque est de ne pas être livré tant que le litige n'est pas réglé.

Qualité des fournitures

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Les critères de sélection des fournisseurs stratégiques sont-ils : La qualité ? Le prix ? La fiabilité ? Les conditions de livraison (rapidité, régularité) ? Les services ?	
FlexPLus évalue-t-elle régulièrement les performances de ses fournisseurs et sous-traitants ? Comment ? Exige-t-elle un contrôle qualité chez ses fournisseurs ? Traçabilité des produits ?	
FlexPlus apporte-t-elle une valeur ajoutée dans les prestations achetées ? Cette valeur ajoutée lui appartient-elle ? Comment est-elle protégée ?	Le risque est l'utilisation abusive par le sous-traitant du savoir-faire de l'entreprise.
Les produits livrés sont-ils systématiquement contrôlés ? Au contraire FlexPlus approuve-t-elle les procédures de contrôle de ses fournisseurs ?	

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quelles sont les relations de FlexPlus avec ses fournisseurs ? Existe-t-il un climat de confiance ? Sont-ils fidèles ?	
FlexPlus confie-t-elle à ses fournisseurs des éléments confidentiels ou stratégiques (moules, gabarits, plans, formules, etc) ? Comment leur protection est-elle assurée ?	FlexPlus confie des plans et des gabarits. Elle ne contrôle pas que ces données sont protégées chez ses fournisseurs.
Les fournisseurs pénètrent-ils chez FlexPlus ? Pour livraisons ? Pour mise en route ? Pour travaux ?	
Comment FlexPlus contrôle-t-elle et supervise-t-elle les entreprises extérieures intervenant chez elle ? Le nombre de personnes extérieures présentes chez FlexPlus est-il toujours connu ?	
Les fournisseurs peuvent-ils aggraver certains risques de dommage aux biens, aux personnes, à l'environnement, lorsqu'ils interviennent chez FlexPlus ?	
Comment FlexPlus s'assure-t-elle que ses sous-traitants respectent l'environnement et les règles sanitaires ?	
FlexPlus est-elle amenée à communiquer à ses fournisseurs des informations confidentielles sur l'entreprise ou sur ses procédés ? Comment le respect de cette confidentialité est-il garanti ?	
FlexPlus s'assure-t-elle que les procédures d'embauche chez ses fournisseurs la mettent à l'abri d'agissements douteux de la part des nouveaux embauchés, lorsque ceux-ci interviennent chez elle ?	

Sécurité des intervenants extérieurs

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus contrôle-t-elle que ses fournisseurs, et a fortiori ceux qui interviennent chez elle, ont une politique et des règles de sécurité écrites et mises à jour régulièrement ?	Cette politique doit être datée et signée par le chef d'entreprise, affichée, expliquée et commentée lors de séances de formation. Elle doit déclarer la volonté de ne pas avoir d'accident, l'engagement de mettre les moyens nécessaires, le souci de faire connaître et respecter les procédures, la nécessité de procéder à l'analyse des risques.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus contrôle-t-elle que les entreprises extérieures ont des objectifs annuels de sécurité, et un plan d'action permettant d'atteindre ces objectifs ? Vérifie-t-elle que les résultats sont contrôlés pour vérifier que les objectifs sont atteints ? S'assure-t-elle que l'entreprise dispose d'un budget sécurité compatible avec ses objectifs ?	
FlexPlus contrôle-t-elle que les entreprises extérieures ont une organisation sécurité, avec au moins un responsable sécurité ? Contrôle-t-elle que les entreprises extérieures ont une politique de formation intégrant les nouveaux employés et le personnel intérimaire ?	FlexPlus ne fait aucun contrôle systématique. Elle ne vérifie pas l'existence d'un manuel sécurité interne à l'entreprise. Elle s'assure cependant que l'encadrement est conscient de ses responsabilités en matière de sécurité et que les délégations à cet effet sont claires, connues et acceptées.
FlexPlus contrôle-t-elle que les postes requérant une compétence professionnelle spécifique certifiée sont pourvus par du personnel qualifié ? Contrôle-t-elle les moyens mis en place pour garantir cette qualification (formation, contrôles) ?	Ceci concerne les travaux en hauteur, le soudage, la conduite d'engins ou de grues, etc.
FlexPlus vérifie-t-elle que le nombre de jours de formation dispensé annuellement au personnel des entreprises extérieures est suffisant ?	On peut recommander 3 à 5 jours/an en matière de sécurité.
Lors d'intervention sur chantier, FlexPlus vérifie-t-elle que le responsable du chantier possède la qualification et l'autorité nécessaire en matière de sécurité ?	
FlexPlus vérifie-t-elle que l'entreprise extérieure n'abuse pas de personnel intérimaire mal formé ou mal équipé ?	
FlexPlus établi-t-elle un plan de prévention, sur les chantiers où elle fait intervenir des entreprises extérieures ? Vérifie-t-elle que les entreprises extérieures le respectent ?	
FlexPlus vérifie-t-elle que les travaux confiés aux entreprises extérieures correspondent à leurs compétences et leur expérience ? Si ces travaux sont particuliers, vérifie-t-elle les procédures spécifiques élaborées, et le matériel affecté ?	

