

LES RISQUES TECHNOLOGIQUES MAJEURS

EN BASSE-NORMANDIE

RAPPORT

présenté au Conseil Economique et Social Régional de Basse-Normandie

par Christian FOUGERAY

Juin 2010

REMERCIEMENTS

Le CESR tient à remercier les services de l'Etat, les collectivités territoriales, les entreprises, les organisations professionnelles, les structures transversales et les associations environnementales auditionnés ou consultés dans le cadre de cette étude qui ont permis – de par leur implication et leurs responsabilités dans la gestion des risques – de dresser un état des lieux et une géographie précise des risques technologiques majeurs en Basse-Normandie.

Le rapporteur témoigne sa profonde reconnaissance à Maurice DROULIN, Président du CESR de Basse-Normandie, aux Membres de la Commission n° 3 "Aménagement et développement durable des territoires – Environnement" et à ceux du Groupe de Travail composé de Marie-Louise HUCK, Jean-Marie MEULLE, François RADIGUE et Jack TORD, pour leur implication dans cette étude.

Il remercie également Guillaume DEAL, du service "études, information géographique et prospective" à la Région Basse-Normandie, pour la réalisation des cartes de synthèse stratégiques, ainsi qu'Alexandra BENARD, secrétaire au CESR, pour la réalisation des cartes avec l'application SISTER et la gestion et l'exploitation de l'enquête sur les "communes face aux risques technologiques majeurs en Basse-Normandie".

Le rapporteur remercie surtout Jean-Philippe BRIAND, chargé de mission au CESR, pour le travail de recherche effectué, la réalisation et la rédaction de cette étude complexe et sensible.

*"Encore quarante jours, et Ninive sera détruite..."
(Jonas 3 : 4)*

SOMMAIRE

I.	PREAMBULE.....	1
I.1.	Qu'est-ce qu'un risque majeur ?	1
I.1.1.	De l'aléa au risque majeur	1
I.1.2.	Un évènement accidentel peu probable, mais d'une extrême gravité	3
I.1.3.	Une graduation des évènements accidentels selon le degré de gravité des dommages causés	5
I.1.4.	L'échelle européenne des accidents industriels.....	6
I.1.5.	L'échelle de gravité internationale des incidents et accidents nucléaires	7
I.2.	Le champ des risques technologiques majeurs.....	8
I.2.1.	Un champ pas clairement défini et parfois contradictoire	8
I.2.2.	Une vision extensive des risques technologiques majeurs ?	11
I.3.	Les accidents technologiques en Basse-Normandie.....	21
I.3.1.	Des accidents aux incidences environnementales significatives	21
I.3.2.	Les accidents de transport de matières dangereuses surviennent surtout sur les grands axes et les nœuds de communication	27
I.3.3.	Un évènement nucléaire tous les 6 jours en Basse-Normandie	28
II.	LE POIDS DE L'HISTOIRE	33
II.1.	L'après-mine ou le risque minier	33
II.2.	Le risque engins de guerre	41
II.2.1.	Le Centre de Déminage de Caen.....	41
II.2.2.	Le Groupement des Plongeurs Démineurs de la Manche	45
III.	LE RISQUE INDUSTRIEL	49
III.1.	Panorama des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement en Basse- Normandie.....	51
III.2.	Panorama des sites SEVESO en Basse-Normandie	65
III.2.1.	L'enjeu stratégique des PPRT	65
III.2.2.	Le dépôt d'hydrocarbures TOTAL RM.....	76
III.2.3.	Le dépôt d'hydrocarbures DPC	78
III.2.4.	Le dépôt d'hydrocarbures BTT	79
III.2.5.	Le dépôt de gaz inflammables liquéfiés TOTAL GAZ	80
III.2.6.	La plate-forme logistique en agrofournitures AGRIAL	81
III.2.7.	L'usine de produits chimiques PCAS	83
III.2.8.	L'usine de produits chimiques OM Group Ultra Pure Chemicals SAS	85
III.2.9.	Le dépôt d'explosifs Nitro Bickford	86
III.2.10.	Les sites SEVESO "seuil bas" en Basse-Normandie.....	88
IV.	LE TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES (TMD)	91
IV.1.	Transport routier de marchandises dangereuses	96
IV.2.	Transport ferroviaire de marchandises dangereuses	109
IV.3.	Transport de matières dangereuses par canalisation souterraine	113
V.	LE RISQUE NUCLÉAIRE.....	119
V.1.	L'enjeu sensible du nucléaire en Basse-Normandie.....	120
V.2.	La centrale nucléaire de Flamanville et le chantier EPR	128
V.3.	Le centre de retraitement AREVA NC de La Hague	146
V.4.	Le Centre de Stockage de la Manche	164
V.5.	Le Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL).....	170
V.6.	Le Transport de Matières Radioactives	175
V.7.	Le port militaire de Cherbourg	185

VI. LE RISQUE MARITIME	195
VI.1. Dans les ports	195
VI.1.1. Le port de Cherbourg	197
VI.1.2. Le port de Caen-Ouistreham	200
VI.1.3. Le port d'Honfleur	202
VI.2. En mer	204
VI.2.1. La mer la plus fréquentée du monde	204
VI.2.2. Des conditions de navigation difficiles	210
VI.2.3. Les opérations de sauvetage et d'assistance maritime au large de la Basse- Normandie	212
VI.2.4. Les pollutions maritimes dans l'espace Manche	215
VI.2.5. Une région exposée aux risques d'accidents et de pollutions maritimes	224
VI.2.6. Les dispositifs d'intervention pour faire face à une pollution maritime	232
VII. LE RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE	237
VIII. LES COMMUNES FACE AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES MAJEURS EN BASSE- NORMANDIE	243
SIGLES	255

I. PREAMBULE

I.1. QU'EST-CE QU'UN RISQUE MAJEUR ?

Les hommes sont exposés – dans leur quotidien – à différents types de "risques" qui constituent une menace pour leur existence. Ces risques peuvent être regroupés en six grandes familles :

- les risques de la vie quotidienne (accidents domestiques, accidents du travail etc.) ;
- les risques naturels (inondation, tempête, cyclone, feu de forêt, mouvement de terrain, avalanche, séisme, éruption volcanique, tsunami etc.) ;
- les risques liés aux transports (accidents de la route, ferroviaires, maritimes et aériens, canalisations de transport de fluides ou de gaz, lignes THT¹ etc.) ;
- les risques technologiques (industries, sites nucléaires, digues et barrages, anciennes mines, biotechnologies, etc.) ;
- les risques sanitaires (maladies nosocomiales, grippe porcine, amiante, sang contaminé etc.) ;
- les risques conflictuels (guerres, actes de terrorisme, etc.).

I.1.1. De l'aléa au risque majeur

Dans la terminologie des risques, tout évènement accidentel susceptible de se produire constitue un aléa. Plusieurs paramètres permettent de le caractériser, en particulier son intensité (c'est-à-dire son potentiel destructif) et sa probabilité d'occurrence, mais aussi son degré de soudaineté, sa localisation spatiale et l'étendue possible de ses effets, sa vitesse de propagation (ou cinétique), sa dimension temporelle (c'est-à-dire le moment de la journée, de la semaine et de l'année où l'aléa est susceptible de survenir) ou encore son niveau de perturbation.

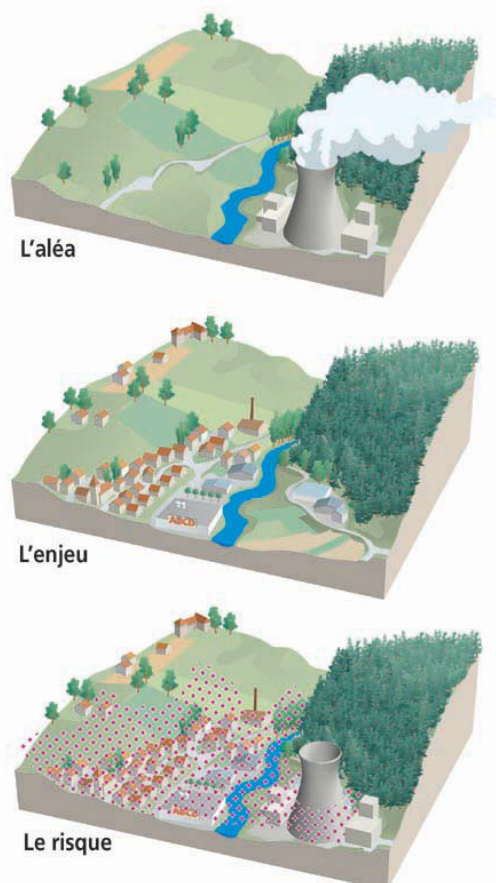
Selon l'endroit où ils vivent, les hommes sont exposés à différents types d'aléas : atmosphériques (cyclone, tempête, vague de froid, etc.), lithosphériques (mouvement de terrain, éruption, séisme, etc.), hydrologiques (inondation, etc.), technologiques (accident industriel ou nucléaire, rupture de barrage etc.), voire sanitaires (épidémie, contamination etc.). Ces derniers occupent aujourd'hui une place accrue dans la société.

Les enjeux représentent les personnes, les biens, les équipements, l'environnement, etc. exposés à un aléa et susceptibles de subir des dommages et des préjudices si le phénomène dangereux venait à se produire. Les enjeux sont donc à la fois humains, économiques et environnementaux, mais peuvent être aussi symboliques (altération de l'image du territoire, etc.) et culturels (dommages patrimoniaux irréversibles, etc.). Tout ce qui peut être impacté constitue en soi un enjeu ("ce que l'on peut perdre").

¹ THT : Très Haute Tension.

Le risque résulte de la combinaison d'un aléa et des enjeux en présence. Les risques majeurs concernent les événements accidentels dont les effets impliquent un grand nombre de personnes, occasionnent d'importants dégâts et dépassent les capacités de réaction des services de secours disponibles. Les conséquences sont en général extrêmement graves, tant sur le plan humain (nombreuses victimes parmi la population et les salariés), matériel (coût important des dégâts causés) qu'environnemental (destruction de forêts, graves pollutions des eaux, etc.). Il n'y a pas véritablement de risque lorsqu'un territoire est dépourvu d'enjeux matériels et humains. Ainsi, en Basse-Normandie, les 2 dépôts pétroliers DPC et LCN² implantés à Mondeville sous le viaduc de Calix au cœur de l'agglomération caennaise présentent plus de risques pour la population et les activités humaines qu'un même dépôt implanté en rase campagne.

Le graphique ci-dessous résume la notion de risque majeur, en caractérisant l'aléa, l'enjeu et le risque à partir de l'exemple d'une centrale nucléaire. L'aléa correspond à un phénomène accidentel se produisant sur le site, entraînant la dispersion d'une quantité importante d'éléments radioactifs dans l'environnement. Les enjeux ciblent les personnes, les biens et l'environnement pouvant être affectés par cet événement accidentel. Le risque est la combinaison de l'aléa et des enjeux.



Dans la terminologie des risques, la vulnérabilité mesure les conséquences possibles de l'accident. Elle permet d'apprécier la propension, pour un territoire, à subir des dommages et constitue en soi un indicateur de fragilité des personnes – les enfants et

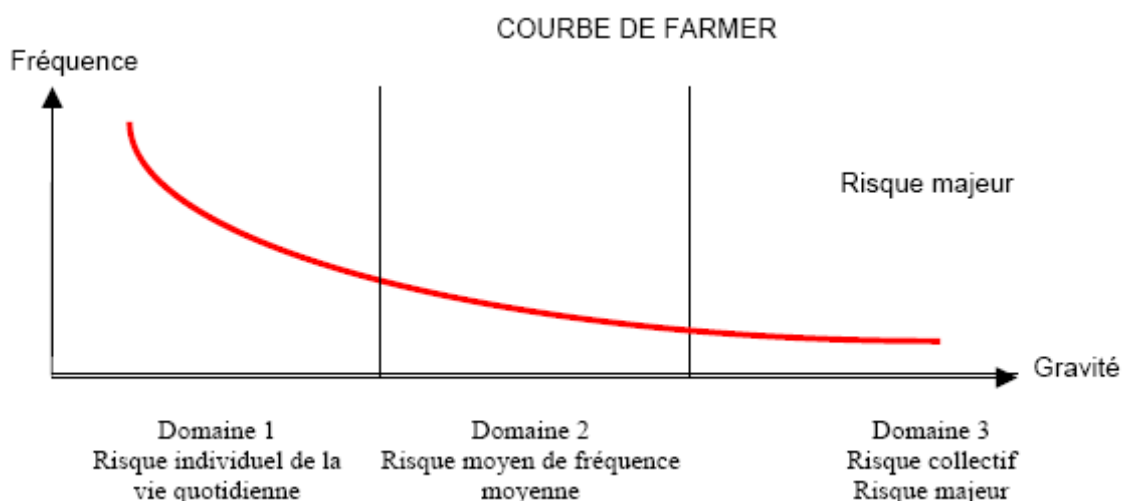
² DPC est classé SEVESO "seuil haut" et LCN SEVESO "seuil bas".

les personnes âgées sont en général très vulnérables lorsqu'un sinistre se produit – et de faiblesse des organisations pour faire face à une crise majeure. Différentes actions peuvent être entreprises pour réduire cette vulnérabilité – mesures dites de "mitigation" – en atténuant l'intensité de certains aléas, en limitant les dommages sur les enjeux, ou alors en développant une véritable "culture du risque". En prenant conscience des risques qui pèsent sur leur territoire et en adoptant les bons gestes pour y faire face, les habitants peuvent ainsi réduire fortement leur vulnérabilité. Les territoires les plus exposés sont en général plus aptes à développer cette "culture du risque", car le danger potentiel est très perceptible auprès de la population et des acteurs économiques.

I.1.2. Un évènement accidentel peu probable, mais d'une extrême gravité

Un risque majeur se définit donc comme un évènement accidentel d'origine naturelle ou anthropique³ qui provoquerait de nombreuses victimes, occasionnerait d'énormes dégâts pour les biens et l'environnement, et nécessiterait une importante mobilisation de moyens de secours s'il venait à se produire. Haroun TAZIEFF – le célèbre volcanologue – le définit comme "une menace sur l'homme et son environnement direct, sur ses installations", "dont la gravité est telle que la société se trouve totalement dépassée par l'immensité du désastre". A titre d'illustration, le Tsunami du 26 décembre 2004 – qui a frappé l'Asie du Sud et plusieurs Pays d'Afrique – aurait provoqué la mort de près de 225 000 personnes...

L'anglais FARMER gradue les risques en fonction de leur fréquence et de leur degré de gravité, et définit ainsi le risque majeur comme un évènement à faible probabilité d'occurrence et d'une énorme gravité. Il constitue par essence un risque collectif, les enjeux étant très importants pour la population, l'économie et l'environnement.



Les évènements accidentels "majeurs" sont heureusement peu fréquents, même si – ces dernières années – les catastrophes naturelles tendent à se multiplier au niveau mondial. Selon le Centre de Recherche sur l'Epidémiologie des Désastres (CRED),

³ Anthropique : dû à l'existence, la présence et l'activité de l'homme.

près de 300 millions de personnes ont été touchées par des catastrophes naturelles, en moyenne annuelle, entre 2000 et 2005 et 78 000 y ont trouvé la mort. Ces chiffres sont à mettre en relation avec la croissance constante de la démographie mondiale et de l'urbanisation. Car – si les hommes ont toujours subi les affres de la Nature – le nombre de victimes potentielles a crû de façon exponentielle au cours des dernières décennies, du fait de la concentration des populations et des activités dans les espaces urbanisés. La situation a également été aggravée par le développement des activités industrielles, et donc des risques technologiques qui leur sont associés⁴.

D'une manière générale, les accidents technologiques majeurs sont beaucoup plus rares que les catastrophes naturelles, mais ils peuvent néanmoins provoquer de gros dégâts. Ainsi, plus de 1 900 km de linéaire côtier ont été souillés suite au naufrage du pétrolier Prestige en novembre 2002⁵, et une grande partie de l'Europe – dont la France – a été irradiée par le nuage radioactif émis suite à l'explosion d'un réacteur nucléaire de la centrale de Tchernobyl⁶ en avril 1986.

Lorsqu'il se produit, un évènement accidentel peut provoquer une réaction en chaîne, appelée "effet domino", en déclenchant une série d'incidents ou d'accidents entraînés les uns par les autres. Cet effet d'accumulation peut alors aggraver les conséquences du sinistre initial. Une inondation affectant des bâtiments de stockage de matières dangereuses peut ainsi entraîner une grave pollution des eaux. Un séisme peut également détruire des canalisations de gaz et provoquer indirectement des explosions et des incendies à répétition. Du fait de l'interdépendance et des interactions des différents systèmes et des réseaux qui régissent les territoires, les "effets domino" amplifient souvent les effets d'une catastrophe.

EN RESUME : Qu'est-ce qu'un risque majeur ?⁷

"Pour être considéré comme majeur, un risque doit menacer à la fois des populations, des infrastructures et des aménagements collectifs, tels que des ponts, des voies et des réseaux de communication et de distribution, des bâtiments, des hôpitaux, des écoles etc. Les experts ont en général coutume de dire qu'un risque majeur naît de la confrontation entre un aléa de forte intensité, autrement dit un danger potentiel, et une population, des biens et des équipements vulnérables. Il n'y a donc pas de "risque" lorsqu'un territoire est dépourvu d'enjeux matériels et humains". "Si les risques majeurs sont bien réels, ils ne produisent pas nécessairement d'accident grave. Il arrive en revanche qu'un évènement soudain, incontrôlé, nous fasse frôler la catastrophe. En l'absence de réaction ou de système d'atténuation (constructions parasismiques, résistance au vent des maisons, digues, murs de protection etc.), ce quasi-accident aurait pu en effet aboutir à une catastrophe majeure"⁸.

⁴ Lire en particulier : "La Terre face aux risques majeurs" – Marianne BOILEVE – Sélection du Reader Digest (2007).

⁵ Voir l'encadré "Le risque zéro n'existe pas !" p 220.

⁶ Voir l'encadré "Le risque zéro n'existe pas !" p 135.

⁷ "La Terre face aux risques majeurs" – Marianne BOILEVE – Sélection du Reader Digest (2007).

⁸ 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'ICPE soumises à autorisation définit un **accident majeur** comme "un évènement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant – pour les intérêts visés au L.511-1 du code l'environnement – des conséquences graves, immédiates ou différées, et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou des préparations dangereuses".

I.1.3. Une graduation des événements accidentels selon le degré de gravité des dommages causés

Pour délimiter l'envergure des risques majeurs, le MEEDDM⁹ propose en France un classement des événements selon le degré de gravité des dommages humains et matériels causés. Les seuils de dommage des événements naturels sont plus élevés que les accidents technologiques, car ces derniers surviennent moins fréquemment.

Dans ces conditions, tout événement naturel occasionnant plus de 3 milliards d'euros de dégâts et entraînant la mort de plus de 1 000 personnes est considéré comme une catastrophe majeure (degré de gravité 5). S'il survient, un accident technologique constitue un risque technologique majeur à partir du moment où il est susceptible de d'occasionner plus de 10 millions d'euros de dégâts matériels et de provoquer plus de 50 décès (degré de gravité 6).

Classe		Dommages humains	Dommages matériels
0	Incident	Aucun blessé	Moins de 0,3 M€
1	Accident	1 ou plusieurs blessés	Entre 0,3 M€ et 3 M€
2	Accident grave	1 à 9 morts	Entre 3 M€ et 30 M€
3	Accident très grave	10 à 99 morts	Entre 30 M€ et 300 M€
4	Catastrophe	100 à 999 morts	Entre 300 M€ et 3 000 M€
5	Catastrophe majeure	1 000 morts et plus	3 000 M€ ou plus

M€ : Million d'Euros

Evènements naturels selon la gravité des dommages causés

Source : MEEDDM, DPPR – 2005

Classe de gravité		Nombre de morts	Dommages matériels
1	Incident	Aucun	Moins de 0,05 M€
2	Accident	1	Entre 0,05 M€ et 0,1 M€
3	Accident grave	2 à 5 morts	Entre 0,1 M€ et 0,5M€
4	Accident très grave	6 à 19 morts	Entre 0,5 M€ et 2 M€
5	Catastrophe	20 à 49 morts	Entre 2 M€ et 10 M€
6	Catastrophe majeure	50 morts ou plus	10 M€ ou plus

M€ : Million d'Euros

Accidents technologiques selon la gravité des dommages causés

Source : MEEDDM, DPPR – 2005 / "La Terre face aux risques majeurs" – Marianne BOILEVE – Sélection du Reader Digest (2007) – p 13

⁹ MEEDDM : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer.

I.1.4. L'échelle européenne des accidents industriels

Au sein de l'Union Européenne, les accidents technologiques font l'objet d'une classification spécifique officialisée par les États membres en 1994 pour l'application de la Directive SEVESO¹⁰. L'échelle européenne des accidents industriels caractérise alors les effets et les conséquences des accidents en fonction de 18 paramètres échelonnés chacun de 1 à 6, le niveau 6 correspondant au degré de gravité maximal. Le niveau le plus élevé détermine l'indice de l'accident.

Au départ, un indice synthétique était attribué à chaque accident, mais la valeur globale – échelonnée également de 1 à 6 – masquait en fait des conséquences de nature complètement différente. A titre d'illustration, l'incendie du Crédit Lyonnais à Paris le 5 mai 1996, l'explosion de l'usine AZF¹¹ à Toulouse le 21 septembre 2001 et le naufrage de l'Erika au large de la Bretagne le 12 décembre 1999 ont été classés chacun au niveau 6, alors que ces accidents n'ont pas eu du tout le même impact. Conséquence, une nouvelle échelle européenne attribuant 4 indices différents par accident a été arrêtée en 2003. Ces indices sont gradués de 1 à 6 et se calculent à partir des 18 paramètres officialisés en 1994. Le 1er indice permet d'apprécier les quantités de matières dangereuses relâchées (2 paramètres), les conséquences humaines et sociales (7 paramètres), économiques (4 paramètres) et environnementales (5 paramètres).



Indices attribués à l'explosion d'AZF le 21 septembre 2001

En France, le MEEDDM s'appuie sur cette échelle européenne pour hiérarchiser les accidents technologiques. Le degré de gravité d'un accident s'apprécie au regard des 4 indices qui le caractérisent. Un accident technologique peut être ainsi considéré comme majeur, à partir du moment où un, au moins, des 4 indices atteint la valeur maximale 6. Dans le cas d'AZF, les conséquences humaines et sociales, et économiques ont été jugées d'une extrême gravité. En Basse-Normandie, un seul accident a été classé 6 pour les conséquences humaines et sociales qu'il a induites : le 1^{er} juillet 2007, une entreprise ornaise a pollué la Sarthe et affecté l'eau potable de la Communauté Urbaine d'Alençon après avoir rejeté accidentellement 12 000 litres d'engrais liquide dans les eaux pluviales (40 000 habitants exposés)¹². Dans l'Orne, les crises majeures ont surtout concerné jusqu'à présent la pollution de cours d'eau pouvant impacter l'eau potable.

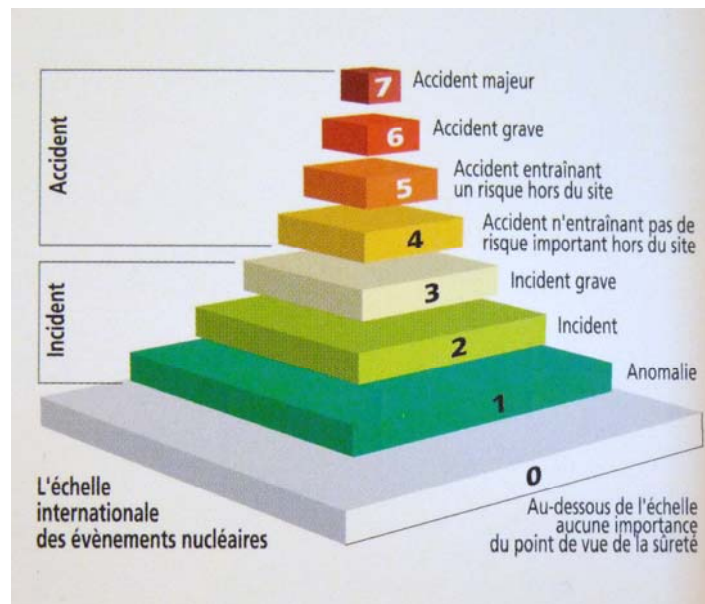
¹⁰ La Directive européenne 82/501/CEE, appelée communément "Directive SEVESO", a été adoptée le 24 juin 1982. Elle impose aux États membres une législation commune en matière de prévention des risques industriels majeurs. Après deux modifications en 1987 et 1988, une révision et une extension du champ d'application de ces textes ont conduit à la Directive 96/82/CE, dite "SEVESO 2", entrée en vigueur le 3 février 1997.

¹¹ Voir l'encadré "Le risque zéro n'existe pas !" p 59.

¹² Voir l'encadré "Le risque zéro n'existe pas !" p 59.

I.1.5. L'échelle de gravité internationale des incidents et accidents nucléaires

Dans le domaine du nucléaire, une échelle de gravité spécifique a été mise en œuvre à l'échelle internationale, pour graduer les incidents et les accidents nucléaires. Cette échelle – dite INES¹³ – possède 8 niveaux définis dans le même esprit que l'échelle de Richter étalonnant l'intensité des séismes. Les événements de niveau 1 à 3 sont considérés comme des incidents, et ceux de niveau 4 à 7 comme des accidents. Les événements classés 0 n'ont a priori aucune importance du point de vue de la sûreté nucléaire.



D'après cette classification, un accident nucléaire est considéré comme majeur à partir du moment où il est classé au niveau 7. Historiquement, Tchernobyl¹⁴ est le seul accident au monde à avoir atteint un tel degré de gravité, l'explosion de la cuve de stockage de déchets radioactifs à Kychtym¹⁵ (Oural) en 1957 n'ayant été classée qu'au niveau 6. L'évènement nucléaire le plus grave qu'ait connu la France s'est produit le 13 mars 1980 sur un réacteur de la centrale de Saint-Laurent, dans le Loir-et-Cher. L'accident – qui a conduit à la fusion de deux éléments combustibles suite à des problèmes de refroidissement liés à des phénomènes de corrosion au niveau de la plaque métallique de maintien des capteurs de pression du réacteur – a été classé au niveau 4 sur l'échelle INES. En Basse-Normandie, l'incident le plus grave observé dans la région – classé 3 sur l'échelle INES – concerne l'incendie d'un silo au sein de l'usine de retraitement de la Hague le 18 mai 1981.

¹³ INES : International Nuclear Event Scale.

¹⁴ Voir l'encadré "Le risque zéro n'existe pas !" p 135.

¹⁵ Voir l'encadré "Le risque zéro n'existe pas !" p 161.

I.2. LE CHAMP DES RISQUES TECHNOLOGIQUES MAJEURS

I.2.1. Un champ pas clairement défini et parfois contradictoire

Dans son guide général¹⁶ concernant les risques majeurs, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable retient – comme "risques technologiques majeurs" – le "risque nucléaire", le "risque industriel", le "risque de rupture de barrage" et le "risque de transport de matières dangereuses". L'approche est la même dans le Mémento du Maire et des élus locaux¹⁷ ou encore dans le Portail de la prévention des risques¹⁸, le transport de matières dangereuses (TMD) se limitant, dans tous les cas, au transport par canalisation, par route, par rail et par voie d'eau (transport fluvial). Le transport de matières radioactives (TMR) est mentionné, en général, avec le risque nucléaire.

Etonnamment, les Préfectures des 3 départements bas-normands n'ont pas toutes la même vision des risques dans leurs Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM) qui recense – entre autres – les communes soumises aux risques majeurs.

Risques (Dernière actualisation)	Calvados (2005)	Manche (2006)	Orne (2005)
Industriel	Oui	Oui	Oui
Nucléaire	Non	Oui	Non
Transport de matières dangereuses	Oui	Oui	Oui
Transport de matières radioactives	Oui	Avec le nucléaire	Oui
Rupture de barrage	Non	Oui	Risque naturel
Engins de guerre	Non	Oui	Non
Minier	Risque naturel	Oui	Risque naturel

Risques technologiques présents dans les DDRM des 3 départements bas-normands

Source : Préfectures du Calvados, de la Manche et de l'Orne.

A la lecture des 3 DDRM, le risque industriel et le transport de matières dangereuses font l'unanimité. Les autres risques sont appréhendés différemment, de façon parfois contradictoire. Le risque de rupture de barrage est considéré ainsi comme un risque naturel dans l'Orne et ne figure pas dans le DDRM du Calvados, alors que la Manche est exposée, comme elle le mentionne dans son DDRM, à une éventuelle rupture du barrage du Gast situé sur la Sienne dans le Calvados. L'après-mine est considérée comme un risque technologique dans la Manche, mais appréhendé – à l'instar des carrières et des marnières – comme un risque naturel dans l'Orne et le Calvados. Le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable retient cette orientation, les risques miniers s'apparentant plutôt à des risques naturels du fait des affaissements et des effondrements de terrain qu'ils peuvent générer¹⁹. Les engins de guerre ne sont mentionnés que dans la Manche, alors qu'ils concernent l'ensemble de la région suite à la bataille de Normandie. Excepté le transport de matières radioactives, le risque nucléaire n'est pas abordé dans le Calvados, alors qu'il existe une installation nucléaire

¹⁶ http://catalogue.prim.net/43_les-risques-majeurs---guide-general.html

¹⁷ http://www.mementodumaire.net/02risques_technos/index.htm

¹⁸ <http://www.prim.net/>

¹⁹ http://catalogue.prim.net/56_le-risque-minier---dossier-d-information.html

de base, le GANIL²⁰ en l'occurrence, implantée au cœur de l'agglomération caennaise. Enfin, aucun des départements littoraux – la Manche et le Calvados – ne mentionne les risques maritimes en mer ou sur la côte, alors que les conséquences des pollutions peuvent être catastrophiques, comme l'ont montré les naufrages de l'Erika en 1999 et du Prestige en 2002. Ces événements sont rarement pris en compte dans les DDRM, car la législation et les modes de gestion et de prévention sont très différents des risques majeurs. Or, les risques d'accidents et de pollutions maritimes sont très prégnants en Basse-Normandie.

Les digues font aujourd'hui l'objet d'investigations spécifiques, en raison des risques qu'elles présentent sur le territoire. Les digues littorales sont particulièrement exposées à l'érosion du trait de côte et, à plus long terme, à l'élévation du niveau de la mer lié au réchauffement climatique, et peuvent par endroit constituer un risque majeur dans la mesure où l'intensité du phénomène met en cause l'intégrité des biens et la sécurité des personnes. Un inventaire et une classification des digues²¹ en 4 classes A à D, selon l'importance de l'ouvrage et de la population protégée, est en cours. Ce risque n'a pas été mentionné dans les DDRM. Malgré l'analogie avec les barrages²², le risque de rupture de digues n'est pas considéré comme un risque technologique, mais comme un risque naturel. Cette apparente contradiction est liée aux services de l'Etat qui les gèrent (la DREAL pour les barrages de grande importance créant de l'énergie et les DDTM pour les digues et les petits barrages²³) et (surtout) à la nature du risque lui-même (risque d'origine anthropique pour les barrages²⁴; moyen de protéger les populations et les activités contre un risque d'origine naturelle²⁵).

Les constats précédents montrent que le champ des risques technologiques majeurs n'est pas clairement défini. Le choix dépend de la nature du risque, mais aussi de la réglementation et parfois des acteurs qui le gèrent et l'appréhendent. Conséquence, le CESR a dû définir son propre champ d'investigation.

L'après-mine et les engins de guerre sont retenus dans l'étude en raison du poids de l'histoire qu'ils véhiculent – la Basse-Normandie est une ancienne région minière et fut le théâtre d'une des batailles les plus meurtrières de la 2^{nde} guerre mondiale – et des risques qu'ils génèrent sur le territoire. Certaines communes sont aujourd'hui très impactées par la présence d'anciennes galeries de mines dans leur sol, une situation qu'elles vivent parfois comme une seconde peine après la fermeture plus ou moins récente de l'exploitation de la mine (la dernière mine de Basse-Normandie – celle de Potigny – a fermé en 1989).

²⁰ GANIL : Grand Accélérateur National d'Ions Lourds.

²¹ Sont concernées :

- les digues de protection contre les inondations fluviales, généralement longitudinal au cours d'eau ;
- les digues qui ceinturent des lieux habités ;
- les digues d'estuaires et de protection contre les submersions marines ;
- les digues des rivières canalisées ;
- les digues de protection sur les cônes de déjection de torrents.

²² Les digues et les barrages font l'objet d'une même circulaire, celle du 8 juillet 2008 relative au contrôle de la sécurité des ouvrages hydrauliques

²³ Dans la RGPP, les DREAL sont nées de la fusion des DRIRE, des DIREN et des DRE ; les DDTM résultent de la fusion des DDE, DDAF et DDAM.

²⁴ Fabrication d'électricité etc.

²⁵ Mer et rivière.

Bien qu'il n'y ait jamais eu d'accident majeur de ce type dans la région, la découverte d'une bombe aérienne ou de tout autre engin de guerre explosif nécessite souvent l'évacuation d'un nombre important de personnes afin d'éviter une éventuelle catastrophe. La commune de Caen a dû ainsi évacuer 20 000 personnes en 2010 pour désamorcer une bombe américaine de 500 kg²⁶.

Les autres risques sont plus classiques. Le transport de matières radioactives est en revanche rattaché au risque nucléaire, la présence de la centrale nucléaire EDF de Flamanville et du centre de retraitement AREVA NC de la Hague induisant d'importants flux de transport de combustibles et de déchets radioactifs. Du fait de l'importance et de la vulnérabilité du linéaire côtier – avec 470 km de côte à proximité de la mer la plus fréquentée du monde, la Basse-Normandie est la 4^{ème} région de France pour la longueur de son littoral – le risque d'accident et de pollution maritime constitue en soi un "risque technologique majeur" pour la région. L'échouage du Kini Kersten sur une plage du Cotentin en 1987, le naufrage du chimiquier Ievoli Sun en 2000 ou encore la collision entre le chimiquier ECE et le vraquier GENERAL GROT ROWECKI en 2006 au large de la Hague, nous rappellent que le risque est bien réel²⁷. L'étude intègre enfin le risque de rupture barrage, mais exclut la question des digues, non pas pour des raisons conceptuelles (les risques encourus – à la fois naturels et anthropiques – sont bien présents) mais parce qu'il n'a pas été possible de disposer de la liste exhaustive des digues. Les dégâts causés par la tempête Xynthia le 28 février 2010 ont pourtant révélé la fragilité de certaines digues en bord de mer. En Basse-Normandie, les digues ont subi d'importants dégâts dans 12 communes²⁸ et l'état de catastrophe naturelle a été reconnu dans 7 communes du Calvados²⁹ pour "inondation et choc mécanique liés à l'action des vagues". Au niveau national, la France compte 1 350 km de digues côtières, dont un tiers posant des problèmes de sécurité. Le coût de réparation est évalué entre 1 et 2 millions du km selon les experts³⁰.

Les risques technologiques majeurs retenus dans l'étude du CESR

- L'après-mine ou le risque minier ;
- Le risque engins de guerre ;
- Le risque industriel ;
- Le Transport de Matières Dangereuses (TMD) :
 - . Par route (dont déchets dangereux) ;
 - . Ferroviaire ;
 - . Par canalisation souterraine ;
- Le risque nucléaire :
 - . Installations nucléaires civiles ;
 - . Installations nucléaires militaires ;

²⁶ Voir l'encadré "Le risque zéro n'existe pas !" p 42.

²⁷ Pour les trois naufrages, voir les encadrés "Le risque zéro n'existe pas !" p 231 et 220.

²⁸ Blainville-sur-Mer, Barneville-Carteret et Saint-Marcouf dans la Manche, Grandcamp-Maisy, Géfosse-Fontenay, Arromanches-les-Bains, Asnelles, Meuvaines, Ver-sur-Mer, Bernières-sur-Mer, Langrune-sur-Mer et Colleville-Montgomery dans le Calvados. Source : Ouest-France du 11 mai 2010.

²⁹ Asnelles, Colleville-Montgomery, Géfosse-Fontenay, Grandcamp-Maisy, Langrune-sur-Mer, Saint-Côme-de-Fresné et Ver-sur-Mer. Décret paru au journal officiel du 10 mai 2010.

³⁰ Source : Les Echos du 4 mars 2010.

- . Transport de Matières Radioactives (TMR) ;
- Le risque maritime :
 - . Dans les ports ;
 - . En mer et sur la côte ;
- La rupture de barrage.

1.2.2. Une vision extensive des risques technologiques majeurs ?

Les risques technologiques majeurs se réfèrent à des événements accidentels d'une extrême gravité. Non prévisibles, ces derniers arrivent de façon brutale et soudaine, mais des signes avant-coureurs – tels que la météo, la vétusté des installations ou le non respect de la réglementation et des dispositifs de sécurité – peuvent néanmoins alerter et mettre en garde. Les contrôles de terrain effectués par l'Etat soulignent par exemple les risques que présente le transport de déchets dangereux sur l'ensemble du territoire français. En Basse-Normandie, la Gendarmerie semble par ailleurs avoir localisé des stocks de matières dangereuses non sécurisés dans des entreprises qui préfèrent stocker des produits pour ne pas subir les effets d'une éventuelle flambée du cours des matières premières.

Lorsqu'un accident majeur se produit, ses conséquences sont en général durables et persistantes avant d'être totalement résorbées. A titre d'illustration, vingt ans après la catastrophe, la radioactivité émise sur le site de Tchernobyl³¹ est soixante fois plus forte que la radioactivité naturelle et il faudra sans doute des milliers d'années avant de gommer tous les effets. Malgré leur gravité et les dégâts qu'ils peuvent provoquer, ces événements accidentels restent malgré tout exceptionnels.

Bien qu'ils n'aient pas une origine accidentelle, certains risques peuvent néanmoins être considérés comme majeurs compte-tenu des effets nuisibles qu'ils produisent à long-terme sur la santé humaine, les organismes vivants, l'environnement ou encore le climat actuel. C'est le cas par exemple des pollutions d'origine humaine – dites anthropiques – quelles soient diffuses (pots d'échappement, épandage de pesticides etc.) ou chroniques (émissions et rejets industriels dans l'air, l'eau et le sol, etc.), et des risques sanitaires dans leur ensemble (épidémies et risques de contamination) qui occupent aujourd'hui le devant de la scène. Les pollutions font naître aujourd'hui de nouveaux sujets de préoccupation, tels que les algues vertes qui prolifèrent sur le littoral à cause du nitrate d'origine agricole (notamment dans le nord de la Bretagne).

Les risques sanitaires sont multiples et constituent de fait un risque majeur par leur ampleur et leur grande envergure. Aucun Pays, si développé soit-il, n'est à l'abri d'une épidémie majeure, les maladies pouvant faire des ravages en quelques semaines. Le cas de la grippe H1N1, qui a sévi sur toute la planète en 2009, en est une illustration criante. Le risque de contamination est partout présent au quotidien, aussi bien dans l'alimentation que dans notre environnement. Souvent invisible et indécélable par le commun des mortels, le danger provient d'agents pathogènes qui peuvent contaminer des centaines, voire des milliers de personnes, et entraîner de graves conséquences économiques. La nature de ces risques est essentiellement biologique (virus, bactérie,

³¹ Voir l'encadré "Le risque zéro n'existe pas !" p 135.

parasites etc.) et chimique (polluants, toxines, etc.). Ils peuvent provenir de la contamination des matières premières (salmonelle dans les œufs, pesticide sur les légumes, etc.), de la transformation industrielle des aliments, des cuisines collectives ou encore de l'environnement quotidien (amiante dans les matériaux isolants, plomb dans les peintures, composés organiques volatils dans les matériaux de construction, les objets de décoration, les produits d'entretien etc.). Les ballons d'eau chaude, les canalisations, les systèmes d'aération et de climatisation ou les bains à remous sont ainsi connus pour être des foyers de développement de germes tels que la légionellose³².

HISTOIRE DE L'AMIANTE **Condé-sur-Noireau, la "vallée de la mort"**³³

A la fin du XIX^{ème} siècle, les ateliers textiles de Condé-sur-Noireau – aux confins de l'Orne et du Calvados – se reconvertissent dans la filature d'amiante pour les besoins de la marine, puis de l'automobile. L'amiante arrivait sous forme de roches, où elle était broyée sur place et mise dans des sacs à la fourche. Les ouvriers manipulaient le minerai à mains nues, pour tisser, carder, fabriquer des joints, des tresses ou des matelas d'amiante. En 1927, la société FERODO s'installe à Condé-sur-Noireau pour confectionner des garnitures de freins de voitures. Les plaquettes de freins sont composées d'un mélange à base de résine et de chrysotile, une variété d'amiante dénommée "amiante blanche". Les habitants les plus âgés de Condé-sur-Noireau se souviennent de la vallée de la Veyre – où étaient implantées les entreprises de transformation de l'amiante³⁴ – entièrement couverte de poussières d'amiante, assimilables à de la neige. L'usine FERODO est rachetée par VALEO en 1981. Les ouvriers de l'usine de fabrication de freins et d'embrayages sont exposés à l'amiante, sans véritable protection, jusqu'en 1996. L'équipementier décide alors d'abandonner l'amiante (remplacée par des fibres de verre, de céramique ou de roche), mais le désamiantage complet de l'usine n'est achevé qu'en 2004. Le site de production se prénomme aujourd'hui Honeywell Friction Materials.

Suite aux nombreux décès provoqués par l'amiante parmi les ouvriers et la population, une association locale – ALDEVA³⁵ Condé-Flers – s'est constituée pour défendre les intérêts des victimes de l'amiante et faire reconnaître la responsabilité de l'employeur. L'association est membre du réseau national de l'ANDEVA³⁶. Plus de 1 200 victimes sont recensées entre 1966 et 1996, période où les salariés étaient exposés directement aux poussières d'amiante. Aujourd'hui, une nouvelle maladie de l'amiante se déclare en moyenne chaque mois dans la commune de Condé-sur-Noireau³⁷. L'association ALDEVA dénombre environ 20 décès par an. Le nombre total de victimes potentielles est estimé à plus de 2 000 personnes.

³² Lire en particulier : "La Terre face aux risques majeurs" – Marianne BOILEVE – Sélection du Reader Digest (2007).

³³ Libération du 20 septembre 2006 / Site Internet de l'ANDEVA : <http://andeva.fr/>

³⁴ Au début du XX^{ème} siècle, la vallée de la Veyre comptait 4 entreprises de transformation de l'amiante (la Martinique, le Plaffond, les Vaux de la Veyre et la Petite Suisse) et celle du Noireau, 3 entreprises (Caligny, le Rocray et les Fontaines). L'usine de Condé a été construite, sur la vallée du Noireau, en 1960. Les effectifs globaux se sont élevés jusqu'à 3 000 personnes, sans compter les sous-traitants et les intervenants extérieurs.

³⁵ ALDEVA : Association locale de défense des victimes de l'amiante.

³⁶ ANDEVA : association nationale de défense des victimes de l'amiante.

³⁷ <http://www.actualites-news-environnement.com/20060920-amiante-poursuites-judiciaires-vallee-mort.php>

Près de 1 500 procédures pour "faute inexcusable" sont engagées à l'encontre de FERODO-VALEO auprès des Tribunaux des Affaires de Sécurité Sociale (TASS), l'entreprise n'ayant pas respecté la réglementation en vigueur concernant l'exposition aux poussières d'amiante dans les ateliers. Toutes obtiennent gain de cause. Sur le plan pénal, une plainte est déposée en 1996 auprès du parquet de Caen, sans résultat. Le dossier est transféré en juin 2005 au pôle judiciaire de santé publique de Paris. En 2006, six mises en examen sont prononcées à l'égard de cinq anciens dirigeants et d'un médecin du travail en poste dans les usines FERODO-VALEO entre 1952 et 1996. Dans un arrêt du 6 février 2009, la chambre d'instruction de la Cour d'Appel de Paris maintient ces mises en examen pour blessure et homicides involontaires. Les anciens responsables pourraient être envoyés devant le tribunal correctionnel.

Historiquement, le 1^{er} rapport paru en France sur les maladies causées par l'amiante a été rédigé en 1906 par Denis AURIBAUT qui était alors médecin du travail à Caen. Il faisait état de 50 décès imputés à l'amiante, en 5 ans, dans une filature de Condé-sur-Noireau qui avait fonctionné pendant 15 ans. Il faudra attendre 1997 avant que le gouvernement français n'interdise définitivement l'usage de fibres d'amiante. Un monument commémoratif dédié aux victimes de l'amiante dans la vallée de la Veyre – surnommée "vallée de la mort" en raison de son passé industriel – a été inauguré à Condé-sur-Noireau en octobre 2005. En Basse-Normandie, une autre association – ALEVA Cherbourg – défend les victimes de l'amiante dans les arsenaux à Cherbourg. Environ 12 000 salariés auraient été en effet exposés dans l'arsenal militaire³⁸ et le chantier naval civil CMN³⁹.

De même, l'amiante, longtemps utilisé pour ses propriétés isolantes et sa résistance au feu, génère des poussières à l'origine de pathologies graves comme les fibroses, les mésothéliomes ou encore les cancers broncho-pulmonaires. En France, l'amiante provoque en moyenne 3 000 morts chaque année, alors que sa nocivité était connue depuis le début du XX^{ème} siècle. Le premier rapport démontrant les dangers de l'amiante a été rédigé en 1906 par Denis AURIBAUT, médecin du travail de Caen, à partir de ses observations faites dans une filature de Condé-sur-Noireau (Calvados). Un monument dédié aux victimes de l'amiante a été inauguré en 2005 dans cette commune où ont prospéré les premières entreprises de transformation de l'amiante. En France, 100 000 décès imputables à l'amiante sont attendus d'ici 2025. D'après un rapport remis au Parlement fin 2004, le coût annuel d'indemnisation des pathologies dues à l'amiante s'établirait pour les 20 prochaines années entre 12 et 22 milliards d'euros, une évaluation portée à 37 milliards d'euros si l'on tient compte des coûts liés aux départs anticipés des salariés. L'impact économique et sanitaire de l'amiante est donc considérable.

La problématique des déchets radioactifs produits lors de chacune des phases du cycle de production d'énergie nucléaire – depuis l'extraction de l'uranium jusqu'au démantèlement des centrales – peut être considérée comme un risque majeur différé dans la mesure où ils resteront radioactifs, donc dangereux, pendant très longtemps. D'un point de vue pratique, les déchets radioactifs sont classés en France selon l'intensité⁴⁰ de la radioactivité (qui conditionne les protections à mettre en place) et la durée de vie⁴¹ de la radioactivité (qui définit le danger potentiel). La classification repose donc principalement sur deux paramètres, le niveau de rayonnement⁴² et la

³⁸ Actuellement DCNS.

³⁹ CMN : Constructions Mécaniques de Normandie.

⁴⁰ Intensité de la radioactivité : "très faible activité", "faible activité", "moyenne activité" et "haute activité".

⁴¹ Durée de vie : "très courte vie", "courte durée de vie" et "longue durée de vie".

⁴² Alpha, Bêta et Gamma.

période de radioactivité des radionucléides présents dans le déchet. La période – ou demi-vie – quantifie le temps nécessaire pour que la radioactivité diminue de moitié. Dans la classification définie, les déchets à longue durée de vie ont une période supérieure à 31 ans, correspondant à la demi-vie du césium 137. A titre indicatif, la nocivité des déchets de courte durée – à faible ou moyenne activité – ne dépasse pas 300 ans, période au bout de laquelle leur radioactivité sera comparable à la radioactivité naturelle.

Les déchets sont stockés dans des centres de stockage adaptés à chaque type de déchets, qui isolent les matières radioactives de l'environnement pendant le temps nécessaire à la décroissance de la radioactivité. Les solutions fiables à long terme de stockage des déchets hautement radioactifs et à vie longue ne sont pas totalement arrêtées. Les déchets ultimes⁴³, qui ne peuvent pas être traités dans les conditions techniques et économiques du moment, devraient être enfouis en couche géologique profonde à 500 m de profondeur, pour une durée minimale de 300 ans. Le Centre de stockage – qui devrait se situer dans la Meuse ou en Haute-Marne – sera conçu de façon réversible, afin de pouvoir retirer les colis stockés à l'avenir et les entreposer ailleurs si un autre mode de gestion était envisagé. Les générations futures hériteront donc des déchets nucléaires de leurs parents et devront les gérer, avec toutes les incertitudes pesant sur la mémoire et la maîtrise future des technologies actuelles. De ce point de vue, les déchets nucléaires constituent une problématique sanitaire et environnementale majeure⁴⁴. En Basse-Normandie, l'implantation d'un laboratoire de recherche et sa transformation en centre d'enfouissement de déchets radioactifs ont été envisagés à Athis-de-l'Orne (Orne), en tant que site granitique, mais le projet a été abandonné – suite aux nombreuses réactions défavorables qu'il a suscitées – en 2000⁴⁵.

Au niveau mondial, le réchauffement climatique (entre 1,1°C et 6,4°C d'ici la fin du XXI^{ème} siècle selon les hypothèses) constitue un risque majeur pour la planète, en raison des effets qu'il peut induire à long-terme : fonte des glaciers et des banquises, élévation du niveau des mers, perturbation possible du Gulf Stream, multiplication des phénomènes météorologiques (tempêtes, inondations, canicules, sécheresses etc.), etc. Les études menées à ce jour (en particulier par le GIEC⁴⁶) montrent que ce phénomène est lié très probablement aux activités humaines et à la consommation d'énergies fossiles carbonées (charbon, pétrole et gaz), d'où son caractère anthropique.

⁴³ Les déchets ultimes désignent la catégorie de déchets nucléaires à "Haute Activité" et à "Vie Longue" (HAVL) issus du traitement des combustibles usés. Ils représentent en volume 0,2 % des déchets radioactifs inventoriés par l'ANDRA, mais concentrent 95 % de la radioactivité totale des déchets radioactifs produits (source : Wikipédia).

⁴⁴ Au même titre que les déchets classiques (déchets ménagers, tertiaires, industriels, issus de la construction etc.) dont la croissance continue constitue un véritable enjeu de société. A titre indicatif, la production d'ordures ménagères a doublé en France en 40 ans et s'élève aujourd'hui à environ 360 kg par habitant et par an (fraction en provenance stricte des ménages, hors apports en déchèteries).

⁴⁵ Le projet semble définitivement abandonné, mais un "collectif normand citoyen", implanté à Athis-de-l'Orne, est toujours actif pour s'opposer à l'enfouissement en grande profondeur des déchets radioactifs sur cette partie du territoire bas-normand.

⁴⁶ GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, en anglais Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC). Source : Wikipédia.

Sur le plan économique, les entreprises sont aujourd'hui confrontées à de nombreux risques, dont certains peuvent être considérés comme des risques majeurs compte-tenu des enjeux qu'ils représentent pour les entreprises elles-mêmes et l'économie dans son ensemble. La palette est très large et montre toutes les difficultés et les incertitudes auxquelles les PME et les firmes sont confrontées sur la scène mondiale et dans leur activité quotidienne.