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus contrôle-t-elle que le matériel utilisé par les entreprises extérieures est adéquat, en bon état, et bien utilisé ? En particulier, vérifie-t-elle le registre des contrôles périodiques sur ce matériel ?	
FlexPlus vérifie-t-elle que le personnel extérieur respecte les règles relatives au tabagisme et à l'alcoolisme ?	La direction interdit l'introduction d'alcool sur le site, mais ne fait pas de contrôle. L'interdiction de fumer est au contraire très respectée.

Risques des contrats de fournitures

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle des Conditions Générales d'Achat ? Ont-elles été auditées par un juriste ?	
Les commandes aux fournisseurs ou sous-traitants font-elles toujours l'objet de contrats écrits ? Même dans le cas de renouvellement ? Si oui, comment FlexPlus contrôle-t-elle que son service achats se conforme à ces règles ? Les acheteurs sont-ils formés à l'aspect juridique de l'acte d'achat ?	Les commandes de renouvellement sont souvent verbales, et font référence à un contrat cadre avec les fournisseurs, négocié une fois par an. Le risque est qu'il serait difficile pour FlexPlus de mettre en cause son fournisseur en cas de non respect quantitatif de la commande verbale, ou de retard de livraison.
FlexPlus a-t-elle des fournisseurs lui imposant leurs conditions de vente ? FlexPlus a-t-elle étudié leur légalité ?	
FlexPlus a-t-elle établi des règles quant à la délégation du droit de passer commande pour le compte de l'entreprise ? Ces règles s'appliquent-elles à tous types de commandes ?	Le risque est de voir une commande passée par une personne non autorisée, en particulier en administration et services, sans respect des règles légales.
Les fournisseurs discutent-ils l'aspect juridique des contrats ?	Une absence de discussion ne signifie pas un accord.
Les fournisseurs demandent-ils des clauses de renonciation à recours ?	FlexPlus ne pourra alors se retourner en subrogation contre eux.
FlexPlus a-t-elle déjà eu des litiges avec ses fournisseurs sur la légalité des contrats de fournitures ? Quelles ont été les conséquences de ces litiges ?	

© Éditions d'Organisation

Risques de l'environnement légal et social

Lois, décrets et règlements, fiscalité

Questions	Commentaires et/ou Réponses
En cas de sinistre majeur, FlexPlus pourrait-elle reconstruire et maintenir sa production sur le même site ? Quels seraient les délais d'obtention des différentes autorisations permettant le redémarrage des installations ? (mises en conformité, exigences de la DRIRE) Les autorités locales demanderaient de prendre des mesures particulières, voire d'arrêter partiellement ou totalement les installations ? Si oui, lesquelles ?	
Les textes réglementaires locaux, nationaux ou européens qui seraient susceptibles d'être appliqués en cas de (re)construction sont-ils connus ? FlexPlus a-t-elle une veille réglementaire ? Qui la fait ? Concerne-t-elle aussi la jurisprudence ?	
FlexPlus dépend-elle d'une association professionnelle promulguant des règles techniques ou déontologiques ? Dépend-elle d'un organisme d'accréditation professionnelle ?	
FlexPlus a-t-elle déjà été attaqué en justice pour non-respect des lois et règlements ?	
Les produits de FlexPlus sont-ils fortement dépendant d'une imposition réglementaire ?	Non.
La vente des produits de FlexPlus est-elle favorisée par des dispositions fiscales particulières ?	Non.

Dépendance du politique

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quel est l'environnement du site de FlexPlus ? Risque-t-elle une expropriation ? FlexPlus en a-t-elle évalué les conséquences ?	Non, car FlexPlus est vitale pour la collectivité locale.
Des représentants des autorités locales, régionales, nationales sont-ils impliqués dans la vie de l'entreprise ? Prennent-ils part aux négociations commerciales ?	Non.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Par l'intermédiaire des dirigeants, ou de certains membres du personnel, FlexPlus est-elle politiquement engagée dans la vie politique locale ou nationale ?	
FlexPlus est-elle victime de pressions politiques ? Comment s'expriment-elles ?	
FlexPlus doit-elle « négocier » avec les autorités ? Fait-elle du lobbying, seule ou au sein d'organisations professionnelles ?	
FlexPlus est-elle victime de corruption passive des autorités ?	
FlexPlus peut-elle être victime de mesures de protectionnisme ?	
FlexPlus exporte-t-elle vers des pays politiquement instables ? Lesquels ? En quelles proportions ? S'agit-il de produits de première nécessité pour ces pays ?	
FlexPlus négocie-t-elle avec des autorités politiques à l'étranger ?	
FlexPlus a-t-elle des marchés susceptibles de se fermer suite à des décisions politiques ?	Il s'agit de fermeture des frontières, préférence nationale, embargo : sans objet pour FlexPlus.

Risques générés par l'ordre public

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quelles sont les relations de FlexPlus avec la collectivité locale ? Les projets d'aménagement à l'étude sont-ils connus ?	
FlexPlus a-t-elle fait l'expérience de retards voire d'obstruction de l'administration à son activité ?	
Quels sont les travaux publics (routes, canalisations) qui pourraient gêner son activité ?	
FlexPlus est-elle dépendante d'autorisations régulièrement renouvelées ? De contrôles administratifs périodiques ?	
FlexPlus est-elle dépendante d'une infrastucture publique menacée (port, aéroport, voie ferrée) ?	Non.

© Éditions d'Organisation

Risques de la concurrence

Risques commerciaux

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle des concurrents ? Si oui, pour quels produits ?FlexPlus a-t-elle un monopole ? Si oui, pour quels produits ?	Le risque est une guerre des prix, concurrence déloyale, débauchage du personnel, contrefaçon, espionnage industriel.
Ces concurrents sont-ils plus importants que FlexPlus ? Sont-ils récents ?	Il y aurait risque de dumping pour éliminer FlexPlus, ou risque de rachat. Ce risque existe suite à l'émergence d'un concurrent important (situation nouvelle encore mal estimée).
Les produits qui concurrencent ceux de FlexPlus sont-ils importants dans la gamme de ses concurrents ?	
Les salariés de FlexPlus sont-ils informés sur les risques de faux entretiens d'embauche diligentés par les concurrents ?	Ces entretiens n'ont pour but que d'obtenir des informations ou déstabiliser le personnel.
Les produits de FlexPlus sont-ils copiables ? FlexPlus a-t-elle été contrefaite ? En France ? A l'étranger ?	Pas de risque pour les produits de FlexPlus, destinés à l'industrie.
FlexPlus a-t-elle subi des vols, ou des actions d'espionnage attribuables à ses concurrents ?	
FlexPlus a-t-elle été approchée sous le prétexte de rachat de l'entreprise ?	Le risque est la recherche d'informations par des concurrents.
Le personnel de FlexPlus peut-il trahir ?	
FlexPlus détient-elle des secrets majeurs de fabrication ? Comment sont-ils protégés ?	Non.
FlexPlus a-t-elle des concurrents qui feraient du « marketing vert » pour porter atteinte à son image ? A l'inverse, FlexPlus a-t-elle des concurrents pollueurs qui peuvent nuire à l'image générale de la profession, donc la sienne ?	Sans objet réel.

© Éditions d'Organisation

Risques techniques

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Les produits de FlexPlus sont-ils sensibles à l'innovation technologique ?	Risque d'obsolescence prématurée.
L'innovation technologique est-elle redoutée ? Au contraire est-elle suivie avec intérêt ?	Réactivité et recherche de l'innovation.
FlexPlus a-t-elle une veille technologique ? Internationale ? Comment ?	
L'introduction d'une technique nouvelle pourrait-elle rendre inutiles les produits de FlexPlus ?	La satisfaction d'un besoin par une autre technique est un risque réel pour FlexPlus.
Combien de temps faut-il pour concevoir, fabriquer et commercialiser un nouveau produit ?	La réactivité technique de Flexplus est grande, et très appréciée de ses clients.