Les entreprises évoluent en permanence dans un monde à risques et doivent parfois affronter de grandes catastrophes industrielles, écologiques ou financières, dont les effets peuvent occasionner de graves pertes économiques. Les risques auxquels sont confrontées les entreprises n'ont pas toujours l'ampleur d'une catastrophe, mais ils constituent une préoccupation majeure et permanente pour les dirigeants et les managers.

De nouveaux risques sont apparus au cours de la dernière décennie – en particulier les cyber-risques ou le risque climatique contre lesquels les entreprises sont encore mal protégées – mais également des risques dont la nature et l'ampleur ont formidablement changé ces dernières années, tels que le risque environnemental ou le risque terroriste.

En matière de sécurité économique⁴⁷, les entreprises bas-normandes semblent globalement assez peu conscientes des risques et des dangers qu'elles courent, car elles perçoivent la Basse-Normandie comme une région sûre et peu exposée. Cette attitude confiante – ou inconsciente ? – est un facteur manifeste de vulnérabilité économique pour la région.

Les principaux risques d'entreprise⁴⁸ :

1. Commercial
2. Technique
3. De marché
4. Financier / De change
5. Sécurité
6. Sanitaire
7. Ecologique
8. Terroriste
9. Insurrection / Guerre
10. Cyber-risque
11. Immatériel

⁴⁷ Source : service de coordination à l'intelligence économique – Trésorerie générale de la région Basse-Normandie.

⁴⁸ "La notion de risque dans les entreprises aujourd'hui" – Pierre-Charles PRADIER – Problèmes économiques n° 2.942 – mercredi 27 février 2008.

Une étude relative aux risques globaux pesant sur l'industrie pétrolière et gazière⁴⁹ montre que les crises sanitaires majeures constituent le risque le plus prégnant pour les entreprises du secteur, au regard des pertes potentielles qu'ils peuvent générer. Financièrement, les risques susceptibles d'entraîner les pertes les plus élevées sont surtout de nature économique, politique, sanitaire et environnementale.

Excepté les pannes liées aux systèmes d'information, les accidents technologiques ne figurent pas parmi les 26 principaux risques globaux auxquels sont confrontés les entreprises aujourd'hui, en raison sans doute de leur faible probabilité d'occurrence. Les crises collectives semblent avoir davantage d'incidence. Pourtant, lorsqu'ils surviennent, les accidents technologiques majeurs peuvent occasionner des dégâts très importants pour les entreprises concernées (en termes de production et d'image, financièrement etc.). En 2008, le tribunal correctionnel de Paris a condamné par exemple TOTAL à verser 192 millions d'euros pour indemniser les victimes du naufrage de l'Erika (préjudice écologique), une somme portée à 201 millions d'euros après décision de la cour d'Appel de Paris en 2010.

Les risques majeurs mentionnés précédemment mériteraient en soit une étude à part entière, mais ils ne seront pas traités dans l'étude du CESR car ils ne concernent pas spécifiquement la Basse-Normandie et – hormis peut-être les pollutions chroniques – ils sont très difficilement localisables sur le territoire régional. D'origine anthropique, ils constituent néanmoins des risques majeurs par leur ampleur, leur envergure et leurs conséquences potentielles pour la population, l'économie et l'environnement.

⁴⁹ Etude effectuée par Marsh & McLennan Inc.

GRAPHIQUES I-2-2

ACCES A L'INFORMATION

Un frein à la connaissance des risques

"L'obligation de subir nous donne le droit de savoir" (Jean ROSTAND)

Des réticences, voire une défiance de certains acteurs

La problématique des risques est un sujet sensible – particulièrement celle concernant les risques technologiques majeurs – car elle suscite des inquiétudes et renvoie à l'efficacité et à la responsabilité des acteurs impliqués dans la prévention et la gestion des risques. L'étude s'est donc heurtée à différents obstacles : prises de rendez-vous difficiles, voire impossibles ; retenue des personnes lors des entretiens ; contradiction des propos tenus selon les acteurs ; dilution et imprécision des informations etc. La mobilisation des informations ressemble à une pelote de laine dont il faut dénouer les brins les uns après les autres, sans vraiment parvenir à enlever tous les nœuds... En termes de rendez-vous, les services de l'Etat et les associations environnementales ont été très réceptifs. Les Collectivités ont été plus difficiles (voire impossibles) à rencontrer, car étant souvent démunies face à cette question des risques, elles sont plutôt embarrassées pour s'exprimer sur ce sujet. Le CESR a essayé d'organiser une rencontre des entreprises SEVESO "AS" et "Seuil bas" de Basse-Normandie (15 établissements invités), mais la table ronde a dû être annulée faute de participants. Cet exemple montre la difficulté à rencontrer les exploitants, à la fois prudents (réserve pour des questions de concurrence) et méfiants (peur d'un renforcement de la réglementation), dans un contexte de crise économique aigue. Les organisations professionnelles interrogées ont été en revanche réceptives. Très sollicitées, les structures transversales (extérieures à la région) spécialisées dans la gestion des risques ont été difficiles à mobiliser, excepté celles impliquées dans l'Estuaire de la Seine en raison des synergies existantes entre les deux rives. Les entretiens réalisés permettent malgré tout d'avoir un débat contradictoire sur cette question des risques technologiques majeurs.

Des informations souvent imprécises, incomplètes et parfois contradictoires

L'information est diluée entre les différents acteurs de la chaîne de risque, mais est gérée en grande partie par les services de l'Etat impliqués dans la prévention des risques et la gestion de crises. Un grand nombre d'informations est accessible en ligne, sur Internet. L'expertise des fichiers, des cartes et des divers documents fait cependant apparaître des imprécisions et des contradictions qui rend difficile une bonne appréhension des risques sur le territoire. Succédant à la base CORINTE (Communes à risques naturels et technologiques) depuis 2005, l'application GASPARG⁵⁰ (Gestion assistée des procédures administratives relatives aux risques naturels et technologiques) était totalement incomplète au moment où le CESR a initié son étude⁵¹. Or, ce fichier constitue le système d'informations de base de la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques au MEEDDM. Plus récemment, le Ministère a mis en ligne Géoïdd (Géographie et indicateurs liés au développement durable), un outil de cartographie dynamique sur Internet permettant de cartographier des informations liées au développement durable. L'application inclut des informations sur les risques technologiques, en particulier les sites SEVESO et les communes exposées au risque de rupture de barrage, mais l'examen de la base montre que les données sont incomplètes, voire même erronées⁵².

⁵⁰ http://www.prim.net/professionnel/procedures_regl/avancement.html

⁵¹ Le CESR n'a pas expertisé la base GASPARG depuis.

⁵² La base indique – à tort – que les communes de Pont-Hébert et de Dragey-Ronthon, dans la Manche, sont exposées à une rupture de barrage. Adresse du site : <http://www.ifen.fr/bases-de-donnees/cartographie-interactive-geoidd-france.html>

Autre exemple, le MEEDDM a mis en ligne la "base nationale des installations classées", qui permet de connaître la liste des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumises à autorisation, c'est-à-dire les établissements présentant des risques pour la population, les activités économiques et l'environnement. Cette base est accessible sur le site de la DRIRE de Basse-Normandie⁵³. En 2008, la DRIRE avait mis parallèlement en ligne un fichier régional constitué 3 ans plus tôt, donnant la liste des ICPE soumises à autorisation en Basse-Normandie. En confrontant le fichier régional et la base nationale – actualisée au moins deux fois par an – on trouvait plus de 220 établissements d'écart sur un total de 860 établissements présents dans l'un ou l'autre fichier ! La DRIRE a retiré son fichier depuis. Le 1^{er} juillet 2009, la base nationale dénombrait 1 410 ICPE en Basse-Normandie, alors qu'un an plus tôt, elle en comptait deux fois moins. D'après les statistiques officielles fournies par le MEEDDM, la Basse-Normandie compte 1 530 ICPE en 2008, soit 120 de moins que la base nationale. Le nettoyage des différentes bases explique les différences, mais il y a de quoi en perdre son latin ! Le nombre d'ICPE soumises à autorisation varie également en fonction des relèvements de seuils, ce qui génère parfois de fortes fluctuations. La région comptait ainsi une centaine d'ICPE de traitement de déchets soumises à autorisation en 2006 : le nombre est tombé à 30 deux ans plus tard...

Les DDRM ne sont actualisés que tous les cinq ans

Certaines divergences sont plus étonnantes, à l'instar du fichier GRT Gaz – mis en ligne sur Internet – qui indique la liste des communes traversées par des canalisations souterraines transportant du gaz. L'expertise du fichier a fait apparaître quelques différences avec celui de la DRIRE, les divergences observées concernant à la fois le fichier de GRT Gaz et celui de l'Etat. Certes, les écarts restent limités, mais ils montrent que mêmes les informations les plus élémentaires comportent des erreurs. Cependant, la base d'information sur les risques reste les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM) élaborés par les Services Interministériels de Défense et de Protection Civile (SIDPC) des Préfectures. Accessibles sur le site Internet des Préfectures, ces documents détaillent les différents risques majeurs dans le département, en indiquant notamment la liste des communes exposées. Le DDRM est une bonne base de travail, mais il n'est actualisé que tous les 5 ans. Le DDRM de l'Orne devrait être révisé en 2010 et les DDRM du Calvados et de la Manche en 2011, en raison du retard pris dans la parution du décret sur le zonage sismique. En attendant, les différents DDRM ne sont pas à jour et comportent quelques erreurs et omissions. Dans l'Orne, par exemple, le barrage de Rabodanges et son démodulateur à Saint-Philbert-sur-Orne ne figurent pas dans le DDRM (oubli manifeste). Dans la Manche, la gare de Folligny est citée comme une gare de provenance / destination de matières dangereuses, alors qu'elle ne reçoit plus d'engrais au nitrate d'ammonium. Ces engrais étaient destinés à la Société d'Approvisionnement de la Manche (SAM) implantée également à Folligny ; cette entreprise a changé de nom depuis et s'appelle désormais P.LESEUR: elle figure dans le DDRM de la Manche sous son ancien nom, sans préciser son classement SEVESO "seuil bas". Dans le Calvados et dans l'Orne, 12 communes incluses dans le périmètre d'un PPRM⁵⁴ ne sont pas mentionnées dans les DDRM comme étant exposées à un risque minier⁵⁵. Or, l'Etat utilise ce document pour informer les Maires sur les risques auxquels ils sont exposés ("Porter A Connaissance"). **Ces quelques exemples montrent toute la difficulté de disposer d'une base de connaissance fiable sur les risques majeurs en région. Le CESR a donc entrepris de consolider lui-même les différentes informations recueillies.**

⁵³ <http://www.drيره.gov.fr/basse-normandie/>, rubrique "environnement".

⁵⁴ PPRM : Plan de Prévention des Risques Miniers.

⁵⁵ 10 dans le Calvados et 2 dans l'Orne.

Des informations parfois inexistantes, voire confidentielles

Certaines informations n'existent carrément pas, en particulier les statistiques sur le transport de matières dangereuses. En France, le dispositif statistique ne permet pas d'identifier et de quantifier les flux TMD en France, ce qui amène les acteurs à faire preuve d'imagination pour les apprécier. Dunkerque a surmonté cette difficulté en suivant directement les camions pour connaître les flux. Le Port de Caen-Ouistreham a mené pour sa part une étude sur les déplacements générés par les zones portuaires en comptabilisant visuellement les camions à différents endroits stratégiques. D'autres informations sont confidentielles, en particulier les établissements propriété de la Défense et du Ministère de l'Intérieur⁵⁶, non mentionnés dans les DDRM, et le transport de matières radioactives qui suscite une forte réserve – voire une vive animosité – de la part des personnes interrogées. Une entreprise de transport a même annulé un rendez-vous lorsqu'elle a su que ce thème allait être abordé. L'Etat redoute en fait un attentat terroriste et – surtout – des manifestations d'opposants au nucléaire. Il est donc impossible de connaître avec précision les itinéraires empruntés, excepté en interrogeant les associations environnementales. Etonnamment, l'Etat indique dans les DDRM du Calvados et de l'Orne que le TMR représente un nombre réduit de convois, sur des itinéraires connus (des services de l'Etat, en tout cas⁵⁷). D'une manière générale, la question du nucléaire est sans doute le risque qui suscite le moins de sérénité, générant un sentiment de défiance à l'égard de cette activité que les médias se plaisent à attiser. Les applications militaires de l'énergie nucléaire étant antérieures aux applications civiles, l'industrie nucléaire porte dans ses gènes la culture du secret. La création des Commissions Locales d'Information (CLI) autour des installations nucléaires (la 1^{ère} CLI créée en France en 1981 est celle d'AREVA à la Hague), la promulgation de la loi Transparence et Sécurité en matière Nucléaire (TSN) en 2006 et l'action de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), autorité administrative indépendante créée par la loi TSN, contribuent à lever l'opacité, mais les crises récurrentes – Tricastin en 2008⁵⁸, Cadarache en 2009⁵⁹ etc. – suscitent à chaque fois de vives réactions. Concernant le TMD ferroviaire, il n'a pas été possible de quantifier les flux à l'échelle nationale, la SNCF et Réseau Ferré de France (RFF) se renvoyant mutuellement la balle. Le CESR a pu en revanche obtenir des informations à l'échelle régionale par le biais de RFF et en interrogeant la SNCF sur les flux observés. Dans le cadre de cette étude, le CESR a demandé aux 4 principaux sites nucléaires civils bas-normands le nombre d'incidents et d'accidents qui se sont produits dans leur établissement entre 2000 et 2009 (classés selon l'échelle INES) : seuls AREVA NC et EDF ont fourni les informations malgré les nombreuses sollicitations opérées.

Dans l'ouvrage "La TERRE face aux risques majeurs" préfacé par Nathalie KOSCIUSKO-MORIZET, ancienne Secrétaire d'Etat chargée de l'Ecologie⁶⁰, une carte visualise les zones à risques en France (p 16 de l'ouvrage). Cette carte indique que la Basse-Normandie n'est exposée à aucun risque technologique, même nucléaire. Les centrales de Paluel et de Penly apparaissent clairement en Haute-Normandie, mais les sites nucléaires du Cotentin n'y figurent pas. En fin d'ouvrage, un atlas inventorie les risques dans chaque canton français : le risque nucléaire n'est pas mentionné dans les cantons concernés du Cotentin, alors que ceux situés dans l'aire d'exposition des centrales nucléaires de Paluel et de Penly en Seine-Maritime le sont ! Quelle que soit la raison⁶¹, cette omission s'avère malencontreuse.

⁵⁶ Site pyrotechnique du Nardouet à La Glacière (Manche) et site d'entreposage des engins de guerre récupérés par le centre interdépartemental de déminage.

⁵⁷ Les Maires ne sont pas avisés du passage d'un convoi lorsqu'un transport de matières radioactives traverse leur commune.

⁵⁸ Fuite d'uranium lors du nettoyage d'une cuve dans la nuit du 7 au 8 juillet 2008.

⁵⁹ Découverte de plusieurs kilos de plutonium dans des caissons sur le site du CEA en octobre 2009.

⁶⁰ Marianne BOILEVE – Sélection du Reader Digest (2007).

⁶¹ L'ouvrage indique que "la liste émane du Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables" et qu'elle "n'est pas exhaustive, les risques majeurs n'étant pas encore répertoriés pour toutes les communes".

Le CESR s'est heurté à une dernière difficulté, l'obtention des comptes-rendus d'exercices effectués pour tester en réel l'organisation des dispositifs de gestion de crise. Malgré une sollicitation officielle, il n'a pas été possible par exemple d'obtenir les comptes-rendus d'exercices POLMAR auprès des services compétents dans la Manche. Une Préfecture n'a pas souhaité fournir les documents et a préféré renvoyer le CESR directement vers les communes. Ces réticences révèlent un manque de transparence et sans doute la peur, de la part de certains services de l'Etat, d'afficher les dysfonctionnements de l'Etat et de susciter par conséquent un doute dans l'opinion publique. L'attitude n'est heureusement pas uniforme : le CESR a été invité à assister, à plusieurs reprises, à divers exercices de simulation de crises, et une Préfecture a transmis les informations – après accord du Préfet – sans la moindre réticence.

La connaissance des risques est le préalable nécessaire pour pouvoir agir en amont et bien réagir en cas d'accident grave. Les lacunes dans le système statistique et les réserves – voire les entraves – de certains acteurs ne peuvent que contribuer à accroître la vulnérabilité des personnes et des territoires en cas de crise.

I.3. LES ACCIDENTS TECHNOLOGIQUES EN BASSE-NORMANDIE

I.3.1. Des accidents aux incidences environnementales significatives

Jusqu'à présent, la Basse-Normandie n'a jamais subi d'accident véritablement grave, mais la survenance et la récurrence d'incidents et d'accidents technologiques sur son territoire prouvent que la région n'est pas à l'abri d'une catastrophe. L'analyse des accidents technologiques recensés par la base ARIA⁶² montre que le pire a été évité à plusieurs reprises. Entre 1992 et 2008, près de 25 700 accidents ont été recensés au niveau national, soit 4 accidents technologiques par jour en moyenne. Sur cette période, la Basse-Normandie a enregistré près de 570 événements, soit environ 1 accident tous les 10 jours⁶³. Au niveau national, 4 régions sont particulièrement exposées, Rhône-Alpes (9,9 % des accidents), Provence-Alpes-Côte-D'azur (7,3 %), la Lorraine (6,9 %) et l'Aquitaine (6,5 %). La Basse-Normandie arrive au 18^{ème} rang (2,2 %), entre la Picardie et Languedoc-Roussillon. Très concernée par le risque industriel et le transport de matières dangereuses, la Haute-Normandie se situe dans une position intermédiaire (11^{ème} rang, 4,7 % des accidents), juste derrière la Bretagne (5,2 %) et Poitou-Charentes (5 %).

⁶² ARIA : Analyse, Recherche et Informations sur les Accidents.

⁶³ En 2009, la base ARIA recense 30 accidents technologiques en Basse-Normandie. Le plus grave (indice 3 pour les conséquences humaines et sociales) s'est produit le 31 juillet 2009 dans une fonderie de cloches à Villedieu-les-Poêles (Manche). Une projection de vapeur, de sable et de particules métalliques en fusion a en effet blessé 26 personnes, dont 6 graves, lors d'une visite d'entreprise (48 personnes, dont 17 salariés présents). Une explosion de vapeur due à un contact eau / métal en fusion pourrait être à l'origine de l'accident.

**CARTE "INCIDENTS ET ACCIDENTS TECHNOLOGIQUES SURVENUS
EN BASSE-NORMANDIE DEPUIS 2000" I-3-1**

En incluant l'Estuaire de la Seine qui détient le record de la plus forte concentration d'établissements SEVESO de France, les communes les plus exposées dans et à proximité de la région sont Le Havre et Gonfreville-l'Orcher⁶⁴ en Seine-Maritime (près de 60 accidents entre 2000 et 2008), Caen (23), Lisieux (9), Carentan (8), Argentan (7), Cherbourg (7), Flers (7), Vire (6), Flamanville (5), Honfleur (5), Isigny-le-Buat (5), Le Theil (5) et Pontchardon (5). Dans cette dernière commune ornaise, les accidents se sont surtout produits dans la fonderie PAMCO qui a cessé son activité en 2009. Sans surprise, les accidents surviennent principalement sur les territoires où se situent une ou plusieurs activités industrielles, et dans les nœuds de communication où transitent un grand nombre de camions, les grandes villes étant très vulnérables quand elles cumulent les deux éléments. A l'échelle départementale, 39 % des accidents se sont produits dans le Calvados entre 2000 et 2008 (128), 28 % dans la Manche (93) et 33 % dans l'Orne (110), un chiffre globalement élevé dans ce dernier département au regard de sa démographie et de son poids économique réels en Basse-Normandie.

ACCIDENTS TECHNOLOGIQUES **Base de données ARIA⁶⁵**

Exploitée par le MEEDDM, la base de données ARIA du BARPI⁶⁶ recense essentiellement les événements accidentels qui ont – ou qui auraient pu – porter atteinte à la santé, la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, d'ateliers, de dépôts, de chantiers, d'élevages etc., classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Organisés depuis 1992, le recensement et l'analyse de ces incidents et de ces accidents, français ou étrangers, dépendent largement des sources d'informations publiques et privées. La liste n'est donc pas exhaustive et peut comporter quelques inexacitudes, mais la base de données ARIA reste néanmoins la source d'informations la plus aboutie sur les accidents technologiques.

La majorité des accidents qui se produisent sont en général sans gravité. La plupart d'entre eux sont classés "0" dans l'échelle européenne des accidents, aussi bien pour les matières dangereuses relâchées (66 % des accidents en Basse-Normandie) que pour ses conséquences humaines et sociales (84 %), environnementales (73 %) et économiques (95 %). Comparés à la France, les quantités de matières impliquées et les effets des accidents sont globalement plus importants dans la région qu'au niveau national, surtout concernant l'environnement. Quelques accidents graves se sont produits dans la région, en particulier le déversement d'engrais liquide dans la Sarthe en amont d'Alençon le 1^{er} juillet 2007⁶⁷ (classé 6 pour ses effets sur les personnes), l'arrêt de la distribution d'eau potable à Vire le 22 septembre 2006 suite à un dysfonctionnement dans une usine de traitement de l'eau (classé 5 pour ses conséquences humaines et sociales) et l'incendie d'une usine de cosmétique à Céton

⁶⁴ Les accidents technologiques survenus au Havre et à Gonfreville-l'Orcher touchent l'ensemble des établissements (et pas seulement les sites SEVESO), mais aussi le transport de matières dangereuses (TMD) dont les flux concernent à la fois le tissu industriel local (forte concentration d'établissements manipulant des matières dangereuses) et l'activité du port du Havre (pôle d'attraction pour les TMD).

⁶⁵ Base ARIA, site Internet : http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/barpi_stats.gnc

⁶⁶ BARPI : Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles.

⁶⁷ Voir l'encadré "Le risque zéro n'existe pas !" p 59.

dans l'Orne ayant entraîné l'explosion de plusieurs bouteilles de gaz et une légère pollution de la rivière située en contrebas le 28 avril 2002 (classé 5 pour ses conséquences économiques).

D'une manière générale, les accidents qui surviennent concernent surtout des rejets de matières dangereuses et polluantes (54 % dans la région entre 1992 et 2008) et des incendies (47 %) et dans une moindre mesure des explosions (5 %). Par rapport à la France, les événements occasionnant des rejets de matières dangereuses et polluantes sont globalement plus nombreux en Basse-Normandie que sur l'ensemble du territoire national (49 %). La plupart des accidents surviennent dans l'industrie (29 %), l'agriculture, la pêche et la sylviculture (17 %), le transport et l'entreposage (11 %), la part observée dans l'agriculture étant plus élevée en Basse-Normandie qu'à l'échelle nationale en raison du caractère agricole de la région. Les événements liés à la production d'électricité et de gaz sont également plus nombreux, en raison des incidents survenus dans la centrale de Flamanville et – surtout – des accidents qui se produisent sur les canalisations de distribution de gaz lors de travaux. Il se produit en moyenne 1 incident de cette nature tous les 2 jours dans la région.

Basse-Normandie (En nombre d'accidents)	Indice de gravité (1)							Total
	0	1	2	3	4	5	6	
Matières dangereuses relâchées	372	195	1	0	0	0	0	568
Conséquences humaines et sociales	474	42	35	12	3	1	1	568
Conséquences environnementales	417	97	17	33	4	0	0	568
Conséquences économiques	541	8	9	6	3	1	0	568

Basse-Normandie (En %)	Indice de gravité (1)							Indice pondéré
	0	1	2	3	4	5	6	
Matières dangereuses relâchées	65,5	34,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,35
Conséquences humaines et sociales	83,5	7,4	6,2	2,1	0,5	0,2	0,2	0,30
Conséquences environnementales	73,4	17,1	3,0	5,8	0,7	0,0	0,0	0,43
Conséquences économiques	95,2	1,4	1,6	1,1	0,5	0,2	0,0	0,11

France (En %)	Indice de gravité (1)							Indice pondéré
	0	1	2	3	4	5	6	
Matières dangereuses relâchées	70,5	28,4	0,6	0,3	0,1	0,0	0,0	0,31
Conséquences humaines et sociales	83,3	9,3	4,8	1,6	0,7	0,2	0,1	0,28
Conséquences environnementales	79,9	16,2	1,7	1,9	0,3	0,0	0,0	0,27
Conséquences économiques	95,6	1,3	1,5	1,3	0,3	0,0	0,0	0,10

(1) : échelle européenne des accidents

Répartition des accidents entre 1992 et 2008 selon le degré de gravité

Source : BARPI, base de données ARIA

En Basse-Normandie, les accidents provoquent surtout des pertes d'exploitation et de production (63 % des accidents entre 1992 et 2008) et des dommages matériels internes (46 %) aux entreprises qui les subissent, et des dégâts environnementaux, en particulier des pollutions des eaux de surface et souterraine (28 %), des atteintes à la faune sauvage et aux animaux d'élevages (15 %), des pollutions des sols (8 %) ou des atteintes à la flore sauvage et aux cultures (6 %). Les rejets de matières dangereuses et

polluantes – caractérisant particulièrement les accidents dans la région – expliquent ce fort impact sur l'environnement et occasionnent de nombreux effets transfrontières⁶⁸. Les accidents mortels sont sensiblement plus nombreux que sur le territoire français (11 accidents, entraînant la mort de 14 personnes sur la période), mais concernent moins de 2 % des accidents. En revanche, 12 % des événements ont provoqué des blessés, une proportion légèrement inférieure à la moyenne nationale (14 %). Les accidents sans conséquence sont relativement plus importants qu'au niveau national (34 % contre 30 % en France). Le degré de gravité étant globalement plus élevé, cette apparente contradiction semble indiquer que lorsqu'un accident occasionne des dégâts dans la région, ses conséquences sont dans l'ensemble plus fortes qu'à l'échelle nationale.

Unité : Nombre d'accidents / Part en % du total des accidents survenus entre 1992 et 2008	Basse-Normandie		France
	Nombre	Part (en %)	Part (en %)
Rejets de matières dangereuses ou polluantes	307	54,0	48,8
Incendies	266	46,8	51,3
Explosions	30	5,3	6,0
Effets dominos	27	4,8	4,1
Projections, chutes d'équipements	12	2,1	2,9
Pollution chronique aggravée	3	0,5	1,0
Irradiations / Emissions radioactives	2	0,4	0,3

Type d'événements des accidents 1992-2008

Source : BARPI, base de données ARIA

Remarque : Lorsqu'une case est colorée, la part est plus importante en Basse-Normandie qu'au niveau national.

Unité : Nombre d'accidents / Part en % du total des accidents survenus entre 1992 et 2008	Basse-Normandie		France
	Nombre	Part (en %)	Part (en %)
Industries manufacturières	167	29,4	33,6
Agriculture, sylviculture et pêche	95	16,7	12,3
Transports et entreposage	63	11,1	12,8
Production d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	47	8,3	4,8
Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	45	7,9	9,0
Production et distribution d'eau ; dépollution, assainissement et gestion de déchets	28	4,9	7,0
Particuliers	15	2,6	1,9
Enseignement	12	2,1	0,8
Construction	10	1,8	1,5

Principales activités concernées 1992-2008

Source : BARPI, base de données ARIA

En France, près d'un quart des accidents technologiques se produisent pendant une période d'activité réduite, souvent peu après le départ des derniers employés ou en l'absence du personnel d'exploitation, essentiellement en fin d'après-midi, la nuit ou tôt le matin, mais aussi à l'heure des repas, le week-end et les jours fériés. L'entretien des

⁶⁸ L'expression "effets transfrontières" désigne des effets graves se produisant dans les limites de la juridiction d'une partie à la suite d'un accident industriel survenant dans les limites de la juridiction d'une autre partie.

installations et les travaux sont également à l'origine de nombreux accidents (12 % entre 1992 et 2008), du fait en général d'une sous-estimation des risques liés aux opérations à réaliser, de consignations d'équipements insuffisantes ou inadaptées, ou encore d'une mise en sécurité des installations insuffisamment préparée ou mal exécutée. Les phases de travaux de maintenance et d'entretien d'installations sont à l'origine de 30 % des accidents mortels au niveau national. Les périodes de tests et d'essais, les opérations peu courantes et des phases transitoires telles que les arrêts et les redémarrages d'installations sont d'autres conditions propices aux accidents.

Unité : Nombre d'accidents / Part en % du total des accidents survenus entre 1992 et 2008	Basse-Normandie		France
	Nombre	Part (en %)	Part (en %)
Pertes d'exploitation / de production	359	63,2	67,8
Dommages matériels internes	262	46,1	44,9
Sans conséquence	194	34,2	29,5
Pollution des eaux de surface / souterraines	160	28,2	21,2
Atteinte à la faune sauvage / animaux d'élevage	87	15,3	7,8
Blessés	67	11,8	13,8
Evacuation du public	63	11,1	6,9
Effets transfrontières	53	9,3	8,4
Pollution des sols	45	7,9	5,5
Chômage technique	42	7,4	7,8
Atteinte à la flore sauvage / aux cultures	33	5,8	1,3
Pollution atmosphérique avérée (plaintes...)	30	5,3	7,5
Dommages matériels externes	14	2,5	3,2
Morts	11	1,9	1,6
Confinement du public	5	0,9	0,9

Principales conséquences des accidents 1992-2008

Source : BARPI, base de données ARIA

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Comme toutes les régions françaises, la Basse-Normandie est exposée à un grand nombre de risques technologiques. Les installations et les infrastructures à "haut risque" mènent des études de dangers pour identifier la nature et l'intensité des aléas possibles, afin de mieux les maîtriser à la source. La survenance et la récurrence des accidents montrent que malgré toutes les dispositions prises, **le "risque zéro" n'existe pas**. Sans prétendre à l'exhaustivité, le CESR souhaite identifier et mentionner les risques technologiques les plus prégnants dans la région au regard de sa géographie et des accidents susceptibles de se produire. Une sélection d'**accidents "témoins"** a donc été faite pour chaque type de risque en puisant parmi des événements qui se sont réellement produits en Basse-Normandie, en France et à l'étranger. Certains accidents sont emblématiques (AZF, Tchernobyl, naufrage du Prestige etc.), d'autres insolites (renversement d'un pylône électrique par un camion transportant des matières dangereuses sur un parking routier, collision entre deux sous-marins nucléaires en plongée, etc.), mais tous visent à montrer unanimement que les risques auxquels la Basse-Normandie est exposée sont bien réels. L'évocation de certains accidents survenus dans le passé rappelle l'histoire industrielle et minière – souvent peu connue – de la région.

Les accidents ont souvent de multiples causes précédées de signes précurseurs et de défaillances élémentaires – techniques ou organisationnelles – plus ou moins

apparentes et dont l'importance a été sous-estimée. Entre 1992 et 2008, la majorité des accidents est due à des facteurs organisationnels et humains (49 %) – en particulier une organisation défaillante (29 %) et un défaut de maîtrise de procédés (16 %) – et à une défaillance matérielle (53 %), les deux pouvant parfois se cumuler. Les défaillances matérielles se traduisent par des fuites ou des pertes d'étanchéités d'installations (41 %), des ruptures ou des déformations d'équipements (15 %), des dysfonctionnements électriques (17 %), des phénomènes de corrosion, l'usure ou la fragilisation des équipements (10 %), l'instrumentation de surveillance ou des automatismes (8 %) etc. Les causes extérieures sont moins nombreuses (10 %), et sont provoquées en général par des accidents extérieurs à l'établissement (7 %) et/ou des agressions d'origine naturelle (6 %) ⁶⁹. L'analyse des circonstances et des causes des événements accidentels montre bien que le "risque zéro" n'existe pas et que nul n'est à l'abri d'un accident malgré toutes les dispositions prises.

1.3.2. Les accidents de transport de matières dangereuses surviennent surtout sur les grands axes et les nœuds de communication

Sur la base des statistiques observées en 2003 et 2004, plus de 240 accidents de transport de matières dangereuses se produisent chaque année en France – au niveau national – dont 188 sur route (78 % des accidents TMD) et 43 en entreprise lorsque les poids lourds chargent et déchargent des matières dangereuses (18 %). Le rail implique une dizaine d'accidents (4 %). Les dégâts provoqués sont à la fois matériels et corporels, près de 2 accidents sur 5 occasionnant des victimes. Le nombre moyen de victimes pour 100 accidents corporels est de 129 blessés et de 20 tués. La route est de loin la plus meurtrière (27 décès pour 100 accidents corporels), mais les manipulations de matières dangereuses sur site présentent aussi des risques (26 % de l'ensemble des blessés). Les accidents de type "M" sont à la fois plus nombreux (65 % des accidents sur route et sur site) et plus dangereux en termes de victimes (blessés et tués), la libération de la matière dangereuse pouvant aggraver les effets et les conséquences de l'accident.

Accidents	Nombre d'accidents	dont accidents corporels	Nombre de blessés	Nombre de tués	Victimes pour 100 accidents corporels	
					Blessés	Décès
Route	188	64	85	17	133	27
Site (1)	43	26	31	1	119	4
Route + Site, dont :	231	90	116	18	129	20
- Type "C"	82	31	39	4	126	13
- Type "M"	149	59	77	14	131	24
Rail	10	2	3	0	150	0
Total accidents	241	92	119	18	129	20

(1) Accidents survenus lors des opérations de chargement et de déchargement

Bilan des accidents impliquant des transports de matières dangereuses (France - moyenne 2003-2004)

Source : MEEDDM / DRE de Basse-Normandie (2008)

⁶⁹ Lire l'inventaire 2009 des accidents technologiques, publié par le MEEDDM. Les % concernent moins de 30 % des accidents totaux survenus en France, car ce sont les seuls accidents où les circonstances et les causes sont précisées.

Entre 1998 et 2008, 46 accidents impliquant des TMD se sont produits sur la voie publique⁷⁰ en Basse-Normandie, soit 4 accidents en moyenne chaque année (2 dans le Calvados, 1 dans la Manche et 1 dans l'Orne). Le rythme s'est fortement ralenti ces dernières années (8 accidents par an en moyenne entre 2000 et 2003, puis 2 entre 2004 et 2008). Géographiquement, les accidents TMD surviennent surtout le long des grands axes de communication (surtout l'A84), sur certaines routes fréquentées en milieu rural (D932 / D938 entre Bellême et Gacé via Mortagne-au-Perche, D562 entre Condé-sur-Noireau et Thury-Harcourt, D977 entre Vire et Saint-Hilaire-Du-Harcouët etc.) et dans les nœuds de communication importants, Caen étant particulièrement exposée. Sans surprise, les accidents se produisent sur les axes où les flux de circulation sont les plus denses, mais aussi sur les routes les moins sécurisées et/ou présentant des dangers particuliers (notamment en milieu rural⁷¹).

Définition des accidents de type "M" et "C"

Les statistiques recensent tous les accidents survenus en Basse-Normandie impliquant un véhicule chargé de marchandises dangereuses, même si le produit transporté n'a joué aucun rôle dans le déroulement de l'accident. Les accidents survenus sur la route sont classés en deux catégories distinctes :

- accidents de type "C" (comme "Circulation") : accidents de circulation au cours desquels la matière dangereuse n'a pas, pour ainsi dire, été libérée ;
- accidents de type "M" (comme "Marchandises Dangereuses") : accidents de la circulation ayant provoqué des blessures imputables à la matière dangereuse (intoxications, brûlures, malaises etc.), un épandage de matières supérieur à 100 litres (citernes, fûts, bidons, colis, bouteilles, etc.), une fuite de gaz (quelque soit son volume), ou encore une explosion ou un incendie de tout ou partie du chargement transporté. Ces accidents de type "M" font l'objet d'une déclaration obligatoire.

Pour son étude, le CESR a pu récupérer fin 2008 les statistiques annuelles sur les accidents TMD survenus entre 1998 et 2004⁷². Les informations n'étant pas toutes homogènes, seules les données 2003 - 2004 ont pu être véritablement exploitées.

I.3.3. Un évènement nucléaire tous les 6 jours en Basse-Normandie

Dans le domaine du nucléaire, un millier d'incidents et d'accidents sont déclarés en moyenne chaque année en France. Ainsi, en 2008, 987 incidents ont été recensés par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), dont 89 % classés 0 sur l'échelle de gravité INES, considérés sans importance du point de vue de la sûreté, et 11 % classés 1 comme simples anomalies. En 2009, 63 évènements se sont produits en Basse-Normandie, dont 7 de niveau 1 sur l'échelle INES (11 %, une proportion équivalente au niveau national). La plupart surviennent dans la centrale de Flamanville (59 % sur la période) et dans le Centre de retraitement de la Hague (36 %) et dans une moindre mesure au GANIL (5 %), le Centre de stockage de la Manche de l'ANDRA – qui stocke des déchets radioactifs de faible et de moyenne activité – étant inactif depuis 1994. Il se produit donc en moyenne 1 évènement tous les 6 jours dans la région.

⁷⁰ Les statistiques concernant les accidents TMD sur site et sur rail ne sont pas disponibles pour la Basse-Normandie.

⁷¹ En France, 75 % des accidents sur route ont lieu en rase campagne.

⁷² Source : MEEDDM / DRE de Basse-Normandie (2008).

Installations nucléaire de base	INES (échelle 0 à 7)			Total
	0	1	2	
Centrale nucléaire EDF de Flamanville	5	36	2	43
Centre de retraitement AREVA de la Hague (1)	4	31	0	35
Centre de stockage ANDRA de la Manche	0	1	0	1
GANIL	1	3	0	4
Ensemble	10	70	2	83

(1) Deux incidents non classés sont mentionnés sur le site de l'ASN

Nombre d'incidents nucléaires entre 2000 et 2009

Source : ASN

Sur la période 2000-2009, plus de 80 incidents sont cités en Basse-Normandie sur le site de l'ASN qui ne mentionne que les événements significatifs, soit en moyenne 8 incidents par an dans les 4 installations nucléaires de base (INB) civiles que compte la région. Les événements déclarés sur le site de l'ASN sont majoritairement classés 1 sur l'échelle INES (85 %) et accessoirement au niveau 0 lorsqu'ils sont jugés significatifs (15 %). En revanche, aucun événement de niveau 2 n'est cité, alors que 2 se sont produits en 2002 et 2009 dans la centrale de Flamanville. Le premier a eu lieu le 21 janvier 2002, suite à l'installation de condensateurs inadaptés due à une procédure inappropriée. L'opération a entraîné la perte simultanée de plusieurs panneaux de contrôle-commande et systèmes, le réacteur étant en fonctionnement, ainsi qu'à la destruction de deux pompes intéressant la sûreté pendant la mise à l'arrêt⁷³. Le second est intervenu le 29 septembre 2009 quand un travailleur d'une société sous-traitante intervenant sur le site s'est fait irradié en effectuant un contrôle de soudure par gammagraphie. Cité dans la presse⁷⁴, cet incident n'est pas comptabilisé par EDF dans les événements survenus en 2009. D'après l'ASN, l'origine des incidents dans la centrale de Flamanville est surtout d'origine humaine (les consignes et les procédures internes ne seraient pas suffisamment respectées à la fois par les agents de la centrale et les intervenants extérieurs⁷⁵), alors que sur le site de la Hague, les événements sont davantage liés à des défaillances matérielles qu'à des erreurs humaines. Là encore, ces événements montrent que le "risque zéro" n'existe pas.

Au niveau national, les accidents à répétition, le rechargement en uranium, les opérations de maintenance et – d'après EDF – les mouvements sociaux du printemps 2009, ont conduit, début novembre 2009, à l'arrêt de 18 réacteurs nucléaires sur les 58 en activité sur le territoire français. Durant l'hiver 2009-2010, le taux de disponibilité des réacteurs a oscillé en France entre 73 % et 75 % contre 82 % en 2006 (et plus de 90 % au Royaume-Uni et en Grande-Bretagne). Conséquence, la France a dû importer des quantités importantes d'électricité pour faire face à la demande en période de grand froid (jusqu'à 7 300 MW, soit l'équivalent de 7 réacteurs d'après RTE⁷⁶). En Basse-

⁷³ Source : les cahiers de GLOBAL CHANCE – n° 25 – Septembre 2008. Interrogée sur le nombre d'événements survenus entre 2000 et 2009 (255 sur la période, soit 26 par an en moyenne), EDF a signalé cet incident dans son décompte. Les anomalies de niveau 1 représentent environ 10 % du total des événements.

⁷⁴ Le Monde / Le Point du 4 novembre 2009 notamment.

⁷⁵ Lire "Le nucléaire pour l'énergie et la santé : vers un pôle d'excellence pour la Basse-Normandie" – CESR de Basse-Normandie – Février 2009. Accessible sur Internet : <http://www.cesr-basse-normandie.fr/publications/185199.html>

⁷⁶ RTE : le Réseau de Transport d'Electricité. Source : Capital de Février 2010 / E24.fr du 16 décembre 2009.

Normandie, les 2 tranches de la centrale de Flamanville ont été arrêtées simultanément mi-novembre 2009, le réacteur n° 1 étant en maintenance prolongée pour plusieurs semaines après un problème survenu sur le générateur de vapeur, et une perte d'hydrogène détectée au niveau de l'alternateur ayant nécessité l'arrêt du réacteur n° 2. Au niveau national, les syndicats mettent régulièrement en cause le manque de maintenance, le vieillissement des installations, le recours croissant à la sous-traitance et la pression au travail pour expliquer la multiplication des pannes dans les centrales EDF, ce qui a conduit le Comité d'Hygiène et Sécurité de la centrale de Flamanville à faire valoir son droit d'alerte, début octobre 2009, sur l'ensemble de l'arrêt de tranche nucléaire du réacteur n° 1⁷⁷.

Plus de 900 000 colis de matières radioactives sont transportés chaque année en France⁷⁸, la grande majorité concernant des matières radioactives utilisées dans le monde médical, l'industrie et la recherche. En l'espace de 9 ans, 900 événements sont survenus au niveau national, soit 100 problèmes en moyenne chaque année. Le nombre d'incidents a diminué d'un quart ces dernières années (80 par an entre 2005 et 2007, contre 110 sur la période 1999 – 2004). Les événements sont en général sans conséquence pour la population et/ou l'environnement. En 2007, 10 incidents seulement ont été classés 1 sur l'échelle de gravité INES. La plupart des problèmes survenus concernent l'oubli de documents de transport (16 %), des chocs sur les colis (14 %), des contaminations (15 %), un arrimage défectueux (9 %) ou encore une collision routière (8 %).

En Basse-Normandie, les événements accidentels les plus sérieux se sont produits dans le port de Cherbourg et dans le terminal ferroviaire de Valognes. Le premier a eu lieu en novembre 1991. La rupture d'un engin de levage a provoqué la chute d'un colis contenant des combustibles irradiés sur un navire à quai. Seuls des dommages superficiels ont été détectés, sans conséquence radiologique. Le second a eu lieu au printemps 1998. Une contamination supérieure aux normes a été mise en évidence sur des emballages et des wagons de transport de combustibles irradiés provenant de centrales nucléaires et destinés à l'usine de retraitement de La Hague. Les traces résultaient d'un nettoyage insatisfaisant de ces surfaces, à la sortie des piscines de refroidissement, mais aucun défaut d'étanchéité des emballages n'a été décelé. Cet incident a été par conséquent classé 1 (au lieu de 2) sur l'échelle de gravité INES. Le transport d'uranium de retraitement à destination de la Russie a également généré deux événements marquants. Le premier est survenu en août 1984 en mer du nord, au large d'Ostende⁷⁹. Le cargo Montlouis transportant des conteneurs d'hexafluorure d'uranium est entré en collision avec un Ferry Boat et a coulé par 25 m de fond. Tous les conteneurs ont été récupérés, mais des défauts d'étanchéité ont été détectés sur quelques conteneurs, entraînant la dilution de quelques kilogrammes d'hexafluorure d'uranium dans la mer. Ces colis sont normalement conçus pour résister 1 heure par 200 m de fond en immersion. Le second s'est produit en mars 1996 dans le port du Havre où transitent les conteneurs d'hexafluorure d'uranium à destination de Tomsk en Russie. Un colis suspendu à un engin de levage s'est décroché et a chuté sur un autre colis encore présent dans la cale du navire à quai. Les colis ont subi quelques

⁷⁷ Source : divers articles parus notamment dans Ouest-France et Le Monde en octobre et novembre 2009.

⁷⁸ Source : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN).

⁷⁹ Voir l'encadré "Le risque zéro n'existe pas !" p 183.

déformations sans conséquence sur le confinement de la matière. **Ces évènements montrent les risques qu'occasionnent le transport, les ruptures de charge et les manipulations de matières radioactives sur le territoire.**

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS !

Des situations irrégulières observées lors des contrôles

L'Inspection exerce des missions de police environnementale auprès des établissements industriels et agricoles, afin de prévenir et réduire les dangers et les nuisances liés aux installations, en vue de protéger les personnes, l'environnement et la santé publique. Les missions sont organisées autour de trois grands axes majeurs, l'encadrement réglementaire, la surveillance des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et l'information auprès des exploitants et du public. Les actions de l'Inspection s'exercent à tous les stades d'exploitation des installations et au travers des contrôles de conformité réglementaire. Elles visent à s'assurer que les exploitants maîtrisent suffisamment les risques pour la santé et la sécurité des riverains, et les impacts environnementaux liés au fonctionnement de leurs installations. La sécurité des travailleurs est en revanche davantage du ressort de l'Inspection du travail. Sous l'autorité des Préfets, l'Inspection est assurée avant tout par les DREAL⁸⁰ pour la majorité des établissements industriels et les DDCSPP⁸¹ pour les établissements agricoles, les abattoirs et les équarrissages, et certaines autres activités agroalimentaires. Les inspecteurs (ingénieurs, techniciens ou vétérinaires) sont des agents assermentés de l'Etat. Pour sa part, le contrôle général des armées assure l'inspection des installations relevant du Ministère de la Défense.

En 2008, 35 inspecteurs interviennent en Basse-Normandie – 29 en équivalent temps plein – soit 53 Installations Classées soumises à autorisation par inspecteur (40 au niveau national). Le nombre d'inspecteurs est resté stable par rapport à 2007. En 2008, le service d'Inspection a effectué 800 visites – dont 500 auprès d'ICPE soumises à autorisation (63 % des visites) et 240 concernant des ICPE soumises à simple déclaration (30 %) – soit 28 contrôles effectués par inspecteur (22 au niveau national). Les contrôles inopinés représentent 10 % des visites effectuées auprès des ICPE soumises à autorisation, deux fois moins qu'au niveau national (19 %). Les irrégularités et infractions observées conduisent à des mises en demeure et à des sanctions. En 2008, 40 arrêtés de mise en demeure ont été notifiés à des ICPE soumises à autorisation, soit 8 % des visites effectuées auprès de ces établissements (13 % au niveau national). Les contrôles ont conduit également à 5 sanctions administratives (1 % des visites auprès des ICPE soumises à autorisation) et 23 procès verbaux (5 %), dont 14 constatant des délits (3 %). Ces infractions montrent que la législation n'est pas pleinement respectée et que les dispositifs mis en œuvre en matière de réduction des pollutions et de prévention des accidents technologiques ne sont pas toujours satisfaisants. Ces irrégularités constituent un facteur de risque supplémentaire et renforcent le fait que le "risque zéro" n'existe pas.

⁸⁰ DREAL : Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (à compter du 1^{er} janvier 2010 en Basse-Normandie).

⁸¹ DDCSPP : Directions Départementales de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations depuis le 1^{er} janvier 2010 (Directions Départementales des Services Vétérinaires avant cette date).

Indicateurs	Basse-Normandie	France	Part de la région (%)
Nombre d'inspecteurs	35	1 472	2,4
Nombre d'inspecteurs en "Equivalent Temps Plein"	29	1 186	2,4
Nombre ICPE soumises à autorisation (1)	1 530	47 623	3,2
ICPE soumises à autorisation / Nombre d'inspecteurs	52,8	40,2	
Contrôles effectués / Nombre d'inspecteurs :	27,6	22,4	
- Autorisation	17,2	14,9	
- Déclaration	8,2	5,3	
- Autres	2,1	2,2	

(1) ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Activité des inspecteurs en 2008

Source : MEEDDM

	Basse-Normandie		France
	En nombre	En %	En %
Visites d'inspection approfondie	129	25,9	46,8
Autres visites d'inspection	370	74,1	53,2
Total des visites d'inspections, dont :	499	100,0	100,0
- visites suite à accident ou pollution accidentelle	13	2,6	1,4
- visites suite à plainte	21	4,2	2,1
- visites de recalement suite à l'arrêt de l'activité	2	0,4	2,5
Nombre de contrôles inopinés	52	10,4	18,9

Contrôles effectués sur les ICPE soumises à autorisation (1)

Source : MEEDDM

	Basse-Normandie		France
	En nombre	En % (1)	En % (1)
Arrêtés de mise en demeure	40	8,0	13,2
Sanctions administratives			0,0
Arrêtés de consignation de somme	4	0,8	0,9
Arrêtés de travaux d'office	0	0,0	0,0
Arrêtés de suspension d'activité	0	0,0	0,4
Arrêtés de suppression ou fermeture	1	0,2	0,1
Appositions de scellés	0	0,0	0,0
Sanctions pénales			0,0
Nombre de PV dressés dans l'année	23	4,6	5,1
dont PV constatant des délits	14	2,8	2,8

(1) En % des visites d'inspections effectuées

Mise en demeures et sanctions suite aux contrôles sur les ICPE soumises à autorisation

Source : MEEDDM

II. LE POIDS DE L'HISTOIRE

II.1. L'APRES-MINE OU LE RISQUE MINIER

SCENARIOS ACCIDENTELS : DE LA GALERIE DE MINE AU RISQUE MAJEUR

Les minerais sont des matériaux naturels constituant la croûte terrestre dont on peut extraire des métaux (fer, mercure, plomb, uranium etc.). La quantité de métal contenue dans la roche est très variable selon sa teneur. Le charbon est un combustible solide présent dans le sol sous forme de veines. La houille est la variété de charbon qui a été le plus extraite en raison de sa richesse en carbone. Très ancienne, l'exploitation des mines s'est intensifiée aux XIX^e et XX^e siècles pour répondre aux besoins grandissants de l'industrie, mais la totalité des sites sont aujourd'hui fermés sur le territoire français. L'activité des mines ne constitue donc plus un danger (coups de grisou etc.). Les risques miniers sont liés en revanche à l'évolution des cavités souterraines abandonnées et sans entretien du fait de l'arrêt de l'exploitation. Celles-ci présentent des risques potentiels de désordres en surface pouvant affecter la sécurité des personnes et des biens. L'existence d'anciennes mines peut provoquer des phénomènes de surface dont l'ampleur et les effets vont dépendre de la taille des cavités, de leur profondeur, de la nature et de la qualité des sols. Des problèmes liés aux émanations de gaz, aux remontées de nappes ou encore aux pollutions peuvent également se manifester à plus ou moins long terme.