Risques de l'environnement

Risques de l'environnement géographique

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Comment peut-on qualifier la nature de l'environnement du site (voir plan de situation) : résidentiel, urbain dense, petites industries, industries lourdes, agricole/élevage, autre ?	
L'environnement du site de FlexPlus présente-t-il des risques particuliers, tels que stockages ou activités dangereux ? Lesquels ?	Non.
Les voies d'accès au site de FlexPlus présentent-elles des restrictions ou risques particuliers, tels que traversées de zones dangereuses, ponts, tunnels, voies privées ? Lesquels ?	Le pont sur la rivière voisine est un point faible de l'accès à l'usine.
Existe-t-il des conditions météorologiques particulières : gel/canicule, inondations, tempêtes/grêle/Neige, orages fréquents (foudre), avalanches ? FlexPlus a-t-elle pris des dispositions particulières ? Lesquelles ?	Pas de risques particuliers dans la région.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Existe-t-il des conditions géologiques particulières dans l'environnement du site : zone sismique, mauvaise tenue du sous-sol, glissements de terrain, perméabilité du sol ? FlexPlus a-t-elle pris des dispositions particulières ? Lesquelles ?	Pas de risques géologiques particuliers connus dans la région.
FlexPlus a-t-elle dans son voisinage des risques électriques ou électromagnétiques (lignes HT, radars, émetteurs, etc) ?	Il n'y a pas de lignes HT dans le voisinage. Le risque aurait été ici leur impact éventuel sur les machines, en particulier sur le matériel électrique ou électronique à courant faible.
Existe-t-il des risques liés à des activités antérieures, tels que mauvaise tenue du sol ou pollution du terrain ? FlexPlus les a-t-elle évalués ? A-t-elle pris des dispositions particulières ? Lesquelles ?	Flexplus est la première entreprise à exercer sur son terrain, auparavant agricole. Il ne peut y avoir de pollution antérieure.
Risques de chutes d'avion ? Si oui, FlexPlus a-t-elle une assurance ?	C'est en général une garantie sans surprime sauf au voisinage d'un aérodrome. Sans objet pour FlexPlus éloignée de tout aérodrome.
Existe-t-il un trafic routier ou ferroviaire important à proximité du site ? Quelle est la proximité des voies ? Quelle est la topographie du site par rapport aux voies ? La nature des produits transportés est-elle connue ? Existe-t-il un trafic fluvial important en bordure du site ? Y a-t-il des risques de collision sur appontements, poteaux de soutènement ?	Aucun de ces risques n'existe pour FlexPlus, compte tenu de l'environnement rural du site.
Chutes de grues ? Risque atomique ? Fumées ?	Sans objet pour le site de FlexPlus.
Les moyens de secours (pompiers, SAMU, hôpitaux...) sont-ils éloignés de l'usine ?	Les pompiers sont proches, mais l'hôpital est à environ 50 km.

Coûts des services, variation des taux et des indices, rareté des matières, dépréciations d'actifs

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Flexplus utilise-t-elle des matières premières issues d'un marché spéculatif, ou des matières premières rares ?	Non.
D'où proviennent-elles : France ? Etranger ? Quels sont les fournisseurs ?	Sans objet.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus risque-t-elle une rupture d'approvisionnement par défaillance du fournisseur ou arrêt des exportations ?	
FlexPlus utilise-t-elle des produits en provenance de marchés cycliques ?	Non.
L'énergie est-elle une part importance du coût de revient ? Sous quelle forme ? Comment est-elle achetée ? FlexPlus a-t-elle des garanties tarifaires ?	Non.
FlexPlus est-elle dépendante de locations de biens (terrains, matériels, licences) pouvant augmenter brutalement ? Si oui, FlexPlus a-t-elle simulé l'impact de ces augmentations ? Que ferait-elle si cela se produisait ?	Non.
FlexPlus a-t-elle des contrats avec ses fournisseurs leur permettant la répercution totale et immédiate des variations de certains indices ?	Sans objet pour les fournitures de FlexPlus, qui ne dépendent pas d'indices très fluctuants.
Ces variations sont-elles répercutables sur les prix de vente ? Est-ce prévu contractuellement avec les clients de FlexPlus ?	Sans objet pour FlexPlus.
FlexPlus a-t-elle un financement par l'assurance de ces fluctuations ?	
FlexPlus a-t-elle des actifs matériels meubles ou immeubles importants ? Comment sont-ils évalués ? La dépréciation est-elle forte ? Comment est-elle introduite dans les coûts de revient ?	