Dans les anciennes mines à ciel ouvert, les cavités restées béantes sont surtout exposées à des mouvements de versant qui se traduisent par des ravinements (liés au ruissellement de l'eau), des glissements de terrain, des chutes de blocs ou des écroulements de masse qui peut concerner des volumes considérables. La présence d'anciennes mines souterraines dans le sous-sol peut occasionner des affaissements (formation d'une cuvette relativement horizontale), des fontis (apparition d'un entonnoir suite à l'effondrement localisé du toit d'une cavité) ou un effondrement généralisé (brusque descente d'ensemble des terrains à l'aplomb de la galerie qui s'est écroulée). Les vides laissés par la mine constituent un réservoir de gaz qui peut remonter en surface et provoquer une explosion accidentelle (méthane⁸²) ou encore des asphyxies (dioxyde de carbone, sulfure d'hydrogène etc.). L'inondation des galeries de mines du fait de l'arrêt des pompes – l'ennoyage – peut par ailleurs perturber la circulation superficielle et souterraine des eaux et provoquer des inondations brutales, une modification du débit des sources et des cours d'eau ou encore l'apparition de zones détrempées et de marécages. L'effondrement généralisé est en général le phénomène le plus destructeur : une grande quantité d'énergie se libère en un court laps de temps et s'accompagne alors d'une secousse sismique. **Ces diverses manifestations constituent un risque majeur en raison des dégâts potentiels (matériels surtout) qu'ils peuvent occasionner.**

Les communes les plus exposées font l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM). Le PPRM identifie les nuisances ou les risques susceptibles de perdurer à long-terme, en intégrant les mesures de mise en sécurité prises par l'exploitant lors de la procédure d'arrêt des travaux. Il établit également les règles d'urbanisme et d'usage du sol. Les mesures s'appliquent aux biens et activités existantes, mais aussi aux projets nouveaux. Elles peuvent s'accompagner de mesures de prévention, de protection et de sauvegarde des personnes et des biens. Prescrit par le Préfet, le PPRM est élaboré et mis en œuvre par l'Etat, en concertation avec les Collectivités Locales et le public. Une fois approuvé, le PPRM s'impose à toute personne publique et privée et doit être annexé au document d'urbanisme de la commune (PLU, POS, carte communale). Il vaut servitude d'urbanisme.

⁸² Le fameux "grisou".

CARTE "LES RISQUES MINIER ET RUPTURE DE BARRAGE" II-1

La Basse-Normandie est une ancienne région minière spécialisée dans l'extraction du minerai de fer. Les mines sont concentrées dans le Calvados, au sud de Caen. La région compte au total 34 anciens titres miniers⁸³, dont 29 pour exploiter du fer, 3 de la houille, 1 du plomb et 1 du mercure (2 tonnes de mercure ont été extraites dans la Manche, à La Chapelle-en-Juger, entre 1730 et 1742). L'activité minière a totalement cessé en Basse-Normandie avec la fermeture de la mine de Soumont en 1989, suite à la décision de la SMN⁸⁴, son principal client, d'utiliser d'autres types de minerais. Géographiquement, 23 concessions minières se situent dans le Calvados, 6 dans la Manche et 5 dans l'Orne. La mine de fer de Diélette, dans le Cotentin, présente l'originalité de se situer sur le littoral : une partie de ses galeries ont été creusées sous la mer. Le site est aujourd'hui occupé par la centrale nucléaire de Flamanville.

	Calvados	Manche	Orne	Basse-Normandie	
				En nombre	En %
Concessions minières (1) :	23	6	5	34	100
- Fer	21	3	5	29	85
- Houille	2	1	0	3	9
- Mercure	0	1	0	1	3
- Plomb	0	1	0	1	3
Situation juridique :	23	6	5	34	100
- Renoncé	20	3	2	25	74
- Orphelin	2	2	3	7	21
- Expiré	1	0	0	1	3
- Titre valide (2)	0	1	0	1	3
Titres ayant fait l'objet d'une étude d'aléa (situation fin 2008)	20	1	4	25	74
Communes concernées par une concession minière (3)	70	22	20	112	6
Communes ayant au moins un aléa avéré	34	0	7	41	37
Dont (4) :					
- Effondrement localisé (fontis)	31	0	7	38	93
- Affaissement	12	0	3	15	37
- Tassement	6	0	6	12	29
- Glissement	0	0	2	2	5
- Eroulement (chute de bloc)	1	0	0	1	2
PPRM (acté ou en cours d'élaboration)	3	0	1	4	-
Nombre de communes concernées (4)	32	0	4	36	88

(1) 33 concessions et 1 permis d'exploitation (Bernesq)

(2) Mortain

(3) Basse-Normandie (dernière colonne) : en % du nombre total de communes dans la région

(4) Basse-Normandie (dernière colonne) : en % du nombre de communes ayant au moins un aléa avéré

Les mines et le risque minier en Basse-Normandie

Source : DRIRE de Basse-Normandie

⁸³ Titres miniers : concessions et permis d'exploitation (les permis de recherches ne sont pas comptabilisés).

⁸⁴ SMN : Société Métallurgique de Normandie. L'entreprise sidérurgique a fermé ses portes en 1993.

En Basse-Normandie, 25 exploitants ont renoncé à leur titre minier et 7 mines sont "orphelines" car le concessionnaire a disparu. Il n'existe plus qu'un seul exploitant dans la région (concession de Mortain), celui-ci a ayant déposé un dossier en 2008 pour parachever les travaux de mise en sécurité du site avant de renoncer définitivement à la concession. L'Etat est ainsi responsable de la gestion des risques et de la mise en sécurité des sites miniers sur pratiquement toute de la région. Il a engagé par conséquent des études d'aléas, menées par GEODERIS pour le compte de la DRIRE, afin d'identifier les risques miniers dans chacune des communes exposées. A ce jour, des études ont été menées sur 25 titres miniers, 20 dans le Calvados, 4 dans l'Orne et 1 dans la Manche, cette dernière ayant été bouclée en 2009 (commune du Plessis). Au final, 41 communes sont véritablement exposées à des aléas miniers, principalement des effondrements localisés ou fontis (34), des affaissements (15) et des tassements (12). Le risque d'inondation par remontée ou écoulement des eaux des galeries de mines ennoyées est peu important en Basse-Normandie.

Les études menées dans les grands bassins miniers de la région font apparaître des aléas pouvant porter atteinte aux biens et aux personnes dans certaines zones bien précises. Les phénomènes les plus répandus concernent surtout des effondrements localisés, les niveaux variant de faible à fort selon les endroits, et des affaissements de niveau faible à moyen. Les risques encourus justifient la mise en œuvre d'un Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM) dans les bassins impactés, afin d'assurer la sécurité des biens et des personnes exposés. A ce jour, le PPRM de Soumont–Saint-Quentin (Calvados) a été approuvé en 2009 après plus de 3 ans d'élaboration, le PPRM de May-sur-Orne (Calvados) a été prescrit en 2005, celui de La Ferrière-aux-Etangs (Orne) en 2007 et le PPRM du Molay- Littry (Calvados) en 2009. Le site du Plessis (Manche) est également concerné, mais les enjeux impactés par les aléas ne justifient pas la mise en œuvre d'un PPRM (procédure lourde et contraignante). A l'heure actuelle, il n'est pas envisagé de prescrire de PPRM dans les autres sites miniers de la région.

Le bassin minier de Soumont–Saint-Quentin se situe au sud de Caen, à proximité de Potigny (siège de la Société des Mines de Soumont). Mise en service en 1907 sous l'impulsion d'un investisseur allemand, August THYSSEN, la mine de fer fut l'une des exploitations minières les plus importantes de l'ouest, son principal client étant la SMN dans l'agglomération caennaise. De nombreux polonais ont quitté leur pays à la fin des années 20 pour venir travailler dans les mines de "la petite Varsovie", surnom donné à Potigny après leur installation (la moitié de la population était polonaise en 1931, Potigny comptant jusqu'à 13 nationalités parmi ses habitants). Le bassin minier comprend 7 concessions. Sur toute la période d'exploitation, 52 millions de tonnes de minerais de fer ont été extraites dans tout le bassin, dont 50 millions de tonnes rien que dans le filon de Soumont. Le record de production a été atteint en 1973, où plus de 1 500 000 tonnes de minerais de fer⁸⁵ ont été extraits. Les effectifs des mines de Soumont ont atteint leur maximum en 1930 (un millier de mineurs), puis ont diminué petit à petit (600 en 1956, puis 160 en 1985 sans les cadres et les employés⁸⁶).

⁸⁵ Minerai de fer cru (non grillé). Avant la seconde guerre mondiale, le pic de production a été atteint en 1937 (environ 900 000 tonnes de minerais de fer).

⁸⁶ "Les mineurs de Soumont-Potigny" – Gérard FOURNIER – Editions OREP (2010).

Parfois situées sous des habitations, les galeries les plus proches de la surface se situent 3 à 6 m sous le sol. Deux zones sont exposées à un aléa d'affaissement de niveau faible et moyen lié à la présence de cavités profondes – jusqu'à 650 m de profondeur – mais les fontis constituent également une menace. La majeure partie des zones exposées – de niveau faible à fort – ne sont pas bâties. Trois zones à enjeux de surface sont toutefois concernées par des aléas d'effondrement localisé de niveau moyen (bâtiments et voirie).

Au cœur du bassin minier, Soumont–Saint-Quentin est la commune la plus touchée. Tous aléas confondus, son territoire est impacté à 80 %, dont 60 % dans sa partie urbanisée, ce qui limite ses potentialités de développement. La commune est surtout concernée par l'aléa affaissement. Si intrinsèquement les aléas sont très peu contestables, les restrictions d'urbanisme et les zones concernées par ces restrictions peuvent faire l'objet – dans le cadre de l'élaboration des PPRM – d'une concertation et d'une discussion pour trouver des alternatives. Les communes impliquées dans un PPRM doivent avoir une vision globale pour anticiper et organiser l'espace sur leur territoire. Après concertation avec les services de l'Etat, les habitants de Soumont–Saint-Quentin peuvent construire en zone urbanisée dans les parcelles déjà construites, en densifiant les "dents creuses". Le PPRM de Soumont–Saint-Quentin concerne au total 18 communes.

LES ACCIDENTS MINIERS EN BASSE-NORMANDIE⁸⁷

Des accidents isolés, mais pas de catastrophe minière

Si l'activité minière a tué des dizaines d'ouvriers en Basse-Normandie sans qu'il soit possible d'en donner une estimation précise, la région n'a pas connu de catastrophe minière comme dans d'autres bassins miniers. Le métier blesse fréquemment des mineurs et tue parfois des individus isolés. Dans les mines de fer – 3 000 mineurs actifs en 1914, soit 12 % des effectifs de mineurs en France⁸⁸ – les chutes de blocs et les explosifs sont les causes principales des accidents. Entre 1900 et 1920, où débute en grand l'exploitation des mines de fer, les mines du Calvados enregistrent en moyenne un tué par an. Le service des mines comptabilise une cinquantaine de morts entre 1927 et 1937, soit 5 victimes en moyenne chaque année. Des monuments rappellent ces drames pour la plupart individuels : May-sur-Orne (33 morts entre 1912 et 1966) ou encore Saint-Clair-de-Halouze dans l'Orne (8 morts entre 1950 et 1962). Une cinquantaine de mineurs ont également trouvé la mort dans les houillères de Littry, dans le Calvados, entre 1802 et 1880, dont 30 suite à une chute et 16 après un éboulement. Dans cette mine de charbon qui comptait jusqu'à 1 000 mineurs au plus haut de son activité⁸⁹, les accidents sont tous individuels, excepté en 1863 où 3 mineurs sont morts suite à une rupture de câble. Une catastrophe a été évitée en 1895 : 9 ouvriers sont restés bloqués par une inondation, mais ont pu être sauvés in extremis. Le seul accident vraiment meurtrier a eu lieu le 22 octobre 1936 : une explosion s'est produite dans la carrière des Aucrais (Calvados), tuant 20 personnes au total. Un monument rappelle ce drame, mais l'accident ne s'est pas produit ici dans une mine.

⁸⁷ Source : Philippe BERNOUIS / Pierre COFTIER (historiens).

⁸⁸ En 1965, les mines de fer bas-normandes en activité employaient environ 1 600 mineurs.

⁸⁹ Deux périodes d'activité : 1744-1880 (jusqu'à 1 000 mineurs) et 1941-1949 (200 mineurs environs). La petite mine de charbon du Plessis, dans la Manche a cessé son activité en 1850 : 70 ouvriers y travaillaient en 1836.

1906 : UNE CATASTROPHE MINIERE CELEBRE**Une explosion dans les galeries de mines de Courrières tue 1 099 mineurs⁹⁰**

Le 10 mars 1906, 1 700 mineurs descendent dans les mines de Courrières (Pas-de-Calais). A 6 h 46, une explosion parcourt plus de 100 km de galeries. En quelques heures, plus d'un millier de mineurs meurent, soit par effet direct de l'explosion, soit asphyxiés par les gaz et les fumées qui ont envahi très rapidement l'ensemble du champ d'exploitation. Les dégâts sont tels que plusieurs puits sont rendus inutilisables pour plusieurs semaines. De ce fait, les sauveteurs rencontrent de grandes difficultés pour secourir les rares survivants de l'accident. Ces rescapés sont récupérés au cours de tous premiers jours qui suivent l'explosion. Vingt jours plus tard, le 30 mars 1906, 13 hommes réapparaissent vivants au puits 2, suivi d'un 14^{ème} rescapé au puits 4 le 4 avril 1906. Trois ans sont nécessaires pour rétablir l'ensemble de l'exploitation dans son état initial. Le coup de poussière à l'origine de l'accident est causé par un dégagement de grisou, dans une zone où il n'était pas censé exister, allumé par une lampe de mineur à feu nu, se propageant à grande vitesse dans les galeries. Au total, 1 099 mineurs sont morts dans la catastrophe, faisant de Courrières l'accident technologique le plus meurtrier de l'histoire de France.

Situé à une dizaine de kilomètres au sud de Caen, le bassin minier de May-sur-Orne fait l'objet de 10 concessions. L'activité des mines de fer a débuté en 1896 et s'est arrêtée en 1968. Au plus fort de son exploitation, 700 000 tonnes de minerais étaient extraites chaque année. Après sa fermeture, la mine a servi de stockage stratégique de produits pétroliers entre 1975 et 1982. Alimenté par pipe-line par le dépôt DPC à Mondeville, la capacité de stockage s'élevait à 5 000 000 de m³ d'hydrocarbures. La découverte en 1982 d'une activité microbienne productrice de méthane et la levée de l'obligation de maintenir des réserves stratégiques ont donné un coup d'arrêt à cette activité. En 7 ans, 20 000 000 m³ de gazole ont transité à May-sur-Orne. La vidange complète pour récupérer tout le gazole s'est achevée en 1988, puis les galeries de mines ont été inondées par infiltration de la nappe souterraine (ennoyage). Le bassin minier de May-sur-Orne est exposé à plusieurs types d'aléas, du fait notamment de la présence de cavités à faible profondeur sous certaines habitations (entre 2 et 7 m). Trois zones sont confrontées à un aléa d'affaissement de niveau faible, du fait de la profondeur de l'exploitation du site. Les cavités les plus profondes se situent en effet jusqu'à 450 m sous la surface. Les risques les plus forts concernent la formation de fontis, en particulier dans une zone de 70 bâtiments d'habitation confrontée à un aléa d'effondrement localisé de niveau fort. Des investigations de terrain complémentaires montrent que 30 habitations sont véritablement exposées. Les prélèvements réalisés en amont et en aval de l'écoulement des eaux souterraines de l'ancienne mine montre que l'impact des métaux et du stockage d'hydrocarbures sur la qualité des eaux de l'Orne est nul. Ils impactent très faiblement en revanche sur la qualité des eaux souterraines, ce qui amène malgré tout à déconseiller l'usage de cette eau pour la production d'eau potable⁹¹. Le PPRM de May-sur-Orne concerne 9 communes au total.

⁹⁰ Source : Claude FRANTZEN – Communication faite lors des "2èmes Assises Nationales des Risques Technologiques" à Douai, en 2006.

⁹¹ Il semble manifestement qu'il n'y ait plus aucune trace d'hydrocarbure dans les cavités.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Octobre 1996 : l'effondrement d'anciennes galeries de mine détruit 80 maisons⁹²

En 1995, la dernière mine de fer de la société Lormines ferme ses portes en Lorraine. Dès lors, les pompages des eaux d'infiltration cessent et conduisent à une élévation du niveau de la nappe phréatique. Le 14 octobre 1996, l'ancienne cité minière d'Auboué – en Meurthe-et-Moselle – se lézarde brutalement. Les planchers penchent, le bitume des routes éclate et les trottoirs se soulèvent. Les affaissements du sol, d'une amplitude atteignant 2 m par endroit, sont dus à l'écroulement des galeries de l'ancienne mine. Cent mètres plus haut, en surface, 80 familles doivent quitter les lieux à la hâte. Elles seront indemnisées dans le cadre d'un accord amiable. L'inondation naturelle des galeries de mines inexploitées – l'ennoyage – semble être à l'origine de cet effondrement qui se déclenche souvent lorsque le niveau de l'eau souterraine atteint le plafond des anciennes galeries. D'autres communes de Meurthe-et-Moselle sont également touchées – Moutiers, Moyeuvre-Grande, Roncourt, Thil ou Fontoy – l'affaissement minier menaçant des centaines de maisons. D'autres types de désordres se manifestent : remontées d'air appauvri en oxygène dans des caves reliées aux galeries de mines, dégradation de la qualité des eaux souterraines, inondation de certains quartiers etc.

Le bassin minier de Saint-Rémy-sur-Orne se situe à une trentaine de kilomètres au sud de Caen. L'exploitation du minerai de fer a démarré en 1875 et a cessé – comme celle du bassin de May-sur-Orne – en 1968. Du fait de la géologie, l'affleurement du minerai explique la présence de nombreux sites d'exploitation à ciel ouvert. L'allure de ce gisement est par conséquent très tourmentée (pendages allant de l'horizontale à la verticale). En surface, le minerai a été exploité sur une profondeur de 7 / 8 m, la partie la plus profonde, mais aussi la moins riche, n'ayant été exploitée qu'à partir de 1913.

Le site est confronté à plusieurs aléas – effondrement localisé de niveau faible à fort, écroulement de front rocheux de niveau moyen, affaissement de niveau moyen et tassement de niveau faible – mais aucun ne concerne de bâtis, excepté un bâtiment agricole et deux bâtiments d'habitation.

Les causes principales des aléas sont essentiellement la rupture des toits et piliers de chambres et l'éboulement des anciennes galeries à faible profondeur, la présence de zones de dépôts stériles ou encore l'éboulement des fronts rocheux sur les anciens sites à ciel ouvert. Les zones habitées n'étant pas véritablement exposées, l'élaboration d'un PPRM ne se justifie pas. Le musée des "Fosses d'Enfer", implanté à Saint-Rémy-sur-Orne, rappelle le passé minier de cette petite bourgade située au bord de l'Orne.

⁹² Source : extrait de la revue ECOMINE paru dans la revue Géosciences n° 1 du BRGM (octobre 2005) / www.petittrain38.net, "archéologie minière".

Site minier	Département	Minerai	Fin exploitation	PPRM		Aléas identifiés sur certaines zones			
				Avancement	Année	Affaissement	Fontis	Tassement	Front rocheux
Soumont-Saint-Quentin	Calvados	Fer	1989	Approuvé	2009	Faible à moyen	Faible à fort	-	-
May-sur-Orne	Calvados	Fer	1968	Prescrit	2005	Faible	Faible à fort	-	-
Littry	Calvados	Houille	1954	Prescrit	2009	-	Faible à moyen	Faible	-
La Ferrière-aux-Etangs	Orne	Fer	1970	Prescrit	2007	Faible à moyen	Faible à moyen	-	-
Saint-Rémy-sur-Orne	Calvados	Fer	1968	Pas de PPRM		Moyen	Faible à fort	Faible	Moyen

Principaux sites miniers en Basse-Normandie

Source : DRIRE de Basse-Normandie

Situé à une quinzaine de kilomètres à l'ouest de Bayeux, le gisement houiller de Littry se compose de 6 bassins épars localisés autour du bourg du Molay-Littry. La première concession a été accordée en 1744, puis a évolué à plusieurs reprises – en réduisant la superficie exploitable – jusqu'à sa renonciation en 1887. Les périodes d'activité varient d'un bassin à l'autre : 1741-1864 pour l'Ancien Bassin (centré sur le bourg du Molay-Littry), 1818-1957 pour le bassin Noël, 1803 pour le bassin Pelcocq, 1818 et 1839-1845 pour le bassin Floquet, 1818-1845 pour le bassin Lance, et enfin 1845-1880 pour le bassin Fumichon. L'activité a repris dans ce dernier bassin en 1942 et a duré jusqu'en 1954, mettant un terme définitif à l'activité minière du bassin de Littry. Le permis d'exploitation accordé pour le site de Bernesq durant la seconde guerre mondiale est aujourd'hui expiré. Les volumes extraits et la profondeur des galeries de mine varient aussi selon les bassins. Les cavités souterraines les plus profondes se situent à plus de 200 m sous la surface du sol (bassin Fumichon) et les plus superficielles à 5 m (bassin Pelcocq). Plusieurs aléas ont été décelés dans les différents bassins, des effondrements localisés (aléas de niveau faible à moyen) et des tassements (aléas de niveau faible). Les zones concernées sont en général de faible superficie, mais elles impactent de manière importante le bourg du Molay-Littry. D'autres aléas liés aux émanations de gaz de mine, aux inondations dues à l'exploitation minière et aux rayonnements ionisants ont été également identifiés. Le PPRM de Littry concerne au total 5 communes. Le "musée de la Mine" du Molay-Littry assure la mémoire de cette activité aujourd'hui disparue. Fondé en 1902 et totalement rénové en 1997, il est en France le plus ancien musée consacré à l'histoire et aux techniques de la mine.

Le bassin minier de La Ferrière-aux-Etangs se situe à une dizaine de kilomètres au sud-est de Flers (Orne). L'exploitation s'est déroulée de 1901 à 1970. Le site minier a extrait 16 000 000 de tonnes de minerai durant toute sa période d'activité, avec un pic de production de 720 000 tonnes en 1960. Aujourd'hui, trois zones sont exposées à des aléas d'affaissement de niveau faible à moyen dus à la présence de cavités profondes situées jusqu'à 470 m en dessous de la surface du sol. Une vingtaine de bâtiments (habitations, bâtiments agricoles et entreprises) sont concernées au total. Deux zones totalisant 6 bâtiments situés sur le territoire de La Ferrière-aux-Etangs sont également menacées par l'apparition de fontis, l'aléa d'effondrement localisé étant considéré comme moyen. Les autres zones impactées concernent surtout des voies de communication. Des inondations observées dans certaines caves dans les années 90 ont conduit à diverses interventions qui devraient limiter les remontées en masse (en

particulier par le biais de fontis) et par conséquent les inondations dans les habitations riveraines. Le PPRM concerne 4 communes au total.

Des travaux de mise en sécurité sont entrepris pour éviter les désordres que peuvent générer les aléas miniers. Le BRGM assure le suivi et réalise en général ces travaux en qualité de maître d'ouvrage délégué, mais GOEDERIS intervient également avec la DRIRE en cas d'urgence. En 2009, des opérations telles que l'aménagement d'un circuit de surveillance du flanc sud du bassin de May-sur-Orne, la mise en sécurité d'un pavillon par comblement de la galerie sous-jacente ou encore le comblement du fontis survenu sur le carreau d'une mine ont été entrepris. Un Inventaire des Risques Miniers est en cours pour couvrir l'ensemble des sites miniers en Basse-Normandie et prioriser les actions de mise en sécurité sur le terrain⁹³.

II.2. LE RISQUE ENGIN DE GUERRE

II.2.1. Le Centre de Déminage de Caen

La Basse-Normandie est un immense champ de bataille sur lequel se sont affrontés des centaines de milliers de combattants. Aujourd'hui, le sol est encore truffé par endroit de matériels et de munitions de toutes natures qui exposent la population à de réels dangers. Une équipe composée de 10 démineurs⁹⁴ intervient dans la région, dans la Sarthe et la Mayenne pour neutraliser les bombes, mines, obus etc. qui sont exhumés la plupart du temps pendant les labours et lors de chantiers (travaux chez des particuliers, enfouissement de réseaux, construction de routes et d'autoroutes, aménagement de zones d'activité, etc.). Les missions du **Centre de Déminage de Caen** incluent également la sécurisation des voyages officiels et la neutralisation des engins suspects dans le cadre de la lutte anti-terroriste.

Cette activité à haut risque n'est pas nouvelle. Pour enlever et détruire les engins de guerre non éclatés qui menaçaient et empêchaient la reconstruction, une Direction du Déminage a été créée le 27 février 1945 par ordonnance du Général de Gaulle et placée sous l'autorité du Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme. Le service comptait à l'époque plus de 5 000 démineurs (y compris les prisonniers de guerre). En 1963, le déminage, "désobusage" et "débombage" fut transféré au Ministère de l'Intérieur et mis sous la responsabilité de la Direction de la Sécurité Civile. La France compte aujourd'hui 320 démineurs répartis sur plusieurs centres, dont celui de Caen. Depuis sa création à la fin de la seconde guerre mondiale, le service déplore la perte de 650 démineurs environ et 800 blessés graves. Malgré les risques encourus, les accidents sont plutôt rares aujourd'hui en France (1 accident grave en moyenne tous les 5 ans, impliquant en général une équipe d'intervention de 2 à 3 personnes), le dernier incident remontant à 1991 en Basse-Normandie.

⁹³ Pour en savoir plus, consulter le site Internet de la DRIRE de Basse-Normandie : <http://www.basse-normandie.drire.gouv.fr/> - espace "mines et carrières" / "Après-Mines (risques miniers)" / "sites miniers".

⁹⁴ 10 démineurs tous policiers (3 chefs démineurs, 4 démineurs et 3 démineurs adjoints). Le Centre de formation national des démineurs se situe à Essey-et-Mayzeris (Meurthe-et-Moselle).

Années	Nombre d'interventions	Tonnage ramassé	Tonnage détruit
2003	1 090	12,9 t	19 t
2004	1 127	18,0 t	17 t
2005	922	16,3 t	3 t
2006	1 009	19,5 t	21 t
2007	1 013	19,7 t	21 t
2008	1 063	17,6 t	17 t

Activité du Centre de Déminage de Caen

Chaque année, le Centre de Déminage de Caen effectue en moyenne un millier d'interventions cumulant environ 20 tonnes d'engins explosifs de toutes natures et de tous calibres. Le tonnage global a baissé d'environ un tiers en 25 ans. Le volume tend à diminuer au fil du temps, mais il faudra encore de nombreuses années avant que le sol bas-normand soit totalement dépollué. A titre illustratif, un milliard et demi de projectiles sont tombés sur le sol français depuis la première guerre mondiale et il faudra 7 siècles pour nettoyer entièrement le Pays. Les démineurs ont donc encore beaucoup d'activité devant eux. Annuellement – sur le territoire national – 400 à 500 tonnes de munitions continuent d'être ramassées et détruites (dont 90 tonnes sur le seul Centre d'Arras, du fait des combats qui se sont déroulés entre 1914 et 1918).

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS !

Evacuation de populations : "reculer pour ne pas sauter"

Jun 2008 : 17 000 personnes évacuées pour désamorcer une bombe de 250 kg⁹⁵

Durant la seconde guerre mondiale, 30 000 tonnes de bombes ont été larguées sur la ville et le port de Brest (Finistère), dont 10 % n'auraient pas explosé. La découverte d'une bombe de 250 kg lors d'un chantier nécessite l'évacuation de 17 000 personnes, pendant plus de 3 h, le dimanche 1^{er} juin 2008. Un périmètre de sécurité de 800 m englobant 9 200 logements est défini. Les habitants quittent leur logement avant 8 h, emmenant avec eux quelques affaires et leurs animaux de compagnie. Une dizaine de personnes refusent de quitter leur logement et doivent signer une décharge. Les habitants de trois résidences pour personnes âgées et les personnes à mobilité réduite ont été évacués la veille. Ouverte exceptionnellement, la Mairie de Brest accueille les personnes qui n'ont pas de point de chute pour la journée. Les habitants réintègrent leur logement à la mi-journée, une fois l'opération terminée. A Brest, les interventions de ce type sont fréquentes. La dépollution du plateau des Capucins – propriété du Ministère de la Défense en cours de cession à "Brest Métropole Océane" afin d'être aménagé en quartier – est l'occasion de plusieurs évacuations durant l'été 2009. Ainsi, le dimanche 2 août 2009, 16 000 personnes sont évacuées entre 7 h et 21 h 30 pour traiter des portions de terrain susceptibles de contenir des obus et des engins explosifs de plus de 100 kg. Au final, 3 kg d'explosif seulement sont mis à nus, mais la dépollution d'autres cibles va nécessiter de nouvelles évacuations : 1 500 personnes le week-end du 15 août 2009 et à nouveau 1 500 personnes le week-end du 22-23 août 2009.

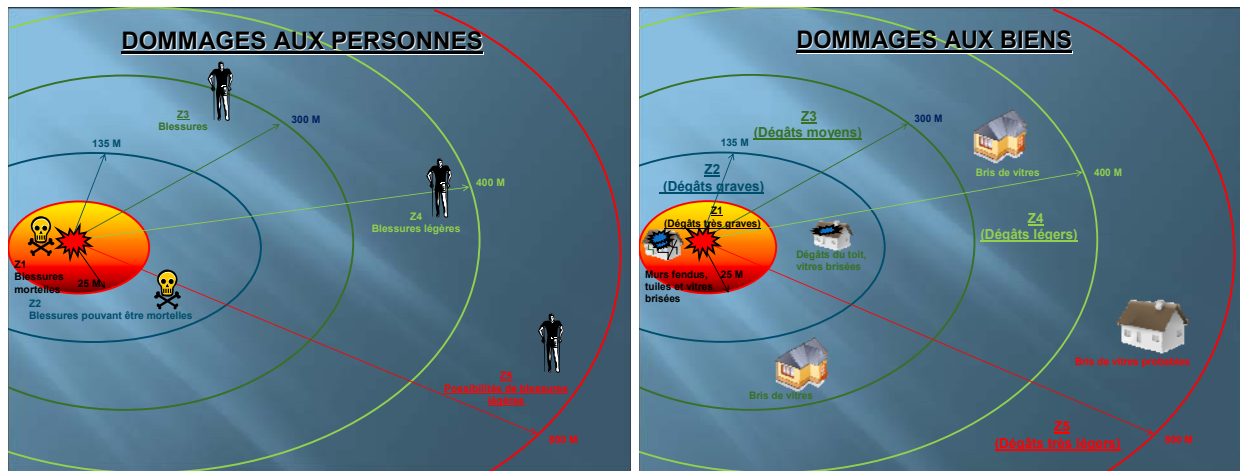
⁹⁵ Source : AFP / Le télégramme de Brest / Ouest-France.

Les nombreux bombardements effectués durant la seconde guerre mondiale conduisent les services de déminage à effectuer ce type d'opérations en Normandie lorsque des engins explosifs sont découverts. Ainsi, 5 000 personnes sont évacuées à Flers (Orne) le 9 octobre 2009 pour désamorcer une bombe anglaise de 463 kg (dont 128 kg d'explosifs) trouvée dans le quartier Saint-Sauveur en pleine rénovation. Le 27 juillet 2009, la commune de Saint-Sylvain (Calvados) est totalement évacuée pour déminer une bombe américaine de 250 kg (dont 125 kg d'explosifs) mise à jour à la suite de travaux d'assainissement. Les 1 200 habitants doivent quitter leur logement toute la matinée. Une douzaine de bombes aériennes comme celles-ci sont neutralisées chaque année en Basse-Normandie. Comme Brest, la ville du Havre (Seine-Maritime) a fait l'objet de nombreux bombardements pendant la guerre. La découverte d'une bombe britannique de 500 kg (dont 200 kg d'explosifs) lors de travaux de terrassement dans un quartier du Port nécessite l'évacuation de 2 300 habitants le 14 août 2009. Un périmètre de sécurité de 400 m est défini autour de la bombe, le temps de la neutraliser. L'évacuation la plus massive a eu lieu à Caen le 14 février 2010, lorsque 20 000 personnes ont dû quitter leur domicile le temps du désamorçage d'une bombe américaine de 500 kg (dont 265 kg d'explosifs) larguée vraisemblablement le jour du Débarquement. L'engin a été trouvé sur le chantier de construction de la Maison des Langues sur le Campus universitaire du centre-ville. Une autre bombe anglaise de 500 kg a été neutralisée le même jour à Colombelles, au sein de l'agglomération de Caen, dans un secteur non habité qui n'a pas nécessité d'évacuations.

En Basse-Normandie, l'activité concerne surtout la Manche – zone américaine – et le Calvados – zone anglaise et canadienne – et dans une moindre mesure l'Orne où les combats ont été globalement moins marqués. La Mayenne et la Sarthe dissimulent globalement peu d'engins de guerre, excepté au Mans où les bombardements de la ville et de l'aérodrome suscitent régulièrement des interventions (en particulier celle du 28 janvier 2009, dont la découverte d'une bombe de 250 kg a nécessité de fermer l'aérodrome et de dévier certaines routes). Les munitions trouvées sont en majorité d'origine américaine, anglaise et allemande, et sont pour la quasi-totalité d'entre elles bien connues des démineurs. Les engins piégés exigent cependant une précaution toute particulière. Dans la région, il n'existe plus de dépôts de munitions datant de la seconde guerre mondiale où seraient encore stockées des quantités importantes de munitions. Enfouies, les bombes et autres munitions présentent peu de risque. Elles ne peuvent pas remonter d'elles-mêmes à la surface et ne peuvent exploser que si des hommes les heurtent ou les manipulent. Récemment, l'Allemagne a cependant averti de l'existence de bombes américaines (ou anglaises) explosant spontanément, sans raison valable (bombes de 300 ou 500 Livres à retard chimique).

Le Centre de Déminage de Caen n'effectue pas de dépollution de terrain. Il intervient à la demande, pour neutraliser des engins de guerre et toutes sortes d'explosifs découverts localement (ou détenus chez des particuliers). Son champ d'intervention inclut les ports et les plans d'eau (mais pas les espaces maritimes en mer, du ressort de la Marine). Certains démineurs sont par conséquent qualifiés pour effectuer des plongées. D'une manière générale, lorsqu'une personne ou une entreprise de BTP trouve un engin de guerre, le Maire doit – du fait de ses pouvoirs de Police – prévenir la Préfecture et prendre toutes les mesures nécessaires pour sécuriser l'endroit (1^{ers} éléments de mise en sécurité, évacuation de la population à proximité de l'engin, etc.). La Préfecture prévient ensuite le Centre de Déminage de Caen qui, sur la base des informations fournies par le Maire (photographie / description de l'objet, etc.), envoie son équipe de permanence. Arrivés sur place, les démineurs analysent la situation et peuvent solliciter des renforts pour neutraliser l'engin si celui-ci est trop

dangereux pour les démineurs et les habitants. Un périmètre de sécurité est alors délimité pour intervenir. Dans la plupart des cas, 5 zones sont définies en fonction des dégâts et des blessures que peut occasionner l'engin en cas d'explosion.



Zone de protection	Distance	Impact sur l'homme / les biens
Z1	< 25 m	Blessure mortelle / Dégâts très graves
Z2	25 – 135 m	Blessure susceptible d'être mortelle / Dégâts graves
Z3	135 – 300 m	Blessures / Dégâts moyens
Z4	300 – 400 m	Blessures légères / Dégâts légers (bris de vitres)
Z5	400 – 800 m	Possibilité de blessure légère / Dégâts très légers (bris de vitre probable)

Les distances de sécurité peuvent être réduites si l'engin fait l'objet de mesures de protection spécifiques (conditions de sécurisation). Dans 90 % des cas, les engins de guerre sont neutralisés et transportés vers le dépôt de stockage temporaire localisé dans la région caennaise. Si les engins demandent une manipulation trop délicate ou s'avèrent intransportables, ils sont détruits sur place en évacuant, si nécessaire, la population en dehors du périmètre de sécurité (dans 10 % des cas). Des réunions d'information publiques sont organisées dans ce dernier cas, afin d'indiquer aux habitants la marche à suivre durant l'intervention (accompagnement de l'opération). Le Centre de Déminage de Caen est confronté en moyenne à une grosse munition par mois. L'extraction d'un lot d'obus au phosphore immergés sous un pont de Courseulles (Calvados) depuis la fin de la 2^{nde} guerre mondiale a nécessité par exemple une grosse intervention le 25 février 2009 (avec évacuation de 6 habitations de part et d'autre du pont).

Les munitions transportables sont acheminées au dépôt de stockage temporaire dans un véhicule sécurisé dont l'acheminement est assujéti à la réglementation ADR (transport de matières dangereuses). Le Centre de déminage de Caen dispose en particulier de 4 x 4 tous terrains aménagés pour transporter ce type de matériels. Les munitions et engins de guerre récupérés sont stockés en moyenne 3 à 4 mois, puis transportés par palette dans des véhicules sécurisés, escortés parfois par les forces de l'ordre, pour être détruits sur des terrains militaires extérieurs à la région (Suippes, Fontevraud, etc.). Le terrain militaire de Biville (Manche) était utilisé auparavant pour effectuer ce type d'opérations, mais l'activité a cessé depuis qu'il a été rétrocedé au

Conservatoire du littoral. La réglementation européenne n'autorise plus par ailleurs la destruction d'engins de guerre en mer. L'explosion de la Fidèle au large du cap Lévi le 30 avril 1997 a d'ailleurs fortement marqué les esprits dans le Cotentin. Ce jour là, 5 personnes ont été tuées et 17 autres ont été blessées à bord suite à l'explosion en mer de la gabarre militaire transportant 14 000 grenades sous-marines périmées appartenant à la DCN⁹⁶.

II.2.2. Le Groupement des Plongeurs Démineurs de la Manche

Les opérations concernant le déminage en mer et sur l'estran (portion du littoral se situant entre les plus hautes et les plus basses mers) est assuré par le **Groupement des Plongeurs Démineurs (GPD) de la Manche** localisé dans l'enceinte du port militaire de Cherbourg. L'unité comprend 25 plongeurs démineurs, dont 3 officiers de marine. En France, chaque région maritime est dotée d'un GPD implanté à Toulon pour la région "Méditerranée", Brest pour la région "Atlantique" et Cherbourg pour la région "Manche". Géographiquement, le GPD Manche intervient du Mont-Saint-Michel jusqu'à la frontière belge. L'origine de ces unités remonte aux scaphandriers dont la tâche consistait, jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale, à entretenir et vérifier les mines défensives, et à récupérer les mines ennemies. Les scaphandriers jouaient un rôle important dans le cadre des déminages sous-marins, mais ils ont été progressivement remplacés par des plongeurs autonomes suite aux nombreux accidents qui se produisaient lors de leurs interventions. Les accidents étaient essentiellement dus à l'encombrement, aux influences acoustiques et magnétiques de leurs équipements dans les zones portuaires. Les techniques ont par conséquent beaucoup évolué pour garantir une plus grande autonomie et une meilleure discrétion lors des interventions.

En tant qu'unité opérationnelle de la Marine Nationale, les missions du GPD sont les suivantes :

- surveillance et protection anti-mines des installations et des bâtiments de la Marine Nationale et des ports nationaux ;
- opérations de déminages lors des déploiements de forces militaires françaises à l'étranger (Afghanistan, Liban etc.) ;
- récupération, expertise ou travaux de lutte anti-pollution sur épave ;
- destruction d'engins explosifs des deux guerres mondiales découverts par des marins pêcheurs ou des promeneurs sur les plages.

Cette dernière mission occasionne environ 40 interventions par an sur la façade littorale entre le Mont-Saint-Michel et la frontière belge. Les opérations concernent surtout le déminage de bombes, d'obus, de blocs béton piégés⁹⁷, etc. trouvés sur les plages et au bas des falaises (90 % des interventions). En Basse-Normandie, ces engins de guerre se situent surtout le long des plages du Débarquement et dans des lieux de combat, de largage et de destruction de munitions bien connus (Granville, Biville, Fermanville ou Barfleur dans la Manche, Arromanches, Courseulles et Villers-sur-Mer dans la Calvados). Les interventions en mer concernent surtout l'élimination de mines sous-marines et de bombes larguées par les belligérants durant la seconde guerre mondiale (très souvent des mines allemandes à déclenchement acoustique et des bombes

⁹⁶ Trois ex-cadres de la DCN ont été mis en examen en 2009 pour l'explosion de la Fidèle.

⁹⁷ Eléments du Mur de l'Atlantique destinés à repousser les barges de débarquement ennemies.

d'avions tombées en mer). Celles-ci se situent en général au large des grands ports, en particulier Cherbourg et Le Havre. La Marine Nationale dispose également de chasseurs de mines localisés à Brest et Toulon, qui assurent des missions pour détecter les engins sur la côte et dans les chenaux des grands ports. Ces bâtiments de guerre sont équipés de robots sous-marins et de sonars, et disposent de leurs propres plongeurs pour neutraliser les mines et les bombes. Le GPD Manche peut intervenir a posteriori pour détruire un engin de guerre détecté par un navire de la Marine Nationale. Immergée à 1 300 m du rivage au large du Havre et de Sainte-Adresse, une torpille allemande⁹⁸ a été ainsi détectée par un chasseur de mines le 22 septembre 2006, puis a été détruite par les plongeurs démineurs de Cherbourg trois mois plus tard, le 20 décembre 2006.

Pour mener ses missions, le GPD Manche dispose en propre d'un Bâtiment de Base, le Vulcain, de 2 Vedettes d'Intervention pour Plongeurs Démineurs et de plusieurs embarcations pneumatiques. En cas d'extrême urgence, les interventions peuvent se faire en hélicoptère de la Marine Nationale (localisé dans l'aéroport de Cherbourg-Maupertus). Lorsqu'un engin est découvert, l'Etat-major analyse l'urgence ou non de l'intervention sur la base d'informations fournies en général par internet (photo, nature de l'engin explosif, descriptif de l'environnement pour apprécier les enjeux etc.). Si la destruction peut attendre, une mission route sera organisée le long du littoral pour neutraliser des engins à plusieurs endroits. Les mines, obus, bombes, munitions etc. sont toujours détruits sur place, en établissant à chaque fois un périmètre de sécurité. Si la destruction peut occasionner quelques dégâts collatéraux (canalisation, maison etc.), l'engin est déplacé et détruit la plupart du temps en mer (sécurisation plus facile). Les engins découverts ne sont donc jamais entreposés avant d'être détruits (pas de transport, ni de stockage au sein du port militaire de Cherbourg). Les interventions occasionnent très peu d'accidents chez les plongeurs démineurs – en moyenne un accident par an en mission ou à l'entraînement – et sont rarement graves (peu de séquelles). L'unité dispose d'un médecin et de 2 infirmiers pour soigner les équipes d'intervention en cas d'accident⁹⁹.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS !

Interruption du trafic maritime : "reculer pour ne pas sauter"

Décembre 2008 : destruction d'une bombe anglaise dans le chenal d'un port¹⁰⁰

Une bombe anglaise de 2 mètres de long pour 50 centimètres de diamètre contenant près de 700 kg d'explosifs est repérée dans le chenal d'accès du port de Dunkerque par 15 m de fond. Sa présence constitue une menace pour les cargos qui empruntent cette route. L'engin a été décelé par le sonar d'un chasseur de mines. Le groupe de plongeurs démineurs (GPD) de Cherbourg intervient le 11 décembre 2008 pour neutraliser la bombe. Arrivés sur place, les 4 militaires se rendent compte qu'ils n'ont pas le matériel suffisant pour la transporter au large et décident de la faire exploser sur place en raison de son mauvais état. L'opération de destruction est menée le lendemain, en établissant un périmètre de sécurité suffisant pour ne pas mettre en péril le trafic maritime et les installations portuaires situées à 1 500 m. La vedette Escaut de la gendarmerie maritime veille à ce qu'aucun bâtiment de la zone n'entre dans le périmètre de sécurité.

⁹⁸ Mine allemande de type "LMB" (longueur : 3 mètres de long / Diamètre : 0,66 mètre / Poids : environ 1 tonne, dont 700 kilogrammes d'explosif).

⁹⁹ Il s'agit surtout d'accidents de plongée.

¹⁰⁰ Source : La Voix du Nord / a ferry.fr.

Trois kilos d'explosifs et un détonateur sont posés sur l'engin, puis – à 15 h 30 – la bombe explose. Le littoral Dunkerquois regorge encore de munitions et il faudra 50 ans de déminage en mer pour écartier tout danger. Un an plus tôt, à Cherbourg, les plongeurs-démineurs du GPD Manche découvrent une bombe anglaise immergée par 19 m de fond, à 600 m au nord d'un des forts du port. Transportée à 3 000 m au large de la digue, la bombe contenant 520 kg d'explosifs est détruite en mer le 12 décembre 2007, après avoir établi un dispositif de sécurité tout autour. Le chasseur de mines Andromède, qui a détecté la bombe, veille à ce qu'aucun navire ne s'approche. En mai 2010, 12 navires de l'OTAN (dont 2 français) ont croisé au large de la baie de Somme, du Pays de Caux et de Dieppe pour détecter et neutraliser les mines de la seconde guerre mondiale par 40 ou 50 m de fond. Il resterait un million de mines et engins explosifs des 2 dernières guerres dans la Manche, la Mer du Nord et la Mer Baltique. Cette opération de déminage menée par les forces de l'OTAN est la 3^{ème} depuis 2007, avec à chaque fois une centaine de bombes détruites¹⁰¹. Ces diverses opérations montrent le danger potentiel et persistant que présentent ces munitions historiques pour la sécurité des navires, des cargos de commerce, des ferries et des plaisanciers dans ce corridor maritime très fréquenté que constitue la Manche.

Année	Poids brut	Matière active
2004	24,1 t	8,4 t
2005	14,0 t	5,4 t
2006	44,3 t	9,8 t
2007	8,4 t	3,1 t
2008	5,1 t	2,1 t

Activité du Groupement de Plongeurs Démineurs de la Manche

Source : GPD Manche

Les volumes de munitions et d'explosifs traités varient beaucoup d'une année sur l'autre. Entre 2004 et 2008, le GPD Manche a traité en moyenne 19,2 tonnes de munitions par an – 4,6 tonnes de matières actives – l'année 2006 ayant été marquée par deux grands chantiers de dépollution : Le Havre lors de la construction de Port 2000 (24 tonnes) et Quend-Plage (Somme) sur un ancien site de destruction de munitions (7 tonnes). Les engins de guerre sont découverts la plupart du temps par des promeneurs, des passionnés qui connaissent la localisation potentielle des munitions, des pêcheurs qui ramènent les mines et les bombes dans leurs filets ou encore des suceuses lors d'opérations de dragage dans les chenaux. La découverte d'un engin explosif par un particulier donne lieu au versement d'une prime de 90 euros, une façon d'inciter les pêcheurs à ne pas rejeter les objets à la mer. Initialement, ces derniers pouvaient jeter les engins qu'ils relevaient dans leurs filets dans des zones militaires réglementées situées en mer au large de Cherbourg. Les américains et la Marine Nationale se débarrassaient également de leurs munitions dans ces fosses de 70 m de profondeur environ. Cette pratique est aujourd'hui interdite, ainsi que la pêche au dessus de ces zones dangereuses.

¹⁰¹ Source : Ouest-France du 17 mai 2010.

La mer et les plages continueront à rejeter des munitions pendant longtemps, les mouvements de marée et les courants marins suscitant le déplacement et l'apparition de munitions. La plupart des mines sous-marines reposent aujourd'hui au fond de la mer – sur le plateau continental – par 30 m de profondeur et 15 % seulement d'entre-elles ont été éliminées depuis la fin de la seconde guerre mondiale. Les unités de déminage auront donc de l'activité pendant de nombreuses années. Les mines sous-marines sont toujours dangereuses et sont difficiles à détecter. **Les engins de guerre constituent un réel danger à terre comme en mer, mais l'action continue des démineurs – au péril de leur vie – limitent considérablement les risques.**

III. LE RISQUE INDUSTRIEL

SCENARIOS ACCIDENTELS

De la substance dangereuse au risque majeur

Le risque industriel peut se manifester par un accident se produisant sur un site industriel et pouvant entraîner des conséquences graves pour le personnel, les habitants, les biens, l'environnement ou le milieu naturel. Il est lié à l'utilisation, au stockage ou à la fabrication de substances dangereuses. Les sites les plus dangereux concernent en général des industries chimiques, des stockages de gaz, des industries travaillant les produits pétroliers (depuis les raffineries jusqu'à la distribution, en passant par le stockage), des établissements utilisant des substances dangereuses (industrie pharmaceutique, industrie agroalimentaire utilisatrice d'ammoniac, traitement de déchets dangereux etc.), la fabrication et le stockage d'explosifs, des installations de stockage de céréales, grains, produits alimentaires et tout autre produit organique dégageant des poussières inflammables etc.

Lorsqu'ils se produisent, les accidents industriels peuvent engendrer plusieurs types d'effets, pouvant se cumuler :

- des effets thermiques, liés à une combustion ou à une explosion ;
- des effets toxiques, résultant d'une fuite de substance plus ou moins toxique, d'un incendie, de fumées etc. ;
- des effets de surpression, résultant d'une onde de choc¹⁰² provoquée par une explosion ;
- des effets de projection, liés à l'impact d'un projectile.

Certains phénomènes sont particulièrement redoutés, en particulier le Boil-Over (expulsion des hydrocarbures contenus dans un bac en feu sous forme d'une "boule de feu"¹⁰³), le BLEVE¹⁰⁴ (vaporisation explosive d'un gaz en ébullition suite à la rupture du réservoir qui le contient), l'UVCE¹⁰⁵ (explosion de gaz à l'air libre, lorsque le nuage rencontre une source d'ignition¹⁰⁶), l'incendie d'un stock de produits¹⁰⁷ (avec risque d'explosion) ou encore l'émission et la diffusion de produits toxiques suite à un incendie ou une fuite accidentelle¹⁰⁸ (avec risque de pollution de l'air, de l'eau et du sol).

Les accidents industriels ont souvent pour origine une erreur humaine, un emballement réactionnel (réaction chimique mal maîtrisée etc.), une défaillance du système (défaillance mécanique, mauvais entretien etc.), un incident sur une installation voisine (effets dominos), des causes externes (séisme, inondation, tempête, panne d'électricité etc.), ou encore une malveillance (attentat, dégradation volontaire d'un outil de production).

¹⁰² Déflagration ou détonation.

¹⁰³ Boil-Over : phénomène qui peut se produire lorsqu'un film d'eau est au fond d'un réservoir d'hydrocarbures chauffé par un incendie. La vaporisation brutale de l'eau peut provoquer une boule de feu par la projection du carburant enflammé.

¹⁰⁴ BLEVE : Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion. Accident de Feyzin, ayant fait 17 morts en 1967.

¹⁰⁵ UVCE : Unconfined Vapor Cloud Explosion. Accident de Flixborough en Grande-Bretagne, ayant fait 28 morts en 1948.

¹⁰⁶ Ignition : état des corps en combustion.

¹⁰⁷ Accident d'AZF, ayant fait 30 morts en 2001.

¹⁰⁸ Accidents de Seveso en Italie en 1976 et de Bhopal en Inde en 1984, ce dernier ayant fait entre 16 000 et 30 000 victimes.

Les conséquences générées par un accident industriel peuvent être parfois dramatiques. Les effets thermiques peuvent provoquer des brûlures à des degrés variables en fonction de la distance à laquelle se trouve la personne ; les effets de surpression peuvent entraîner des projections, provoquer l'effondrement de bâtiments et causer des lésions internes (au niveau des tympans et des poumons) et des traumatismes chez l'homme ; le contact et l'inhalation de substances toxiques peuvent provoquer des irritations de la peau, des asphyxies ou des œdèmes pulmonaires etc. Les accidents industriels constituent un risque majeur en raison des dégâts humains, matériels et environnementaux importants qu'ils peuvent occasionner dans les zones exposées.

Hiéarchisation des établissements à risques selon leur degré de dangerosité

Les établissements industriels présentant des risques accidentels et/ou pouvant générer des nuisances pour l'environnement font l'objet d'une législation spécifique, celle des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Les établissements concernés doivent obtenir une autorisation préfectorale ou être simplement déclarés avant leur mise en service suivant la gravité des dangers ou des inconvénients qu'ils peuvent présenter. Les ICPE soumises à autorisation dont la quantité de produits dangereux dépasse les seuils fixés dans la Directive européenne "SEVESO 2" de 1996 modifiée¹⁰⁹ sont soumises à une réglementation plus stricte. Deux niveaux de dangerosité sont définis – "seuil bas" et "seuil haut" – ce dernier induisant des servitudes d'utilité publique pour maîtriser le développement de l'urbanisation autour des sites et limiter l'implantation d'industries à hauts risques dans les zones fortement peuplées. Les sites SEVESO "seuil haut" sont par conséquent désignés aussi sous l'appellation "AS" ("Autorisations avec Servitudes").

L'urbanisation ayant progressé autour et au voisinage des sites à hauts risques malgré la réglementation et les mesures prises, la loi du 30 juillet 2003 a mis en place un nouvel outil réglementaire de prévention et de maîtrise de l'urbanisation autour des sites SEVESO "AS", le Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Le PPRT complète les mesures existantes pour les sites SEVESO "AS". Prescrit par le Préfet, il vise à définir, en fonction du niveau de risque, des secteurs dans lesquels des mesures doivent être prises. Elles peuvent consister en l'expropriation, le délaissement ou encore l'imposition de mesures constructives sur le bâti. Les PPRT sont élaborés après un long processus de concertation impliquant un grand nombre d'acteurs de tous horizons, en premier lieu l'Etat, l'exploitant, les collectivités, les salariés et les riverains.

La Directive européenne n°96/61/CE du 24/09/1996 – dite IPPC¹¹⁰ – vise à prévenir et réduire les pollutions chroniques en incitant les entreprises les plus polluantes (chimie, métallurgie, papeterie, verrerie, élevage industriel etc.) à adopter les meilleures technologies possibles. D'un point de vue pratique, les établissements concernés doivent obtenir un permis de fonctionner par les autorités nationales, qui doit être révisé au moins tous les 10 ans sur la base d'un bilan de fonctionnement établi par l'entreprise (devant justifier de son recours aux "meilleures technologies disponibles"). La Directive a été transposée dans la législation relative aux ICPE en 2000, mais la Commission Européenne a adressé publiquement une mise en demeure à la France, le 29 octobre 2009, en raison du retard pris dans la mise en œuvre de cette Directive sur le territoire français (les installations existantes devaient être mises en conformité avant le 30 octobre 2007). La Directive IPPC est en quelque sorte le pendant, pour les pollutions chroniques, de la Directive SEVESO pour les risques accidentels.

¹⁰⁹ Remplace la Directive "SEVESO 1" de 1982.

¹¹⁰ IPPC : Integrated Prevention and Pollution Control.

En France, l'Etat définit ses propres priorités nationales pour orienter l'action du service de l'inspection des installations classées, en ciblant notamment les sites SEVESO "AS" et les établissements à enjeux tels que les sites SEVESO "seuil bas", les silos, les installations de réfrigération à l'ammoniac ou les stockages d'engrais à base d'ammonitrates etc.

La législation des ICPE fixe le régime réglementaire auquel sont soumises ces installations en fonction de l'importance des risques accidentels et/ou chroniques qu'elles présentent, le régime le plus sévère concernant les établissements SEVESO "seuil haut" ou "AS". Sur le plan statistique, il est possible de hiérarchiser les établissements à risque selon leur degré potentiel de dangerosité de la manière suivante :

<u>Degré de dangerosité</u>	<u>ICPE</u>
+++++	SEVESO "AS" / "seuil haut"
++++	SEVESO "seuil bas"
+++	IPPC / Priorité nationale (autres que ci-dessus)
++	Autres ICPE soumises à autorisation
+	ICPE soumises à déclaration

III.1. PANORAMA DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT EN BASSE-NORMANDIE

En 2008, la Basse-Normandie compte 1 530 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumises à autorisation, ce qui place la région au 15^{ème} rang au niveau national. Géographiquement, 640 ICPE se situent dans la Manche (42 %), 510 dans le Calvados (33 %) et 380 dans l'Orne (25 %). En France, la moitié des installations à risques sont localisées dans 5 régions, Bretagne (21 %), Ile-de-France (9 %), Rhône-Alpes (8 %), Pays de la Loire (8 %) et Aquitaine (5 %). La Basse-Normandie se situe au 6^{ème} rang des régions françaises si l'on rapporte le nombre d'ICPE soumises à autorisation au nombre total d'établissements (2,1 % en 2006). Les régions les plus exposées se situent dans l'ouest de la France et au nord - nord-est du bassin parisien, la Bretagne se démarquant par la part élevée des ICPE soumises à autorisation dans son tissu productif (6,5 % en 2006). La forte densité d'élevages explique le nombre élevé d'ICPE dans l'ouest de la France. En Basse-Normandie, les élevages représentent la moitié des installations à risques réparties sur l'ensemble du territoire régional. En 2 ans, entre 2006 et 2008, le nombre global d'ICPE soumises à autorisation a baissé de 8 % dans la région, suite à la disparition de certains établissements, à la diminution des quantités de matières dangereuses détenues sur site, mais aussi au relèvement de certains seuils réglementaires. La baisse concerne surtout les élevages (- 10 %) et les établissements de traitement de déchets¹¹¹ (- 71 %). En graduant les ICPE selon leur degré de dangerosité, **la Basse-Normandie est globalement plus exposée à des risques de nuisances pour l'environnement qu'à des risques accidentels** même si, localement, la présence de certaines entreprises constitue en soi une source de danger pour la population, l'économie et l'environnement.

¹¹¹ La Basse-Normandie comptait 99 établissements de traitement de déchets en 2006 et 29 seulement en 2008.

CARTE "LES RISQUES INDUSTRIEL ET NUCLEAIRE" III-1 (1)

CARTE "ICPE soumises à autorisation" III-1 (2)

CARTE "ICPE soumises à autorisation" III-1 (3)

CARTE "ETS SEVESO EN FRANCE" III-1 (4)

CARTE "ETS SEVESO EN FRANCE" III-1 (5)

La Basse-Normandie compte sur son territoire 15 sites SEVESO, 8 classés "AS" (ou "seuil haut") et 6 classés "seuil bas". Au niveau national, la région se situe au 20^{ème} rang, aussi bien en nombre de sites qu'en part relative dans le tissu productif local. Les deux-tiers des établissements SEVESO concernent des stockages (hydrocarbures, gaz et explosifs pour les carrières) dont l'activité est destinée à approvisionner la population et l'économie locale. Les entreprises concernées sont donc implantées sur des sites logistiques propices à la distribution des produits sur l'ensemble du territoire régional et des départements limitrophes. Le nombre de sites SEVESO a fortement diminué ces dernières années, en raison notamment de l'action incitative des services de l'Etat auprès des entreprises pour réduire les risques à la source. En 2000, la Basse-Normandie comptait ainsi 35 établissements SEVESO, 10 classés "AS" et 25 "seuil bas". La baisse a surtout concerné les sites SEVESO "seuil bas" (trois-quarts d'établissements en moins entre 2000 et 2003).

	Calvados	Manche	Orne	Ensemble	% France
ICPE, dont :	512	639	379	1 530	3,2
- SEVESO "AS"	4	1	3	8	1,3
- SEVESO "Seuil Bas"	3	2	1	6	1,1
- IPPC	61	76	52	189	2,8
- Elevages	187	390	181	758	4,5
dont élevages IPPC	7	52	21	80	2,4
- Priorité nationale	19	10	11	40	1,7
- Carrières	36	49	19	104	2,3
- Etablissements de traitement de déchets	16	8	5	29	3,2
- Silos à enjeux très importants (SETI)	3	2	2	7	1,6
- Stockage d'engrais à base de nitrate d'ammonium	1	1	0	2	1,4

 Part en Basse-Normandie supérieure à la France (> 3,2 %)

Installations classées soumises à autorisation en 2008

Source : MEEDDM

Les évolutions les plus récentes concernant les sites SEVESO sont les suivantes :

- Classé SEVESO "seuil bas" lorsqu'il était en activité, le dépôt de bouteilles de gaz RASTELLO a fermé à Sées (Orne).
- AGRIAL à Moulton (Calvados) n'est plus SEVESO "seuil bas", mais soumis à simple autorisation depuis le démantèlement de son stockage d'engrais en 2006.
- SCAEL à Bretoncelles (Orne) n'est plus SEVESO "seuil bas", mais soumis à simple autorisation depuis le remplacement de son stockage de propane par un réservoir de plus faible capacité.
- ACOME à Romagny (Manche) n'est plus SEVESO "seuil bas", mais soumis à simple autorisation après avoir réduit les quantités de GPL détenues sur le site.
- BUTAGAZ à Vire (Calvados) a été déclassé de SEVESO "AS" en "seuil bas", après avoir démantelé une sphère de stockage de 500 m³ de propane. Le site ne stocke plus que 300 m³ de gaz combustibles liquéfiés.
- Le dépôt d'hydrocarbures LCN à Mondeville (Calvados) est devenu SEVESO "seuil bas" après avoir été soumis à simple autorisation (évolution liée au dernier amendement de la Directive SEVESO 2 décliné en droit français).

- Le dépôt d'engrais P.LESEUR (ex SAM) à Folligny (Manche) est devenu SEVESO "seuil bas" après avoir été soumis à simple autorisation (du fait de l'évolution des seuils de classement retenus pour les engrais par la législation française).
- Le dépôt d'hydrocarbures BTT à Honfleur (Calvados) est devenu SEVESO "AS" après avoir été soumis à simple autorisation (évolution liée là aussi au dernier amendement de la Directive SEVESO 2 décliné en droit français).

Les sites SEVESO constituent les établissements officiellement les plus dangereux et sont considérés comme les seuls établissements présentant réellement des risques d'accidents majeurs. Cependant – depuis l'explosion du silo de céréales à Blaye (Gironde) en 1997 – les silos font l'objet d'une attention toute particulière de la part des services de l'Etat. Région agricole, la Basse-Normandie compte 21 silos de stockages de céréales situés en majorité dans les plaines de Caen-Falaise, d'Argentan et d'Alençon, au cœur des moissons, dont 5 considérés comme des silos à enjeux très importants. Dans la Manche, 2 autres silos implantés dans l'enceinte d'entreprises produisant des aliments pour animaux sont également considérés comme sensibles. La Basse-Normandie compte ainsi 7 silos à enjeux très importants sur son territoire (3 dans le Calvados, 2 dans la Manche et 2 dans l'Orne).

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Août 1997 : l'explosion d'un silo de céréales fait 11 morts¹¹²

Le 20 août 1997, 28 des 44 cellules cylindriques verticales en béton d'un silo de céréales explosent lors d'un transfert de maïs d'un camion vers les installations. Implanté sur la zone portuaire de Blaye (Gironde), le silo contenait 10 000 t de blé, 16 000 t d'orge et 2 500 t de maïs. Dix employés et un pêcheur sont tués, l'explosion provoquant la projection de débris jusqu'à une distance de 100 m et des bris de vitres jusqu'à 500 m environ. Les corps des victimes seront retrouvés plusieurs jours plus tard sous les gravats. Le site sera ensuite rasé.

L'accident AZF en 2001 a également attiré l'attention sur les dangers que présentent les engrais, en particulier ceux à base de nitrate d'ammonium¹¹³ à l'origine de la catastrophe. L'ampleur des dégâts et le traumatisme causé par cet événement ont alerté l'opinion publique sur les risques qu'encourent les habitants, les entreprises et l'environnement autour d'une installation manipulant des matières dangereuses. AZF a entraîné un durcissement de la réglementation et a suscité la promulgation de la loi "risques"¹¹⁴ du 30 juillet 2003 sur la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages. Les services de l'Etat ont parallèlement renforcé leurs actions auprès des installations stockant et/ou manipulant des engrais à base de nitrate d'ammonium. Dans la région, les entreprises concernées – en particulier les coopératives – ont eu tendance à réduire les quantités d'engrais stockées et ont modifié leurs pratiques en matière de stockage (utilisation de "box" et de "big-bags"). Cette restriction des quantités par l'exploitant limite d'autant les risques encourus. Le dépôt d'engrais P. LESEUR – classé SEVESO "seuil bas" – à Folligny (Manche) et la plateforme logistique AGRIAL située à Hérouville-Saint-Clair dans la zone portuaire de Caen-Ouistreham (Calvados) constituent les deux principaux lieux de stockage

¹¹² Source : BARPI, base de données ARIA.

¹¹³ Egalement appelés "ammonitrates".

¹¹⁴ Dite également loi "Bachelot".

d'engrais à base de nitrate d'ammonium dans la région. En tant que groupe agricole et agro-alimentaire, AGRIAL exploite également 4 des 7 silos sensibles existants en Basse-Normandie. De façon générique, les engrais peuvent aussi occasionner de graves pollutions lorsqu'ils se déversent massivement dans l'environnement, un scénario qui s'est vérifié dans l'Orne le 1^{er} juillet 2007 lorsque la Sarthe s'est trouvée polluée suite à une fuite d'engrais liquide stocké dans un réservoir inadapté.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Septembre 2001 : 31 morts et 3 300 personnes hospitalisées suite à l'explosion d'une usine d'engrais¹¹⁵

Le 21 septembre 2001, une partie d'un stock de rebuts de nitrate d'ammonium¹¹⁶ – entre 20 et 120 tonnes – détonne dans l'usine d'engrais AZF à Toulouse. L'explosion, dont l'épicentre se situe au centre du tas, correspond à un séisme de magnitude 3,4 sur l'échelle de Richter et a été perçue jusqu'à 75 km de distance. Son intensité équivaut à l'explosion de 20 à 40 t de TNT. Les dommages matériels sont considérables : cratère de plus de 50 m de long et 7 m de profondeur à l'emplacement du dépôt, 80 ha de l'usine en grande partie dévastés, 1 300 entreprises sinistrées à des degrés divers (21 000 salariés) – dont 5 autres sites chimiques à proximité – 26 000 logements endommagés, dont 11 200 gravement. Plus de 1 200 familles doivent être par conséquent relogées. Des dizaines de sinistrés – dont les vitres d'habitation n'ont pas encore été remplacées – subiront 2 mois après le sinistre les premiers froids de l'hiver. Au total, 31 personnes sont mortes dans l'accident (dont 21 sur le site d'AZF) et 3 300 personnes blessées sont hospitalisées. Par la suite, 16 000 dossiers d'expertises médicales seront déposés pour dommages physiques, dont 40 % pour des problèmes de surdité et des acouphènes invalidants. Les assurances évaluent les dommages matériels entre 1,5 et 2,3 milliards d'euros, et l'exploitant à 100 millions d'euros le coût global du démantèlement et de la dépollution du site.

L'ampleur sans égal de la catastrophe a eu un énorme retentissement et a conduit les pouvoirs publics à renforcer la réglementation pour limiter et mieux maîtriser les risques technologiques (en particulier autour des établissements SEVESO "seuil haut", par le biais des PPRt). A ce jour, les causes exactes de l'accident n'ont pas été vraiment établies et font l'objet de nombreuses expertises.

Juillet 2007 : déversement d'engrais liquide dans une rivière à proximité d'une grande agglomération¹¹⁷

Le 1^{er} juillet 2007, la société Lalande à Coulonges-sur-Sarthe dans l'Orne, un établissement de commerce de gros de céréales et d'aliments pour bétail, rejette accidentellement 12 000 litres d'engrais liquide – dont 30 % en poids d'azote – dans les eaux pluviales, polluant ensuite la Sarthe. La pollution entraînée par le courant atteint le captage d'eau desservant la Communauté Urbaine d'Alençon (40 000 habitants). Le 5 juillet 2007, un arrêté est pris pour interdire tout usage alimentaire de l'eau. Il est levé deux jours plus tard, dans l'après-midi. La pollution conduit une fromagerie et une usine de production de limonade à interrompre leur production pour 24 heures.

¹¹⁵ Source : base de données ARIA.

¹¹⁵ Source : BARPI, base de données ARIA.

¹¹⁶ NH₄NO₃ : classe de danger 5.1 (matière comburante) dans la classification ONU des matières dangereuses.

¹¹⁷ Source : base de données ARIA.

¹¹⁷ Source : BARPI, base de données ARIA.

L'activité liée au service de la Communauté Urbaine d'Alençon est également limitée (restaurants, piscine etc.). Un réservoir de stockage datant de 1972 est à l'origine du sinistre. Acheté par l'exploitant en 2003 pour faire office de stockage fixe d'engrais liquide, l'ancienne citerne de transport, en acier non oxydable, n'était pas adaptée pour cela. Plusieurs points de corrosion sont repérés en fin d'accident, dont l'un à l'origine d'un percement sur un diamètre de 3 cm qui a provoqué la fuite.

Les installations de réfrigération à l'ammoniac (en général des entrepôts frigorifiques spécifiques ou utilisés dans l'industrie agroalimentaire) font également l'objet d'une attention particulière en raison des risques afférents à ce type de produit. En Basse-Normandie, 4 établissements sont mentionnés dans les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM) en raison des quantités importantes d'ammoniac qu'ils stockent : STEF NORMANDIE (ex EFNL) à Saint-Lô (Manche), la fromagerie Riches Monts à Pacé (Orne), la fromagerie de Domfront (Orne) et la fabrique de glaces et de sorbets alimentaires YSCO FRANCE SAS (ex SEGES FRIGECREME) à Argentan (Orne).

Les DDRM ciblent d'autres types d'établissements pouvant occasionner des dégâts importants en cas d'accidents graves, l'entreprise de conditionnement de produits chimiques FABRINOR SAS à Marigny¹¹⁸ (Manche), l'usine de traitement de surface ELECTROPOLI CENTER SA à Isigny-le-Buat (Manche) et la fabrique de munitions GILLES à Flers (Orne).

Au niveau national, l'Etat cible les installations à risques nécessitant une surveillance renforcée en raison du caractère dangereux de leur activité et/ou des matières qu'ils manipulent.

En 2008, la Basse-Normandie compte 40 ICPE soumises à autorisation considérées comme des "priorités nationales" (la moitié dans le Calvados, un quart dans la Manche et un quart dans l'Orne), dont la totalité des sites SEVESO "AS". Les autres établissements prioritaires concernent surtout des activités de traitement de déchets, des industries agroalimentaires et, dans une moindre mesure, de traitement de surface.

¹¹⁸ Conditionnements de produits liquides, en poudre ou en aérosols (détergents, détartrants, dégraissants, désinfectants, destructeurs d'odeurs, bio nettoyeurs, etc.). L'entreprise ne figure pas dans la base nationale des installations classées fin 2009.

CARTE "ICPE Priorité nationale" III-1 (6)

CARTE "ICPE IPPC" III-1 (7)

La Basse-Normandie compte 189 ICPE soumises à la Directive européenne IPPC en raison du caractère polluant de leur activité, ce qui place la région au 15^{ème} rang au niveau national. En rapportant au nombre total d'établissements, la région se situe au 7^{ème} rang en 2006, ce qui conforte le fait que la Basse-Normandie est notablement exposée à des risques de nuisances pour l'environnement (pollutions chroniques et accidentelles). Numériquement, les installations IPPC sont concentrées en Bretagne, dans les Pays de la Loire et, dans une moindre mesure, en Rhône-Alpes et dans le Nord-Pas-de-Calais (la moitié des ICPE concernées dans l'hexagone), mais rapporté à l'ensemble des établissements, c'est surtout l'ouest et le nord de la France qui sont exposés. En Basse-Normandie, 42 % des ICPE soumises à la Directive européenne IPPC concernent des élevages, les deux-tiers étant en activité dans la Manche et un quart dans l'Orne. Au sein de la région – toutes activités confondues – les installations IPPC sont très présentes (de manière diffuse) dans le Centre et le Sud de la Manche, et/ou sont concentrées dans quelques villes telles que Vire, Lisieux, Condé-sur-Vire ou Argentan. La quasi-totalité des établissements considérés comme "priorités nationales" sont également classés IPPC dans la région.

Pays	ICPE		SEVESO		Priorité nationale	IPPC	Autres ICPE
	En nombre	En %	AS	Seuil bas			
Pays de la Baie du Mont-Saint-Michel	259	18,5	0	1	3	40	217
Pays du Bessin au Virois	156	11,1	0	1	2	19	136
Pays de Caen	148	10,5	3	1	12	18	126
Pays du Cotentin	130	9,3	0	1	5	10	116
Pays du Bocage	122	8,7	1	0	3	14	108
Pays Saint-Lois	110	7,8	1	0	2	20	89
Pays d'Auge	103	7,3	1	1	1	15	87
Pays du Perche Ornais	92	6,6	0	1	3	14	76
Pays de Coutances	84	6,0	0	0	3	8	76
Pays d'Argentan - Pays d'Auge Ornais	62	4,4	2	0	5	9	51
Pays d'Alençon	60	4,3	0	0	2	5	55
Pays Sud Calvados	46	3,3	0	0	0	5	41
Pays d'Ouche	31	2,2	0	0	1	9	22
Basse-Normandie	1 403	100,0	8	6	42	186	1 200

 Part supérieure dans le Pays à la moyenne régionale

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumises à autorisation par Pays - Situation au 1^{er} juillet 2009

Source : MEEDDM - Base nationale des installations classées

Au sein de la région, la moitié des ICPE soumises à autorisation se situent dans le Pays de la Baie du Mont-Saint-Michel (259), le Pays du Bessin au Virois (156), le Pays de Caen (148) et le Pays du Cotentin (130). En graduant les établissements à risque selon leur degré de dangerosité (sites SEVESO, installations classées IPPC et/ou "priorités nationales"), quatre territoires sont particulièrement exposés : le Pays de Caen, le Pays d'Auge, le Pays du Perche Ornais et le Pays d'Argentan – Pays d'Auge Ornais (PAPAO), les villes de Lisieux, d'Argentan et de Caen concentrant un nombre significatif de sites. Le tissu productif étant surtout constitué de PME-PMI réparties sur l'ensemble du territoire, le risque industriel est plutôt dilué dans la région (risque diffus,

avec peu d'effets dominos), avec de vastes espaces ne comportant pratiquement aucune ICPE soumises à autorisation. La situation est très différente en Haute-Normandie du fait de la forte concentration de sites SEVESO le long de la Vallée de la Seine, regroupés souvent "en grappes" sur un même espace. La zone industrialo-portuaire du Havre comprend ainsi 16 établissements SEVESO "AS" et 6 "seuil bas" et impacte, en termes de risques, sur la rive sud de l'Estuaire de la Seine considérée souvent comme la "rive qui subit". L'importance de la filière chimique et pétrochimique – 40 % de la capacité française de raffinage – en Vallée de Seine se traduit par la présence de grands groupes internationaux y assurant leur production européenne et mondiale et l'existence d'infrastructures portuaires adaptées au trafic de leurs matières premières et produits finis (terminaux d'Antifer et du Havre).

Les principaux établissements situés sur la rive nord de la Seine en face d'Honfleur concernent surtout des raffineries (en particulier TOTAL RN – dénommée Raffinerie de Normandie – la plus grande raffinerie de France), des dépôts pétroliers et de gaz liquéfiés, la société LUBRIZOL qui fabrique des additifs pour les lubrifiants et l'usine chimique YARA transformant du gaz naturel en ammoniac et en urée¹¹⁹. Cette dernière usine est citée dans le DDRM du Calvados, sous son ancienne appellation (HYDRO AZOTE, avant sa reprise par le groupe énergétique norvégien NORSK HYDRO, puis par la société chimique norvégienne de production d'engrais YARA). Le document de la Préfecture mentionne également l'usine ERAMET¹²⁰ et indique que 4 communes du Calvados – Ablon, Honfleur, Equemauville et La Rivière-Saint-Sauveur – sont directement concernées par les zones de dangers des 2 établissements précédents (risques d'émission toxique). Le DDRM du Calvados ne mentionne pas en revanche la société LUBRIZOL dont l'activité impacterait pourtant la rive sud de l'Estuaire en cas d'accident (en raison du chlore qu'elle stocke et utilise dans ses processus de production). Les risques sont en réalité bien plus importants du fait de la diversité des activités chimiques et pétrochimiques s'exerçant dans la zone industrialo-portuaire du Havre. Un sérieux accident s'est par exemple produit dans une unité de bitume de la Raffinerie de Normandie le 7 octobre 2007. Le sinistre a été sans conséquence (aucune victime, ni pollution de l'eau et de l'air), mais les pompiers ont mis plusieurs heures à le circonscrire.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Mars 2008 : une fuite d'hydrocarbure d'une raffinerie pollue l'Estuaire de la Loire¹²¹

Le 16 mars 2008, une fuite sur une canalisation de transfert se produit dans la raffinerie TOTAL de Donges, en Loire-Atlantique, lors du chargement de 31 000 m³ de fuel de soute dans un navire, occasionnant un important épandage dans l'Estuaire de la Loire. Constatant la présence d'hydrocarbures à la surface de l'eau, une personne naviguant sur une barge donne l'alerte à 16 h 10. La fuite est localisée et isolée à environ 500 m en amont du lieu de détection vers 16 h 45 et le Plan d'Opération Interne (POI) est déclenché à 17 h 00. Un navire récupérateur est positionné à l'embouchure du fleuve et deux chalutiers collectent les boulettes d'hydrocarbures dans l'Estuaire. L'accès du public à certaines plages et la pêche dans l'Estuaire sont interdits pour plusieurs semaines.

¹¹⁹ Principaux composants dans la production des engrais et des produits chimiques azotés.

¹²⁰ ERAMET : usine de purification de nickel qui utilise du chlore livré en wagon.

¹²¹ Source : Base de données ARIA.

L'interdiction sera progressivement levée entre le 4 et le 18 avril 2008. Plus de 750 personnes sont mobilisées pendant 3,5 mois pour nettoyer les 90 km de berges souillées. Près de 6 200 tonnes de déchets sont récupérées et stockées sur site afin d'être éliminées. Les investigations révèlent que la fuite a été décelée au bout de 5 h, permettant un déversement de près de 480 t de fuel, dont 180 t directement dans la Loire. La corrosion est à l'origine de cet accident : l'infiltration d'eau sur une tuyauterie située à la verticale a perforé la canalisation de fuel, provoquant une brèche longitudinale d'environ 16 cm². La ligne de fuel accidentée est définitivement arrêtée et les contrôles effectués sur l'ensemble du rack révéleront plusieurs points de corrosion sur d'autres lignes, nécessitant des réparations. Plusieurs anomalies avaient été décelées sur ce même rack les mois précédents l'accident, mais l'exploitant n'en avait pas tenu compte pour renforcer son programme de contrôle, malgré les risques inhérents à ce type d'installation en bordure de fleuve. TOTAL annonce à la presse qu'il prendra en charge l'indemnisation des professionnels touchés, la totalité des dommages et des coûts de dépollution, pour un montant d'environ 50 millions d'euros.

Mars 2005 : l'explosion d'une raffinerie de pétrole fait 15 morts et plus de 170 blessés¹²²

Le 23 mars 2005, un incendie se déclenche à 13h20, heure locale, dans une raffinerie de pétrole située dans la banlieue de Houston, aux Etats-Unis (Texas). Le feu est maîtrisé au bout de trois heures, mais d'épais nuages noirs – visibles à plusieurs kilomètres à la ronde – continuent de s'élever du site. Cet important nuage d'hydrocarbures gazeux entre en contact avec une source incandescente, provoquant une énorme explosion, suivie d'un incendie. Les flammes s'élèvent à plus de 20 mètres de haut. L'explosion ravage l'unité d'isomérisation de la raffinerie, détruit en partie plusieurs bâtiments et endommage des immeubles avoisinants. Le bilan de l'accident est très lourd : 15 morts, plus de 170 blessés et le groupe pétrolier BP devra payer 179 milliards de dollars, dont 12 millions de dollars d'amende. Un rapport d'enquête officiel américain, rendu public en mars 2007 par l'organisme chargé de la sécurité dans les usines pétrochimiques¹²³, a révélé en effet des négligences chez BP à "tous les niveaux". D'autres demandes d'indemnisations sont actuellement en cours.

III.2. PANORAMA DES SITES SEVESO EN BASSE-NORMANDIE

III.2.1. L'enjeu stratégique des PPRT

AU SECOURS !

Le PPI, un plan d'urgence en cas d'accident grave

La survenance d'un accident nécessite, de la part de l'exploitant et des pouvoirs publics, la mise en œuvre de dispositifs d'interventions efficaces pour mettre rapidement un terme et limiter les dégâts d'un sinistre. Dans les établissements SEVESO "AS", l'exploitant doit être capable de maîtriser un sinistre en interne et de remettre l'installation dans un état le plus sûr possible. Il doit ainsi mettre en place un Plan d'Opération Interne (POI), définissant au sein de l'établissement l'organisation et les moyens propres à déployer pour maîtriser un accident circonscrit à l'intérieur du site. Le POI fait l'objet d'exercices périodiques – au minimum tous les 3 ans – de façon à tester et à améliorer son efficacité. Si l'accident constitue un danger pour la population en dehors des limites de l'établissement, le Préfet prend la direction des opérations de secours en déclenchant le Plan Particulier d'Intervention (PPI).

¹²² Source : Le Monde. L'ammonitrate ou nitrate d'ammonium se présente sous la forme d'un sel blanc très soluble dans l'eau. Mélangé à d'autres substances, il peut devenir explosif.

¹²³ Chemical Safety Board.

S'appuyant sur les dispositions générales du plan ORSEC¹²⁴ départemental, le PPI décrit l'organisation de l'alerte, les mesures à prendre et les moyens de secours à mobiliser pour faire face aux différents risques identifiés dans un établissement SEVESO "AS". Etabli par le Préfet à partir de l'étude de dangers et du POI de l'exploitant, le PPI délimite un périmètre d'intervention défini en considérant le sinistre le plus important susceptible de se produire au sein de l'établissement sans tenir compte des systèmes de sécurité mis en place. Le PPI prévoit par ailleurs des mesures de protection de la population en cas de sinistre (schémas d'évacuation avec indication des lieux d'hébergement etc.). Le dimensionnement des secours tient compte des différents scénarios identifiés dans l'étude de dangers. Le périmètre d'application du PPI est généralement plus grand que celui du PPRT, car les scénarios accidentels retenus ne sont pas les mêmes pour les délimiter et parce que la probabilité de survenance du sinistre le plus grave est très faible (le scénario n'est donc pas retenu dans le PPRT). Cette discordance des périmètres suscite par endroit des interrogations – voire des incompréhensions – de la part des habitants et des élus car pour un même site SEVESO, une commune peut être concernée par le PPI, mais pas par le PPRT. Les PPI font l'objet d'exercices en grandeur nature, pour là aussi tester leur efficacité et apporter les améliorations nécessaires.

Outre la redéfinition du dispositif ORSEC à l'échelle nationale, territoriale et locale, la loi de modernisation de la sécurité civile du 13 août 2004 instaure un nouveau dispositif, le Plan Communal de Sauvegarde (PCS). Obligatoire dans les communes soumises à un PPRN¹²⁵ ou à un PPI, le PCS prévoit l'organisation et les mesures de sauvegarde à mettre en place pour protéger la population en cas de catastrophe naturelle et technologique sur le territoire de la commune, en constituant le cas échéant une réserve communale de sécurité civile faisant appel à des citoyens désireux d'intervenir bénévolement en cas de sinistre (en synergie avec les services de secours et les associations impliquées). Avec le PCS, le Maire est désormais en première ligne pour faire face à une catastrophe sur sa commune. Les établissements scolaires exposés à des risques majeurs sont également tenus de mettre en place des Plan Particuliers de Mise en Sauvegarde (PPMS) pour assurer la sécurité des élèves et des personnels en attendant l'arrivée des secours. Son élaboration est sous la responsabilité de l'Education Nationale. D'une manière générale, l'efficacité des dispositifs envisagés (POI, PCS, PPMS et PPI) exige une planification et une bonne coordination des moyens et des secours dans l'action, et nécessite l'organisation d'exercices réguliers pour tester l'efficacité des différents plans mis en œuvre.

Malgré le nombre important d'installations à risques sur le territoire français (environ 500 000 ICPE autorisées ou déclarées en activité), les accidents industriels graves sont extrêmement rares. Sur les 20 000 accidents recensés en France depuis le début de l'ère industrielle, une quinzaine seulement ont causé le décès de plus de 10 personnes. Néanmoins, certains événements ont fortement frappé l'opinion publique en raison des dégâts et du traumatisme causé (Feyzin en France en 1966, Seveso en Italie en 1976, Bhopal en Inde et Mexico au Mexique en 1984, AZF en France en 2001 etc.). Le risque technologique doit être par conséquent étudié et maîtrisé, afin de réduire au maximum la probabilité et la gravité des accidents possibles et éviter ainsi de nouvelles catastrophes ("plus jamais ça"). Sur le plan réglementaire, chaque ICPE soumise à autorisation doit démontrer aux autorités préfectorales qu'elle est en mesure d'évaluer et de maîtriser les risques d'accidents majeurs, en réalisant une étude de dangers¹²⁶. L'autorisation (ou l'interdiction) d'exploiter une ICPE dépend entre autres de la rigueur de cette étude et de la pertinence de ses conclusions. Cela se traduit notamment dans

¹²⁴ ORSEC : Organisation de la Réponse de Sécurité Civile.

¹²⁵ PPRN : Plan de Prévention des Risques Naturels.

¹²⁶ Voir l'encadré sur "Les "Etudes de dangers – De l'approche déterministe à la méthode probabiliste" p 72.

les établissements SEVESO "AS" par la mise en œuvre d'un Système de Gestion de la Sécurité (SGS) définissant les dispositions de nature organisationnelle destinées à minimiser les risques d'accidents majeurs. Suite à la catastrophe d'AZF, ces sites à hauts risques font l'objet de mesures spécifiques, notamment en matière de maîtrise de l'urbanisation autour des sites (PPRT), d'organisation des secours à l'intérieur et à l'extérieur des installations (POI et PPI) ou encore d'information et de concertation des habitants et des acteurs de proximité (CLIC¹²⁷, Information des Acquéreurs et des Locataires etc.). Avec l'étude de dangers, ces différents éléments constituent les 4 piliers de la prévention des risques technologiques.

La volonté de protéger les personnes autour des établissements industriels à hauts risques va se traduire en France par l'élaboration et la mise en œuvre de Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) pour tous les sites SEVESO "AS". Sur la base des études de dangers réalisées par l'exploitant, les services de l'Etat définissent, pour chaque site industriel concerné, un périmètre d'exposition au risque tenant compte de la nature du danger (incendie, explosion, nuage toxique etc.), de son intensité prévisible, de sa probabilité de survenance et de sa cinétique (vitesse de déroulement de l'accident). Le PPRT combine ensuite une série de mesures concernant le site industriel lui-même (réduction du risque à la source), l'urbanisation et les constructions, les déplacements et les usages dans le périmètre d'exposition, afin de résorber les erreurs du passé et préserver l'avenir en matière d'urbanisation. Les mesures foncières peuvent conduire à des préemptions, des délaissements, voire des expropriations¹²⁸ de biens immobiliers. Sous l'autorité du Préfet, le PPRT est élaboré par les services de l'Etat (la DREAL et les DDTM sont les services instructeurs), en association avec l'exploitant, les collectivités locales concernées, le(s) représentant(s) du CLIC et toutes les personnes et organismes compétents définis dans l'arrêté de prescription. L'approbation doit intervenir 18 mois après sa prescription, procédure administrative comprise. Une fois approuvé, le PPRT s'impose à toute personne publique et privée et doit être annexé aux documents d'urbanisme des communes (Plan Local d'Urbanisme, Plan d'Occupation des Sols et carte communale). Il vaut Servitude d'Utilité Publique. Le Maire doit ensuite mettre en œuvre la maîtrise de l'urbanisation, en appliquant et en faisant appliquer les prescriptions du PPRT sur sa commune. Le financement des mesures foncières et supplémentaires est tripartite entre l'Etat, les Collectivités Territoriales et les exploitants, et doit faire l'objet d'une convention. La clef de répartition est définie alors selon un protocole établi après approbation du PPRT. Les mesures obligatoires qui peuvent être prescrites par le PPRT sur le bâti existant (protection du bâti pour limiter les effets d'un éventuel accident etc.) sont à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs dans la limite de 10% de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du PPRT.

¹²⁷ CLIC : Comité Local d'Information et de Concertation (voir encadré p 68).

¹²⁸ La préemption permet à une collectivité publique d'acheter un bien immobilier de façon prioritaire lorsque son prioritaire souhaite le vendre. Le délaissement permet à un propriétaire de demander l'achat de son bien immobilier par une collectivité publique, le prix étant fixé par le juge. L'expropriation est l'acquisition forcée d'un bien immobilier par une collectivité publique, dans un but d'utilité publique.

INFORMER SANS INQUIETER **Les Comités Locaux d'Information et de Concertation (CLIC)**

Depuis la loi du 22 juillet 1987, les citoyens ont droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont exposés sur leur lieu de travail et dans leur lieu d'habitation. L'information est en effet indispensable pour permettre aux habitants de réagir en cas d'accident grave et contribue à garantir une bonne cohabitation entre les sites industriels et leur environnement. Or, les carences sont importantes en la matière et contribuent à accroître la vulnérabilité des espaces autour des sites à risques.

Sur le plan réglementaire, plusieurs documents d'information sont à la disposition du public pour l'avertir des risques qu'il encoure et de la conduite à tenir en cas d'accident grave. L'information de base est contenue dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs¹²⁹ (DDRM) réalisé par le Préfet. Actualisé tous les 5 ans, ce document permet de connaître la liste des risques majeurs auxquels sont soumises les différentes communes. A partir de ce DDRM, le Maire doit réaliser un Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) et effectuer un affichage public sur les risques encourus dans la commune et les consignes de sauvegarde à tenir en cas d'accident majeur. L'élaboration du DICRIM peut être l'occasion de susciter une vraie concertation auprès des acteurs locaux, de façon à favoriser l'appropriation du sujet (en constituant des travaux en commissions, en organisant des réunions publiques, en effectuant une diffusion du DICRIM dans toutes les boîtes à lettre ou encore en mettant en ligne le document sur le site Internet de la Mairie etc.).

Autour des sites SEVESO "AS", les exploitants sont tenus d'organiser, au moins tous les 5 ans, une campagne de communication à l'intérieur des zones définies dans les PPI. Les habitants doivent être également consultés lors de l'élaboration du PPI, afin qu'ils puissent émettre un avis sur le projet (mesures opérationnelles envisagées). Tirant les leçons de la catastrophe d'AZF en 2001, la loi "risques" de 2003 a instauré une série de mesures pour améliorer l'information préventive. Depuis 2006, avant la signature de l'acte de vente ou du bail, chaque nouveau propriétaire ou locataire doit être informé par le vendeur ou le bailleur des risques majeurs auxquels peut être soumis le futur logement. Ce dispositif d'Information des Acquéreurs et Locataires (IAL) concerne toutes les communes soumises à un risque sismique et/ou dotées d'un PPRN ou d'un PPRT prescrit ou approuvé. Malheureusement, l'IAL ne globalise pas tous les risques (en particulier les PPRM¹³⁰) et l'information n'est pas toujours bien géo-référencée.

La création d'un Comité Local d'Information et de Concertation (CLIC) autour des sites SEVESO "AS" constitue également une autre innovation de cette loi. Composé d'une trentaine de membres répartis en 5 collèges – "Administration", "Collectivités locales", "Exploitants", "Riverains" et "Salariés" – le CLIC est une structure destinée à mieux informer le public (en relayant notamment l'information auprès de la population) et à émettre des avis et des observations sur toutes les questions concernant la maîtrise des risques industriels au sein et autour de l'établissement. Conçu comme une instance participative, cet espace d'échanges et de dialogue vise à lever l'opacité entourant les installations à risques. Dans les faits – aux dires de certaines personnes interrogées dans l'étude – ces structures récentes constituent surtout des instances d'information et ne suscitent pas vraiment d'échanges en raison de la complexité des sujets abordés et de leur mode de fonctionnement réglementaire (une réunion a minima par an, sans travaux, ni rencontres intermédiaires ; remise tardive des dossiers présentés ; ordre du jour dense, limitant les temps d'expression; etc.). Les participants ressentent globalement une certaine réserve de la part des exploitants, des services de l'Etat et des salariés en présence de leurs employeurs, déplorent parfois un manque d'investissement de la part des élus, et trouvent que les CLIC – dans leur essence même – n'accordent pas suffisamment de place aux acteurs de proximité.

¹²⁹ Cf. chapitre I.2. "Le champ des risques technologiques majeurs" p 8.

¹³⁰ PPRM : Plan de Prévention des Risques Miniers.

La structure souffre sans doute de sa jeunesse (la création du 1^{er} CLIC en Basse-Normandie remonte à 2006) et de la difficulté d'organiser l'information et la concertation en matière de risques.

Pour la population, la présence d'un site à risques constitue une source d'inquiétudes et les habitants ont souvent l'impression que les exploitants et les services de l'Etat leur cachent la vérité, d'où un climat de défiance et de suspicion. Du côté de l'exploitant, la tendance actuelle est plutôt d'ouvrir ses portes et de communiquer – de façon la plus transparente possible – sur son activité et les mesures prises en matière de sécurité, mais l'opacité passée – délibérée ou par omission – laisse toujours planer un doute dans l'opinion publique. Les réticences de l'Etat et des exploitants s'expliquent pour des raisons de sécurité (terrorisme, malveillance, vols de matières dangereuses etc.) ou de concurrence (secret industriel etc.), mais aussi par la volonté de ne pas afficher ses faiblesses (en matière de pollution, de sécurité, de gestion des risques, d'efficacité d'intervention en cas d'accident etc.). L'enjeu majeur est d'informer le plus objectivement possible sans inquiéter inutilement la population, d'où la nécessité de bien positionner le curseur en graduant l'information. L'implication des habitants et des acteurs locaux dans les processus de prévention des risques et de préparation de la gestion de crise est également indispensable pour accroître la réactivité des personnes en cas d'accident grave et favoriser une meilleure acceptabilité des risques sur les territoires. Or, aujourd'hui, les dispositifs mis en œuvre visent plus à faire passer la contrainte qu'à construire ensemble. A l'instar des Commissions Locales d'Information (CLI) dans le domaine du nucléaire, les CLIC peuvent initier une nouvelle dynamique, à condition toutefois de fonctionner de façon vraiment participative et d'assurer une véritable fonction d'interface entre la population, les acteurs locaux et les gestionnaires du risque.

D'une manière générale, l'information préventive vise à améliorer la culture du risque sur les territoires, surtout dans une région comme la Basse-Normandie où le niveau de connaissances en matière de risques est très limité. La sensibilisation doit commencer dès l'école auprès des enfants – au travers notamment d'exercices de mise en sûreté – d'où la création d'un réseau de formateurs "Risques Majeurs éducation" (RMé) au sein de l'Education Nationale en 1991¹³¹. Dans la région, 3 correspondants assurent cette mission dans les établissements scolaires du 1^{er} et du 2nd degré, en veillant à favoriser la mise en place de PPMS dans les écoles, les collèges et les lycées, en apportant leur concours aux enseignants dans la sensibilisation des élèves face aux risques majeurs ou encore en intervenant à l'IUFM auprès des futurs Directeurs d'école.

Ce réseau dynamique propose un ensemble d'outils innovants et opérationnels conçus en partenariat avec les différents acteurs du risque (Préfectures, services de l'Etat, SDIS, SAMU etc.) et s'appuie localement sur celui des ACMO¹³², mais les moyens affectés à cette mission sont très limités dans l'Académie de Caen (1 correspondant "risque majeur" à temps partiel par département, la même personne assurant, également à temps partiel, la double-mission de coordonnateur académique et de correspondant départemental dans le Calvados). Aux démarches officielles réalisées par le Préfet, le Maire et les exploitants peuvent s'ajouter les initiatives des associations de riverains et/ou environnementales, ces actions pouvant avoir un réel impact sur le partage et l'appropriation de l'information.

¹³¹ Créé en 1997, l'Institut Français des Formateurs Risques Majeurs et protection de l'Environnement (IFFO-Rmé) constitue le "poumon" du réseau.

¹³² ACMO : Agents Chargés de la Mise en Œuvre. Présents dans les différents établissements scolaires, les ACMO sont chargés d'assurer la mise en œuvre des règles d'hygiène et de sécurité au travail afin de prévenir les dangers susceptibles de compromettre la sécurité ou la santé des agents, faire progresser la connaissance des problèmes de sécurité et des techniques propres à les résoudre etc. Le réseau d'ACMO participe, au sein de l'Académie, à la mise en place d'une prévention des risques professionnels.

En France, 421 PPRT (concernant 670 établissements industriels et 900 communes) vont être réalisés. Au départ, tous les PPRT devaient être achevés en juillet 2008, mais la France a pris beaucoup de retard en raison de la nouveauté et de la lourdeur du processus d'élaboration (nouveaux outils méthodologiques, absence de recul et d'expérience en la matière etc.). L'objectif assigné par l'Etat est d'aboutir fin 2010 à 40 % de PPRT approuvés mais – d'après la fédération d'associations France Nature Environnement¹³³ – l'échéance 2012 paraît plus réaliste¹³⁴. En 2009, 3 PPRT ont été prescrits en Basse-Normandie sur les 8 sites SEVESO "AS" existants (TOTAL RM à Ouistreham, BTT à Honfleur et AGRIAL à Argentan), et 3 autres PPRT devraient être engagés en 2010 (DPC à Mondeville, TOTAL GAZ au Merlerault et PCAS à Couterne). La démarche est plus complexe pour les établissements OM Group Ultra Pure SAS à Saint-Fromond (Manche) et Nitro Bickford à Boulon (Calvados), ce dernier envisageant de multiplier par 4 sa capacité de stockage d'explosifs en créant un nouveau site. Contrairement à la Haute-Normandie, il n'existera pas de PPRT de zone industrielle dans la région, car les sites bas-normands ne comportent qu'un seul établissement SEVESO "AS" à chaque fois.

L'enjeu des PPRT est important pour les collectivités locales et les entreprises, à la fois en termes de coûts et de développement. L'actualisation des études de dangers, aux frais de l'exploitant, est très onéreuse et suscite de nombreux allers-retours avec les services de l'Etat. Les exploitants sont souvent amenés à réaliser des études complémentaires – coûteuses en temps et financièrement – qui retardent d'autant la prescription du PPRT. Une fois le PPRT approuvé, sa mise en œuvre peut induire des investissements importants dans les établissements pour réduire le risque à la source et peut apparaître comme un frein au développement futur des entreprises en raison des restrictions qu'elle impose. Pour les Mairies concernées, les contraintes imposées en matière d'urbanisation et de constructions, et les incidences financières des mesures foncières (préemption, expropriations etc.) peuvent avoir une incidence forte sur le développement futur et le budget de la commune, d'où l'importance de bien définir les aléas et les enjeux lors de la phase de concertation. La délimitation du périmètre d'exposition au risque est donc au cœur des échanges, sachant que les préoccupations des parties en présence peuvent diverger. Pour l'exploitant, l'objectif est plutôt de limiter les contraintes réglementaires et les incidences financières tout en gardant une marge de manœuvre suffisante pour pouvoir se développer à l'avenir. L'intérêt pour les communes est plutôt de limiter les contraintes foncières autour des sites SEVESO afin de ne pas trop geler de terres (pression foncière, notamment en milieu urbain et périurbain), et éviter des expropriations trop coûteuses. La préoccupation de l'Etat est surtout de veiller à protéger au maximum les populations, au nom du principe de précaution, et d'éviter qu'un jour sa responsabilité puisse être mise en cause en cas d'accident majeur.

¹³³ Source : Journal de l'Environnement / <http://www.journaldelenvironnement.net/fr/document/detail.asp?id=1128&idThema=7>

¹³⁴ 315 PPRT sont prescrits en France fin juin 2010 (75 %), mais 39 seulement sont approuvés (9 %). L'Etat a prévu une enveloppe de 2,5 milliards d'euros pour financer à la fois les 3 niveaux de prévention, l'expropriation pour les maisons situées vraiment trop près des usines, le délaissement pour ceux qui souhaitent partir s'ils se trouvent dans les zones rouges et l'aide aux particuliers contraints d'améliorer la sécurité de leur logement (Source : Le Monde du 22 juin 2010).

Sur le plan technique, la nouvelle méthodologie des études de dangers préconisée par la loi "risques" (méthode probabiliste) permet de bien identifier les défaillances et de mieux comprendre le processus de propagation et d'aggravation des accidents (nœud papillon) et facilite par conséquent l'élaboration des scénarios accidentels et la détermination des mesures de maîtrise des risques. Malheureusement, la méthode n'est pas totalement harmonisée (critères pas toujours précis) et peut conduire à des résultats différents selon les outils et les logiciels mis en œuvre (incertitude des modélisations). Les investigations semblent par ailleurs ignorer les phénomènes extérieurs aux sites (tempêtes, inondations, accidents dans d'autres établissements situés à proximité etc.) et la composante météo paraît insuffisamment prise en compte pour délimiter le périmètre de sécurité. En 2005, les fumées de l'incendie du dépôt pétrolier de Buncefield¹³⁵ (Grande-Bretagne) ont atteint les côtes du Maroc... Malgré cela, la méthode globale s'avère plus robuste et plus poussée qu'auparavant (vraie innovation), et la France semble être en avance dans ce domaine par rapport aux autres Etats européens. Cependant, une critique est parfois avancée concernant l'impact de la méthode sur le plan de l'urbanisation : les risques les plus élevés étant écartés en raison de leur improbabilité, le périmètre de protection réel devrait être plus important autour des installations¹³⁶. Dans le nord de la France, une association environnementale a refusé pour cette raison de se prononcer en faveur d'un PPRT et a indiqué qu'elle "désignerait l'Etat et les entreprises responsables s'il arrivait une catastrophe"¹³⁷.