Risques sociaux divers

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Comment peut-on qualifier l'environnement social de Flexplus ? Est-il industriel, agricole, tertiaire ? Est-il stable ?	
Quelle est la « couleur politique » de la région ?	
Quel est le taux de chômage dans la région ?	Le taux de chômage est supérieur à la moyenne nationale, et on assiste à un exode rural que FlexPlus ne peut compenser.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus est-elle installée dans des zones à risque social ?	Risque d'émeutes, grèves, vandalisme sont peu probables ici.
FlexPlus est-elle vulnérable à des risques sociaux se produisant au voisinage de ses clients ? Est-elle vulnérable à des risques sociaux se produisant au voisinage de ses fournisseurs ? Dans ces deux cas, FlexPlus a-t-elle cherché à estimer le risque et à prendre des mesures de prévention ? (par exemple stocks ou circuits alternatifs)	FlexPlus n'a pas du tout étudié ce risque, mais considère qu'il pourrait être très réel, en particulier pour l'un de ses fournisseurs stratégiques installé dans un environnement social sensible (nombreuses fermetures d'usine, grèves, manifestations).
Les marchandises de FlexPlus transitent-elles dans des zones ou par des intermédiaires à risque ?	FlexPlus livre directement ses clients implantés sur le territoire national. Il n'y a pas de transit des produits.
Le climat social du secteur transport est-il important pour FlexPlus ? De quel type de transport dépend-elle le plus ? FlexPlus a-t-elle prévu des transports alternatifs ?	Les produits de FlexPlus sont livrés par la route. Le climat social de ce secteur est très important. FlexPlus n'a prévu aucune alternative.

Risques financiers

Indépendance et rentabilité

Questions	Commentaires et/ou Réponses
FlexPlus a-t-elle une comptabilité analytique ? Est-elle cohérente avec la comptabilité générale ?	Le risque est ici une mauvaise maîtrise des coûts de revient par produit, ce qui ne permet pas un calcul de MB par produit.
Quelle est la rentabilité financière de l'entreprise ? Quelle est sa rentabilité économique ?	Le ratio bénéfice avant impôts et amortissements/capitaux propres exprime la rentabilité financière. Le ratio excédent brut d'exploitation/actif lié à l'exploitation mesure la rentabilité économique.
Quel est le taux d'indépendance financière de FlexPlus ?	Le ratio Fonds Propres/Actifs circulants et immobilisations mesure l'indépendance financière. Un taux faible indique un recours important à l'emprunt et aux crédits fournisseurs. Ceci résulte d'une insuffisance de fonds propres et signifie que les créanciers pèsent un certain poids et menacent l'indépendance financière de l'entreprise. Au contraire, un taux élevé traduit une gestion trop prudente. On admet de 30 à 50 %.

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quelle est la Marge Brute d'Autofinancement de FlexPlus ?	La MBA est égale à la dotation aux amortissements + le résultat net. La MBA est l'indicateur de la capacité de l'entreprise à poursuivre sa croissance, à rembourser ses dettes et à rémunérer les actionnaires.
Quel est le fond de roulement ? Quel est le besoin en fonds de roulement de FlexPlus ?	Le fond de roulement est égal aux fonds propres moins les immobilisations. Le BFR est égal à : Stocks+Cpte Clients-Fournisseurs-Dettes d'exploitation.

Trésorerie et financement

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Quel est le taux de disponibilités de FlexPlus ?	Le taux de disponibilité est égal au ratio Trésorerie nette/Chiffre d'affaires. Le risque majeur est celui de l'insuffisance de trésorerie, en particulier pour faire face aux dépenses consécutives aux sinistres. La trésorerie est un risque en elle-même, souvent à cause du compte-client.
FlexPlus dispose-t-elle d'une ligne de trésorerie de secours ?	
FlexPlus a-t-elle un plan prévisionnel de mesures financières conservatoires pour faire face à des dépenses imprévues ? Lequel ?	
FlexPlus fait-elle usage de produits financiers (FCP, obligations, bons de trésorerie, etc) ?	
FlexPlus fait-elle appel à l'affacturage ?	
Quel est le délai moyen de règlement des clients (en jours de vente) ?	
Quel est le délai moyen de règlement des fournisseurs (en jours d'achat) ?	
Quelle est la rotation moyenne (en mois) des stocks de matières premières et marchandises ?	
Quelle est la rotation moyenne (en mois) des stocks de produits semi-ouvrés, en cours, de produits finis ?	

© Éditions d'Organisation

Questions	Commentaires et/ou Réponses
Qui sont les banquiers de Flexplus ? Comment se partagent-ils son risque ?	
Quelles sont les relations de FlexPlus avec ses banquiers ? S'intéressent-ils de près à la gestion de l'entreprise ? Connaissent-ils bien le métier de FlexPlus ?	

Composé par Andassa
Achevé d'imprimer : Jouve, Paris
N° d'éditeur : 2310
N° d'imprimeur :
Dépôt légal : Février 2004
Imprimé en France

© Éditions d'Organisation