La mise en œuvre du PPRT est une opportunité pour améliorer la cohabitation entre les sites SEVESO "AS" et leur environnement. La phase d'élaboration peut susciter en revanche une certaine défiance de la part des élus et de la population à l'égard de l'entreprise, car la concertation est souvent l'occasion d'une prise de conscience du risque sur le territoire (seuil d'acceptabilité). Le dépôt de gaz GPL BUTAGAZ à Vire (Calvados) en a fait l'amère expérience. En 2004, le site faisait partie des 8 PPRT expérimentaux retenus au niveau national pour tester les outils techniques d'aide à l'élaboration de ce nouveau dispositif réglementaire. L'actualisation de l'étude de dangers, son analyse critique, et la sensibilité de l'environnement (dépôt de gaz au cœur d'une agglomération) avaient motivé le choix de ce site cette année là. Pendant longtemps, les habitants de Vire avaient vécu sans se soucier véritablement de l'existence de cet établissement, mais la population a réagi plutôt négativement quand ils ont pris conscience du risque qu'ils encouraient lors de l'initialisation du PPRT. Cette réaction – mais aussi celle de la municipalité – a influé sur la décision de BUTAGAZ de réduire à nouveau les quantités stockées sur le site¹³⁸ (arrêt d'une sphère de propane de 500 m³ et maintien d'une sphère de 300 m³ avec les installations de transfert associées), l'établissement passant du statut de SEVESO "AS" à celui de SEVESO "seuil bas". Le PPRT n'est donc plus d'actualité. Le site de la sous-préfecture de Vire précise que "le développement économique de la ville sur ce site devrait être alors

¹³⁵ Voir l'accident "témoin" p 77.

¹³⁶ Certains phénomènes dangereux très improbables, mais parmi les plus graves, sont parfois écartés en raison des mesures de maîtrise des risques mises en place pour les éviter, d'où un périmètre de protection plus resserré autour des installations concernées.

¹³⁷ Cf. Actes des "3^{ème} Assises Nationales des Risques Technologiques", p 28.

¹³⁸ Une sphère de stockage de butane de 1 000 m³ et un centre emplisseur de bouteilles avaient été mis hors service en 2000.

facilité compte tenu de la levée d'un certain nombre de contraintes d'urbanisation très strictes¹³⁹.

D'une manière générale, la cohabitation et l'acceptation du risque sont plus faciles sur les territoires où les établissements concernés génèrent de l'activité et de l'emploi¹⁴⁰. De ce point de vue, l'activité dominante (sites de stockage) et le caractère diffus des établissements SEVESO ne favorisent pas la culture et l'acuité du risque en Basse-Normandie.

LES ETUDES DE DANGERS

De l'approche déterministe à la méthode probabiliste

L'étude de dangers précise l'ensemble des risques auxquels se trouvent exposés – lors d'un accident d'origine interne ou externe – les personnes et les biens situés à l'intérieur ou à proximité d'une installation, ainsi que les dommages qui en résultent pour l'environnement. Dans son contenu, elle identifie les sources de dangers et expose les scénarios d'accident. Elle comporte une analyse des mesures propres à réduire la probabilité et les conséquences des phénomènes dangereux.

Jusqu'à présent, les études de dangers sont menées de façon déterministe. L'approche consiste à examiner les événements susceptibles de provoquer un accident majeur à partir d'une liste de référence (scénarios majorants) en fonction de la nature des substances dangereuses présentes sur le site, puis à délimiter – pour chaque scénario – les zones de dangers concentriques où les effets de l'accident peuvent être mortels (Z1¹⁴¹) ou irréversibles pour la santé des personnes touchées (Z2¹⁴²). L'organisation des secours se base sur cette étude de dangers pour délimiter le périmètre du PPI, en retenant l'accident ayant la plus grande distance d'effets (scénario maximaliste). La réglementation n'impose aucune interdiction en termes d'urbanisation au niveau national, mais des recommandations existent cependant pour limiter les habitations, les immeubles de grande hauteur, les établissements qui reçoivent du public, les installations industrielles ou encore les voies de communication dans les zones exposées. Les exigences diminuent à mesure que l'on s'éloigne du lieu du sinistre. La délimitation des zones de contraintes urbanistiques donne lieu à une négociation tenant compte de facteurs socio-économiques à proximité du site, d'où leur contour parfois irrégulier. La Zone de Protection Rapprochée (ZPR) découle de la zone des effets mortels et la Zone de Protection Eloignée (ZPE) de celle des blessures irréversibles.

Pour élaborer les PPRT, la loi "risques" de 2003 prescrit le recours à une nouvelle méthode – dite probabiliste – visant à agir sur les risques les plus probables¹⁴³. L'étude de dangers identifie les sources de dangers sur le site et les types d'accidents susceptibles de se produire. L'exploitant évalue ensuite, pour chaque accident, sa probabilité (c'est-à-dire la fréquence à laquelle l'accident peut se produire durant la durée de vie de l'installation) et sa gravité en tenant compte des moyens techniques et organisationnels mis en œuvre pour prévenir l'accident ou en maîtriser les effets. Évaluée par l'observation et l'expérience, la probabilité est évaluée selon 5 classes (faible, moyenne, élevée, forte et très forte).

¹³⁹ http://www.calvados.pref.gouv.fr/sections/calvados/sous_prefecture_de_v/arrondissements_de_v/view

¹⁴⁰ Le dépôt de Vire n'emploie que 3 salariés.

¹⁴¹ Distance en deçà de laquelle un accident peut provoquer statistiquement au moins 1% de décès.

¹⁴² Blessures sérieuses et/ou séquelles définitives.

¹⁴³ La méthode s'appuie sur la probabilité et la cinétique d'occurrence des phénomènes dangereux, et sur l'intensité de leurs effets.

La gravité est matérialisée par une échelle à 5 niveaux (modéré, sérieux, important, catastrophique et désastreux) tenant compte de l'intensité des effets de l'accident sur l'homme, de la cinétique de l'accident, mais aussi de la vulnérabilité de la zone (riverains, bâtiments et infrastructures, en intégrant les mesures de protection et d'évacuation). La prise en compte de l'intensité des phénomènes dangereux conduit à définir réglementairement des seuils d'effets provoqués sur la population :

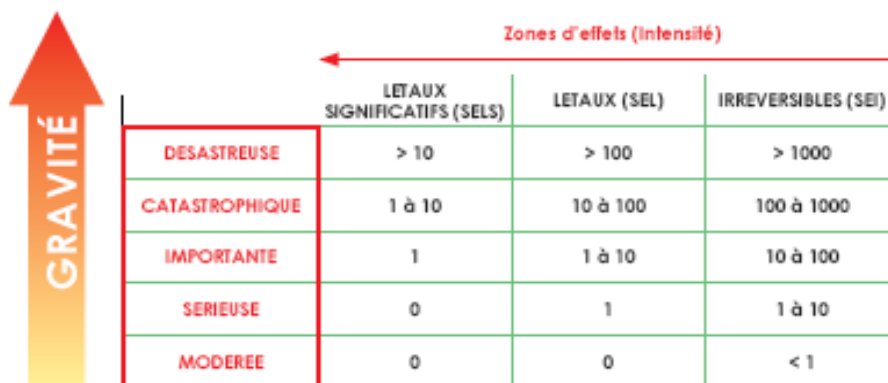
Effets Létaux Significatifs : seuil au-delà duquel les effets de l'accident sont supposés provoquer au moins 5 % de décès parmi la population exposée pendant un temps donné (zone de dangers très graves pour la vie humaine).

Effets Létaux : seuil au-delà duquel les effets de l'accident sont supposés provoquer au moins 1 % de décès parmi la population exposée pendant un temps donné (zone de dangers graves pour la vie humaine).

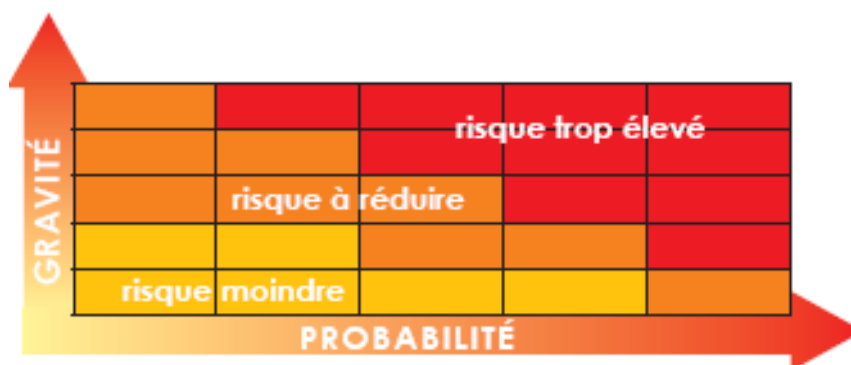
Effets irréversibles : seuil au-delà duquel les effets de l'accident sont supposés provoquer des effets irréversibles pour les personnes exposées pendant un temps donné (zone de dangers significatifs pour la vie humaine).

Effets indirects : seuil au-delà duquel les effets de l'accident sont supposés provoquer des effets indirects irréversibles sur la santé humaine par bris de vitre, en cas de surpression.

Le graphique ci-dessus permet de graduer le niveau de gravité d'un accident selon les effets produits sur l'homme (en nombre de victimes).



L'étude de dangers conditionne l'autorisation d'exploiter les ICPE concernées. Pour cela, chaque accident inventorié est confronté à une même grille d'analyse croisant sa probabilité de survenance et son niveau de gravité. Trois niveaux de risques sont ainsi définis – jaune, orange et rouge – graduant le degré d'acceptabilité du risque.



Les installations nouvelles sont autorisées si aucun accident ne se trouve en zone rouge et si les meilleures techniques disponibles de prévention et de protection ont été mises en place. Dans les installations existantes, le niveau de contrainte dépend de la couleur des cases de classement des accidents considérés.

Si le risque est trop élevé (couleur rouge), l'exploitant doit revoir son étude de dangers et améliorer son dispositif de maîtrise des risques afin d'atteindre les niveaux orange (risque à réduire) ou jaune (risque moindre). En complément, des mesures d'urbanisme seront prises dans le cadre du PPRT afin de mieux protéger les riverains et l'environnement. L'établissement peut faire l'objet d'une procédure de fermeture en Conseil d'Etat s'il est jugé trop dangereux. Sur le niveau orange, l'installation est autorisée sous réserve de prendre des mesures de sécurité complémentaires – financièrement acceptables – parmi les meilleures techniques existantes. L'installation est autorisée en l'état sur le niveau jaune.

Dans la perspective du PPRT, l'inventaire et la caractérisation des phénomènes dangereux conduisent à définir des zones d'aléas par type d'effet (thermique, toxique et de surpression), en tenant compte de la probabilité d'occurrence, des distances d'effets et du caractère lent ou rapide des phénomènes retenus. Le PPRT ne prend en compte que ceux dont les effets sortent du site.

Les accidents les plus improbables sont écartés – probabilité "faible" – si les parades et les mesures de sécurité mises en place sont jugées efficaces, même en cas de défaillance de l'une d'entre elles. Les cartes d'aléas délimitent des zones d'exposition dans et autour du site, en les graduant selon la probabilité d'occurrence et les conséquences sur la vie humaine de tous les phénomènes dangereux considérés. Le périmètre d'étude du PPRT agrège l'ensemble des cartes d'aléas, tous effets confondus (enveloppes d'aléas). Les mesures foncières et de protection visant à résorber les erreurs du passé, et celles sur l'urbanisme et le bâti destinées à préparer l'avenir vont dépendre des niveaux d'aléas autour du site (interdictions, autorisations sous conditions, etc.), sachant que plus le niveau d'aléa est élevé, plus les restrictions sont importantes.

Dans la sémantique des PPRT, les niveaux d'aléas sont gradués de façon décroissante, de la manière suivante :

<u>Très Fort</u>		<u>Fort</u>		<u>Moyen</u>		<u>Faible</u>	
TF+	TF	F+	F	M+	M	Fai	

Dép.	Commune	Etablissement SEVESO	Activité	Risques
SEVESO seuil "haut" ou "AS"				
Calvados	Ouistreham	TOTAL RAFFINAGE MARKETING (TOTAL RM)	Dépôt d'hydrocarbures	Incendie, explosion
Calvados	Mondeville	DEPOTS DE PETROLE COTIERS (DPC)	Dépôt d'hydrocarbures	Incendie, explosion
Calvados	Honfleur	BTT	Dépôt d'hydrocarbures	Incendie, explosion
Orne	Le Merlerault	TOTAL GAZ	Dépôt de gaz inflammables liquides (GIL)	Incendie, explosion
Orne	Argentan	AGRIAL	Dépôt d'agro- pharmaceutiques	Incendie et fumée toxique.
Manche	Saint- Fromond	OM GROUP ULTRA PURE CHEMICALS SAS	Chimie fine	Nuage toxique
Orne	Couterne	PCAS	Chimie fine	Nuage toxique
Calvados	Boulon	NITRO BICKFORD	Dépôt d'explosifs	Explosion
SEVESO seuil "bas"				
Calvados	Mondeville	LCN	Dépôt d'hydrocarbures	Incendie, explosion
Calvados	Vire	BUTAGAZ	Dépôt de gaz inflammables liquides (GIL)	Incendie, explosion
Manche	Saint-Hilaire- Petitville	LOGIGAZ NORD SAS (ex RASTELLO)	Dépôt de gaz inflammables liquides (GIL)	Incendie, explosion
Manche	Folligny	SA P. LESEUR	Dépôt d'engrais	Incendie, explosion suite à décomposition
Calvados	Moyaux	MC BRIDE	Préparation de poudre à laver	Incendie (produits comburants)
Orne	Bellou-sur- Huisne	BUHLER FONTAINE CONDITIONNEMENT (BFC)	Conditionnement de produits d'entretien	Incendie, explosion (gaz inflammables liquides)

Les établissements SEVESO en Basse-Normandie en 2009

Source : DRIRE de Basse-Normandie

Etablissements SEVESO	PPI		CLIC	PPRT
	Approbation (1)	Dernier exercice	Création	Prescription (3)
TOTAL RAFFINAGE MARKETING (TOTAL RM)	2007	2008	2006	2009
DEPOTS DE PETROLE COTIERS (DPC)	2003	2007	2006	2010 (3)
BTT	2007	2009	2007	2009
TOTAL GAZ	2005 (2)	2008	2006	2010 (3)
AGRIAL	2009	2009	2006	2009
OM GROUP ULTRA PURE CHEMICALS SAS	2005	2005	2010	2011 (3)
PCAS	2004	2007	2007	2010 (3)
NITRO BICKFORD	2005	2005	Pas de CLIC	2012 (3)
ZONE INDUSTRIALO-PORTUAIRE DU HAVRE	2009	2005	2005	2010

(1) Approbation ou dernière révision

(2) En cours d'actualisation

(3) Prévu / Vraisemblable

Les établissements SEVESO "AS" en Basse-Normandie en 2009

Source : DRIRE de Basse-Normandie / DREAL de Haute-Normandie / Préfectures du Calvados, de la Manche et de l'Orne

III.2.2. Le dépôt d'hydrocarbures TOTAL RM

Créé en 1936, le dépôt d'hydrocarbures **TOTAL RM** à Ouistreham (Calvados) a été bombardé 2 fois en 1940 et 1944. Le site comprend aujourd'hui 7 réservoirs, stockant au total 27 600 m³ de carburants (8 700 m³ de carburant Sans Plomb 95 / 98 et 18 900 m³ de gas-oil et de fuel domestique). Le dépôt est approvisionné par pipeline (TRAPIL) en provenance de Port-Jérôme (Seine-Maritime), puis les produits sont expédiés vers les clients finaux par camion-citerne (carburant pour stations-services et fuel domestique pour chaudières). Le site dispose d'un appontement privé, mais les livraisons ne se font plus par bateau. Le trafic mensuel varie entre 1 000 à 1 300 camions (60 par jour en moyenne). Les sorties avoisinent 435 000 m³ par an, le volume variant de 1 400 à 2 300 m³ selon les jours. Le marché vise surtout l'Eure-et-Loir, la Mayenne, l'Orne, la Manche et l'Ille-et-Vilaine, pour approvisionner le réseau des stations TOTAL. Géographiquement, le site se situe au bord du canal de Caen à Ouistreham emprunté par des navires de plaisance et de commerce, et est implanté à l'extrémité d'une zone d'activité. Prescrit en 2009, le PPRT du dépôt pétrolier TOTAL RM d'Ouistreham est l'un des deux premiers PPRT initiés dans la région.

La précédente étude de dangers avait identifié plusieurs phénomènes dangereux, le feu de bac et le feu de nappe en rétention (effets thermiques), l'explosion de bac (effets de surpression) et le Boil-Over pour les gas-oils et les fuels (effets thermiques). L'essence est un produit très inflammable alors que le fuel et le gas-oil sont difficilement inflammables à température ambiante. Ils peuvent être en revanche très néfastes à long-terme, s'ils sont dispersés accidentellement dans le milieu naturel. La nouvelle étude de dangers conforte et affine l'inventaire précédent, en retenant d'autres phénomènes dangereux susceptibles d'impacter en dehors du site, le Boil-Over¹⁴⁴ en couche mince pour les gas-oils et les fuels (effets thermiques), l'explosion d'un nuage inflammable à l'air libre (UVCE¹⁴⁵) qui ne concerne que l'essence (effets thermiques et de surpression) et l'explosion d'une citerne de camion vide (effets thermiques et de surpression). Dans les dépôts d'hydrocarbures, les risques d'accidents existent surtout pendant les périodes de travaux, et moins durant les phases de chargement et de déchargement des camions.

Les risques retenus conduisent à une cartographie des aléas par type d'effets (thermiques et surpression) et à la détermination du périmètre d'étude tous types d'effets confondus (enveloppes d'aléas). Les distances d'effets retenues pour le PPRT est de l'ordre de 300 m (au lieu de 800 m dans la précédente étude, ce qui réduit du coup le nombre de communes exposées à 3 au lieu de 5). La confrontation des aléas et des enjeux va probablement nécessiter des investigations complémentaires, car plusieurs bâtiments (habitations et entreprises) – mais aussi la quatre-voies menant à Ouistreham (D514) et le canal de circulation maritime du port de Caen-Ouistreham – seraient impactés en cas d'accident majeur. Concernant les secours, le PPI a été approuvé en 2007 et a fait l'objet d'un exercice en 2008. Le rayon de dangers retenu dans le PPI est de 800 m. En termes d'information et de concertation, le CLIC a été

¹⁴⁴ Le Boil-Over est un phénomène qui intervient lorsque de l'eau contenue dans un bac d'hydrocarbure en partie basse se vaporise sous l'effet de la chaleur (projection de la masse d'hydrocarbure contenue dans le récipient sous forme de boule de feu).

¹⁴⁵ UVCE : Unconfined Vapor Cloud Explosion.

créé en 2006 et s'est réuni 3 fois (en 2007, en 2008 et en 2009), la dernière rencontre concernant notamment le lancement du PPRT prescrit en 2009.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Décembre 2005 : incendie d'un dépôt pétrolier suite à un débordement de cuve¹⁴⁶

Des explosions et un incendie se produisent le 11 décembre 2005 dans un dépôt pétrolier de Buncefield (Royaume-Uni) stockant 150 000 tonnes de carburant¹⁴⁷. Une première explosion se produit à 6 h 00 du matin – 2,4 sur l'échelle de Richter – puis deux autres vers 6 h 30. Les autorités conseillent aux riverains de se confiner et 2 000 personnes doivent être évacuées. Un gigantesque nuage noirâtre contenant des substances irritantes atteint le sud de la Grande-Bretagne, la Bretagne et la Normandie le 12 décembre 2005, puis le sud-ouest de la France et l'Espagne. Des vapeurs provenant d'une citerne épargnée par le feu s'enflamment le 14 décembre au matin. L'incendie est maîtrisé sur le site après 60 heures d'intervention. Les dégâts sont considérables : 20 bacs sont brûlés, 20 établissements sont détruits (500 personnes) et une soixantaine ont subi d'importants dommages (3 500 employés). A la suite du sinistre, 43 personnes sont légèrement blessées, par des éclats de verre surtout. Les 10 employés sont indemnes. Le débordement d'un réservoir lors de son remplissage est à l'origine de l'accident (300 t d'essence sans plomb écoulées sur le sol). Le bac était pourtant équipé de systèmes d'alarmes destinés à interrompre automatiquement l'approvisionnement en cas de débordement. Un nuage de vapeur inflammable s'est alors répandu sur 8 ha. La première explosion – la plus violente – a été entendue à 160 km ! Le coût total de l'accident s'est élevé à 750 millions d'euros, dont 37 millions pour la reconstruction des cuves et 52 millions pour les produits perdus.

Juin 1987 : 2 morts et 14 blessés dans l'incendie d'un dépôt d'hydrocarbures¹⁴⁸

Dans un dépôt pétrolier situé à Lyon, une explosion – ressentie à plusieurs km – se produit le 2 juin 1987 à 13h15. L'incendie se propage et plusieurs bacs de plusieurs centaines de m³ explosent et sont projetés jusqu'à 200 m de haut, libérant leur contenu dans la cuvette. Les moyens d'intervention internes sont détruits et le PPI est déclenché à 14 h 30. Alors que le feu régresse, un bac de 2 900 m³ – rempli au tiers de gas-oil – éclate, en formant une boule de feu de 300 m de haut et 200 m de large. Il s'affaisse pour partie hors de la cuvette et affecte les moyens d'intervention. Le feu reprend de l'ampleur et s'étend à la cuvette voisine : 2 bacs à essence s'enflamment. Le lendemain, l'incendie est circonscrit vers 14 h et le PPI est levé à 19 h 45. Le dépôt est entièrement détruit, et 3 100 m³ de carburant et 600 t d'additifs sont relâchés, entraînant une infiltration d'hydrocarbures dans les sols. La nappe phréatique sera surveillée jusqu'en 2001. Un défaut d'entretien d'une pompe d'enfûtage d'additif pétrolier est sans doute à l'origine de l'accident. Le sinistre s'est produit dans la zone de mélange des additifs – produits instables à partir de 130 / 160 ° – qui était en travaux, bien que les autres bacs soient maintenus en service. Deux employés sont tués et 14 personnes blessées, dont 5 grièvement. Les dommages matériels sont estimés à 130 millions de francs en 1987¹⁴⁹. Cet accident s'est produit dans le Port Edouard-Herriot de Lyon.

¹⁴⁶ Source : base de données ARIA.

¹⁴⁶ Source : BARPI, base de données ARIA.

¹⁴⁷ Le dépôt contenait de l'essence, du gasoil et du kérosène.

¹⁴⁸ Source : base de données ARIA.

¹⁴⁸ Source : BARPI, base de données ARIA.

¹⁴⁹ Soit 20 millions d'euros.

III.2.3. Le dépôt d'hydrocarbures DPC

Construit en 1952, le dépôt pétrolier **DPC** de Mondeville (Calvados) comprend 22 réservoirs de stockage d'hydrocarbures et 8 ballons d'additifs répartis sur 4 cuvettes de rétention. La capacité de stockage s'élève au total à 60 700 m³ (essence, gas-oil et fuel domestique¹⁵⁰). Le dépôt est approvisionné par pipeline (TRAPIL) en provenance de Port-Jérôme. Le site dispose de 8 postes de chargement pour approvisionner les camions-citernes. Les volumes de livraison vers les clients finaux (stations-services, grandes surfaces, négociants, transporteurs et entreprises) varient entre 1 100 000 et 1 250 000 m³ chaque année. La particularité du site DPC en Basse-Normandie est sa localisation. Mitoyen à un autre dépôt pétrolier – LCN classé SEVESO "seuil bas" (19 000 m³ d'hydrocarbures) – le site se situe en pleine zone portuaire, au cœur de l'agglomération, au pied du viaduc de Calix sur lequel transite chaque jour environ 80 000 véhicules. Une vingtaine d'entreprises et de services sont implantés à moins de 200 m du site, en particulier France MELASSE SA qui utilise le terminal portuaire de DPC pour importer de la mélasse (forme de sucre semi-liquide servant surtout à l'alimentation animale). Les enjeux sont donc importants autour du site, avec un risque d'effet dominos en cas d'accident majeur du fait de la présence d'un second dépôt pétrolier à proximité (un accident sur le site de LCN peut également impacter sur l'activité du dépôt de DPC). Avec TOTAL RM à Ouistreham, les dépôts pétroliers DPC et LCN sont stratégiques, car ils concentrent l'ensemble de l'approvisionnement en hydrocarbures de la Basse-Normandie (excepté bien sûr les camions-citernes qui vont directement s'approvisionner en dehors de la région).

DPC constitue sans doute l'un des sites les plus vulnérables en Basse-Normandie du fait de la conjonction et de l'interdépendance des risques dans et autour du dépôt pétrolier. Ils concernent à la fois l'activité du site – le CESR ne portant là aucun jugement sur la rigueur et l'efficacité de la gestion du dépôt lui-même – le transport de matières dangereuses que l'activité des dépôts DPC et LCN génère et le trafic observé sur le viaduc de Calix juste au dessus des différents réservoirs de stockages. Concernant le site DPC à proprement parler, l'étude de dangers – menée en vue du PPRT non prescrit à ce jour – considère que l'inflammabilité et l'explosivité des produits stockés sur le site constituent le principal risque majeur, pouvant conduire à un incendie (feu de nappe, feu de bac ou au poste de chargement) et/ou à une explosion (Boil-Over en couche mince, explosion d'un bac de stockage ou d'un nuage de vapeurs inflammables). Initialement, le scénario majorant de Boil-Over (et pas seulement en couche mince) avait été retenu pour définir le périmètre du PPI (840 m), mais des études récentes ont montré que ce phénomène ne concerne pas les gas-oils et les fuels domestiques stockés chez DPC. Le PPRT s'appuiera donc sur la nouvelle étude de dangers pour identifier les aléas impactant en dehors du dépôt. La pollution constitue également un risque, comme l'attestent les deux incidents survenus en 2007 (fuites sur des tuyauteries enterrées à DPC et LCN, occasionnant une pollution des sols et des eaux souterraines). Implanté entre l'Orne et le canal, le dépôt se situe en zone inondable.

Le PPI de DPC a été approuvé en 2003 et a fait l'objet d'un exercice en 2007 avant sa mise à jour. Le scénario retenu est celui d'un incendie sur une canalisation d'essence –

¹⁵⁰ Source : DPC et PPI.

puis dans une cuvette de rétention – suite à une fuite, entraînant le dégagement d'une épaisse fumée sur le viaduc de Calix. La mauvaise visibilité due à cette fumée provoque alors une collision entre un camion-citerne et un véhicule léger. Cette exemple montre la vulnérabilité de cet ouvrage vieillissant – le viaduc a été construit en 1975 – qui va faire l'objet en 2010 d'une étude de danger spécifique pour tester notamment sa capacité de résistance aux intempéries (grand froid etc.) et à un éventuel accident majeur dans l'un des deux dépôts pétroliers¹⁵¹. Le trafic TMD sur le viaduc de Calix ou pour y accéder constituent également un point névralgique (aucune restriction de circulation aux heures de pointe, pas d'interdiction de doubler pour les camions sur le viaduc etc.). Ces éléments sont propices à provoquer un accident, d'autant que les camions-citernes qui se sont approvisionnés à LCN et DPC rejoignent, pour certains, directement le viaduc par la bretelle d'accès après avoir emprunté le cours Montalivet situé juste en dessous de l'ouvrage, le long de l'Orne. Un comptage effectué par "Les Urbanistes Associés" pour le compte de la CCI de Caen, l'ADEME et l'Observatoire Régional des Transports en 2006, montre que sur le pont de l'Ecluse¹⁵² – à la sortie de la zone industrialo-portuaire où se situent les deux dépôts pétroliers – environ 600 camions empruntent chaque jour cet itinéraire, dont plus du tiers transportant des matières dangereuses¹⁵³. En termes d'information et de concertation, le CLIC du site DPC a été constitué en 2006 et s'est réuni 3 fois (en 2007, en 2008 et en 2009). En 2009, une association environnementale investie dans le CLIC a adressé un courrier au Préfet du Calvados pour l'interpeler sur l'urgence d'initier le PPRT en raison de la conjonction et de la prégnance des risques sur ce site industriel.

III.2.4. Le dépôt d'hydrocarbures BTT

La genèse du site **BTT** à Honfleur remonte à 1938 (14 000 m³). La capacité de stockage du dépôt d'hydrocarbures a augmenté progressivement (840 000 m³ en 1974) tout en changeant de propriétaire. La capacité de stockage a été réduite par la suite et s'élève aujourd'hui à 260 000 m³. Depuis 2002, TOTAL est actionnaire, via BTT, à 100 % du dépôt. Le site, de 17 ha, comprend 28 réservoirs d'une capacité variant de 3 000 à 20 000 m³, utilisés pour stocker du fuel domestique et du gas-oil. Depuis 2008, l'approvisionnement ne se fait plus que par bateau, BTT disposant d'un appontement fluvial privé (15 à 20 mouvements de navire par an, pour renouveler en moyenne un tiers des stocks détenus). Tous les produits transitent par voie fluviale (cabotage), aussi bien pour la réception en provenance de la raffinerie de Normandie que la réexpédition vers des clients finaux (fonction des besoins de consommation). Le site est utilisé aujourd'hui comme stockage stratégique, pour le compte de la SAGESS¹⁵⁴.

Une précédente étude de dangers avait identifié plusieurs phénomènes dangereux, le feu de nappes d'hydrocarbures, le feu de bac, l'explosion de la phase gazeuse d'un réservoir et le phénomène de Boil-Over dont les distances d'effets ont été retenues pour délimiter le périmètre du PPI. Celui-ci a été prescrit en 2007 et a fait l'objet d'un exercice en 2009. Son périmètre dépasse les 1 000 m et impacte le Pont de Normandie construit à côté du site. La ligne SNCF (trafic fret limité), une zone d'activité et une zone commerciale se situent à proximité du dépôt d'hydrocarbures – soit 66 établissements

¹⁵¹ Voir scénario accidentel "Le risque zéro n'existe pas !" p 101.

¹⁵² Situé à côté du Cargö, au dessous du bassin Saint-Pierre à Caen.

¹⁵³ En majorité de classe 3 (danger de feu) dans la classification ONU des matières dangereuses.

¹⁵⁴ SAGESS : Société Anonyme de Gestion des Stocks Stratégiques.

au total – dont 2 limitrophes au périmètre de dangers (Leclerc et Jardî Déco). Le site ne stockant plus que du fuel domestique et du gas-oil, les phénomènes dangereux et leur impact environnant ont été reconsidérés à l'occasion du PPRT prescrit en juin 2009 et ont permis d'apprécier les effets qu'un éventuel accident pourrait générer à l'extérieur du site. Les aléas retenus concernent les feux de nappe d'hydrocarbures (effets thermiques) et l'explosion rapide de stockage à toit fixe à pression atmosphérique (effet de surpression), mais aussi le Boil-Over en couche mince et les feux de bacs. Tous types d'effets confondus, l'enveloppe des aléas prise en compte dans le projet du PPRT n'impacte pas le Pont de Normandie en cas d'accident grave¹⁵⁵. Le croisement des aléas et des enjeux conduit à l'absence de mesures foncières dans le cadre du PPRT. En termes d'information et de concertation, le CLIC d'Honfleur a été créé en 2007 et s'est réuni 3 fois (1 fois en 2008 et 2 fois en 2009), la dernière réunion ayant eu lieu après le lancement du PPRT prescrit en 2009.

III.2.5. Le dépôt de gaz inflammables liquéfiés TOTAL GAZ

Entité du groupe TOTAL, **TOTALGAZ** est un acteur majeur du marché français des GPL¹⁵⁶ (propane et butane). La société commercialise chaque année 740 000 tonnes de GPL au niveau national et dispose de 6 centres emplisseurs (dont 2 en propre) et de 11 dépôts relais (dont 7 en propre). Créé en 1975, le site du Merlerault (Orne) est un dépôt relais desservant le Calvados, l'Orne, l'Eure, l'Eure-et-Loir, la Sarthe et la Mayenne (10 000 clients particuliers et professionnels). En 2008, 17 300 tonnes ont transité par le dépôt. Les approvisionnements se font exclusivement par camion (865 camions-citernes gros porteurs en 2008), ainsi que les expéditions (2 300 camions-citernes petits porteurs, ayant effectué 21 000 livraisons en 2008). Le GPL est stocké sur le site dans une sphère sous talus d'une capacité de 1 000 m³ de propane. Une voie de chemin de fer se situe à proximité du dépôt, mais l'approvisionnement ne se fait pas par rail (nécessiterait des trains complets). D'un point de vue pratique, les GPL sont extraits sur les champs pétroliers ou dans les raffineries de pétrole. Ils sont stockés et transportés sous pression à l'état liquide. Ces produits à haut pouvoir calorifique sont inodores – d'où la nécessité de rajouter une odeur artificielle pour détecter leur présence – non toxiques et non corrosifs. Le danger principal réside dans leur caractère inflammable, les événements dangereux (fuite de gaz, explosion, jet enflammé etc.) pouvant se produire dans la sphère, dans les canalisations ou dans les camions. Quelques événements sans incidence se sont produits sur le site ces dernières années (une vanne de sectionnement de la sphère s'est avérée passante en position fermée, petite fuite de GPL issue d'une fissure sur une canalisation vissée etc.) et ont nécessité des mesures correctives.

D'une manière générale, les retours d'expériences internes et externes à TOTALGAZ en France et à l'étranger (inversion du raccordement de 2 bras de déchargement gaz et liquide, déconnexion d'un bras de transfert de GPL ayant occasionné la mort d'une personne lors d'une opération de déchargement en Allemagne etc.) conduisent au

¹⁵⁵ D'après la cartographie du "zonage brut", l'enveloppe des aléas fait environ 1 000 m de long et 700 m de large (emprise de l'installation comprise).

¹⁵⁶ GPL : gaz de pétrole liquéfié.

déploiement de mesures préventives et correctives sur l'ensemble des sites de la société¹⁵⁷.

En vue du futur PPRT non prescrit à ce jour, TOTALGAZ a actualisé son étude de dangers en 2006 et a dû affiner son contenu, à la demande des services de l'Etat, en apportant quelques correctifs. Les compléments apportés par l'exploitant en 2008 et en 2009 sont en cours d'examen. Cette étude a permis d'identifier les équipements "importants pour la sécurité¹⁵⁸" (détecteurs de gaz, détecteurs flammes, talus etc.) et de recenser les risques potentiels. Les phénomènes dangereux les moins probables, mais qui auraient les conséquences les plus graves, concernent le BLEVE de la sphère sous talus aux effets désastreux, les fuites de gaz (UVCE ou jet enflammé) et le BLEVE d'un camion citerne (en zone de stationnement ou de transfert de produits) dont les effets seraient alors catastrophiques. L'explosion de la sphère entièrement remplie constitue le scénario le plus grave, mais il ne devrait pas être retenu dans le PPRT du fait de sa trop faible probabilité de survenance. S'il se produisait, sa distance d'effet serait de 600 mètres autour de la sphère. L'explosion d'un camion-citerne se répercuterait sur une distance moindre, entre 150 et 200 m environ, et ne devrait pas impacter sur les zones d'habitation de la commune (hormis la maison du gardien présente sur le site et une maison d'habitation située à 70 m environ du dépôt). La voie ferrée serait en revanche touchée¹⁵⁹, d'où l'implication de la SNCF en cas de déclenchement du PPI. Approuvé en 2005, ce dernier est en cours d'actualisation et a fait l'objet d'un exercice en 2008. Le CLIC de TOTALGAZ a été créé en 2006 et s'est réuni 3 fois (1 fois en 2007 et 2 fois en 2009).

III.2.6. La plate-forme logistique en agrofournitures AGRIAL

Né le 21 juin 2000 de la fusion de 3 coopératives elles mêmes issues de différents rapprochements et fusions (Coop Can créée en 1967, Orcal en 1990 et Agralco en 1992), **AGRIAL** est un groupe coopératif agricole et agroalimentaire polyvalent, dont le siège social se situe à Caen. La coopérative Union Set a rejoint AGRIAL en 2009. Le groupe représente aujourd'hui 10 000 adhérents actifs, 8 000 salariés pour un chiffre d'affaires consolidé de 2,2 milliards d'euros. Le territoire de la coopérative concerne 7 départements (Calvados, Manche, Orne, Mayenne, Sarthe, Ille-et-Vilaine et Indre-et-Loire), mais les activités et l'implantation du groupe dépassent largement cet espace géographique. En 2008, 57 % des emplois sont situés dans le Grand Ouest (Normandie, Pays de la Loire et Bretagne) et 23 % hors de France (Espagne, Royaume-Uni et Suisse principalement). La Basse-Normandie comptabilise à elle seule plus de 2 500 salariés (36 % des effectifs).

¹⁵⁷ En 2008, 502 contrôles ont été réalisés sur le site, dont 99,9 % conformes. En termes d'accidents, des camions sont impliqués tous les ans, mais aucun accident n'a généré de fuite importante ces dernières années. Les accidents provoquant des fuites modestes sont très rares, les citernes étant épaisses et fabriquées avec des matériaux très élastiques adaptés à toutes les sollicitations voulues (dont accidentelles).

¹⁵⁸ IPS : Importants Pour la Sécurité.

¹⁵⁹ La commune du Merlerault et la société RFF envisagent d'acquérir chacune une partie d'un terrain situé entre le dépôt TOTALGAZ et la voie de chemin de fer. TOTALGAZ achètera la partie du terrain située à moins de 150 m de la sphère, tandis qu'au-delà, le terrain sera partagé entre la commune et RFF.

En termes d'activité, AGRIAL est diversifiée en plusieurs filières :

- filières animales : lait, viande bovine, porc et volaille ;
- filières végétales : céréales, légumes et boissons ;
- agrofourniture : nutrition animale, approvisionnement pour les cultures, équipement agricole et distribution, AGRIAL disposant d'un réseau de 180 magasins, implantés surtout en milieu rural, dans les 7 départements de la coopérative (enseignes Point Vert, AGRIAL, Magasin Vert, et Gamm Vert principalement).

Les 4 usines de Coutances (Manche), de Condé-sur-Vire (Manche), de Fougères (Ille-et-Vilaine) et du Mans (Sarthe) produisent 550 000 tonnes d'aliments pour animaux (dont 35 % destinés aux bovins, 30 % aux porcs et 25 % aux volailles). L'approvisionnement pour les cultures concerne principalement les engrais et les amendements¹⁶⁰ (45 %), la protection des cultures (30 %) et les semences (23 %). AGRIAL dispose en Basse-Normandie de 3 plateformes logistiques pour approvisionner ses différents sites en agrofournitures, à Hérouville-Saint-Clair (Calvados) dans la zone portuaire de Caen, à Brécey (Manche) et à Argentan (Orne). Ce dernier site est classé SEVESO "AS" en raison des produits qu'il détient. L'activité de la plate-forme d'Argentan est le stockage d'agrofournitures : aliments pour bétail, animalerie, semences, accessoires (ficelle, films etc.), produits d'hygiène de traite, engrais solides, amendements et produits agro-pharmaceutiques classiques. Ces derniers constituent la source de danger principal (1 200 tonnes¹⁶¹, disposées sur 2 400 palettes), mais le site détient également 45 tonnes de produits toxiques (320 palettes) et 20 tonnes de produits inflammables (124 palettes). En 2007, 37 500 tonnes de produits ont transité par la plate-forme d'Argentan, dont 60 % destinées aux adhérents et 40 % pour les dépôts et magasins du groupe AGRIAL. L'activité est discontinue sur l'année (saisonnalité), avec 2 pics en février-mars et septembre-octobre, et une période creuse en juin-juillet. Le volume de produits phytosanitaires représente environ 3 000 tonnes sur l'année, soit 2 fois la capacité maximale de stockage (1 565 tonnes). Celle-ci n'a jamais été atteinte sur le site.

Remise à la DRIRE de Basse-Normandie en 2008, l'étude de dangers a fait l'objet de compléments d'information en 2009. Les risques liés à l'activité du site concernent surtout des incendies (inhérents à toute activité de stockage), des émanations de fumées toxiques, des explosions d'engrais et des pollutions accidentelles des eaux et du sol (renversement de produits et déversement des eaux d'extinction d'incendie). En cas d'incendie, les produits les plus dangereux concernent les produits phytosanitaires (flux thermiques et dispersion atmosphérique de fumées toxiques) et les engrais, en particulier les engrais azotés à base d'ammonitrate dont quelques "big bags" sont stockés à l'extérieur (dégagement de dioxyde d'azote dans un rayon de 15 m, sans risque d'explosion, les produits n'étant pas stockés en vrac¹⁶²). Une explosion lors de la phase de recharge des batteries des chariots de manutention est envisageable si un dégagement accidentel d'hydrogène se produisait. Dans ce cas, les zones d'effets toucheraient le proche environnement du site. Une pollution accidentelle suite au

¹⁶⁰ L'amendement agricole est un apport de produit fertilisant ou d'un matériau destiné à améliorer la qualité des sols (en termes de structure et d'acidité).

¹⁶¹ Le site peut stocker jusqu'à 1 565 tonnes de produits agro-pharmaceutiques.

¹⁶² Le confinement est le premier facteur d'explosion. Les engrais n'étant pas stockés en vrac, l'effet détonateur initial est inexistant.

renversement de produit paraît peu probable du fait du conditionnement des produits (emballages spécifiques) et des quantités présentes sur le site, mais un tel accident pourrait provoquer d'importants dégâts sur l'environnement et la faune aquatique¹⁶³ s'il se produisait. En cas d'incendie, les eaux d'extinction des feux pourraient être souillées par des produits toxiques impliqués dans l'accident et provoquer également une pollution du sol et des eaux plus ou moins importante selon le degré de toxicité, les volumes déversés et les vitesses de biodégradabilité des produits incriminés. Le dépôt dispose par conséquent de bassins de rétention pour récupérer l'ensemble des eaux nécessaires à l'extinction d'un incendie sur le site, en particulier un bassin de 1 500 m³ utilisé également pour l'évacuation et le filtrage des eaux pluviales. D'autres scénarios accidentels ont été envisagés (incendie du stockage des produits non pharmaceutiques, incendie généralisé du site avec flux thermique et dispersion atmosphérique, explosion du local de charge, décomposition thermique d'engrais sur le stockage avec dispersion thermique, etc.), mais leur probabilité de survenance et/ou leurs effets restent limités. D'une manière générale, les procédures mises en place et les équipements de sécurité existants sur le site limitent les risques réels d'accidents au sein du dépôt. Ces dernières années, il n'y a eu aucun incident, ni aucun accident à déplorer. L'enjeu du PPRT, prescrit fin 2009, est d'autant plus important que le site se situe en bordure d'agglomération, à proximité d'une zone d'habitation et au sein d'une zone d'activité, avec d'éventuels effets dominos (société Magneti Marelli en particulier). En cas d'accident grave, un PPI serait déclenché. Celui-ci n'est approuvé que depuis 2009 et a fait l'objet d'un exercice la même année (émission de fumée toxique). Le CLIC est plus ancien (créé et mis en place en 2006) et s'est réuni 3 fois depuis sa création (en 2007, en 2008 et en 2009).

III.2.7. L'usine de produits chimiques PCAS

L'entreprise **PCAS** est focalisée sur plusieurs marchés de la chimie fine, la chimie fine de spécialité (fabrication de produits spécifiques pour une clientèle industrielle) et la synthèse pharmaceutique (élaboration et production de molécules complexes à partir de substances de la chimie de base). En 1992, l'entreprise a rejoint le groupe Dynaction. Limitrophe au département de la Mayenne, l'usine de Couterne (Orne) est dédiée au développement et à la production d'intermédiaires et de produits finis pour les différents marchés de PCAS. L'établissement, dont l'activité a démarré en 1962, est le site de production historique de l'entreprise PCAS qui a rejoint successivement plusieurs groupes depuis 1983 (Stauffer Chemicals, Akzo Nobel, puis Dynaction). Au début du XX^{ème} siècle, le site actuel de l'usine PCAS de Couterne était une centrale thermique à charbon. Le siège social de PCAS se situe à Longjumeau (Essonne). L'entreprise comporte 8 établissements (4 sites de synthèse pharmaceutique, 2 sites de chimie fine de spécialité et 2 sites polyvalents, dont celui de Couterne) et 2 filiales commerciales implantées en Allemagne et aux Etats-Unis. Deux usines produisent à l'étranger, au Canada et en Finlande. En termes d'activité, l'usine de Couterne est spécialisée dans la chimie fine (les deux-tiers de l'activité en nombre d'heures) et la chimie de performance (un tiers de l'activité). Chaque année, 400 produits différents sont fabriqués en moyenne dans les 6 ateliers de production, nécessitant la mise en œuvre de 1 500 matières premières différentes. Représentant 16 000 tonnes par an, les

¹⁶³ En raison de la toxicité, des propriétés physico-chimiques et des concentrations des produits concernés.

produits sont donc très variés et demandent une grande polyvalence de la part de l'usine :

- chimie fine (2 000 tonnes par an) : intermédiaires pharmaceutiques¹⁶⁴, composés pour arômes et parfums, intermédiaires et produits finis pour l'industrie du verre et la photochimie, intermédiaires de synthèse pour la chimie fine ;
- chimie de performance (14 000 tonnes par an) : additifs pour lubrifiants et fluides techniques, composés pour carburants, fibres textiles, anticorrosion etc., lubrifiants à contact alimentaire fortuit.

Le tonnage n'est pas proportionnel au nombre d'heures consacrées à chacune des activités car étant plus sophistiquée, la chimie fine nécessite un long procédé et de nombreuses étapes de fabrication. Dans le domaine de la chimie de performance, la fabrication des produits est plus simple et intervient souvent en une seule étape. Une enquête publique a eu lieu en 2009 concernant le traitement de déchets provenant d'installations nucléaires de base.

Le site de Couterne comprend 6 ateliers de production, une unité de recherche et de développement (laboratoire et atelier), une unité d'incinération et une station de traitement des effluents liquides. En termes d'emploi, 190 personnes travaillent dans l'usine, d'où l'importance de cet établissement sur le plan économique¹⁶⁵. L'entreprise est touchée par la crise économique et a dû réduire les effectifs de 100 personnes au niveau national, dont 40 dans l'Orne, et se séparer de tous ses CDD. Le site de Couterne a dû par ailleurs revoir son organisation, en supprimant 1 équipe sur 4 par atelier, et en faisant tourner les ateliers en 3x8 (arrêt le week-end, au lieu de 5x8 en rythme continu). En 2007, avant la crise, les effectifs de l'usine ont dépassé les 260 salariés.

Sur le plan logistique, les matières premières et les produits chimiques sont livrés par camion, le trafic représentant environ 30 camions par jour. La dangerosité du site tient à la nature, à la diversité et au volume de produits stockés et manipulés au sein de l'usine. Sans être exhaustif¹⁶⁶, les volumes autorisés représentent 70 tonnes de produits très toxiques, 270 tonnes de produits toxiques, 580 tonnes de produits jugés dangereux pour l'environnement (dont 220 tonnes très toxiques), 2 970 m³ et 3 525 tonnes de liquides inflammables, 350 tonnes de produits réagissant violemment ou dégageant des gaz toxiques au contact de l'eau, 66 tonnes d'acide etc. Les risques sont donc importants et incitent par conséquent PCAS à prendre toutes les mesures nécessaires pour prévenir des accidents majeurs (stockage des matières premières et des produits chimiques sur une dalle bétonnée dans des zones dédiées par type de produits, stockage de produits inflammables dans des bacs cylindriques verticaux placés dans une cuvette de rétention à distance des bâtiments voisins, limitation des quantités stockées et des quantités employées aux besoins quotidiens des ateliers, développement d'un outil de suivi quotidien des matières dangereuses, identification des risques d'accidents majeurs dès la conception des produits etc.).

¹⁶⁴ Les intermédiaires pharmaceutiques représentent environ 50 % de l'activité chimie fine de l'usine PCAS de Couterne (en nombre d'heures).

¹⁶⁵ Les dépôts et les plateformes logistiques SEVESO emploient très peu de monde (9 salariés à DPC, 7 à BTT, 6 à TOTAL RM, 16 à AGRIAL, 3 à TOTALGAZ etc.).

¹⁶⁶ Source : base nationale des installations classées.

En vue de la préparation du PPRT, PCAS a remis son étude de dangers en 2006 et doit apporter des éléments complémentaires pour affiner l'analyse. En 2008, l'entreprise a été notamment mise en demeure pour la réalisation de mesures de retombées des rejets de l'incinérateur, la mise à jour de l'inventaire des équipements importants pour la sécurité et la remise des compléments à l'étude de dangers d'ici la fin 2008. Une tierce expertise de cette dernière étude a été également prescrite à l'exploitant. Les principaux dangers identifiés concernent les matières toxiques, les matières inflammables, les matières explosives et les matières dangereuses pour l'environnement. Les risques inhérents à l'activité de l'usine sont donc de 3 ordres : toxiques, thermiques et de surpression. Les phénomènes dangereux qui auraient les effets les plus graves concernent la dispersion d'un nuage toxique de brome suite à la ruine ou l'éventrement d'un conteneur lors d'une opération de manutention (qui se disperserait à près de 3 km) et la dispersion toxique d'un nuage de trifluorure de bore (BF₃) suite à une perte de confinement d'une sphère de stockage (qui se disperserait à près d'1 km). Ces 2 événements, très peu probables, auraient des conséquences désastreuses pour la population et l'environnement, car le bourg de Couterne serait alors directement touché. L'émission d'un nuage toxique d'acide chlorhydrique (HCl) est également envisageable, mais ses effets seraient moindres que les précédents (effets jugés néanmoins catastrophiques). Ce sont donc les effets toxiques qui auront le plus d'incidence en matière d'urbanisme dans le cadre du PPRT.

Localement, la présence de l'établissement suscite des inquiétudes auprès de la population, du fait notamment des odeurs que génère l'activité de l'usine (quoique en régression suite aux nombreux investissements réalisés) et de la présence d'une école à 600 m de l'usine, mais aussi des incidents qui surviennent sur le site (230 situations anormales ont été détectées en 2008). Quelques incidents notables se sont produits dans l'usine, en particulier en 2004 (pollution et rejet atmosphérique) et en 2008 (dégagement de fumée opaque dans le local de séchage et propagation pendant 10 mn du nuage à la périphérie sud de l'usine¹⁶⁷). En cas d'accident grave, la localisation du site à la frontière de 2 départements ne facilite pas la coordination des opérations, car la dispersion d'un nuage toxique impacterait dans l'Orne et la Mayenne. Le PPI a été approuvé en 2004 et a fait l'objet d'un exercice en 2007. Le CLIC a été constitué fin 2007 et s'est réuni 2 fois, en 2008 et 2009.

III.2.8. L'usine de produits chimiques OM Group Ultra Pure Chemicals SAS

Basé à Cleveland (Ohio) aux Etats-Unis, le groupe **OM Group** est spécialisé dans la production et le développement de composants pour procédés chimiques industriels à haute valeur ajoutée et de produits spéciaux à base de métaux et matériaux avancés (cobalt et nickel principalement). Implantés sur le continent américain, en Europe, en Asie et en Afrique, les établissements du groupe produisent près de 800 produits différents commercialisés dans le monde entier (1 900 clients, dans 40 industries, dont un quart des ventes en Europe). En 2008, les activités électroniques du groupe Rockwood ont été vendues à OM Group, en particulier l'établissement Rockwood Electronic Materials de Saint-Fromond (Manche) présent dans la commune depuis 1982. Société mondiale de premier plan du secteur des produits chimiques de spécialité

¹⁶⁷ Source : diaporama PCAS présenté au CLIC du 28 septembre 2009.

et des matériaux de pointe, Rockwood a cédé ses activités comprenant les produits ultra-purs, les circuits imprimés nus et les photomasques (utilisés pour la réalisation des circuits intégrés). Employant une soixantaine de personnes, l'usine de Saint-Fromond est spécialisée dans la production de produits chimiques ultra-purs destinés à l'industrie des semi-conducteurs – les produits fabriqués permettent ainsi aux clients de graver des centaines de milliers de composants sur des tranches de silicium destinées à devenir des puces électroniques – et diversifie ses activités vers le marché de l'industrie photovoltaïque. L'établissement porte désormais l'appellation **OM Group Ultra Pure Chemicals SAS**. En 2008, il s'est investi dans un projet de recherche collaboratif baptisé CUMIN¹⁶⁸ dans le domaine de la téléphonie mobile. Labellisé par le pôle de compétitivité "Transactions Electroniques Sécurisées" (TES), ce projet – destiné à gagner de la place en empilant les différentes parties actives des téléphones au lieu de les juxtaposer comme c'est le cas jusqu'à présent – est mené en partenariat avec 2 entreprises, NXP semiconductors (Calvados) et Alchimer (Essonne), et 1 laboratoire, le CNRS / IREM de Versailles (Yvelines).

L'établissement est classé SEVESO "AS" en raison des quantités d'acide fluorhydrique détenues et manipulées sur le site, mais il stocke, emploie et/ou fabrique également des toxiques, comburants ou inflammables (gaz liquéfiés et liquides inflammables¹⁶⁹). Remise en 2009, l'étude de dangers de l'usine OM Group Ultra Pure Chemicals SAS est en cours d'expertise par les services de l'Etat en vue de la prescription et de l'élaboration du PPRT. Les scénarios accidentels sont multiples (incendie, mélange de produits inflammables, explosion etc.), mais le phénomène dangereux qui aurait les conséquences les plus graves en dehors du site semble être l'émission d'un nuage toxique issu d'une citerne d'ammoniac. Dans la précédente étude de dangers, le périmètre d'exposition était estimé à 600 m, mais une distance de 300 m paraît plus vraisemblable d'après les nouvelles évaluations. Approuvé en 2005, le PPI s'est basé sur le scénario majorant à l'époque de 600 m, impactant plusieurs maisons. Si l'estimation de 300 m est retenue dans le cadre du PPRT, une seule maison seulement serait exposée. Le PPI a fait l'objet d'un exercice en 2005, l'année de son approbation. Créé fin 2009, le CLIC s'est réuni pour la première fois en mai 2010 afin d'installer cette instance et d'informer ses membres de la démarche d'élaboration de PPRT à venir.

III.2.9. Le dépôt d'explosifs Nitro Bickford

Le dépôt d'explosifs de **Nitro Bickford** est localisé à Boulon (Calvados), au cœur de la forêt de Cinglais. Il est desservi par des chemins ruraux et forestiers se raccordant à la RD 171 après 1 800 mètres. Le site se situe donc en milieu rural, à faible densité de population (39 hab. / km² sur la commune de Boulon). L'activité du dépôt consiste à stocker des explosifs et des détonateurs destinés aux mines, carrières¹⁷⁰ et chantiers de la région, le marché dépassant parfois les frontières régionales. Dans sa configuration, le dépôt est structuré en plusieurs cellules comprenant 12,1 tonnes d'explosifs (réparties en 13 îlots de 0,8 à 1,2 tonne) et 52 kg d'accessoires de mise à

¹⁶⁸ CUMIN : Cuivre pour interconnexions entre Micro et Nanosystèmes.

¹⁶⁹ D'après la base nationale des installations classées, les quantités détenues sur le site s'élèvent à 215 tonnes de produits très toxiques, 174 tonnes de produits toxiques, 1 189 tonnes d'acide fluorhydrique, 76,6 tonnes de comburants, 8 tonnes d'ammoniac ou encore 35 tonnes de gaz inflammables liquéfiés.

¹⁷⁰ Il existe 104 carrières en activité en Basse-Normandie en 2008.

feu. L'alimentation du site et la distribution des produits aux clients se font par camion, 500 tonnes d'explosifs et 30 000 détonateurs transitant chaque année par le dépôt de Boulon¹⁷¹. Les flux représentent en moyenne 20 mouvements de véhicules et de manutention de matières et objets explosifs par semaine (livraisons en provenance des usines de fabrication NITROCHIMIE ou de DAVEY-BICKFORD, enlèvement des matières ou objets explosibles pour intervention et livraison aux clients, et retour des matières explosibles en emballages complets suite aux interventions sur chantiers).

Les affrètements sont réalisés par lots complets, soit 16 tonnes d'explosifs ou 25 kg de détonateurs par chargement pour l'approvisionnement du dépôt, et 5 tonnes de matières explosibles par véhicule au départ du site (éventuellement complétées de détonateurs équivalant à 25 kg de masse nette d'explosifs dans une remorque). Tous les véhicules appartiennent à la société Nitro Bickford. L'étude de dangers identifie les scénarios accidentels les plus pénalisants, à savoir les blessures de personnes sans mise en cause d'explosif ou de détonateur, l'incendie extérieur au dépôt (feu de broussailles, de forêt ou sur un véhicule vide) et l'incendie ou l'explosion de matières explosibles (en dépôt ou lors des opérations de manutention pendant les phases de chargement et de déchargement de marchandises). Ce dernier scénario peut évoluer très vite et concerner très rapidement l'ensemble du dépôt, un incendie pouvant provoquer une explosion de façon soudaine et imprévisible. Approuvé en 2005, le PPI de Nitro Bickford a fait l'objet d'un exercice la même année. Son rayon de dangers fait 1 100 m. Il n'existe pas de CLIC autour de l'établissement, compte-tenu de l'absence de local habité ou occupé par des tiers dans les zones d'effets des phénomènes dangereux susceptibles de se produire sur le site, mais le dépôt fera malgré tout l'objet d'un PPRT en tant que site SEVESO "AS". Cependant, la société Nitro Bickford prévoit la construction d'un nouveau site (stockage et fabrication d'explosifs), qui reviendrait à multiplier par 4 la capacité de stockage du site actuel. Compte-tenu des évolutions envisagées, l'élaboration du PPRT sera engagée en prenant en compte cette extension. La concertation autour du PPRT s'annonce difficile, car ce projet ne fait pas l'unanimité localement...

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Mars 1988 : explosion d'une usine fabriquant des explosifs¹⁷²

Le 3 mars 1988, une explosion se produit dans un des ateliers de l'entreprise Nobel¹⁷³ à Ablon (Calvados). L'accident s'est produit dans l'unité conditionnant des cartouches de dynamite, sur la nouvelle encartoucheuse automatique de dynamite qui ne fonctionnait pas bien depuis son installation (problèmes de réglage). La charge présente dans le local est estimée à 500 kg au moment de l'explosion, dont 300 kg de dynamite stockés sur un chariot. L'atelier est totalement détruit, les merlons de terre limitant les effets. Les locaux les plus proches dans un rayon de 150 m sont fortement endommagés. Des bris de vitres sont signalés à plus de 1 km, jusqu'à Honfleur (Calvados). Le bilan est de 5 morts – dont le Directeur de l'usine – et de 8 blessés. La présence accidentelle d'un corps étranger dans la pâte est peut-être à l'origine de l'accident. L'établissement est fermé suite à l'accident.

¹⁷¹ Chiffres 2000 mentionnés dans le PPI.

¹⁷² Source : base de données ARIA.

¹⁷² Source : BARPI, base de données ARIA.

¹⁷³ Ablon a été le siège de la dynamiterie Nobel entre 1879 et 1989.

Par le passé, l'usine de fabrication de dynamite avait connu plusieurs accidents : le 31 août 1928 (8 morts et 20 blessés), le 18 mai 1949 (4 morts), le 12 mars 1985 (3 morts) et le 5 mars 1987 (destruction complète d'une installation de fabrication), ces deux derniers drames annonçant la destruction complète de l'usine l'année suivante...

Propriété du Ministère de la Défense, 2 autres dépôts d'explosifs existent en Basse-Normandie, mais ils ne sont pas classés SEVESO "AS" en raison de leur caractère confidentiel (secret défense) : le dépôt de munitions de la 2nde guerre mondiale utilisé par le Centre de Déminage de Caen pour entreposer les engins de guerre récupérés sur le terrain en attendant leur destruction (dépôt situé en région caennaise) et le site pyrotechnique du Nardouët à La Glacerie (Manche). Construit en 1876, ce dépôt de munitions, toujours en activité, est au service de la Marine¹⁷⁴. Un autre site existait préalablement à Tourlaville depuis 1850 (pyrotechnie des Flamands), mais celui-ci a fermé en 1976 et a été rasé en 1993 lors des travaux d'aménagement du port. Le rond-point de la pyrotechnie à Tourlaville rappelle le passé de cet établissement qui servait – au départ – à délivrer, mettre en dépôt, stocker, entretenir les munitions et confectionner les artifices nécessaires aux besoins des unités en service à terre de la première Région Maritime qui s'étend de Granville à la frontière belge (forts, etc.). Il s'est ensuite spécialisé dans les visites¹⁷⁵ des bâtiments de guerre et des services de la Marine lorsque le site du Nardouët a été créé pour confectionner les munitions et les artifices. Toutes les activités ont été regroupées sur le site du Nardouët lorsque les besoins en matière de pyrotechnie se sont fortement amenuisés à Cherbourg. Erigé sur le site du Nardouët, un monument du souvenir rappelle la mémoire des artificiers morts dans l'exercice de leurs fonctions, dans les ateliers, en mer et sur le littoral lors des opérations de déminage. Deux événements ont particulièrement endeuillé la profession, le drame du Fidèle en 1997 et – plus anciennement – le naufrage de la Julie en 1919¹⁷⁶. Pour sa part, la zone industrialo-portuaire du Havre fait l'objet d'un PPI réactualisé en 2009 et dont le périmètre impacte sur la rive sud de l'Estuaire de la Seine. En cours d'instruction, le PPRT a été prescrit en 2010¹⁷⁷, mais il ne concerne pas la rive sud de l'Estuaire malgré les risques industriels encourus¹⁷⁸.

III.2.10. Les sites SEVESO "seuil bas" en Basse-Normandie

En Basse-Normandie, 6 établissements SEVESO sont classés "seuil bas" et ne sont donc pas assujettis aux nouvelles mesures imposées par la loi "risques"¹⁷⁹.

¹⁷⁴ C'est notamment là que les Plongeurs Démineurs viennent récupérer les engins explosifs dont ils ont besoin pour faire sauter les mines, bombes et obus trouvés en mer et sur la plage (voir II.2. "Le risque engins de guerre" p 41).

¹⁷⁵ Activité consistant à s'assurer de la bonne qualité des munitions et des artifices.

¹⁷⁶ Sept morts au large du cap Levi le 13 août 1919, lors d'une opération d'élimination de munitions en mer. L'explosion a été ressentie dans tout le centre-ville de Cherbourg.

¹⁷⁷ Le PPI de la zone industrialo-portuaire du Havre a été réactualisé par arrêté préfectoral du 13 juillet 2009 et le PPRT a été prescrit le 17 février 2010.

¹⁷⁸ La rive sud de l'Estuaire est concernée par les risques industriels du fait de l'activité des établissements YARA, ERAMET et LUBRIZOL.

¹⁷⁹ Dans le cadre de la maîtrise de l'urbanisation autour des ICPE soumises à autorisation, le Préfet transmet toutefois un porter à connaissance aux communes afin qu'elles prennent en compte les risques dans leurs documents d'urbanisme (le document comporte 2 parties, l'une sur les aléas technologiques, l'autre concernant les préconisations en matière d'urbanisme).

Quatre sites sont des sites de stockages et deux autres des entreprises industrielles :

- LCN à Mondeville (Calvados), dépôt d'hydrocarbures (3 800 m³) ;
- Butagaz à Vire (Calvados), dépôt de gaz inflammables liquides (300 m³) ;
- LOGIGAZ à Saint-Hilaire-Petitville (Manche), dépôt de gaz inflammables liquides (120 m³) ;
- SA P.LESEUR à Folligny (Manche), dépôt d'engrais (4 999 tonnes) ;
- Mc BRIDE à Moyaux (Calvados), qui fabrique de la poudre à laver ;
- Buhler Fontaine Conditionnement (BFC) à Bellou-sur-Huisne (Orne), qui fabrique des aérosols et des produits d'entretien.

Les 4 dépôts SEVESO "seuil bas" concernés présentent des risques d'incendie et d'explosion, ainsi que l'entreprise Buhler Fontaine Conditionnement à Bellou-sur-Huisne en raison des gaz liquides inflammables présents sur son site. L'usine Mc BRIDE à Moyaux est surtout confrontée à des risques d'incendie liés à l'existence de produits comburants dans l'établissement.

En France, les sites SEVESO "AS" et "seuil bas" constituent les établissements dits à "risques majeurs" et font l'objet de dispositions réglementaires renforcées, l'accent étant mis particulièrement sur les établissements "AS". Toutefois les risques industriels ne se limitent pas à ces seules installations et, aux dires des personnes interrogées dans cette étude, d'autres établissements non classés SEVESO peuvent aussi présenter des dangers significatifs. En outre, certains établissements mériteraient sans doute des dispositifs réglementaires équivalents aux PPRT pour maîtriser l'urbanisme et protéger les populations autour des sites. D'une manière générale, les grandes entreprises semblent mieux armées que les PME-PMI pour réduire et maîtriser les risques dans leurs établissements, car elles ont plus la capacité d'anticiper et d'intervenir sur leurs sites. Au niveau national, le nombre limité d'accidents graves montre que les dispositifs mis en œuvre au sein des entreprises et par les services de l'Etat sont globalement efficaces et portent leurs fruits. Les nombreux incidents observés au quotidien, sans incidence la plupart du temps, rappellent cependant que le risque "zéro" n'existe pas et que la vigilance doit être permanente et persistante. La réglementation et les retours d'expériences internes et externes aux entreprises conduisent à des actions correctives et à des améliorations permanentes en matière de sécurité, et contribuent ainsi à maîtriser et limiter les risques dans les installations.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS !

Les accidents "témoins"

Décembre 2003 : l'incendie d'une usine de composants électroniques précipite la restructuration locale de l'entreprise¹⁸⁰

Le 12 décembre 2003, un feu se déclare vers 9 h dans l'usine de composants électroniques Philips à Caen. L'atelier de semi-conducteurs de 4 000 m² abrite 2 chaînes de fabrication et des chambres de stockage de bouteilles de gaz. L'incendie se propage le long des réseaux de distribution et d'extraction de gaz situés au 1^{er} étage du bâtiment. Une épaisse fumée noire stagne en raison des conditions atmosphériques défavorables. Le POI est déclenché et 900 salariés sont évacués.

¹⁸⁰ Source : BARPI, base de données ARIA.

Les dispositifs de ventilation du CHU et de Carrefour, à proximité, sont arrêtés et 3 000 personnes confinées chez elles ou dans leur entreprise dans un rayon de 500 m. Les pompiers parviennent à préserver l'intégrité des stockages de bouteilles et maîtrisent le sinistre en 2 heures. Un tiers du bâtiment a été détruit, les fumées et les eaux d'extinction ont contaminé les bureaux, les installations et les équipements de l'atelier. Au final, 150 personnes se retrouvent au chômage technique. L'incendie se serait déclaré dans la gaine d'extraction des gaz. Le préjudice est estimé à plusieurs dizaines de millions d'euros, incitant les dirigeants de Philips, à Eindhoven (Pays-Bas), à accélérer leurs projets de restructuration industrielle dans l'agglomération caennaise.

En matière de réglementation, il semble que la France soit globalement plus stricte que ses homologues européens et pourtant l'accidentologie observée dans les entreprises est sensiblement la même dans les différents pays. La réglementation ne résoudra jamais totalement la question des risques et un nouveau renforcement de la législation en vigueur ne conduirait qu'à altérer la compétitivité des entreprises françaises, sans véritablement produire d'effets significatifs. Les acteurs du monde économique interrogés dans cette étude insistent sur la nécessité de se cantonner à la réglementation européenne, afin de combattre à armes égales. La sécurité exige dans les entreprises une vigilance de tous les jours ("la sécurité est l'affaire de tous"), une formation et une sensibilisation continue des salariés et des intervenants, mais aussi la mise en place de dispositifs et la réalisation d'investissements visant à mieux maîtriser l'exploitation des procédés et des installations, sous le regard attentif des services de l'Etat et des associations environnementales pour garantir le respect des règles et des bonnes pratiques (aiguillon).

Une attention toute particulière doit être portée aujourd'hui sur la formation et la qualification des sous-traitants intervenant sur les sites – auxquels les entreprises recourent de plus en plus pour réduire leurs coûts et accroître leur flexibilité – ainsi que sur le vieillessement des installations qui peuvent être à l'origine d'accidents graves. L'accident et la pollution induite de la raffinerie de Donges en 2008¹⁸¹, dus à la corrosion sur une canalisation, en est une illustration criante. Les contraintes liées à la compétitivité et aux difficultés économiques des entreprises constituent une autre menace, dans la mesure où la maîtrise des coûts peut se faire au détriment de la sécurité. Enfin, la sécurité ne concerne pas seulement les établissements réputés à "hauts risques", mais l'ensemble des entreprises en activité dont aucune n'est à l'abri d'un accident significatif. L'établissement Philips à Caen en a fait l'amère expérience en 2003 avec les conséquences économiques majeures que ce sinistre a entraînées. La montée en puissance du juridique et la recherche des responsabilités en cas d'accident majeur vont fortement influencer sur la manière d'appréhender les risques dans les années à venir. L'enjeu est de parvenir à garantir un bon équilibre entre le développement économique des entreprises et la protection des populations et de l'environnement autour des sites, en menant une politique de prévention des risques dans une perspective de développement durable. L'industrie n'est pas qu'une source de risque potentiel, mais elle constitue également une source de richesse, d'emploi et d'innovation pour les territoires.

¹⁸¹ Cf. l'accident "témoin" p 64.

IV. LE TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES (TMD)

SCENARIOS ACCIDENTELS

De la matière dangereuse au risque majeur

Une matière est considérée comme dangereuse lorsqu'elle est susceptible d'entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement, en fonction de ses propriétés physiques et/ou chimiques, ou par la nature des réactions qu'elle peut engendrer. D'une grande diversité, ces produits peuvent constituer un danger du fait de leur caractère explosif, inflammable, toxique, corrosif, radioactif ou infectieux, des brûlures qu'ils peuvent provoquer, de la vivacité et de la spontanéité de leur réaction etc.

Le risque de transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière (camions), ferroviaire (train), voie d'eau (transport fluvial et maritime), aérienne (avions) ou par canalisations (enterrées ou aériennes). Les dangers sont plus ou moins importants selon la nature des produits transportés, leur quantité, la distance à laquelle l'accident se produit et son importance (matières dangereuses dispersées). Lorsqu'il survient, un accident peut provoquer un incendie, une explosion ou l'émission d'un nuage toxique.

L'incendie peut être causé par l'échauffement anormal d'un organe du véhicule, un choc contre un obstacle (avec production d'étincelles), l'inflammation accidentelle d'une fuite de carburant, une explosion au voisinage immédiat du véhicule, voire un sabotage.

L'explosion peut être occasionnée par un choc avec production d'étincelles (notamment pour les citernes de gaz inflammables), par le mélange de plusieurs produits, par l'allumage inopiné d'artifices ou de munitions, ou par l'échauffement d'une cuve de produit comprimé ou volatil.

Le nuage toxique peut être dû à une fuite de produits toxiques ou à des fumées produites lors d'une combustion (même si le produit initial n'est pas toxique). Le nuage va se propager et s'éloigner du lieu de l'accident au gré du vent.

Les effets précédents peuvent se cumuler et occasionner des dégâts humains et matériels à proximité du sinistre et parfois jusque dans un rayon de plusieurs centaines de mètres. Les blessures peuvent être graves (brûlures, asphyxie, traumatismes, intoxications, lésions internes, etc.) et parfois mortelles. L'accident peut avoir des conséquences néfastes sur les biens, occasionnant des destructions et des dommages sur les habitations, les ouvrages, les cultures etc. Une fuite de produit liquide peut également s'infiltrer dans le sol et se déverser dans le milieu aquatique proche de l'accident, provoquant une pollution de l'environnement sur de grandes distances. Pour toutes ces raisons, le transport de matières dangereuses constitue bien un risque majeur pour la population, l'économie et l'environnement des zones traversées et exposées, en raison du potentiel catastrophique qu'il représente. Peu nombreux au regard des accidents de la route¹⁸², les accidents TMD n'impliquent pas systématiquement la matière transportée, mais celle-ci peut constituer un facteur aggravant.

¹⁸² Le TMD représente environ 1,5 % des accidents corporels ayant impliqué un poids-lourd (source : CYPRES – Août 2005).

CARTE "LE TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES (TMD)" IV

Le fonctionnement de l'économie suscite d'importants flux de transports de marchandises pour approvisionner les entreprises et satisfaire les besoins domestiques. Les volumes transportés dépendent en grande partie de la vitalité économique et de l'organisation des systèmes productifs et des circuits de distribution sur les territoires. Avant la crise qui a induit une forte contraction des échanges¹⁸³, la croissance des flux de marchandises était supérieure à celle du PIB et des voyageurs (+ 2,5 % par an depuis 1998), le volume annuel moyen transporté étant de 35 tonnes de marchandises par habitant. Les deux-tiers du trafic observé concernent des minéraux bruts, des matériaux de construction, des denrées alimentaires, des produits agricoles et des fourrages. Les acheminements se font principalement par la route (80 % du transport intérieur de marchandises ou en transit), sur des distances plutôt courtes (en 2006, un produit parcourt en moyenne 96 km et 58 % du tonnage transporté parcourt une distance inférieure à 50 km¹⁸⁴). Les différences sont fortes en revanche entre les produits (39 km en moyenne pour les matériaux de construction contre 170 km pour les produits manufacturés, en raison de la complexité des circuits de production et de distribution). Mesurés en tonnes-kilomètres¹⁸⁵, les trajets de longues distances (supérieurs à 150 km) représentent 72 % du trafic pour seulement 21 % du tonnage de marchandises transportées. En France, le trafic intérieur terrestre de marchandises est essentiellement d'origine nationale (62 % des tonnes-kilomètres transportées en 2008), avec toutefois une très forte croissance des flux de transit (16 % des tonnes-kilomètres) et une intensification des échanges avec les autres pays européens. Cet essor est lié à la position de carrefour qu'occupe la France en Europe et à l'existence de grandes infrastructures portuaires et aéroportuaires sur son territoire (en particulier les ports de Marseille, de Dunkerque et du Havre¹⁸⁶).

En France, 5 % des matières, marchandises et matériaux qui transitent sur le territoire français sont dangereux¹⁸⁷. Le transport de matières dangereuses se fait principalement par la route (80 % du tonnage transporté) et concerne plus de 15 % des poids-lourds qui circulent chaque jour sur le réseau routier français. Exprimé en tonnes-kilomètres, le TMD par route représente 70 % du trafic global. Moins souple que le transport routier dans la mesure où le trafic dépend de la structure du réseau, le train est essentiellement utilisé pour transporter de grandes quantités de matières sur des distances supérieures à 300 km. Le transport ferroviaire représente 19 % du trafic TMD exprimé en tonnes-kilomètres. Les canalisations souterraines sont utilisées pour acheminer sur de longues distances du gaz naturel (gazoduc), des hydrocarbures liquides ou liquéfiés (oléoduc et pipeline), des produits chimiques (éthylène, propylène etc.) ou du sel liquéfié (saumoduc). Au niveau national, les canalisations représentent 8 % du trafic TMD en tonnes-kilomètres, mais elles assurent 42 % du trafic global d'hydrocarbures. Les voies fluviales (fleuves, rivières et canaux aménagés) sont en revanche peu utilisées pour acheminer des marchandises et des matières dangereuses (3 % du trafic).

¹⁸³ Avec toutefois une inflexion et un rebond de l'activité de transport au niveau national en 2009 (source : Chiffres&Statistiques n° 114 – Commissariat Général au Développement Durable – Avril 2010).

¹⁸⁴ Plus des deux-tiers des tonnes transportées par la route au niveau européen.

¹⁸⁵ Unité de mesure correspondant au transport d'un tonne sur une distance de 1 km. Contrairement aux tonnes, cette unité de mesure présente l'avantage d'être additive.

¹⁸⁶ En tonnage, la moitié du commerce extérieur français emprunte la voie maritime.

¹⁸⁷ Source : "Gafforisk" – TMD.

Sur le plan économique, 80 % des matières dangereuses transportées sont destinées à l'industrie et les 20 % restants concernent les approvisionnements en énergies fossiles (gaz naturel et essence). Les sites SEVESO génèrent en général des flux importants de TMD, ainsi que les ICPE¹⁸⁸ qui manipulent des matières dangereuses pour l'exercice de leur activité. D'un point de vue pratique, les produits à risques sont chargés et livrés dans des points fixes (expédition et réception), circulent à bord de véhicules de transport sur des distances plus ou moins longues, et transitent par des lieux de stockage intermédiaire (ports, plateformes multimodales¹⁸⁹, stationnement, etc.) qui peuvent induire des ruptures de charge (opérations de manutention, chargement et déchargement de marchandises). Les risques TMD se situent principalement sur les axes de circulation (moins réglementés et moins sécurisés que les établissements à risques et les véhicules transportant des matières dangereuses), dans les lieux de concentration des véhicules (aires d'autoroute, gares de triage etc.) et à l'arrêt lors des opérations de chargement et de déchargement (dans les entreprises et les zones d'interface route / rail / ports). L'appréhension du risque TMD est difficile sur le territoire dans la mesure où celui-ci est mobile (marchandises en circulation), diffus (les accidents peuvent se produire n'importe où) et, contrairement aux installations fixes, d'une grande variabilité quant à la nature et aux quantités des matières dangereuses potentiellement impliquées. La difficulté est renforcée par l'impossibilité de connaître les flux de TMD en circulation, dans la mesure où il n'existe pas d'obligation de déclaration ou d'autorisation des produits transportés pour des raisons de libre-circulation des marchandises (à l'exception de quelques matières sensibles spécifiques). En termes de sécurité, les canalisations souterraines constituent le mode de transport le plus sûr et la route celui qui enregistre le plus d'accidents par tonnes transportées au kilomètre, le TMD n'étant toutefois responsable que de 0,1 % des accidents de transports routiers.

Une réglementation variable selon le mode de transport

Le transport de matières dangereuses (TMD) regroupe le transport par route, voie ferrée, avion, canalisation souterraine, voie fluviale et maritime. En termes de réglementation, chaque mode de transport fait l'objet d'une législation spécifique (et abondante) :

- Route : Accord européen relatif au TMD par route pour le transport routier international (ADR¹⁹⁰).
- Fer : Règlement concernant le transport international ferroviaire de matières dangereuses (RID).
- Aérien : règles de l'Association Internationale du Transport Aérien (IATA) et de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) pour les instructions techniques.
- Canalisations : Arrêté Multifluide portant règlement de la sécurité des canalisations de transport de gaz combustibles, d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés et de produits chimiques¹⁹¹.
- Fluvial : Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure (règlement ADNR).

¹⁸⁸ ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

¹⁸⁹ Une plate-forme multimodale désigne le lieu où les marchandises changent de mode de transport.

¹⁹⁰ Arrêté du 1^{er} juillet 2001 modifié le 9 mai 2008.

¹⁹¹ Arrêté du 4 août 2006.

- Portuaire : Règlement pour le transport et la manutention des matières dangereuses dans les ports (RPM).
- Maritime : Code international de TMD par mer (IMDG¹⁹²).

La législation TMD en vigueur est le fruit de négociations internationales dont les textes ont été transposés en droit européen. En France, l'arrêté "TMD" du 29 mai 2009 relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres régit le TMD par voie routière, ferrée et fluviale (dispositions particulières à adopter sur le territoire national). Au niveau local, le TMD peut faire l'objet de réglementations spécifiques concernant les limitations de vitesse, le stationnement ou encore les lieux de chargement et de déchargement des véhicules, wagons ou navires, afin d'améliorer la sécurité globale sur les territoires.

D'une manière générale, l'accent mis sur le transport (aléa) et l'approche par mode de transport conduisent à un manque d'homogénéité, voire même à des contradictions, dans l'application des différentes réglementations, en particulier dans les zones de chargement et de déchargement des marchandises (ICPE, port, gare etc.). Par ailleurs, les textes évoluent constamment pour prendre notamment en compte le progrès technique et les nouvelles technologies, ce qui accroît le volume et la complexité de la législation. Malgré tout, les dispositions mises en œuvre et le management de plus en plus attentif des entreprises limitent les risques de TMD sur le territoire : toutes marchandises confondues, le transport de matières dangereuses génère 3 fois moins d'accidents, 2,5 fois moins de blessés et 2 fois moins de tués sur la route que le trafic normal de camions¹⁹³.

ATTENTION, DANGER !

Identification et classification des matières dangereuses

Chaque jour, une grande variété de marchandises dangereuses est transportée dans le monde. Ces marchandises peuvent être transportées sous forme liquide (chlore, propane, soude, etc.) ou solide (nitrate d'ammonium, explosifs, etc.). Les matières transportées sont identifiées par un code matière à 4 chiffres (n° ONU) précisant les caractéristiques physiques de la matière (1017 : Chlore, 1203 : essence, etc.) et un code danger à 2 ou 3 chiffres¹⁹⁴ indiquant la nature du danger selon une nomenclature en 9 classes.

Classes de danger

- Classe **1** : Matières et objets explosibles (dynamite, obus militaire etc.).
- Classe **2** : Gaz comprimés, liquéfiés ou dissous sous pression (butane, azote, etc.).
- Classe **3** : Matières liquides inflammables (essence, etc.).
- Classe **4.1** : Matières solides inflammables (charbon, soufre, etc.).
- Classe **4.2** : Matières sujettes spontanément à l'inflammation (phosphore jaune, etc.).
- Classe **4.3** : Matières dégageant des gaz inflammables au contact de l'eau (sodium, etc.).
- Classe **5.1** : Matières comburantes (nitrate d'ammonium, etc.).
- Classe **5.2** : Peroxydes organiques¹⁹⁵ (peroxyde de zinc, etc.).

¹⁹² IMDG : International Maritime Dangerous Goods.

¹⁹³ Source : BARPI / Mission du Transports des Matières Dangereuses (MTMD) 2003.

¹⁹⁴ Le 1^{er} chiffre précise le danger principal, le 2nd et le 3^{ème} chiffres le danger secondaire (s'il est différent du 1^{er}). Un chiffre dédoublé (ex 33 pour l'essence) indique une intensification du risque (très inflammable dans ce cas précis).

¹⁹⁵ Peroxyde organique : classe de molécules organiques caractérisées par une liaison -O-O- incluse dans la chaîne carbonée (source : Wikipédia).

- Classe **6.1** : Matières toxiques (arsenic, pesticides, etc.).
- Classe **6.2** : Matières infectieuses (déchets d'hôpitaux, etc.).
- Classe **7** : Matières radioactives (uranium, etc.).
- Classe **8** : Matières corrosives (soude, acide sulfurique, etc.).
- Classe **9** : Matières et objets dangereux divers (piles, amiante, etc.).

Chaque chargement est identifié par des plaques orange réfléchissantes affichant le code danger (en haut) et le code matière (en bas), et des plaques-étiquettes losanges annonçant, sous forme de pictogrammes, le type de danger prépondérant de la matière transportée (explosif, toxique, inflammable, etc.). Les panneaux rectangulaires orange sont placés à l'avant et à l'arrière ou sur les côtés de l'unité de transport. Les pictogrammes de danger sont fixés de chaque côté et à l'arrière du véhicule.



A ces signalisations s'ajoutent parfois des cônes ou des feux bleus pour les bateaux. Pour les canalisations de transport, un balisage au sol est mis en place. Posé à intervalles réguliers et de part et d'autre des éléments spécifiques traversés (routes, autoroutes, voies ferrées, cours d'eau et plans d'eau), ce balisage permet de matérialiser la présence de la canalisation et d'alerter l'exploitant de la canalisation en cas d'accident ou de situation anormale (informations portées sur chaque balise)¹⁹⁶.

IV.1. TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES DANGEREUSES

SCENARIOS ACCIDENTELS La route théâtre de risque majeur

Les principales matières dangereuses transportées par la route sont les produits pétroliers et les produits chimiques. Très disséminé sur le territoire, ce mode de transport est très exposé aux accidents. Les causes des accidents sont multiples : mauvais état du véhicule, faute de conduite du conducteur ou d'un tiers, densité du trafic, météo défavorable, mauvais état et dangerosité des routes (campagne, montagne), etc. En France, les accidents TMD ne sont jamais dus à une réaction spontanée ou incontrôlée de la matière dangereuse, mais celle-ci joue un rôle actif et aggravant après l'accident.

L'erreur humaine est à l'origine de 60 % des accidents de TMD routier. La fatigue, la vitesse, l'inattention, la routine¹⁹⁷, l'alcool etc. sont autant d'éléments qui conduisent à des négligences et au non respect des règles de sécurité.

¹⁹⁶ Source : DDRM de la Manche.

¹⁹⁷ Surtout dans le domaine du transport d'hydrocarbures, car les conducteurs véhiculent toujours le même type de produits, les entreprises spécialisant leurs équipes.

Les défaillances techniques sont également source d'accidents : les éclatements de pneus, les défaillances de freins, les ruptures d'attelage etc., mais aussi les défaillances survenant sur des ensembles insuffisamment surveillés (vannes, cuves, dômes pour les citernes etc.). Les produits transportés et les modes de stockages constituent un aléa supplémentaire¹⁹⁸. Un combustible liquide, transporté dans une citerne, peut ainsi déplacer le centre de gravité d'un camion et le faire basculer dans un virage. En France, les trois-quarts des accidents TMD mettent en cause des camions-citernes.

Les accidents se produisent en général durant le transport, mais ils peuvent aussi survenir en entreprise lors des temps de chargement / déchargement des marchandises, dans des zones de concentration de poids lourds (péages, aire de repos et de service des autoroutes, parkings de restaurants routiers etc.), ou lorsque les marchandises sont amenées à changer de véhicule (ruptures de charge) ou de mode de transport (plateformes intermodales), en particulier dans les ports et les gares.

Sur la route, les circonstances des accidents sont très variables : collision entre un véhicule et un camion TMD, sortie de route et/ou renversement d'un camion TMD sur le bord de la chaussée (virage, chaussée glissante ou encore évitement d'un piéton, d'un véhicule ou d'un animal) etc. **Les conséquences de tels accidents peuvent être potentiellement dramatiques en raison des matières dangereuses impliquées.**

En 2007, l'activité économique bas-normande a généré un trafic routier de 75 millions de tonnes de marchandises sur le marché français, dont 34 millions de tonnes (45 % du trafic) en provenance ou à destination d'autres régions françaises. Les échanges se font surtout avec les régions limitrophes, à savoir les Pays de la Loire (24 % du trafic routier de marchandises), la Haute-Normandie (23 %), la Bretagne (14 %) et la région Centre (9 %), ainsi qu'avec l'Île-de-France (12 %). A l'international, la route est également utilisée pour exporter ou importer des marchandises (5,6 milliards d'euros en 2007¹⁹⁹), le trafic étant surtout assuré sur le Continent avec l'Allemagne (28 %), le Benelux (21 %), la péninsule Ibérique (15 %) et les pays du sud-est de l'Union européenne²⁰⁰ (18 %). En 2009, près de 180 000 camions ont traversé la Manche par ferry via Caen-Ouistreham et Cherbourg, un trafic – en recul avec la crise²⁰¹ – de 4,7 millions de tonnes environ²⁰².

Une partie du trafic routier de marchandises concerne des matières dangereuses dont le transport est surtout destiné à approvisionner l'économie et la population bas-normande. Les matières très dangereuses (TD) et Dangereuses (D) ont surtout un usage industriel et les matières peu dangereuses (PD) un usage plutôt domestique. Les produits concernés sont transportés dans des citernes, en vrac (bennes) ou dans des produits emballés (colis). Selon leur degré de dangerosité²⁰³, ils sont affectés au groupe

¹⁹⁸ D'après la base ARIA, 73 % des accidents de TMD sur la route occasionnent des rejets et 11 % provoquent des incendies. Les défaillances matérielles (42 %) et les défaillances humaines (40 %) constituent les 2 principales causes des accidents (source : www.cypres.org).

¹⁹⁹ Les flux d'échanges avec l'étranger sont évalués en valeur (euros), les données en volume n'étant plus fiables statistiquement. En 2006, le trafic routier international en provenance ou à destination de la Basse-Normandie s'élevait à 2,1 millions de tonnes, soit 2,9 % des marchandises expédiées ou réceptionnées dans la région.

²⁰⁰ Italie, Grèce, Suisse et Autriche.

²⁰¹ Entre 2009 et 2008, le nombre de camions a baissé de 8,3 % à Caen-Ouistreham (108 200 camions en 2009) et de 23 % à Cherbourg (70 000 camions).

²⁰² Estimation.

²⁰³ Excepté pour les matières de classe 1 (matières explosibles), 2 (gaz) et 7 (matières radioactives).

d'emballage I pour les matières très dangereuses, au groupe d'emballage II pour les matières moyennement dangereuses et au groupe d'emballage III pour les matières faiblement dangereuses.

En Basse-Normandie, les flux de TMD sont fortement conditionnés par la consommation des habitants concentrée dans les espaces urbains²⁰⁴ et les pôles de commerce et de services de la région (maillage urbain et zones d'habitat). Les produits sont surtout livrés dans des stations-services, des centres de bricolage ou de jardinage, des coopératives agricoles ou encore des établissements hospitaliers. Le caractère résidentiel de la région tendant à s'affirmer, les flux de TMD sont de plus en plus réguliers sur le territoire, mais certains chantiers importants (EPR nécessitant des explosifs, chantiers autoroutiers etc.) peuvent induire ponctuellement des trafics de matières dangereuses sur quelques mois (grands conditionnements, citernes etc.). Certaines activités comme le déminage peuvent également occasionner des transports (très sécurisés) de munitions et d'engins de guerre pour les entreposer dans le dépôt de stockage temporaire de la région caennaise, puis les faire sauter dans des terrains militaires extérieurs à la région (Suippes dans la Marne, Fontevraud en Maine-et-Loire, etc.).

	Calvados	Manche	Orne	Ensemble	Part (en %)
Etablissements manipulant des MD (1) en 2009 :					
- En nombre	113	99	70	282	100,0
- En %	40,1	35,1	24,8	100,0	
- Evolution 2009 / 2008 (en %)	- 2,6	- 13,2	4,5	- 5,1	
Dont siège social dans la région					
- En nombre	81	87	53	221	78,4
- En %	36,7	39,4	24,0	100,0	
Etablissements manipulant des MD (1) en 2008 :					
- En nombre	116	114	67	297	105
- Dont établissements effectuant :					
. des chargements / déchargements de MD	18	31	19	68	24,1
. des remplissages de MD (2)	9	12	9	30	10,6
. des emballages de MD (2)	11	7	5	23	8,2
- Dont TMD public ou pour compte propre	26	36	20	82	29,1

(1) MD : Matières Dangereuses

(2) Exhaustivité non garantie

Etablissements manipulant des matières dangereuses en Basse-Normandie

Source : DRE de Basse-Normandie

Le tissu économique génère également des flux de TMD sur le territoire, en particulier les sites SEVESO (15 établissements, dont deux-tiers de stockages destinés à la distribution de gaz, d'hydrocarbures et d'explosifs) et certaines entreprises (en général des ICPE) stockant, transportant ou utilisant des matières dangereuses (industries). Dans la chaîne de transport, il convient de distinguer l'expéditeur, le destinataire, le chargeur et le transporteur, en dissociant le remplisseur (cuves, citernes, etc.) et l'emballer (colis etc.). En 2009, plus de 280 établissements manipulent ainsi des

²⁰⁴ Grandes agglomérations et leurs espaces périurbains.

matières dangereuses dans la région²⁰⁵, dont 78 % ayant leur siège dans la région. Leur nombre a baissé de 5 % en un an, principalement dans la Manche, en raison vraisemblablement de la crise économique qui éprouve fortement les activités industrielles et de transports. Parmi les établissements manipulant des matières dangereuses, 24 % effectuent des opérations de chargement et de déchargement, 11 % des remplissages et 8 % des emballages. Par ailleurs, 29 % des établissements exercent leur activité pour le compte propre de l'entreprise à laquelle ils appartiennent (ou dans le cadre d'une activité de service publique). Géographiquement, les sites de matières dangereuses sont très concentrés dans l'agglomération caennaise et, d'une manière générale, dans les grandes villes de la région qui constituent des pôles économiques et des nœuds logistiques privilégiés (Cherbourg, Argentan, Saint-Lô, Vire, Flers, L'Aigle, Alençon etc.), ainsi que sur les grands axes de circulation où transitent la plupart des matières dangereuses. L'implantation est en revanche plus diffuse dans le Bocage, le centre et le sud Manche. Ces établissements – transporteurs et installations fixes manipulant des matières dangereuses – génèrent des flux de TMD sur le territoire.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Juillet 2009 : un pont s'effondre après l'explosion d'un camion citerne²⁰⁶

Le 15 juillet 2009, un poids-lourd transportant 50 000 litres de carburant circule normalement sur la route située au dessous d'un viaduc près de Détroit (Etats-Unis). Il se fait percuter alors par un autre camion, ainsi qu'une voiture. Le camion explose et provoque un immense incendie visible à des kilomètres à la ronde. Un immense panache de fumée noire envahit le ciel. Le viaduc s'effondre à la suite de l'accident, blessant au moins 3 personnes – dont les 2 chauffeurs du camion-citerne – et forçant la fermeture d'une portion de l'autoroute 75 au nord de Détroit.

Ce type d'accident pourrait très bien se produire sous le viaduc de Calix à Caen, à proximité des deux dépôts SEVESO DPC et LCN où viennent s'approvisionner des camions-citernes. Ainsi, le 31 mai 2009, un camion-citerne transportant 32 000 litres de gazole s'est couché sur la chaussée, cours Montalivet à Caen, à la hauteur de la bretelle d'accès au périphérique en direction de Cherbourg. Une petite partie du chargement s'est échappée de la citerne, le conducteur ayant été légèrement blessé dans l'accident.

Autre exemple à Marmouillé, dans l'Orne, le 15 juin 2006. Ce jour là, deux camions – dont un camion-citerne transportant 3 000 l de super, 17 000 l de gasoil et 13 000 l d'essence sans plomb – entrent en collision. Un déversement d'hydrocarbure se produit sur la route, l'un des deux conducteurs étant légèrement blessé. L'accident est sans conséquence, mais la route doit être interrompue dans les 2 sens avec un périmètre de sécurité de 300 m. Le camion est dépoté, puis la circulation est rétablie.

Les principales matières dangereuses transportées par camion concernent les produits pétroliers et les produits chimiques. En 2007, le trafic infrarégional et extrarégional de la

²⁰⁵ Etablissements ayant déclaré un ou plusieurs conseillers à la sécurité. "Toute entreprise dont l'activité peut avoir un effet direct sur la sécurité du TMD doit désigner un conseiller à la sécurité chargé de veiller au respect des règlements et des règles de sécurité liés au TMD. Le conseiller à la sécurité doit suivre une formation spécifique sanctionnée par la réussite à un examen agréé par l'autorité compétente. Ses tâches sont détaillées dans l'ADR" (source : APTH – Guide du conducteur – Formation de base). Les entreprises manipulant des matières dangereuses dont le siège social se situe en Basse-Normandie totalisent environ 220 conseillers à la sécurité dans la région (source : DRE de Basse-Normandie – Octobre 2009).

²⁰⁶ Source : LCN / Ouest-France / Base de données ARIA.

Basse-Normandie s'est ainsi élevé à 5 millions de tonnes, dont 3,1 millions de tonnes de produits pétroliers (62 %), 1,1 million de tonnes d'engrais (22 %) et 0,8 million de tonnes de produits chimiques (16 %). Le trafic représente 6,6 % des flux de transports routiers de marchandises au sein de la région, à destination ou en provenance des autres régions françaises. A l'international, les poids-lourds transportent surtout des produits chimiques (12 % des flux d'échanges en valeur), principalement pour les besoins d'importations (les trois-quarts des acheminements, dont 60 % pour le Calvados). Approvisionnés par pipe-line en provenance de Port-Jérôme (Seine-Maritime), les 3 dépôts d'hydrocarbures DPC et LCN à Mondeville et TOTAL RM à Ouistreham alimentent en grande partie le marché régional (et bien au-delà²⁰⁷), mais certaines entreprises bas-normandes – principalement des stations-services – préfèrent s'approvisionner directement par camion au Havre, à Port-Jérôme ou encore à Notre-Dame-de-Gravenchon en Seine-Maritime (concurrence sur le marché pétrolier), induisant des trafics d'hydrocarbures avec la Haute-Normandie.

Outre les échanges liés à l'activité économique bas-normande, la Basse-Normandie est une région de **transit** impliquant des flux importants de marchandises dangereuses sur le réseau routier et autoroutier de la région. Porte d'entrée de l'Europe sur le monde, le port et les activités pétrochimiques du Havre (situées principalement dans la zone industrialo-portuaire) génèrent un important trafic TMD dont il est impossible de quantifier l'intensité. Deuxième port après Marseille, le port du Havre est actuellement le 1^{er} port français pour le trafic de conteneurs (5^{ème} au niveau européen), une activité qui devrait être appelée à se développer dans les années à venir depuis la mise en œuvre de Port 2000 (6 km de quais et de vastes terminaux accessibles aux plus grands porte-conteneurs, qui permettra à terme de traiter au moins 6 millions de conteneurs par an). L'activité du port du Havre induit surtout une activité de transit de conteneurs à destination des Pays de la Loire et de la Bretagne. D'une manière générale, les flux de transit à travers la Basse-Normandie concernent des chargements plutôt classiques et ponctuels, en particulier des produits tels que le gaz, les hydrocarbures, le bitume (destiné aux chantiers routiers), des engrais (en particulier des ammonitrates) et des colis destinés surtout à des usages domestiques.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Septembre 2006 : collision entre une voiture et un camion d'explosifs²⁰⁸

Le transport d'explosifs sur les routes bas-normandes constitue également une source de danger, comme en témoigne l'accident de circulation qui s'est produit sur le périphérique de Caen le 12 septembre 2006. Ce jour là, une voiture et un camion transportant 16 tonnes d'explosifs utilisés dans les carrières anglaises entrent en collision. Compte-tenu des risques d'explosion, le camion est remorqué vers le site militaire du 18^{ème} RT à Bretteville-sur-Odon, où les secours dépêchés mettent en place un plan d'actions et mobilisent tous les moyens pour décharger et transborder la cargaison. Blessée, l'automobiliste est hospitalisée.

²⁰⁷ Départements limitrophes tels que l'Eure-et-Loir, la Mayenne, la Sarthe ou l'Ille-et-Vilaine.

²⁰⁸ Source : Base de données ARIA.

La Basse-Normandie est néanmoins traversée par des matières spécifiques présentant un danger, en particulier :

- Des explosifs destinés surtout aux carrières, en provenance d'Allemagne et dans une moindre mesure de la République Tchèque, embarqués dans le port de Cherbourg pour être exportés à destination notamment de la Grande-Bretagne. Ce trafic de niche donne lieu à une activité de dépotage et d'emportage, les camions empruntant l'A13 et la N13.
- Des matières corrosives destinées surtout aux stations d'épuration, en provenance de Belgique et du Nord de la France, à destination de la Bretagne via l'A29 et l'A84.
- Des matières nucléaires (MOX etc.), transitant en général par l'usine de La Hague et/ou le port de Cherbourg, les matières radioactives étant véhiculées surtout via l'A13 et la N13²⁰⁹.

Potentiellement, toutes les communes sont concernées par le TMD dans la mesure où les camions sont susceptibles d'emprunter n'importe quelle route pour charger et livrer les marchandises. Néanmoins, les flux de "transports de matières sensibles"²¹⁰ sont surtout concentrés sur les axes routiers et autoroutiers reliant les grandes agglomérations et les régions limitrophes (poids-lourds en transit ou dont l'activité de transport concerne directement l'économie bas-normande), principalement :

- autoroutes : A13 / A84 / A932 / A29 / A28 ;
- routes nationales : RN13 / RN 158 (future A88) ;
- routes départementales : RD613 / RD577 / RD562 / RD512 / RD511 / RD16 / RD45 / RD179.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Octobre 2009 : un camion-citerne explose en roulant dans un nid de poule²¹¹

Le 9 octobre 2009, un camion-citerne rempli d'essence roule sur la voie express entre les villes d'Onitsha et Enugu (Nigéria). La route étant en mauvais état, le camion se renverse à cause d'un nid de poule et explose, mettant le feu à plusieurs autres véhicules, en particulier cinq minibus bondés de voyageurs. L'accident fera entre 70 et 80 victimes. L'explosion d'un camion-citerne à Sachangwan (Kenya), entre Nairobi et Eldoret, a eu un impact encore plus meurtrier le 1^{er} février 2009. L'accident a fait 115 morts et 300 blessés, le feu ayant pris alors que les habitants récupéraient de l'essence coulant du camion accidenté au bord de la route. En 1978, l'explosion d'un semi-remorque transportant du propylène à proximité d'un camping à Los Alfaques (Espagne) est restée célèbre pour les dégâts et le nombre de victimes causés. L'accident a en effet provoqué la mort de 216 personnes.

Reliant la Belgique à l'Espagne, l'autoroute des Estuaires longe 4 grands estuaires de la façade Manche et Atlantique, en particulier celui de la Seine via le Pont de Normandie. Cet axe de transit majeur (A84-A13-A29) est très emprunté par les camions transportant des matières dangereuses et constitue un couloir de circulation dangereux

²⁰⁹ Voir le chapitre V.6. sur "Le Transport de Matières Radioactives" p 175.

²¹⁰ Appellation vertueusement retenue par la Préfecture de la Manche pour qualifier toutes formes (mer, route, fer et canalisation) et toutes natures de marchandises transportées (matières dangereuses et matières radioactives).

²¹¹ Source : AFP / Base de données ARIA / www.prim.net

au regard de l'accidentologie. Nœud logistique important, la zone de Caen est également exposée en raison de l'intensité du trafic routier, en particulier sur le périphérique qui contourne toute l'agglomération (entre 50 000 et 80 000 véhicules par jour sur près des trois-quarts du parcours²¹²). La capitale régionale est un point de convergence et de transit d'un grand nombre de véhicules et de camions de toutes natures et de toutes origines qui se congestionne souvent aux heures de pointe le matin et le soir²¹³, mais aussi lors des départs et des retours de week-end (en provenance et à destination de l'Île-de-France en particulier). Sa position géographique privilégiée (zone d'interface) et son assise économique et démographique justifient par ailleurs la présence d'un grand nombre de bases logistiques à l'ouest, à l'est et au sud-est de l'agglomération, une localisation qui renforce le trafic de marchandises aux abords de l'agglomération. Conséquence, l'intensité du trafic et les entrecroisements de véhicules et de poids-lourds (notamment TMD) constituent une source de danger permanent dans l'espace caennais.

Au niveau régional, la Basse-Normandie compte 80 bases logistiques (de plus de 1 000 m²) d'une capacité totale d'environ 600 000 m², dont la plupart se situent dans l'espace caennais. Ces sites logistiques opérationnels (dépôts, entrepôts, magasins, plateformes, centres de distribution, etc.) proposent une offre très large de transport tant au niveau des infrastructures que des services et prestations proposés. La logistique relève de logiques de production et de distribution des entreprises, le transport assurant l'acheminement physique des marchandises dans l'espace. Les bases logistiques présentent des risques lorsqu'elles transfèrent des matières dangereuses. La Basse-Normandie est de ce point de vue moins exposée que sa voisine normande, la Haute-Normandie comptant 2 fois plus de bases sur son territoire, pour une capacité de stockage 3 fois plus importante²¹⁴.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Février 2005 : un accident de camion-citerne provoque une pollution de rivière

Le 8 février 2005 – à Saint-Evroult-de-Montfort dans l'Orne – un camion-citerne de 33 000 l transportant 25 000 l de matières inflammables (85 % de résidus solvant et 15 % de déchets) se renverse 30 m en contrebas de la route suite à un accident. Une fuite se produit, menaçant de pollution le Douet Lochard, un affluent de la Touque située à 100m. La DDE de l'Orne réalisent un barrage en terre avant la rivière avec un tractopelle : 16 000 l du liquide destiné à une cimenterie sont récupérés, mais 200 m² du terrain sont contaminés. Au final, le chauffeur est légèrement blessé. Cet accident – sans grave conséquence – montre que le risque est bien prégnant, même en Basse-Normandie. En 1973, le renversement d'un semi-remorque transportant du propane à Saint-Amand-les-Eaux (Nord) a eu des conséquences plus dramatiques. L'accident a provoqué la formation d'un nuage de propane, un incendie, puis une explosion de la citerne, détruisant 9 véhicules et 13 maisons. Les débris du camion se sont dispersés dans un rayon de 450 m. Le bilan de l'accident est de 9 morts et de 45 blessés.

²¹² En Basse-Normandie, 4 tronçons dépassent plus de 20 000 véhicules par jour, en moyenne sur l'année : l'agglomération caennaise au sens large (en particulier le périphérique et les boulevards intérieurs Dunois, Detolle et Guillou), l'A13, l'A84 et la RN13 de Valognes à Cherbourg.

²¹³ Sur le plan démographique, l'agglomération de Caen est la 31^{ème} ville de France, mais elle passe en 20^{ème} position si l'on inclut sa couronne périurbaine. La population est donc très étalée autour de Caen, d'où les engorgements observés sur le périphérique et aux portes de l'agglomération caennaise aux heures de pointe.

²¹⁴ "Développement de la filière logistique en Basse-Normandie" – DRIRE Action collective – Avril 2008.

Sur les routes, les poids-lourds transportant des matières dangereuses sont souvent assimilés à des "bombes à roulettes". La gestion des risques est abordée en général sous l'angle de la sécurité des transports, l'enjeu étant surtout celui de la sécurité routière. Les camions TMD qui circulent sur la route font l'objet d'une réglementation plus stricte que celle appliquée aux poids-lourds (interdiction complète de circuler le samedi ou les veilles de jours fériés à partir de 12 h, et le dimanche et les jours fériés de 0 h à 24 h, limitation de vitesse limitée à 80km/h sur autoroute et 70 km/h sur les routes à grande fréquentation etc.). Localement, les véhicules TMD sont soumis à des interdictions et des restrictions de circulation et de stationnement dans les centres-villes, dans certaines zones à risques, dans les zones à forte concentration de population, sur certains tronçons d'autoroutes ou de routes etc., mais les choix – du ressort des Collectivités ou de l'Etat – sont rarement concertés (et évalués). Conséquence, il existe de fortes contradictions entre le principe de libre-circulation de marchandises inscrit dans les réglementations internationales et les interdictions locales. Le réflexe en Basse-Normandie semble être de vouloir interdire des itinéraires, sans réflexion globale sur les risques TMD²¹⁵, générant un report des risques d'un territoire à l'autre.

En dehors des établissements chargeurs ou destinataires de marchandises, les véhicules TMD sont également soumis à des règles concernant le stationnement, en fonction de la nature et de la quantité des matières transportées. Toutefois, quelle que soit la classe de danger, le conducteur doit respecter une procédure stricte de stationnement établie dans un souci de sécurité. La réglementation en vigueur et les restrictions locales peuvent là aussi être sources de contradiction. Les conducteurs doivent par exemple s'arrêter toutes les 4 h 30²¹⁶, mais les jours de grande circulation (vacances etc.), les camions sont parfois amenés à s'arrêter sur la bande d'arrêt d'urgence ou à proximité des voyageurs lorsque les aires d'autoroutes sont engorgées.

D'une manière générale, l'accent est mis sur la sécurité du matériel de transport (normes de construction de véhicules et des emballages des matières dangereuses, limiteurs de vitesse²¹⁷, protection des organes de commande, dispositif d'antiblocage des roues etc.) et sur la formation des chauffeurs routiers (module de base et de spécialisation par classe de matières dangereuses, sessions de recyclage etc.). En Basse-Normandie, les niveaux de qualification des conducteurs constatés lors des contrôles sont homogènes d'un pays de la "Vieille Europe" à l'autre, le TMD constituant avant tout un marché de proximité. Les transporteurs sont majoritairement français, belges et allemands et, dans une moindre mesure, néerlandais, anglais et espagnols. Les belges sont très présents sur le marché TMD, en particulier dans la sphère médicale et industrielle (matières corrosives, dioxyde de carbone, ammoniac anhydre, azote liquéfié, air liquide etc.). Les flux concernent des livraisons locales ou à destination de la Bretagne (transit). Les Pays de l'Est de l'Europe sont peu présents pour le moment sur le marché TMD, mais le développement du trafic et l'élargissement des zones de chalandise devraient favoriser leur arrivée.

²¹⁵ "Gestion territoriale des risques liés au TMD en Basse-Normandie – Etat des lieux et propositions d'actions" – Institut Européen des Risques (IER) – 2010.

²¹⁶ Réglementation sociale.

²¹⁷ Véhicules bridés à 85 km/h.

En matière de risques, les actions entreprises visent surtout à réduire l'aléa et agissent peu sur la vulnérabilité des territoires traversés ou concernés par le TMD (hormis les restrictions locales).

Outre les axes de transport, les zones les plus exposées concernent les lieux de stockage et de stationnement des véhicules, en particulier les péages, les aires d'autoroutes, les parkings (restaurants routiers etc.), les stations services et les zones d'interface entre les différents modes de transport (ports, plateformes intermodales etc.).

Suite au Grenelle de l'Environnement, les Préfets peuvent imposer des prescriptions constructives au vu des études de dangers effectuées autour des infrastructures de transport comme les parkings. En 2008, les DDE de la Manche et de l'Orne ont ainsi recensé les aires de stationnement poids-lourds susceptibles d'être soumises à des études de danger²¹⁸. S'agissant de zones d'une superficie supérieure à 7 000 m² susceptibles d'accueillir plus de 150 poids-lourds, l'Orne ne devrait a priori pas être concerné. Pour sa part, la Manche a recensé 7 "aires de stationnement ouvertes à la circulation publique", 5 en agglomération à Cherbourg-Octeville (gare maritime), Villedieu-les-Poêles, Ponts, Saint-James et Saint-Hilaire-du-Harcouët et 2 parkings privés au Val-Saint-Père et à Guilberville (restaurants routiers très fréquentés le long de l'A84).

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Avril 2006 : accident insolite sur le parking d'un restaurant "routier"²¹⁹

Le 11 avril 2006, à la suite d'une fausse manœuvre sur le parking d'un restaurant de Forges dans l'Orne, un poids-lourd arrache un pylône d'une ligne électrique de 22 000 Volts. Les fils chutent sur 15 camions, dont 3 camions-citernes contenant respectivement 22 000 l de produit pour le traitement de bois, 17 000 l de chlorure ferrique et 8 000 l de déchets acide. Les services de l'électricité interrompent l'alimentation de la ligne et un périmètre de sécurité est mis en place. Deux communes sont privées d'électricité pendant 4 h environ, et 70 à 80 foyers ne sont réalimentés que le lendemain, en début d'après-midi.

En France, le TMD est souvent considéré comme le "parent pauvre" de la gestion du risque, l'accent étant mis surtout sur les installations fixes. L'exploitant procède en général à une analyse détaillée des risques de ses installations (étude de dangers), alors que le transporteur répond plutôt à des problèmes de dangers factuels. La volonté de réduire les risques à la source et/ou de limiter les contraintes réglementaires ("effets de seuil"²²⁰) peut par ailleurs conduire l'exploitant à restreindre les quantités de matières dangereuses détenues sur son site et à recourir davantage au TMD pour approvisionner l'entreprise, d'où un report du risque sur la route.

²¹⁸ Décret du 3 mai 2007, arrêtés du mai 2008 et circulaire du 21 octobre 2008. Dans le Calvados, 2 sites doivent réaliser une étude de dangers : le centre routier de Mondeville et le terminal du car-ferry de Ouistreham.

²¹⁹ Source : Base de données ARIA.

²²⁰ En réduisant les quantités de matières dangereuses détenues sur le site, une entreprise SEVESO "AS" peut être rétrogradée par exemple au rang de SEVESO "seuil bas" et subir ainsi moins de contraintes réglementaires.

Du côté de l'Etat²²¹, les moyens affectés au TMD sont manifestement sous-dimensionnés au regard de la densité et de l'intensification du trafic, alors que les contrôles constituent un aiguillon efficace pour la sécurité et le respect de réglementation ("peur du gendarme"). Or, certains manquements ont pu être constatés en la matière. Les contrôles effectués sur le terrain mettent ainsi en évidence une "mauvaise" communication entre les expéditeurs et les transporteurs, la nature des marchandises n'étant pas toujours bien déclarée. Le laxisme en est souvent la cause, l'expédition et la prescription d'envoi n'étant pas le "cœur de métier" des entreprises productrices de matières de marchandises dangereuses. Celles-ci font parfois de fausses déclarations en "trichant" sur la nature des produits transportés, de façon à réduire leurs coûts de transports. La Préfecture de la Manche explique qu'elle est en perpétuelle conflit avec des industriels ou affréteurs qui sont dans l'irrespect total du cadre réglementaire²²².

Conséquence, les infractions constatées lors des contrôles de TMD sont en général plus nombreuses que celles observées pour le transport classique de marchandises, mais la rigueur de la réglementation explique aussi cet écart (probabilité d'infraction plus élevée). Au niveau international, la réglementation française semble être globalement plus stricte pour pouvoir réduire au maximum les risques. Au sein de l'Union, l'arrêt des contrôles aux frontières et l'hétérogénéité des contrôles de poids-lourds au sein des différents pays peuvent amener des véhicules non conformes à circuler sur le territoire français. Refoulé à plusieurs reprises en Belgique en tentant d'embarquer pour l'Angleterre, un poids-lourd transportant des explosifs en provenance des pays de l'Est a été récemment immobilisé dans le port de Cherbourg après un contrôle révélant plusieurs infractions. Les différents ports belges l'avaient laissé repartir en l'état, sans immobiliser sa cargaison en attendant qu'un convoyeur apte puisse assurer la continuité du transport²²³.

Les contrôles de terrain font apparaître aujourd'hui un risque réel, celui du transport de déchets dangereux. Ce phénomène concerne la France entière (et pas seulement la Basse-Normandie), car les déchets coûtent chers aux entreprises, sans aucune rentabilité sur le conditionnement, l'expédition, le traitement et la destruction de ces matières dangereuses véhiculées sous forme de déchets. Les entreprises peuvent être alors amenées à conditionner les déchets dans des emballages pas conformes (anciens ou d'origine), à les expédier en utilisant des matériels inadaptés et à faire parfois de fausses déclarations sur la nature des produits transportés. Le transport des déchets dangereux semble être aujourd'hui un sujet "tabou" et constitue une vraie chape de plomb pour les industriels.

²²¹ "Les transports TMD ne sont pas les plus contrôlés, car il existe un certain nombre de contraintes qui génèrent un manque d'intérêt : les contrôles "matières dangereuses" sont longs et difficiles ; il y a peu d'unités de forces de l'ordre spécialisées pour le contrôle des poids-lourds" (IER – "Gestion territoriale des risques liés au TMD en Basse-Normandie – Etat des lieux et propositions d'action" – p 22 - 2010).

²²² Idem références ci-dessus.

²²³ Anecdote citée dans l'étude sur le TMD en Basse-Normandie réalisée par l'Institut Européen des Risques.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Mars 2009 : départ d'incendie dans une benne transportant des déchets inflammables sur une aire d'autoroute²²⁴

Le 5 mars 2009, une épaisse fumée noire se dégage vers 7 h 30 de la benne étanche d'un camion stationné sur une aire de repos de l'autoroute A84 à Braffais (Manche) et transportant des résidus de pots de peinture, de filtres à huile automobile et de papiers filtrants imbibés d'huile chargés par une entreprise de traitement de collecte. La gendarmerie évacue l'aire et les secours arrosent le chargement, puis établissent un tapis de mousse. Acheminée dans une société de traitement de déchets dangereux à Avranches (Manche), la benne est dépotée pour effectuer des analyses et le reste de la cargaison est reconditionnée dans la benne. Lié vraisemblablement à une réaction chimique, un "point chaud" est à l'origine de l'incendie dont les conséquences auraient pu être dramatiques. Aucune anomalie n'avait été détectée la veille par le laboratoire de l'entreprise de collecte de déchets dangereux.

En cas d'accident, le Maire est directeur des opérations de secours sur sa commune tant que le Préfet ne prend pas cette direction. Le Maire peut déclencher son Plan Communal de Sauvegarde, afin de mettre en œuvre sa mission de sauvegarde de la population. Si l'accident dépasse les limites communales ou les capacités de la commune, le Préfet peut déclencher le plan ORSEC ou le Plan de Secours Spécialisé (PSS) relatif au TMD. En cas d'accident TMD, 13 établissements industriels haut et bas-normands ont adhéré par ailleurs au protocole TRANSAID²²⁵ mis en place par l'Union des Industries Chimiques (UIC) pour apporter leur expertise et mettre leurs compétences à disposition (matériel et personnel formé) en tant qu'intervenants ou conseillers (pour 65 produits dangereux). En termes d'urbanisme, il n'existe pas de prise en compte réelle du risque TMD dans les documents d'urbanisme, du fait de l'absence d'outils réglementaires en la matière (comme par exemple les PPRT pour les sites SEVESO "AS"). Cette problématique peut être malgré tout traitée au travers des documents d'orientation tels que les PLU ou les SCOT, un choix globalement peu pris en compte sur le territoire bas-normand.

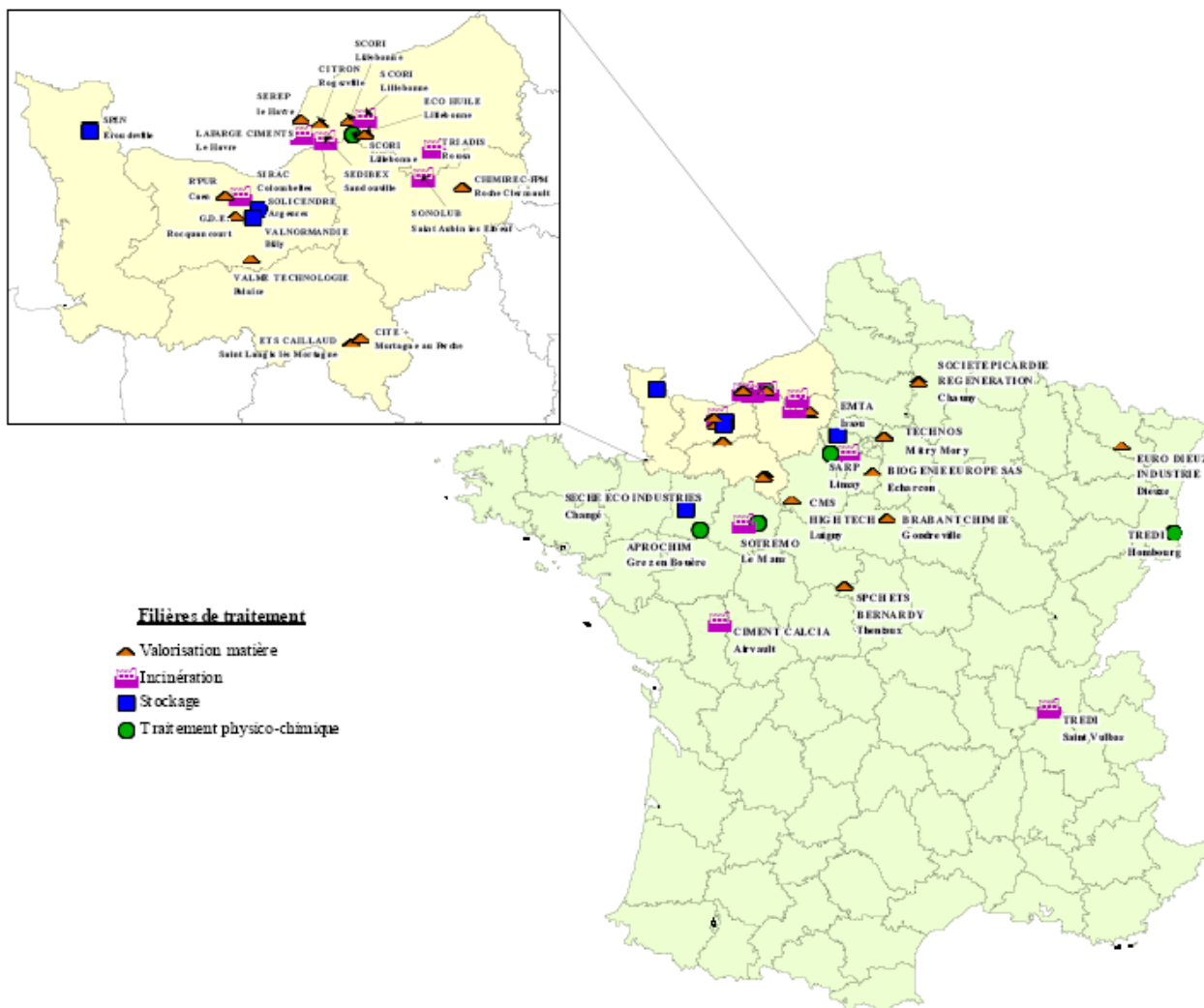
Le risque TMD est aujourd'hui prégnant sur les routes et les autoroutes et devrait monter en puissance dans les années à venir avec l'intensification prévisible de la mobilité et du trafic de marchandises au niveau mondial. Les mesures de prévention doivent donc être poursuivies sans baisser la garde (aussi bien au niveau de l'aléa que de la vulnérabilité), en veillant à mieux réguler les déplacements et les flux de TMD sur les territoires, par une approche plus concertée entre l'Etat et les Collectivités.

²²⁴ Source : BARPI, Base de données ARIA.

²²⁵ Protocole TRANSAID : http://www.uicnormandie.fr/index_uicn.php?page=uicn_dossiers&dossier=32

UN RISQUE PREGNANT SUR LES ROUTES Le transport de déchets dangereux

Figure 12 : Localisation des principaux centres d'élimination accueillant des déchets dangereux bas-normands



La Région Basse-Normandie a révisé son Plan Régional d'Élimination des Déchets Dangereux (PREDD²²⁶) concernant l'ensemble des déchets dangereux produits ou importés sur le territoire régional à l'horizon 2019, à l'exception des déchets radioactifs et des déchets explosifs faisant l'objet de procédures particulières. Le PREDD dresse un état des lieux des flux et des modes de gestion aujourd'hui, puis définit 5 axes majeurs d'intervention privilégiant la réduction à la source, le traitement au plus près des lieux de production et l'information. Un aspect est en revanche peu abordé, celui du transport de déchets dangereux exclusivement routier dans la région²²⁷. Or, cette question est prégnante en raison des infractions et des manquements constatés sur le terrain lors des contrôles effectués par les services de l'Etat.

²²⁶ <http://www.cr-basse-normandie.fr/images/documents/developpement-durable/PREDD.pdf>

²²⁷ Des expériences de transport par voie ferrée ont été réalisées par certains opérateurs, mais celles-ci ont été abandonnées en raison des fortes contraintes associées. Des solutions alternatives sont toutefois envisageables au regard des infrastructures existantes, en particulier le transport maritime.

Au niveau régional, les flux de déchets dangereux produits en Basse-Normandie et traités dans des établissements spécialisés sont estimés en 2009 entre 60 500 et 65 500 tonnes hors VHU²²⁸, dont les trois-quarts environ traités en installations collectives (entre 46 000 et 51 000 tonnes). Les 127 principaux producteurs ("ICPE soumises à autorisation produisant plus de 10 tonnes par an") totalisent plus de 55 000 tonnes²²⁹ et les petits producteurs (ménages, agriculteurs, artisans etc.) entre 5 000 et 10 000 tonnes. La nature des déchets dangereux traités est variée, les boues et pâtes représentant 25 % du gisement, les autres déchets liquides 19 %, les huiles usagées 11 %, les piles et accumulateurs 9 % et les solvants usés 6 %²³⁰. La grande majorité des déchets dangereux est produite dans le Calvados (41 %), principalement dans l'agglomération caennaise (28 % dans la Manche et 29 % dans l'Orne). Les opérations de collecte et de transport sont assurées directement par le producteur ou par des opérateurs spécialisés délégués et autorisés pour cette activité. Fin 2007, 16 centres de transit et de regroupement étaient identifiés sur le territoire régional, sachant que 55 % des flux collectés sont pris en charge par un intermédiaire avant d'être dirigés vers un centre de traitement. Une partie des déchets dangereux transite par le réseau très dense de déchetteries (150 installations dans la région, soit une déchetterie pour 9 700 habitants). Les déchets bas-normands sont actuellement traités sur plus de 60 installations collectives autorisées, réparties en France et accessoirement à l'étranger (500 tonnes traitées principalement en Belgique). Les flux mobilisés dans la région sont traités principalement en Haute-Normandie (45 %) et en Ile-de-France (23 %), 20 % seulement restant en Basse-Normandie. A l'inverse, la région compte 2 installations principales traitant des déchets dangereux, le centre de stockage SOLICENDRE à Argences (Calvados) et le centre de valorisation des batteries de GDE à Rocquancourt (Calvados). Ce réseau est complété par 2 installations de démantèlement de déchets d'équipements électriques et électroniques à Caen et à Mortagne-au-Perche dans l'Orne, d'un centre de stockage de l'amiante liée au Ham (Manche) et une installation de valorisation de métaux à Falaise (Calvados). En 2005, ces installations ont traité 60 000 tonnes de déchets dangereux, dont 9 300 tonnes produites en Basse-Normandie²³¹ (16 %). Ces déchets sont surtout orientés vers les 2 principaux centres (87 % des flux éliminés sur le territoire). La Haute-Normandie et les Pays de la Loire constituent les 2 principales régions exportatrices de déchets dangereux vers la Basse-Normandie, ainsi que l'Ile-de-France et la région Rhône-Alpes.

Le PREDD précise que les distances parcourues par les déchets bas-normands pour rejoindre leur unité de traitement sont inférieures à 250 km pour environ 85 % des flux traités, et que 70 % des déchets d'origine extérieure à la région parcourent moins de 250 km pour rejoindre leur lieu d'élimination, et conclut que "le principe de proximité est plutôt bien respecté²³²". La réalité est plus nuancée. En excluant les flux internes à la Basse-Normandie, près des trois-quarts des déchets dangereux produits ou traités dans la région circulent sur les routes, à destination ou en provenance d'autres régions (soit environ 7 500 tonnes par mois²³³), ce qui montre l'inadéquation entre l'offre et la demande régionales en la matière. Le gisement réel de déchets dangereux est par ailleurs supérieur au volume mobilisé estimé en Basse-Normandie, certains flux étant notamment inconnus (en particulier les flux mobilisés par l'artisanat, le commerce et le BTP dont la production de déchets dangereux est estimée entre 73 000 et 76 000 tonnes²³⁴). Le trafic réel sur les routes est donc supérieur, dans des conditions sans doute moins sécurisées lorsqu'il s'agit de petites entreprises. **La problématique des déchets dangereux sur les routes est sans doute plus prégnante que celle des TMD en Basse-Normandie.**

²²⁸ VHU : Véhicules Hors d'Usage.

²²⁹ Un quart des déchets produits par les principaux producteurs sont traités en interne (14 500 tonnes).

²³⁰ Les 30 % restants correspondent à des déchets amiantés, des filtrants, des terres polluées etc.

²³¹ L'activité amiante liée au centre de Billy (Calvados) a été suspendue en 2009.

²³² PREDD de Basse-Normandie – p 40.

²³³ Estimation.

²³⁴ Production diffuse (en faibles quantités) concernant des peintures, des solvants, des huiles, des bains chimiques, des aérosols, des vernis, des emballages souillés etc.

IV.2. TRANSPORT FERROVIAIRE DE MARCHANDISES DANGEREUSES

SCENARIOS ACCIDENTELS Le rail théâtre de risque majeur

Les accidents de train par tonne transportée sont 9 fois moins nombreux que sur la route. D'une grande sécurité, le rail est un mode de transport adapté aux matières dangereuses. Une centaine d'incidents se produisent environ en France chaque année (109 en 2009, soit 0,02 % des 460 000 wagons transportés), la plupart étant des incidents mineurs sans conséquence pour les biens, les personnes et l'environnement. En 25 ans, 11 accidents significatifs se sont produits sur le réseau ferroviaire français, occasionnant 6 blessés légers seulement²³⁵. Aucun incident n'a été enregistré en Basse-Normandie ces 10 dernières années.

L'origine des incidents et des accidents est liée surtout à l'état du matériel (rupture d'un essieu ou d'un bandage de roue, défaut d'étanchéité d'un joint occasionnant du goutte à goutte ou une petite fuite, soudures défectueuses, défaillance du système de freinages, etc.), au chargement (couleur avec risque d'odeur etc.) ou à des causes humaines (vitesse excessive, non respect de la signalisation, vannes mal fermées etc.). L'état des infrastructures (déformation ou cassure de rail, effondrement d'un pont ou de la voûte d'un tunnel, etc.) et la présence d'obstacles sur la voie (voiture, camion, animal, objet etc.) peuvent provoquer également un accident, entraînant souvent le déraillement du train²³⁶. L'exploitation ferroviaire peut aussi occasionner des déraillements lors de manœuvres sur des voies de service affectées aux opérations de tri et de formation des trains fret, en particulier dans les gares de triage. Ces déraillements se produisent en général à faible vitesse (moins de 6 km/h) et génèrent rarement des pertes d'étanchéité des contenants²³⁷.

Les accidents ferroviaires peuvent se produire dans des gares (à l'arrêt ou en transit) ou lors de la circulation du train (collision frontale, par l'arrière ou latérale entre deux trains, collision avec un véhicule à un passage à niveau etc.). Les conséquences peuvent être dramatiques lorsqu'ils impliquent des matières dangereuses (train, camion en cas de collision avec un train etc.). Les gares de triage sont particulièrement exposées, du fait de la présence et des manœuvres de trains transportant des matières dangereuses (tri et formation de trains). Compte-tenu du danger, chaque wagon est systématiquement contrôlé à l'arrivée et au départ, afin de détecter le moindre incident lié au TMD (attelages, dételages, manœuvres et vérifications).

Les statistiques sur le transport ferroviaire de matières dangereuses sont très difficiles – voire impossibles – à mobiliser à l'échelle nationale et régionale depuis que la SNCF ne les communiquent plus en raison de l'ouverture du fret à la concurrence sur les lignes nationales²³⁸. Les données sont donc anciennes et souvent incomplètes. En 2001²³⁹, 126 millions de tonnes de marchandises ont été transportées en France par train, dont 16 millions de matières dangereuses, soit 13 % de l'activité fret de la SNCF. Les principaux trafics concernent les produits pétroliers liquides (48 % du TMD ferroviaire),

²³⁵ A titre de comparaison, 10 personnes ont été tuées sur la route en 2008 et 49 blessées dans des accidents de transport impliquant des matières dangereuses.

²³⁶ D'après la base ARIA, 80 % des accidents TMD ferroviaires occasionnent des rejets. La défaillance matérielle (81 %) et, dans une moindre mesure, la défaillance humaine (14 %) sont les 2 principales causes des accidents (source : www.cypres.org).

²³⁷ Un seul cas en 2009 au niveau national. En France, 7 % des incidents sont liés à l'exploitation ferroviaire.

²³⁸ "Le memento des transports bas-normands 2007-2008", publié par l'Observatoire Régional des Transports (ORT), indique que "pour des raisons de mise sur le champ concurrentiel, les données SNCF ne sont plus disponibles en 2007". Dans le cadre de cette étude, le CESR n'a pas pu se procurer les informations auprès de la SNCF ou de RFF (Réseau Ferré de France).

²³⁹ Statistiques mentionnées sur le site Internet "www.mementodumaire.net" – TMD par rail.

les produits chimiques (42 %) et les gaz de pétrole liquéfiés (10 %). Au niveau national, moins d'un tiers des marchandises dangereuses sont acheminées par train (17 % du tonnage total), soit 500 000 wagons par an environ²⁴⁰. Le TMD par voie ferrée se fait à 60 % par trains entiers – le transport par wagons isolés tend à disparaître au profit du transport routier car il implique des manœuvres coûteuses et potentiellement dangereuses – et 95 % du trafic s'effectue en wagons-citernes ou conteneurs-citernes.

En Basse-Normandie – tous produits confondus – 1,2 million de tonnes de marchandises ont été transportées par voie ferroviaire en 2006, soit 1,6 % seulement du trafic global de marchandises. La quasi-totalité des échanges concernent les régions françaises et très peu les pays étrangers (0,4 % du trafic global). Les expéditions (91 % des marchandises transportées par voie ferrée) sont principalement destinées à l'Île-de-France (47 %) et à la Haute-Normandie (31 %). Les marchandises réceptionnées proviennent surtout de Lorraine (19 %), de Rhône-Alpes (14 %), d'Alsace (11 %), de Haute-Normandie (11 %) ou encore de la région Centre (8 %).

Au niveau régional, la SNCF est la seule entreprise à effectuer des transports de matières dangereuses. Les flux de TMD sont de 3 natures : du gas-oil²⁴¹ pour alimenter les trains en carburants (consommation interne de la SNCF), des matières radioactives²⁴² pour le transporteur TN International (combustible usé déchargé des réacteurs nucléaires et uranium de retraitement issu de l'activité de l'usine de La Hague principalement²⁴³) et très occasionnellement des explosifs²⁴⁴ à l'exportation (6 wagons pour le port de Cherbourg en 2009). Le gas-oil est stocké dans la gare de Caen et dans celle de Granville (dépotage direct sur le site de la station).

La ligne ferroviaire empruntée est la ligne Bernay – Lisieux – Caen pour livrer le carburant à Caen, et Caen – Mézidon – Argentan – Granville pour la station de Granville. En cas d'aléa d'exploitation entre Oissel et Mantes ou dans les tunnels de Bernay et de La Motte (entre Lisieux et Bernay), l'axe ferroviaire principal de transport peut être temporairement dévié sur décision du gestionnaire de l'infrastructure. La voie ferrée à destination ou en provenance de Tours peut donc être occasionnellement utilisée pour transporter toutes sortes de matières dangereuses (classe 1 à 9), mais cette opportunité ne s'est jamais produite au cours des cinq dernières années.

Les matières radioactives sont transportées à destination ou en provenance du terminal ferroviaire de Valognes et transitent par la gare de Caen (où elles ne peuvent s'arrêter que pour une durée limitée imposée par le plan de transport²⁴⁵). Le 19 janvier 2009, les conseillers municipaux de la ville de Caen ont souhaité unanimement que les habitants soient informés des passages des trains de déchets nucléaires qui transitent sur le

²⁴⁰ Source : www.haleco.fr

²⁴¹ Classe 3 dans la classification ONU des matières dangereuses.

²⁴² Classe 7 dans la classification ONU des matières dangereuses. Le trafic représente environ 250 à 300 transports de nitrate d'uranyle en citerne et 200 transports de combustibles usés en conteneurs par an (200 à l'arrivée et autant au départ vers les centrales nucléaires de France et d'Europe). Les transports dépassent rarement 3 wagons (source : RFF).

²⁴³ Voir le chapitre V.6. "Le Transport de Matières Radioactives" p 175.

²⁴⁴ Classe 1 dans la classification ONU des matières dangereuses.

²⁴⁵ L'article 15 du chapitre 4 de l'arrêté du RID du 9 décembre 2008 – modifiant celui du 5 juin 2001 – précise que les wagons transportant des matières radioactives ne peuvent pas être admis en garage prolongé sur les voies de chemin de fer.

territoire de la commune, car les Mairies n'en sont pas avisées pour raisons de sécurité ("secret défense"). D'un point de vue pratique, les combustibles usés sont transportés dans des châteaux de 90 tonnes, contenant au maximum 4 à 5 tonnes de matière radioactive.

En Basse- Normandie, 4 gares sont concernées par le TMD : Caen, Valognes, Cherbourg et Granville. L'activité fret a en revanche cessé dans plusieurs endroits, en raison de l'évolution des trafics :

- le dépôt pétrolier BTT à Honfleur ne s'approvisionne plus par train (uniquement par voie maritime) ;
- la gare de Folligny (Manche) ne reçoit plus d'engrais au nitrate d'ammonium, car les quantités stockées dans le dépôt d'engrais SA P.LESEUR ne justifient plus l'affrètement d'un train complet pour approvisionner l'entreprise²⁴⁶ ;
- la gare de Moulton – Argences ne reçoit plus d'engrais au nitrate d'ammonium ;
- l'ancienne gare de triage de Mézidon ne sert plus que de garage pour les wagons non utilisés (à l'exclusion des marchandises dangereuses).

Le trafic ferroviaire de marchandises au départ de Basse-Normandie se limite aujourd'hui au transport de ballast en provenance de carrières de la région et à quelques wagons isolés de marchandises dans le port de Caen–Ouistreham (terminal de Blainville, les flux ne concernant aucune matière dangereuse).

En termes de législation, les règles de sécurité concernant le TMD par chemin de fer sont définies par l'arrêté du 29 mai 2009 relatif au transport de marchandises dangereuses par voie terrestre – dit "arrêté TMD" – qui transpose en droit français la Directive européenne 2008/68/CE relative au transport intérieur de marchandises dangereuses²⁴⁷. Outre les procédures d'expédition, l'arrêté TMD prescrit les dispositions relatives aux conditions de construction et d'entretien des matériels (wagons, conteneurs, caisses mobiles etc.), les conditions de sécurité lors des opérations de chargement et de déchargement des matières dangereuses, la formation des personnels, ainsi que les obligations de tous les intervenants dans la chaîne de transport. Chaque wagon TMD est spécifique à un type de marchandise dangereuse (critères de construction et de résistance très précis).

Tout affrètement de train transportant des matières dangereuses doit faire l'objet d'une autorisation de circuler. En pratique, la SNCF est tractionnaire, c'est-à-dire qu'elle assure le convoyage des wagons TMD. Leur chargement est réalisé par l'exploitant industriel qui expédie ses produits. Les propriétaires privés assurent l'entretien des wagons et sont responsables de leur état. En revanche, l'entretien de la partie roulante des wagons est de la responsabilité de la SNCF. Les wagons sont repérés par une signalisation adaptée de façon à reconnaître rapidement la nature de la marchandise transportée et les dangers qu'ils présentent (code matière et code danger définis de la même manière que le transport routier²⁴⁸). Toutes ces informations sont enregistrées

²⁴⁶ Un train complet transporte 1 350 tonnes en moyenne.

²⁴⁷ L'arrêté "TMD" met notamment en œuvre au niveau national l'appendice C de la convention relative aux transports internationaux ferroviaires du 9 mai 1980 (COTIF) relatif au règlement concernant le transport international ferroviaire de marchandises dangereuses (RID).

²⁴⁸ Source : www.mementodumaire.net

avant le départ dans le système informatique central de la SNCF²⁴⁹. Les matières radioactives sont suivies en temps réel et font l'objet de conditions de transport plus contraignantes que les autres matières dangereuses.

A cette réglementation propre au TMD s'ajoutent différentes réglementations concernant la sécurité du transport ferroviaire en général qui encadrent la construction des wagons, l'exploitation, la gestion ou encore la sécurité du trafic. Ainsi, la SNCF a mis en place des Plans de Marchandises Dangereuses (PMD) dans les gares de triages et les plateformes importantes concernées par le TMD²⁵⁰, mais il n'en existe pas en Basse-Normandie²⁵¹.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Juin 2009 : un wagon-citerne de GPL explose en gare en faisant dérailler le train²⁵²

Dans la nuit du 29 au 30 juin 2009, un train de marchandises transportant du GPL²⁵³ traverse la station balnéaire de Viareggio (Italie). Venant du port de La Spezia, le convoi composé de 14 wagons-citernes se dirige vers Pise en roulant à la vitesse de 90 km à l'heure. A 23 h 48, un wagon déraile subitement lors de la traversée de la gare de Viareggio. Les machinistes actionnent le frein d'urgence. Le train se coupe à la hauteur de la locomotive qui poursuit sa route pendant plusieurs centaines de mètres. Le wagon s'incline et entraîne quatre autres hors des rails. Du gaz comprimé s'échappe, puis le wagon explose, la déflagration ravageant une dizaine de petits immeubles dans un rayon de 300 m près de la gare. L'incendie, visible de loin, s'élève à des centaines de mètres. Plus de 300 pompiers interviennent pour éteindre le feu et éviter que les autres wagons-citernes n'exploient. Deux jours plus tard, le bilan de la catastrophe s'élève à 16 morts (dont 4 enfants) et 36 blessés (dont 14 dans un état très grave). Certains périront des suites de leurs blessures. Au final, l'explosion du wagon-citerne aura fait 29 morts. La rupture d'un axe de roue du wagon semble être à l'origine du sinistre. Le wagon appartenait à une filiale du groupe américain GATX Corp.

Un autre accident ferroviaire avait déjà endeuillé l'Italie quatre ans plus tôt. Le 7 janvier 2005, un train de voyageurs et un train de marchandises entrent en collision à Crévalcore, sur la voie unique Bologne – Vérone, faisant 17 morts et 6 blessés au total. L'accident serait dû au non-respect d'un signal fermé par le conducteur du train de voyageurs, sur une voie ferrée en travaux depuis plus de 20 ans.

Le 24 novembre 2009, en amont de la gare d'Orthez (Pyrénées Atlantiques), un train de 27 wagons circule sur la voie Pau – Bayonne. A 18 h 24, le 26^{ème} wagon chargé de 45 tonnes d'hydrocarbure gazeux en mélange liquéfié (mélange C correspondant à du propane) déraile à très faible vitesse (moins de 20 km/h) et se couche. L'accident provoque une fuite au niveau du clapet de fond de cuve, le défaut d'étanchéité étant rapidement colmaté par les services de secours afin d'éviter tout risque d'explosion. A titre préventif, les 235 personnes du centre hospitalier et de la clinique situés à proximité sont confinés. Un périmètre de sécurité est mis en place dans cette zone très urbanisée. Les passagers de 2 TER bloqués par le train accidenté sont transférés dans des bus de substitution.

²⁴⁹ Les wagons sont suivis par "Présence Fret", le service du fret de la SNCF basé à Lyon.

²⁵⁰ Selon le RID et en application de la fiche Union Internationale des Chemins de fer (UIC) 201.

²⁵¹ En Normandie, seules les gares de triage de Sotteville et du Havre Soquence sont concernées.

²⁵² Source : Reuters / Wikipédia.

²⁵³ Gaz de Pétrole Liquéfié. Utilisé comme carburant "propre" par les automobilistes, le GPL est composé de 50 % de butane et de 50 % de propane.

La vidange du wagon est amorcée le lendemain par brûlage du produit à l'aide d'une torchère de campagne, une installation permettant d'éliminer le produit sans risque. Le wagon est ensuite remis sur rail. La circulation ferroviaire est interrompue pendant près d'une semaine. L'accident n'a fait aucune victime²⁵⁴.

En 1997, à Port-Sainte-Foy (Dordogne), la collision entre un camion citerne transportant 31 tonnes de produits pétroliers et un autorail au niveau d'un passage à niveau a provoqué un incendie qui s'est propagé aux wagons de voyageurs et à une maison. Le bilan de l'accident est de 12 morts et de 43 blessés.

IV.3. TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES PAR CANALISATION SOUTERRAINE

Le transport de matières dangereuses par canalisation consiste à déplacer de façon continue ou séquentielle des fluides ou des gaz liquéfiés. En France, la longueur du réseau de transport par canalisations fait 50 000 kilomètres, tous fluides confondus. GRT Gaz gère un réseau de 32 000 km (60 milliards de m³ de gaz transporté par an) et TOTAL 7 300 km sur le territoire français (5 000 km pour le gaz, 1 500 km pour les produits chimiques et 800 km pour les hydrocarbures liquides). Ce mode de transport est particulièrement écologique, car il permet d'éviter en France la circulation de plus de deux millions de semi-remorques. La puissance énergétique globale des produits transportés équivaut à celle du parc électronucléaire français. En Basse-Normandie, les canalisations souterraines véhiculent seulement des hydrocarbures et du gaz naturel, mais pas de GPL, ni de produit chimique. Les exploitants – TRAPIL²⁵⁵ pour les hydrocarbures et GRT Gaz pour le gaz naturel – n'envisagent pas de nouvelles infrastructures pour le moment.

SCENARIOS ACCIDENTELS

Les canalisations source de risque majeur

Véritables autoroutes pour les matières dangereuses, les canalisations peuvent provoquer des accidents majeurs du fait des produits qu'elles acheminent (hydrocarbures, gaz naturel etc.). Elles sont néanmoins reconnues comme le moyen de transport le plus sûr et le plus économique, à l'exception des supertankers sur de très longues distances. Le réseau est constitué de conduites sous pression, de pompes de transfert et de vannes d'arrêt. De façon générale, les incidents et les accidents surviennent suite à une défaillance de la canalisation et des éléments annexes (vannes etc.) ou à une détérioration de la canalisation par un engin de travaux publics (pelle mécanique) ou un engin agricole. L'oxydation de la canalisation, en cas de défaut de protection, peut également provoquer un accident. Un glissement de terrain ou l'érosion causée par une crue de rivière peuvent aussi entraîner une rupture ou une usure de la canalisation. La très large majorité des accidents se produisent sur des canalisations de distribution par agression externe lors de travaux de terrassement. Leur récurrence – un incident en moyenne tous les deux jours en Basse-Normandie – constitue en soi un risque majeur pour la population. En termes de scénarios, les accidents les plus vraisemblables concernent surtout des fuites sous pression liées à des agressions ou à la corrosion, qui s'enflammeraient – voire exploseraient – en contact avec une source chaude à proximité. Le risque est d'autant plus fort que les réseaux vieillissent (moyenne d'âge : 29 ans en 2006).

²⁵⁴ Source : AFP / Sud-Ouest / www.prim.net

²⁵⁵ Les principaux actionnaires de TRAPIL sont TOTAL (36 %), PISTO SAS (32 %) et ESSO (17 %).

En Basse-Normandie, le transport d'hydrocarbures s'effectue dans un seul "pipe" alternant différents types de carburants (supercarburant, sans plomb, gas-oil moteur, fuel domestique etc.). Celui-ci alimente le dépôt TOTAL à Ouistreham (tronçon T82), et les dépôts DPC et LCN à Mondeville (liaison T83). Le tuyau, d'un diamètre de 20 pouces en métal avec protection cathodique contre la corrosion, part de Port-Jérôme (Seine-Maritime). La longueur totale du réseau fait 84 kilomètres, dont 62 kilomètres dans le Calvados. Un tuyau commun transporte les hydrocarbures jusqu'à Ranville (rive droite du canal de l'Orne), puis se sépare en deux : Ouistreham et Mondeville. L'axe Port-Jérôme – Ouistreham fait 71 km au total, le tronçon Ranville – Mondeville 13 km. Le tuyau est enfoui à environ 1 m de profondeur et traverse une trentaine de communes dans le Calvados. La gestion des hydrocarbures se fait informatiquement, les différents carburants étant séparés par des sphères de façon à dissocier les différents types d'hydrocarbures transportés. Le trafic TRAPIL s'élève dans la région à environ 1 500 000 tonnes par an (masse volumique fuel : 0,95 kg/l / essence : 0,75 kg/l). Le "pipe" est stratégique pour la Basse-Normandie, car il alimente l'ensemble de la région. Sa construction remonte à 1970.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Août 2009 : une fuite sur un oléoduc entraîne la propagation d'une nappe de pétrole brut dans une réserve naturelle²⁵⁶

Le 8 août 2009, une fuite sur un oléoduc exploité par la Société du Pipe Line Sud-Européen (SPSE²⁵⁷) se produit en plein cœur de la réserve naturelle de Coussouls de Crau (Bouches-du-Rhône). Un geyser de trois à quatre mètres entraîne la propagation d'une nappe de 4 000 m³ de pétrole brut sur 2 hectares, sans provoquer d'explosion. D'après la Secrétaire d'Etat à l'Ecologie Chantal JOUANNO, cet accident est un vrai "désastre écologique". Cette pollution menace en effet l'écosystème et certaines espèces spécifiques à cette réserve naturelle de 7 400 hectares située au nord-ouest de l'étang de Berre. La nappe phréatique est également touchée, mais ne semble pas avoir de conséquence sanitaire. Un chantier de dépollution est mis en place dans l'urgence. Les sondages effectués les jours suivant l'accident montrent que 5 hectares de terrain sont pollués, sur une profondeur moyenne de 40 cm. Le taux de pollution varie de 3 à 9 % et 36 000 tonnes de terre devront être transportées et éliminées. Datant de 1971, l'oléoduc relie Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône) à Karlsruhe en Allemagne. Plusieurs pipelines et oléoducs passent sous cette zone protégée.

La construction du gazoduc qui transporte le gaz naturel en Basse-Normandie s'est faite progressivement et a débuté en 1963. Il existe deux grands axes d'alimentation, Port-Jérôme – Caen (gaz H²⁵⁸, diamètre < 450 mm) et Cherré (Sarthe) – Caen (gaz H, diamètre > 450 mm). Les canalisations suivantes (gaz H, diamètre < 450 mm) desservent le reste de la région et conduisent, à leurs extrémités, à des postes de livraison destinés à assurer la distribution du gaz naturel aux particuliers et aux industriels. Le réseau de transport souterrain fait 880 km (dont 500 dans le Calvados) et traverse près de 400 communes. En pratique, les canalisations en acier sont enterrées

²⁵⁶ Source : AFP.

²⁵⁷ La SPSE assure l'approvisionnement des raffineries et d'une plate-forme pétrochimique sur l'axe Fos-sur-Mer / Karlsruhe (769 km) réparties sur la France, la Suisse et l'Allemagne. Le transport actuel atteint 23 millions de tonnes par an, soit plus de 30 % du transport de pétrole brut par pipeline en Europe.

²⁵⁸ Gaz "H" : Haut pouvoir calorifique.

à une profondeur de l'ordre de 1 mètre dans le sol et seule la présence de petites bornes ou de balises jaunes indiquent leur présence. Le gaz naturel circule dans les gazoducs à la vitesse de 30 km/h, mais les frottements sur les parois du tube freinent la circulation du gaz naturel. Pour compenser la perte de pression sur le réseau, aux extrémités, une station de compression doit être installée tous les 150 km environ. La station la plus proche de la Basse-Normandie se situe à Cherré (Sarthe). D'après GRT Gaz, le volume de gaz naturel transporté annuellement dans la région s'élève à 800 millions de m³.

Pour ajuster l'offre et la demande, des stocks de gaz naturel ont été constitués dans des réservoirs souterrains naturels. Les deux plus proches de la Basse-Normandie se situent à Saint-Clair-sur-Epte et à Saint-Illiers-la-Ville, en Ile-de-France (stockage en aquifère GDF). En termes d'approvisionnement, il existe deux ports méthaniers en France, Fos-sur-Mer (deux terminaux, dont un mis en service fin 2009) et Montoir-en-Bretagne (un terminal). Un projet de terminal méthanier est envisagé à Antifer, à côté du Havre, mais celui-ci commence à soulever de vives réactions.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Juillet 2004 : 24 morts et 132 blessés suite à l'explosion d'un gazoduc enterré²⁵⁹

A Ghislenghien (Belgique), une fuite est décelée vers 8 h 30 dans une zone industrielle sur un gazoduc enterré à 1,10 m de profondeur. Les secours se rendent sur place à proximité d'une usine de fabrication d'outils abrasifs en cours de construction où travaillent une trentaine de personnes. Une violente explosion – ressentie à plusieurs kilomètres – se produit à 9 h 00, accompagnée de boules de feu de 200 m de haut et de 500 m de diamètre. Le feu s'étend à 2 entreprises avoisinantes, une station-service et le site en construction, qui sont détruites. Le gazoduc est isolé. Le plan d'urgence le plus élevé est déclenché et un centre de crise fédéral est mis en place. Les populations sont invitées à se confiner et les autoroutes E429 et A8 sont coupées jusqu'en fin d'après-midi, ainsi que la nationale 7. Le Pays met en œuvre de gros moyens humains et matériels, avec l'aide de la France, de l'Allemagne, des Pays-Bas et du Luxembourg. Les dégâts sont très importants : un cratère d'une dizaine de mètres de diamètre et d'une profondeur de 5 m, une zone brûlée sur plusieurs centaines de mètres, des voitures calcinées jusqu'à 500 m et des débris éparpillés jusqu'à 6 km. Le bilan final est de 24 personnes mortes et 132 blessés, dont une cinquantaine de blessés graves brûlés pour la plupart. Une modification du mode d'exploitation du pipeline cumulée à une dégradation de la conduite lors de travaux réalisés quelques mois avant – dégâts causés par un engin – seraient à l'origine de la fuite.

En France, le dernier accident de cette nature s'est produit à Rosteig (Alsace) le 28 juillet 1989. Au cours de travaux de terrassement, une pelle mécanique perce un oléoduc enterré à 1,2 m de profondeur transportant du naphtha. Issu d'une brèche de 30 m², un jet de 5 à 10 m de haut génère un aérosol jaunâtre odorant qui se répand sur plusieurs hectares. Un véhicule de gendarmerie enflamme le nuage à 250 / 300 m du jet, provoquant une explosion qui brise des vitres et souffle des tuiles des habitations les plus proches. Plusieurs hectares de terrain sont brûlés. L'incendie est éteint en moins de 1 h 30, mais la brèche n'est colmatée que 2 jours plus tard. Au total, une centaine de personnes est évacuée et 3 personnes sont mortellement brûlées.

²⁵⁹ Source : BARPI, base de données ARIA.

La distribution de gaz naturel est assurée par GRDF. D'une longueur de 4 640 km, le réseau dessert près de 300 communes et alimente 215 200 clients (213 100 "petits" et 2 100 "gros" clients). Quelques petits réseaux, gérés notamment par PRIMAGAZ et BUTAGAZ, distribuent localement du GPL. Ce sont ces réseaux de distribution de gaz – naturel et GPL – qui génèrent le plus d'incidents lors des travaux de voiries. En France, 6 000 endommagements sont commis chaque année sur le réseau de distribution d'une longueur de 180 000 km, les incidents concernant principalement des branchements (dans 80 % des cas). Les causes des incidents sont liées surtout à l'imprécision des plans des réseaux de distribution de gaz (canalisations absentes ou mal situées), à la méconnaissance des risques liés aux ouvrages souterrains de la part des entreprises intervenantes et au manque de concertation entre l'opérateur du réseau et l'entrepreneur de travaux. Un projet de guichet unique d'information sur le réseau de distribution de gaz devrait voir le jour en 2010 pour informer, de façon plus transparente, les entreprises de travaux lors des chantiers (enfouissement de réseaux, constructions de logements, aménagement de zones d'activité etc.).

La sécurité est mieux garantie sur les réseaux de transport souterrains. Elle bénéficie en outre d'une réglementation nouvelle, qui devrait limiter à la fois les aléas et les enjeux autour des canalisations. L'arrêté "multi fluides" du 4 août 2006 régissant le transport de matières dangereuses par canalisation impose ainsi le renforcement de la protection des ouvrages selon leur emplacement géographique (zone périurbaine, urbaine ou rurale), ainsi que l'amplification des inspections des canalisations. Toutes les caractéristiques géographiques doivent être prises en compte pour adapter les ouvrages à leur environnement (densité de populations etc.).

D'une manière générale, la réglementation prévoit de maîtriser l'urbanisation dans des zones qui peuvent être dangereuses en cas de fuite (brèche due à la corrosion, rupture complète suite à un accrochage par un engin de chantier etc.). Une zone de danger de plusieurs centaines de mètres est définie autour de la canalisation, en la dimensionnant en fonction de la nature des produits transportés, de la pression et du diamètre des tubes. Des moyens peuvent être mis en place pour limiter les risques à la source (profondeur d'enfouissement, gaine, dalles de béton réduisant à 5 m le rayon de danger etc.), sachant qu'il est plus facile d'apporter des améliorations pour le gaz que pour les hydrocarbures. En Basse-Normandie, Colombelles (Calvados) est un exemple de commune à avoir entrepris des travaux pour réduire la zone de danger sur une canalisation gaz afin de pouvoir aménager une zone commerciale (comportant des Etablissements Recevant du Public²⁶⁰). Tenus de réaliser une étude de sécurité avant le 15 septembre 2009, les exploitants ont remis leurs documents à l'échéance réglementaire.

L'arrêté prévoit deux dispositifs pour maîtriser l'urbanisation autour des canalisations, le renforcement des canalisations selon la densité d'occupation et des contraintes fortes concernant certaines constructions. Trois catégories d'emplacement ont été définies en fonction de la densité d'occupation – A (rural), B (périurbain) et C (urbain) – et vont nécessiter la conception d'ouvrages plus résistants ou la mise en place de mesures de protection des ouvrages existants. En effet, les enjeux ne sont pas les mêmes entre une zone rurale sans habitation (la majorité des cas) et une zone avec une occupation

²⁶⁰ Etablissements Recevant du Public : ERP.

permanente (habitations, activités économiques etc.). En milieu rural, la classification est souvent B pour pouvoir anticiper la construction d'espaces périurbains (lotissements etc.). La construction d'Établissements Recevant du Public et d'Immeubles à Grande Hauteur²⁶¹ est interdite dans les zones d'effets létaux²⁶². La législation est plus souple concernant les lotissements, car la probabilité de survenance d'un accident est très faible pour ce type de canalisations. Le risque est suffisamment acceptable par conséquent pour ne trop contraindre le développement des communes.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Février 2008 : une fuite de gaz provoque une explosion en plein centre-ville²⁶³

Le 28 février 2008, une fuite de gaz est signalée au niveau d'un chantier sur la voie publique en plein centre de Lyon. Les services de secours établissent un périmètre de sécurité et effectuent une reconnaissance, quand une explosion endommage plusieurs bâtiments vers midi. Un incendie atteint les immeubles proches du lieu d'explosion, avant de se propager à d'autres bâtiments. La fuite de gaz enflammée est stoppée vers 14 h 15. Entre 500 et 1 000 personnes sont évacuées, dont les enfants et le personnel d'une école et d'une crèche. Une quarantaine de riverains doivent être provisoirement hébergés dans un gymnase proche. Un jeune pompier est décédé en évacuant les derniers occupants d'un immeuble et environ 40 blessés sont à déplorer. Deux jours plus tard, 7 personnes sont évacuées préventivement d'un immeuble qui risque de s'affaisser à proximité du lieu de l'explosion. Les secours ont mobilisé 180 pompiers et 300 policiers le jour de l'intervention.

Ce type d'accident n'est pas rare. Le 30 octobre 2007, une explosion due à la perforation accidentelle d'une canalisation de gaz lors de travaux de voirie provoque ainsi un incendie à Bondy. Deux bâtiments d'habitation – dont un café-restaurant au rez-de-chaussée – sont endommagés. Le bilan de l'accident fait état d'un mort et d'une soixantaine de blessés, dont 10 brûlés dans un état grave. Un an plus tard – le 5 novembre 2008 – une fuite sur une conduite de gaz sous trottoir provoque deux explosions à Noisy-le-Sec. Une centaine de personnes sont évacuées, 8 personnes blessées et 36 appartements détruits. Ce dernier accident eut un grand retentissement dans les médias.

Le 14 mai 2003, à Douvres-la-Délivrande (Calvados), un tractopelle effectuant des travaux dans une rue commerçante interdite à la circulation endommage une canalisation de gaz naturel. Plusieurs explosions successives se produisent, provoquant l'incendie d'un petit immeuble de 2 étages. Les secours sont dépêchés sur place. Une fois le sinistre maîtrisé, une société privée commence le déblaiement de la zone, à la recherche d'éventuelles victimes. Une cinquantaine de pompiers terminent les dernières fouilles 3 heures après le début de l'accident. Au total, 12 personnes sont hospitalisées – la plupart pour brûlures – dont 2 très grièvement transférées à Paris. Le Maire porte plainte. D'après l'enquête effectuée, la canalisation détériorée n'est pas répertoriée sur le plan de récolement des réseaux et aucun grillage de protection ne signale sa présence. L'explosion a été provoquée par un des appareils électriques se trouvant dans un salon de coiffure à proximité. Deux autres incidents se produiront quelques mois plus tard lors de travaux sur la voirie, le 12 novembre 2003 (rupture de canalisation) et le 15 décembre 2003 (fuite de gaz non enflammée sur une conduite), nécessitant la mise en place de périmètres de sécurité le temps de maîtriser les fuites (aucune victime).

²⁶¹ Immeubles à Grande Hauteur : IGH.

²⁶² Zones où la mort est quasiment assurée en cas d'accident grave.

²⁶³ Source : BARPI, base de données ARIA.

L'arrêté "multi fluides" concerne à la fois les canalisations futures et déjà existantes. Les transporteurs disposent de 3 à 6 ans, selon les cas, pour mettre en conformité les canalisations en fonction des évolutions de l'urbanisation subies (effet rétroactif).

Concernant les constructions et les développements futurs, les nouvelles règles sont portées à connaissance des Maires, afin de prendre en compte les prescriptions de l'arrêté du 4 août 2006. Les communes doivent intégrer les contraintes urbanistiques générées par la présence de canalisations dans leur PLU et peuvent même imposer des mesures plus restrictives si elles souhaitent limiter au maximum les risques.

Un premier porter à connaissance (PAC) a été fait dans le Calvados en 2009. L'Orne et la Manche seront avisés en 2010. Cette nouvelle réglementation en vigueur fait suite à l'accident AZF en 2001 : les pouvoirs publics souhaitent en effet limiter les risques liés à la présence de canalisations dans les zones urbanisées, en corrigeant le cas échéant les évolutions aberrantes observées par le passé (augmentation du nombre de personnes exposées dans des zones où l'urbanisation a fortement progressé).

V. LE RISQUE NUCLEAIRE

SCENARIOS ACCIDENTELS De la radioactivité aux risques majeurs²⁶⁴

La matière est constituée d'atomes. Certains sont instables et se désintègrent en émettant différents types de rayonnements (alpha, bêta et gamma). Ces atomes sont dits radioactifs. L'homme a toujours été exposé aux rayonnements de son environnement. Aujourd'hui, 60 % des rayonnements reçus par la population sont dus à la radioactivité naturelle, dont l'origine est liée au radon²⁶⁵ (34 %), aux rayons cosmiques et telluriques (19 %), à l'eau, l'alimentation et au corps humain (7 %). Les expositions médicales (39 %) constituent la source principale de la radioactivité artificielle, les activités technologiques (production d'électricité, recherche, essais nucléaires militaires etc.) générant globalement peu de rayonnements (1 %).

Si une personne séjourne à proximité d'une source radioactive, elle peut être atteinte et subir une exposition externe (irradiation). Des éléments radioactifs peuvent être rejetés accidentellement dans l'air et être transportés très loin de leur lieu d'émission au gré des vents. Certaines particules radioactives véhiculées par l'air se redéposent sur le sol, sur les végétaux, dans l'eau des cours d'eau ou des lacs, s'infiltrent dans les nappes phréatiques et contaminent l'environnement. Une personne qui inhale ou ingère des éléments radioactifs, en respirant notamment de l'air contaminé ou en mangeant des légumes sur lesquels se sont déposés des particules radioactives, subit une contamination interne de l'organisme. Durant le temps où ils restent dans l'organisme, les éléments radioactifs vont continuer d'émettre des rayonnements et irradier de l'intérieur les organes où ils sont temporairement fixés. Cette irradiation interne durera tant que les particules seront présentes et continueront d'agir. Les dégâts biologiques causés par une irradiation interne ou externe dépendent de la personne et de l'importance des doses reçues. Le danger des substances radioactives provient des lésions que peuvent créer les rayonnements lorsqu'ils traversent la matière vivante. Les fortes doses peuvent provoquer un décès ou une modification de la formule sanguine, et les faibles doses des cancers ou des défauts génétiques dans une population irradiée.

Trois unités de mesure permettent d'apprécier les effets des rayonnements sur l'homme. Le Becquerel (Bq) mesure l'intensité du rayonnement émis par la source (activité), le Gray (Gy) exprime la quantité de radioactivité absorbée par une personne (dose absorbée) et le Sievert (Sv) l'effet produit sur un individu exposé à la radioactivité. Le Sievert est l'unité utilisée pour l'estimation du risque pour l'homme. Les normes d'exposition à une irradiation résultant d'une activité nucléaire ne doit pas dépasser 1 mSv²⁶⁶ par an pour la population et 20 mSv pour les travailleurs

Depuis le début du XX^{ème} siècle, l'homme utilise la radioactivité pour diverses applications, notamment dans le domaine médical et de l'énergie. En France, environ 80 % de l'électricité est produite par la fission nucléaire, EDF exploitant 58 réacteurs à eau sous pression sur 19 sites.

²⁶⁴ Lire "Le risque nucléaire" – Dossier d'information – Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable – Risques technologiques Majeurs.

²⁶⁵ Radon : radioélément gazeux dégagé par certaines roches (granite etc.) et par certains matériaux de construction.

²⁶⁶ mSv : millisievert.

Cette production nécessite toute une chaîne d'activités industrielles, la filière nucléaire allant de l'extraction du minerai d'uranium jusqu'au traitement du combustible usagé et des déchets nucléaires. Chaque maillon de la chaîne présente des risques pour la population et l'environnement et nécessite par conséquent des mesures de sûreté spécifiques.

Malgré toutes les précautions prises, deux types d'accidents conduisant au rejet de produits radioactifs peuvent se produire dans les installations nucléaires, des accidents d'irradiation ou des accidents de contamination, les deux pouvant se cumuler. Les accidents d'irradiation ont lieu lorsqu'une source radioactive intense sort de ses protections. Ils peuvent se produire suite à un accident de transport de matières radioactives (fuite, etc.) ou alors en manipulant des appareils contenant des radioéléments à usage industriel (gammagraphe²⁶⁷) ou médical (appareils de radiothérapie etc.). Les accidents de contamination conduisent à des rejets de produits radioactifs à l'extérieur des enceintes où ils sont contenus. Ils provoquent alors une contamination de l'environnement et, pour la population, des irradiations externes, puis des irradiations internes en inhalant de l'air contaminé ou en ingérant de l'eau et des aliments contaminés. Les accidents les plus graves peuvent survenir dans les centrales nucléaires et dans les installations de retraitement du combustible. Le scénario le plus catastrophique est une rupture importante dans le circuit primaire de refroidissement du cœur du réacteur d'une centrale nucléaire. Le cœur va alors s'échauffer et – si les systèmes de refroidissement de secours ne fonctionnent pas – fondre, en libérant tous les produits radioactifs qu'il contient. Les centrales nucléaires françaises sont normalement conçues pour qu'un tel accident ne se traduise pas par une explosion nucléaire.

V.1. L'ENJEU SENSIBLE DU NUCLEAIRE EN BASSE-NORMANDIE

La filière nucléaire est née en Basse-Normandie en 1960 lorsque le Gouvernement de l'époque a pris la décision de construire un centre de retraitement de déchets nucléaires dans la Hague. Excentré par rapport aux grandes zones de peuplement, le site de La Hague a été choisi pour sa faible densité démographique, mais aussi pour ses vents fréquents et ses courants forts susceptibles de disperser rapidement les rejets accidentels. L'usine de La Hague est entrée en service en 1966. Un an plus tard, en 1967, l'arsenal de Cherbourg lançait le Redoutable, son premier Sous-marin Nucléaire Lanceur d'Engins (SNLE), amorçant sa reconversion vers la fabrication de sous-marins à propulsion nucléaire. Mitoyen au centre de retraitement de La Hague, un centre de stockage de déchets nucléaires est ouvert en 1969, à une époque où la notion de déchets n'existait pour ainsi dire pas. Implantée en bord de mer 20 km au sud de l'usine de La Hague, la centrale nucléaire EDF de Flamanville a démarré la production d'électricité des 2 réacteurs d'une puissance de 1 300 Mégawatts chacun en 1985 et 1986. La construction de la centrale nucléaire et l'extension du centre de retraitement de La Hague ont suscité "le plus grand chantier d'Europe" à la fin des années 1970 et au cours des années 1980 (14 000 travailleurs, pour 4 000 emplois permanents en 1985). D'abord géré par le CEA²⁶⁸, puis passé sous la responsabilité de l'ANDRA²⁶⁹ en 1979, le centre de stockage de déchets nucléaires a cessé son exploitation en 1994. Les ouvrages de stockage sont confinés sous une couverture étanche depuis 1997 et le site est entré en phase de surveillance en 2003 pour une durée de 300 ans. Les divers investissements réalisés ont conduit le Cotentin à se spécialiser dans le nucléaire. En 2006, le site de la centrale de Flamanville a été retenu

²⁶⁷ Appareil de contrôle de soudure.

²⁶⁸ CEA : Commissariat à l'Energie Atomique.

²⁶⁹ ANDRA : Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs.

pour construire la tête de série EPR²⁷⁰ (réacteur dit de 3^{ème} génération) dont la mise en service devrait débuter en 2014, avec 2 ans de retard sur le calendrier initial²⁷¹. Le chantier de construction apporte une bouffée d'oxygène à la presqu'île (le coût de l'EPR devrait s'élever à 5 milliards d'euros, soit 1,8 milliard d'euros de plus que la facture initiale) qui peine toujours à se restructurer après l'arrêt des grands chantiers à la fin des années 80. Les effectifs du chantier de l'EPR devraient atteindre 3 000 personnes fin 2010 pour rattraper une partie du retard. Outre les investissements réalisés, les retombées économiques du nucléaire sont importantes pour le Cotentin et le département de la Manche dans son ensemble. A elle seule, la centrale de Flamanville a généré par exemple plus de 34 millions d'euros de fiscalité locale en 2009, dont 27,2 millions de taxe professionnelle. En 1983, la création du GANIL²⁷² a fait naître toute une activité de recherche autour des sciences nucléaires dans la région caennaise. La mise en service du nouvel accélérateur à particules de dimension internationale SPIRAL 2²⁷³ va renforcer en 2012 le potentiel de recherche du GANIL, un préalable nécessaire pour accueillir à plus long-terme la machine européenne de 2^{nde} génération EURISOL. Le coût de la construction de SPIRAL 2 s'élève à environ 130 millions d'euros.

Les installations nucléaires les plus importantes sont classées Installations Nucléaires de Base (INB) dans le domaine civil et Installations Nucléaires de Base secrètes (INBS) dans le domaine de la défense. La Basse-Normandie compte ainsi 12 INB et 2 INBS répartis sur 5 sites : le centre de retraitement AREVA NC (ex Cogéma depuis 2006) de La Hague (7 INB, dont 1 à l'arrêt définitif en cours de démantèlement), la centrale nucléaire EDF de Flamanville (3 INB, dont le chantier de l'EPR), le centre de stockage ANDRA de la Manche (1 INB), l'accélérateur de particules du GANIL (1 INB) et le port militaire de Cherbourg (2 INBS spécialisées dans la construction et le démantèlement des sous-marins nucléaires, dont 1 située dans l'enceinte de DCNS qui fabrique les sous-marins nucléaires). Toutes activités confondues, les principaux donneurs d'ordre de la région (AREVA NC, EDF, DCNS et GANIL) emploient près de 4 000 personnes. Autour de ces donneurs d'ordre²⁷⁴ gravitent 54 sous-traitants disposant d'un savoir-faire spécifique dans le domaine de nucléaire (conception, maintenance, services et ingénierie). Implantés principalement dans le Cotentin, ces sous-traitants emploient 5 700 personnes en 2008, dont 4 200 ne travaillant que pour le nucléaire. L'industrie nucléaire – très diversifiée en termes de compétences et de savoir-faire – représentent plus de 9 500 salariés directs en Basse-Normandie. Une démarche est engagée depuis 2009 pour constituer un pôle d'excellence nucléaire dans la région, afin de structurer l'ensemble de la filière (initiative impulsée par le CESR de Basse-Normandie suite à une étude réalisée sur le sujet²⁷⁵).

²⁷⁰ EPR : "European Pressurized water Reactor".

²⁷¹ Fin avril 2010, EDF a indiqué que "l'EPR sera mis en service en 2012 et produira commercialement de l'électricité en 2013" (Ouest-France du 29 avril 2010).

²⁷² GANIL : Grand Accélérateur National d'Ions Lourds.

²⁷³ SPIRAL : Système de Production d'Ions Radioactifs Accélérés en Ligne.

²⁷⁴ Lire l'étude sur "la filière nucléaire en Basse-Normandie" commanditée par la DRIRE de Basse-Normandie et réalisée en 2008 par Sofred Consultants.

²⁷⁵ "Le nucléaire pour l'énergie et la santé : vers un pôle d'excellence en Basse-Normandie" – CESR de Basse-Normandie (2009). Téléchargeable sur <http://www.cesr-basse-normandie.fr/publications/185199.html>

Sites nucléaires	Exploitant	Installations Nucléaires de Base	Année de déclaration ou d'autorisation	Objet
Installations Nucléaires de Base (INB)				
Centrale nucléaire de Flamanville	EDF	Réacteur 1	1979	Production d'électricité
		Réacteur 2	1979	
		Réacteur 3 (EPR)	2007	
Usine de Retraitement de La Hague	AREVA NC	Usine UP2	1964	Retraitement des combustibles irradiés
		Usine UP2 800	1981	Traitement d'éléments combustibles irradiés
		Usine UP3 A	1981	provenant de réacteurs nucléaires à eau ordinaire
		Station STE 2 / Atelier AT1	1964	Traitement des effluents et déchets solides / Traitement des combustibles nucléaires oxyde
		Station STE 3	1981	Traitement des effluents liquides et des déchets solides
		Atelier Elan IIB	1967	Fabrication de sources de Césium et de Strontium
		Atelier Haute Activité Oxyde (HAO)	1974	Déchargement et entreposage en piscine des combustibles usés / Cisailage et dissolution des éléments combustibles
Centre de Stockage de la Manche (CSM)	ANDRA	Centre de stockage en surface	1969	Stockage de déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte
Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL)	GIE GANIL	Accélérateur de particules	1980	Production et accélération des ions lourds
Installations Nucléaires de Base Secrètes (INBS)				
Port militaire de Cherbourg	DGA	Zone de Cachin-Laubeuf Site du Homet	n.d.	Construction de sous-marins nucléaires Démantèlement de sous-marins nucléaires

Les installations nucléaires de base en Basse-Normandie en 2009

Source : décision n°2010-DC-0171 de l'ASN du 5 janvier 2010 / Marine Nationale

En France, les genèses de l'industrie nucléaire remontent à la création du CEA par le Général de Gaulle en 1945, pour pouvoir disposer au départ de la bombe nucléaire. Le premier réacteur français, la pile Zoé, a fonctionné en 1948. Au cours des années 1950, d'autres petits réacteurs ont été développés à des fins de recherche et pour produire du plutonium militaire. Dans les années 1960, une douzaine de réacteurs ont été mis en service, en particulier des réacteurs de type "uranium naturel graphite gaz" dont la filière a été abandonnée par la suite. Le nucléaire civil est entré dans l'âge adulte en 1974 lorsque le Gouvernement a décidé d'engager la France dans un vaste programme de construction en série de centrales à eau pressurisée (REP ou PWR²⁷⁶) pour préparer la relève du pétrole par l'électricité. Dans les années 1970, le lancement du programme français a suscité de vives protestations, en particulier dans le Cotentin au

²⁷⁶ PWR : Pressurized Water Reactor.

moment du projet de création de la centrale de Flamanville et des projets d'extension de l'usine de La Hague et du centre de stockage de la Manche mitoyen. Cette opposition créera une sensibilité antinucléaire dans une partie de la population, qui s'exprimera en Basse-Normandie par les meilleurs résultats électoraux des écologistes en France pendant plus de 15 ans. Les associations environnementales (Greenpeace, réseau "sortir du nucléaire", ACRO²⁷⁷, CRILAN²⁷⁸, GRAPE²⁷⁹, CRIIRAD²⁸⁰ etc.) sont toujours très actives dans la région pour lutter contre le nucléaire et promouvoir des énergies alternatives. Greenpeace n'hésite pas par ailleurs à engager des actions, souvent médiatisées, pour entraver le transport de matières radioactives ou freiner l'évolution du chantier de l'EPR. La perception du nucléaire est en revanche plus contrastée auprès de la population, en raison notamment des retombées économiques et financières du nucléaire dans le Cotentin (industrie pourvoyeuse d'emplois et source de fiscalité locale).

Face au nucléaire, l'opinion publique évolue plutôt en "dents de scie". Les enquêtes réalisées par la Commission européenne (série de sondages Eurobaromètre) et par l'AIEA²⁸¹ entre 2005 et 2007 permettent d'apprécier l'attitude des habitants à l'égard de l'énergie nucléaire²⁸². D'une manière générale, l'adhésion à l'énergie nucléaire est beaucoup plus forte dans les pays qui possèdent déjà des centrales et la perception des risques est moindre auprès des habitants ayant une expérience directe avec le nucléaire (domicile proche d'une centrale, ami ou proche travaillant dans l'industrie nucléaire etc.). Au niveau européen, le pourcentage de personnes sondées qui se sont déclarées clairement favorables à l'énergie nucléaire varie entre 5 % (Autriche) et 41 % (Suède), la moyenne globale étant de 20 %. D'après les sondages de l'AIEA, 28 % des répondants se sont prononcés pour une expansion de l'énergie nucléaire, le pourcentage variant de 13 % (Maroc) à 52 % (Corée du Sud) selon les pays. Au niveau européen, si l'on divise la population en 3 catégories – favorable au nucléaire, opposée au nucléaire et position intermédiaire – le groupe position intermédiaire est le plus vaste dans les pays dotés d'une industrie électronucléaire, les anti-nucléaires l'emportant dans les autres pays.

En termes de risques, 53 % des Européens considèrent que les risques liés à l'énergie nucléaire sont plus importants que les avantages. Les habitants perçoivent le terrorisme (74 % des Européens) et le stockage ultime des déchets radioactifs (50 %) comme les 2 principaux risques encourus. Une majorité d'Européens (59 %) estiment que les centrales nucléaires peuvent être exploitées de manière sûre, mais ils sont moins nombreux à faire confiance aux entreprises qui les gèrent (46 %). Près de la moitié des Européens considèrent que les matières radioactives peuvent être transportées de manière sûre. Dans les sondages d'opinion, les français distinguent 2 risques, ceux liés aux déchets nucléaires, et ceux liés aux centrales nucléaires. Les déchets nucléaires sont en général plus redoutés que les centrales nucléaires, car ils présentent des risques importants pour la santé et l'environnement et pourraient occasionner des nuisances aux générations futures. Une majorité de français (82 %) considèrent donc

²⁷⁷ ACRO : Association pour le Contrôle de la Radioactivité de l'Ouest.

²⁷⁸ CRILAN : Comité de Réflexion, d'Information et de Lutte Anti-nucléaire.

²⁷⁹ GRAPE : Groupement Régional des Associations de Protection de l'Environnement.

²⁸⁰ CRIIRAD : Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité.

²⁸¹ AIEA : Agence Internationale de l'Energie Atomique.

²⁸² Eurobaromètre a sondé les 25 pays de l'Union européenne. L'étude de l'AIEA concerne 18 pays.

comme prioritaire la résolution définitive du problème de stockage des déchets radioactifs, en privilégiant une solution réversible (55 %²⁸³). Les français placent toujours le nucléaire en haut de la hiérarchie des risques. Outre le stockage des déchets radioactifs, les sources d'inquiétudes concernent les risques d'accident des centrales nucléaires ("un accident aussi grave que Tchernobyl est possible en France") et la filière nucléaire en général considérée – de loin – comme les activités industrielles et technologiques les plus dangereuses. En Europe, les citoyens des pays possédant une industrie nucléaire ont majoritairement confiance dans la sûreté du fonctionnement de leurs centrales (59 %).

D'après Eurobaromètre, les trois-quarts des Européens s'estiment globalement mal informés sur la sûreté des centrales nucléaires et les deux-tiers ne font pas vraiment confiance aux médias pour informer la population, même si la télévision (87 % des Européens), la radio (44 %) ou les quotidiens locaux et régionaux (37 %) constituent la principale source d'information. Les scientifiques (71 %), les ONG (64 %) et les autorités de sûreté nationales (51 %) sont considérés comme les sources les plus fiables. En revanche, les habitants ne font pas très confiance au Gouvernement ou aux exploitants des centrales nucléaires pour les informer. En France, la population critique de manière récurrente (stabilité dans les sondages) la qualité jugée médiocre des informations fournies, perçue parfois comme des mensonges ("on nous dit rien, on nous cache tout"). Dix ans après Tchernobyl, les trois-quarts des français étaient toujours persuadés qu'on leur cachait la vérité sur les véritables conséquences de la catastrophe (proportion en progression par rapport à celle de la fin des années 80). La perception du nucléaire est ainsi globalement stable dans l'opinion publique, excepté lorsqu'un évènement grave se produit.

Ces différents sondages montrent la difficulté d'aborder sereinement la question du nucléaire, les risques encourus étant sans commune mesure avec les autres risques technologiques en cas d'accident majeur. La catastrophe de Tchernobyl en 1986²⁸⁴ a ainsi profondément marqué les esprits. L'ampleur des dégâts potentiels a d'ailleurs influé sur le choix du Cotentin pour développer un pôle nucléaire dans cette presqu'île (site à faible densité de population, éloigné des grands bassins de peuplement, et facile à confiner en cas d'accident grave). Les questions de sécurité nucléaire (prévention et lutte contre les actes de malveillance et actions de sécurité civile en cas d'accident) et de sûreté nucléaire (dispositifs techniques et organisationnels pour prévenir et limiter les effets d'un accident) sont donc déterminantes pour garantir une fiabilité sans faille de toute la filière. L'acceptation du risque auprès de la population exige par ailleurs une meilleure connaissance de l'énergie nucléaire au sein du public, en organisant des campagnes d'informations plus efficaces et en améliorant la transparence et la participation des citoyens aux prises de décision. En France, la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire tente de répondre à ses préoccupations. Elle institue ainsi l'ASN²⁸⁵ comme autorité administrative indépendante avec des missions élargies, donne aux citoyens un droit d'accès à l'information sur les risques des activités nucléaires et les mesures de prévention associées et conforte les

²⁸³ "Dossier 2003 – 2100 – Le siècle du nucléaire – Tout sur les centrales de demain" - Sciences&Vie hors série (2003).

²⁸⁴ Voir l'encadré "Le risque zéro n'existe pas !" p 135.

²⁸⁵ ASN : Autorité de Sûreté Nucléaire.

Commissions Locales d'Informations (CLI) comme pilier central de la transparence autour les Installations Nucléaires de Base.

Créées souvent à l'initiative des Conseils généraux, les CLI ont été initiées en 1981²⁸⁶ afin d'informer sur l'impact et le fonctionnement des installations nucléaires. En Basse-Normandie, la CLI AREVA de La Hague (dénommée initialement CSPI²⁸⁷) a été la 1^{ère} CLI créée en France. La loi TSN de 2006 a donné un statut législatif aux CLI (régie directe par le Conseil général ou association), le décret de 2008²⁸⁸ précisant l'organisation et le fonctionnement de ces structures. Dans leur conception, les CLI sont des instances participatives visant à créer un espace de dialogue et de débats entre les différents acteurs et opposants de la filière nucléaire. Les CLI comprennent 4 catégories de membres, des élus²⁸⁹, des représentants d'associations de protection de l'environnement, des représentants des organisations syndicales représentatives des exploitants ou de leurs prestataires, des personnalités qualifiées et des représentants du monde économique. Les représentants de l'exploitant et des services de l'Etat (dont l'ASN) participent de plein droit, avec voix consultative, aux travaux des CLI. La Présidence des CLI est assurée par un conseiller général, la loi confirmant le rôle des Départements dans la gestion et l'animation des CLI.

La Basse-Normandie compte actuellement 4 CLI : la CLI AREVA de La Hague (créée en 1982), la CLI de Flamanville (1993), la CLI ANDRA du Centre de Stockage de la Manche (1996) et la CLI du GANIL et de SPIRAL 2 (2008). Les 3 premières sont présidées par Michel LAURENT, Maire et conseiller général de Beaumont-Hague où se situe le centre de La Hague, et celle du GANIL par Luc DUNCOMBE, conseiller général du Calvados. Présidée par le Préfet maritime, une Commission d'Information a été également constituée autour du port militaire de Cherbourg (2003), de façon à informer sur l'impact et le fonctionnement des installations nucléaires. La finalité et le fonctionnement sont globalement les mêmes que pour les CLI, mais les habitants ne peuvent pas s'impliquer dans la structure.

L'institutionnalisation des CLI permet de pérenniser l'existence et le fonctionnement de ces instances, mais elle est vécue parfois comme une forme d'instrumentalisation (Conseil général chef de file). Sur le plan financier, les CLI sont financées par l'Etat, le Département et les autres collectivités intéressées. Le budget varie de 7 000 euros pour la CLI du GANIL – somme n'incluant pas le coût de secrétariat du Conseil général évalué entre 40 et 50 000 euros – à 170 500 euros pour la CLI AREVA de La Hague qui comprend 2 salariés permanents. La mission dévolue aux CLI est définie dans la loi TSN comme une mission générale de suivi, d'information et de concertation en matière de radioprotection, de sûreté nucléaire et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement. Dans ce cadre là, les CLI ont la possibilité de faire réaliser des expertises, y compris des études épidémiologiques, et faire procéder à toute mesure ou analyse dans l'environnement relative aux émissions et aux rejets des installations. Les débats au sein de la CLI AREVA de La Hague ont conduit ainsi à la mise en place d'un dispositif de surveillance autour des installations du centre de

²⁸⁶ Circulaire du Premier Ministre du 15 décembre 1981.

²⁸⁷ CSPI : Commission Spéciale Permanente d'Information près de l'établissement AREVA NC de La Hague. Site Internet : <http://www.commission-hague.org/>

²⁸⁸ Décret d'application n° 2008-251 du 12 mars 2008.

²⁸⁹ Députés et sénateurs, conseillers municipaux, généraux et régionaux.

retraitement de La Hague. En 2009, les 3 CLI du Cotentin ont organisé un colloque à Cherbourg sur le thème de la santé publique autour des installations nucléaires (une centaine de personnes), dont les interventions ont été diffusées dans un bulletin commun aux 3 CLI en novembre 2009²⁹⁰ (55 000 exemplaires distribués dans 49 communes proches des sites nucléaires). Actuellement, seules les CLI du GANIL²⁹¹ et AREVA de La Hague disposent d'un site Internet mais en 2010, les 3 CLI de la Manche auront chacune le leur, conçu selon la même architecture. Si juridiquement il est impossible de fusionner les 3 CLI du Cotentin pour ne constituer qu'une seule CLI, les 3 instances envisagent cependant de mutualiser davantage leurs moyens et de coordonner leurs actions (organisation d'un colloque commun tous les 2 ans, diffusion d'1 ou 2 bulletins par an etc.) par souci de lisibilité et d'économie d'échelle.

Aux dires de certains membres, les CLI ne constituent pas véritablement des lieux de débats et de concertation, mais fonctionnent plutôt comme des lieux d'informations descendantes où l'Etat et les exploitants viennent surtout présenter leurs travaux et leurs activités. L'institutionnalisation et la dépendance financière des CLI vis-à-vis des Conseils généraux créeraient par ailleurs une tutelle qui risque à terme d'altérer l'indépendance et la liberté d'action de ces instances participatives (carcan institutionnel). La présence des exploitants constitue parfois un frein pour la liberté d'expression des organisations syndicales présentes (retenue). En termes de fonctionnement, la constitution de groupes de travail permet de mobiliser davantage les membres des CLI sur des projets concrets (mise en place de dispositifs de surveillance, constitution de plaquettes d'informations, avis sur des enquêtes publiques, etc.), mais cette pratique reste limitée.

D'une manière générale, les CLI obligent les exploitants et les pouvoirs publics à plus de transparence (rôle d'aiguillon) et ont contribué à la culture et l'acceptation du nucléaire en levant certains tabous. Les CLI ont sans doute eu pour effet de débloquent le nucléaire en cassant certains dogmatismes, mais beaucoup reste à faire pour vulgariser ce sujet très complexe (pédagogie auprès du grand public). En revanche, si les CLI ont su créer un climat de mise en confiance, d'écoute et de dialogue entre acteurs souvent antagonistes, le positionnement des différents membres n'est pas toujours facile, en particulier celui des exploitants qui vivent parfois les CLI comme une sorte de tribunal, et les associations environnementales dont l'implication peut être parfois perçue comme une forme de compromission vis-à-vis des acteurs de la filière nucléaire. En Basse-Normandie, les CLI du Cotentin semblent être allées au-delà de ce qui est prescrit dans le décret de 2008 (présence d'observateurs non institutionnels, participation des médias, suppléments pour chaque membre, etc.).

²⁹⁰ Téléchargeable sur http://www.commission-hague.org/Publication/BulSpecial_Colloque-interCLI.pdf

²⁹¹ <http://www.cg14.fr/economie/cli-ganil-spiral2/index.asp>

SÛRETÉ NUCLEAIRE

Des barrières indépendantes pour une meilleure défense en profondeur

Compte-tenu des risques encourus en cas d'accident, la sûreté est un enjeu fort dans le fonctionnement des installations nucléaires. La sûreté nucléaire recouvre la prévention des accidents et la limitation de leurs conséquences. D'une manière plus générale, elle désigne l'ensemble des dispositions techniques et des mesures organisationnelles mises en œuvre pour assurer la protection des travailleurs, de la population et de l'environnement contre les effets des rayonnements ionisants. Elle s'élabore et s'opère à tous les stades de l'existence d'une installation, depuis sa conception jusqu'à son démantèlement. La sûreté concerne à la fois les installations nucléaires de base (INB et INBS) et le transport de matières radioactives qui présente un danger sur terre et en mer. L'exploitant est responsable de la sûreté de son installation et il lui incombe de démontrer à l'ASN que les dispositions prises sont de nature à prévenir et limiter les risques de manière suffisante. Certains principes de la sûreté nucléaire sont communs à l'ensemble des installations industrielles à risque, mais d'autres dispositions sont spécifiquement liées aux caractéristiques particulières du fonctionnement d'un réacteur nucléaire.

Dans toute installation, le fondement de la sûreté nucléaire repose sur 2 principes majeurs :

- la défense en profondeur qui consiste à installer plusieurs lignes de défense successives contre les défaillances possibles des matériels et des hommes ;
- la redondance des circuits qui repose sur la duplication des systèmes de sûreté pour qu'un matériel soit toujours disponible en cas de dysfonctionnement partiel ou total de l'installation.

L'application du principe de la défense en profondeur conduit à interposer entre les éléments radioactifs et l'extérieur une succession de barrières indépendantes les unes des autres, afin qu'une défaillance du niveau supérieur ne vienne pas impacter le niveau inférieur. Selon ce principe, un accident ne peut se produire que si plusieurs lignes de défense indépendantes ont été défaits. Dans une centrale nucléaire, cela revient à enfermer les produits radioactifs présents dans le cœur du réacteur dans 3 barrières de confinement superposées (gaine métallique, cuve en acier et enceinte de confinement en béton), et à dissocier le contrôle de la réaction en chaîne, le refroidissement du combustible et le confinement de la radioactivité.

Les principes de sûreté s'appliquent dès la phase de conception de la centrale, en imaginant tous les scénarios de défaillances possibles des hommes et des matériels, et en prévoyant les dispositifs et les équipements de secours appropriés pour y faire face (en les multipliant pour garantir une redondance des circuits). La recherche de la meilleure sûreté possible lors de la conception a conduit à mettre au point des méthodes d'analyse complémentaires qui permettent de limiter les risques et de parer aux accidents. La méthode probabiliste consiste à évaluer la probabilité du risque d'accident grave en identifiant les séquences accidentelles les plus probables (événements initiateurs et combinaison de défaillances matérielles et/ou humaines), puis à prendre des mesures pour réduire cette probabilité afin d'écartier toute situation jugée inacceptable (fusion du cœur du réacteur, rejet important de radioactivité et contamination des personnes). Selon cette méthode, les séquences les plus improbables²⁹² sont écartées à la conception, ce qui amène les opposants au nucléaire à considérer que la prise en compte des risques n'est pas suffisante. La méthode déterministe, qui a inspiré le principe de défense en profondeur, considère au contraire que toute défaillance est possible, même la plus improbable, et cherche à en réduire les conséquences en mettant en œuvre des barrières indépendantes et une redondance des circuits. Cette méthode s'avère robuste, mais elle ne permet pas de hiérarchiser et comparer les risques au sein d'une installation.

²⁹² Probabilité inférieure à $< 10^{-6}$ par réacteur et par an.

Pendant la phase d'exploitation de l'installation, la sûreté nucléaire vise à limiter l'occurrence des incidents et à arrêter leur évolution. Les mesures concernent la prévention pour éviter une situation anormale (qualité d'exploitation et maintenance), la surveillance pour détecter toute d'anomalie (contrôles périodiques et entretien des matériels) et l'action pour revenir à un état sûr en cas d'incident ou d'accident (traitement des anomalies et déclenchement des systèmes de sauvegarde). Toutes ces opérations sont effectuées par des équipes qualifiées et entraînées, selon des procédures bien définies.

Si malgré toutes ces mesures une situation accidentelle venait à se produire, des procédures préalablement consignées décrivent les actions à effectuer selon le type d'accident survenu, afin de le maîtriser et d'en limiter les conséquences. Elles se traduisent par la mise en œuvre d'un Plan d'Urgence Interne (PUI) au sein de l'établissement et le déclenchement d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI) par les autorités publiques locales si les conséquences de l'accident sont susceptibles de dépasser les limites de l'établissement (décision du Préfet).

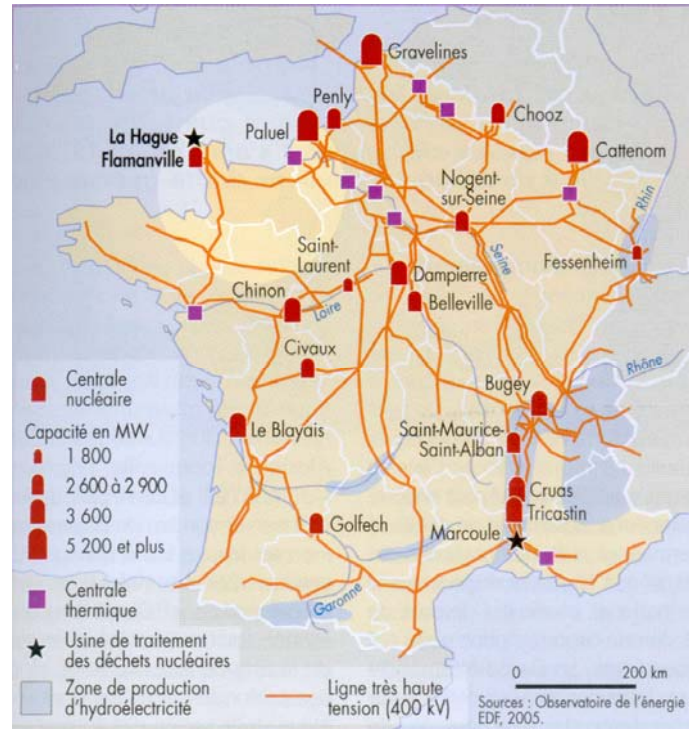
Au-delà des dispositions particulières, la sûreté des installations nucléaires dépend d'autres facteurs, en particulier la formation des personnels, la qualité des matériels (robustesse de la conception des installations) et le retour d'expérience au niveau national et international.

V.2. LA CENTRALE NUCLEAIRE DE FLAMANVILLE ET LE CHANTIER EPR

Les 1^{ers} réacteurs nucléaires construits en France entre 1958 et 1966 appartenaient à la filière française UNGG (Uranium Naturel Graphite Gaz). Tous ces réacteurs sont aujourd'hui arrêtés et en cours de déconstruction. En 1974, la France a opté pour la technologie américaine des réacteurs à eau pressurisée (REP) plus efficace et moins coûteuse. Répartis sur 19 sites (centrales nucléaires de production d'électricité), 58 réacteurs ont été mis en service entre 1977 et 1999, dont 2 à Flamanville (Manche), 4 à Paluel et 2 à Penly (Seine-Maritime). Le parc est composé de 34 réacteurs d'une puissance de 900 Mégawatts (MW), 20 réacteurs de 1 300 MW et 4 réacteurs de 1 450 MW. Les 3 centrales nucléaires normandes (dont Flamanville) sont équipées de réacteurs d'une puissance de 1 300 MW chacun.

La centrale nucléaire de Flamanville se situe en bord de mer, à 26 km au sud-ouest de l'agglomération de Cherbourg. Le site est installé au pied d'une falaise granitique haute de 70 m, sur une ancienne carrière de granit dont l'exploitation a été arrêtée à la fin du XIX^{ème} siècle. La centrale est construite 12,40 m au dessus du niveau de la mer. Les îles anglo-normandes se situent au large, dans un rayon de 50 km à l'ouest. En 1975, un référendum local a été organisé concernant l'implantation de la centrale. Le projet a été accueilli favorablement à 63 % des suffrages ("oui"), mais les travaux ont suscité une vive opposition de la part des anti-nucléaires. La construction s'est échelonnée de 1978 à 1986. La 1^{ère} tranche est entrée en service en 1985 et la 2^{nde} en 1986. Au niveau national, la puissance totale du parc électronucléaire s'élève à 63 Gigawatts (GW), dont 2 600 MW à Flamanville. En régime normal, les 58 réacteurs produisent 430 milliards de kWh par an, dont 16,5 milliards à Flamanville (3,8 % de la production d'électricité d'EDF qui exploite les centrales). La France est actuellement la 2^{ème} puissance électronucléaire mondiale après les Etats-Unis. Le parc en activité a fait évoluer le taux d'indépendance énergétique de la France de 24 % en 1973 à environ 50 % depuis 2000, la proportion la plus élevée au niveau européen. En 2009, les centrales nucléaires ont fourni 78,5 % de la production d'électricité française. Le taux de

disponibilité des réacteurs nucléaires s'est dégradé et oscille entre 73 % et 75 % (82 % en 2006). Les pannes fortuites²⁹³ et les mouvements sociaux de l'année ont entraîné une baisse de la production nucléaire de 9 % en 2009²⁹⁴, incitant la France à importer 24 Téra-wattheures pour satisfaire la demande (5,8 TWh en 2008).



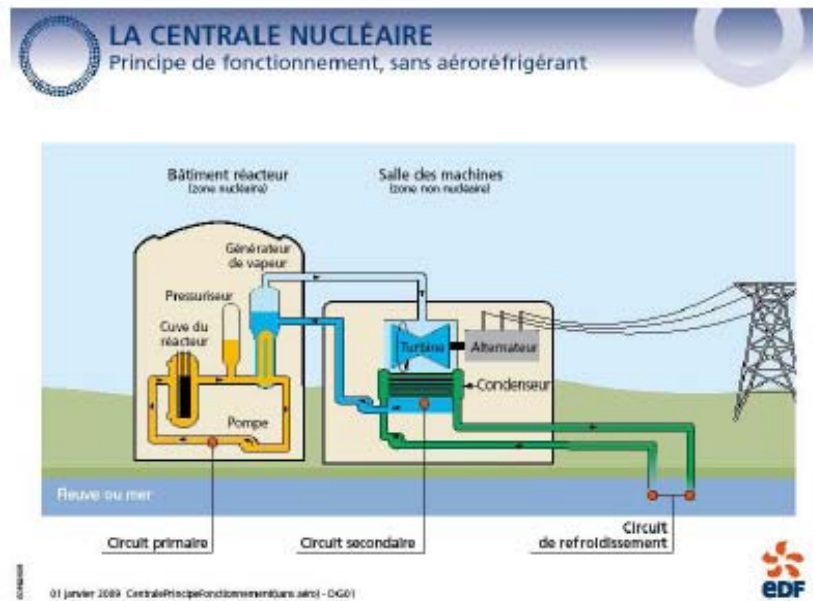
Comment fonctionne la centrale de Flamanville²⁹⁵ ?

A l'image de toutes les centrales thermiques, une centrale nucléaire génère de la vapeur pour faire tourner à grande vitesse un alternateur. La vapeur est obtenue en faisant chauffer de l'eau dans une chaudière incluse dans le réacteur nucléaire. La chaleur utilisée pour chauffer est dégagée par la fission des noyaux d'uranium. Afin d'éviter toute dispersion de substances radioactives vers l'extérieur de la centrale, le fonctionnement est basé sur 3 circuits indépendants qui assurent les échanges thermiques (le circuit primaire pour extraire la chaleur, le circuit secondaire pour produire la vapeur et le circuit de refroidissement pour condenser la vapeur et évacuer la chaleur). Le cœur du réacteur où se produit la réaction en chaîne contient plusieurs assemblages de combustibles. Chaque assemblage contient 264 crayons combustibles contenant chacun les pastilles d'uranium.

²⁹³ D'après Elie COHEN, professeur à Science-Po et membre du Conseil d'Analyse Economique (CAE), "pendant les dix dernières années, EDF n'a pratiquement pas mis un sou dans l'entretien de ses centrales. Les pannes se sont donc multipliées et le taux de disponibilité des réacteurs s'est fortement dégradé", "si bien que notre pays ne peut aujourd'hui subvenir à ses besoins pendant les périodes de grand froid qu'en important de grandes quantités d'électricité" – Capital – Février 2010 – p 90. Chaque année, d'après EDF, près de 2 milliards d'euros sont investis dans le parc électronucléaire : 500 millions d'euros pour la maintenance courante, 800 millions d'euros pour la rénovation de matériels (alternateurs, condensateurs, etc.) ou le remplacement de matériels (générateurs de vapeur etc.) et 700 millions d'euros pour la modification et l'amélioration des systèmes. En 2009, 29,3 millions d'euros ont été investis en maintenance sur le site de Flamanville.

²⁹⁴ Source : AFP.

²⁹⁵ Source : "La centrale nucléaire de Flamanville, au service d'une production d'électricité sûre, compétitive et sans CO2, au cœur de la Manche" – EDF (Février 2010) / "La sûreté nucléaire" – Société Française d'Énergie Nucléaire (SFEN).



Un des principaux dispositifs conçus pour garantir la sûreté des centrales nucléaires consiste à enfermer les produits radioactifs présents dans le cœur du réacteur dans 3 barrières de confinement superposées. Le combustible est d'abord renfermé dans une gaine métallique (1^{ère} barrière). Une cuve en acier abrite ensuite le cœur du réacteur (2^{ème} barrière prolongée par l'enveloppe de métal formée par les tuyauteries du circuit primaire). La cuve et le circuit primaire sont confinés dans une enceinte en béton (simple ou double) entourant le réacteur (3^{ème} barrière). Toutes les centrales EDF (et la plupart des centrales des pays occidentaux) adoptent ce principe de défense en profondeur.

En activité, le combustible des réacteurs s'épuise au bout de 4 à 5 ans. Les combustibles usés sont alors déchargés du cœur du réacteur et entreposés sous l'eau pendant environ 2 ans afin de refroidir. Ils sont ensuite transportés dans les piscines de l'usine AREVA NC de La Hague où ils refroidissent 5 à 10 ans avant d'être traités. Si un réacteur fonctionne en continu, il est nécessaire de l'arrêter tous les 12 ou 18 mois (selon les réacteurs), afin de recharger le combustible et réaliser la maintenance de toutes les installations (nucléaires ou non).

Il existe 3 types d'arrêts programmés :

- L'arrêt pour simple rechargement du combustible.
- La visite partielle consacrée au rechargement du combustible, mais aussi à des opérations de maintenance. Elle intervient en alternance avec l'arrêt pour simple rechargement.
- La visite décennale qui inclut des contrôles approfondis et réglementaires des principaux composants que constituent la cuve du réacteur, le circuit primaire et l'enceinte du bâtiment réacteur. Les résultats des 3 contrôles réglementaires principaux sont étudiés par l'ASN qui elle seule est habilitée à octroyer l'autorisation de fonctionner pour une nouvelle période de 10 ans.

En 2006, une visite partielle du réacteur n° 1 a été entreprise. La maintenance et le rechargement en combustible ont duré environ 3 mois. L'arrêt s'est correctement passé mais le redémarrage du réacteur a été retardé suite à divers aléas (remise en place d'un goujon de fermeture de la cuve du réacteur, changement non programmé d'une sonde de mesure de température du circuit primaire et retard dans les travaux de remise en état de la station de pompage). Après son redémarrage, le réacteur a dû

fonctionner à puissance réduite pendant 7 jours pour réparer une fuite sur une vanne du circuit primaire. En 2007, le réacteur n° 2 a fait l'objet d'une visite partielle qui a duré plus de 2 mois. Les opérations se sont correctement déroulées, mais le réacteur a dû être arrêté de façon anticipée suite à des événements fortuits sur l'alternateur et une pompe primaire. Une fuite constatée sur une vanne du circuit primaire a retardé par ailleurs le redémarrage du réacteur pendant plusieurs jours. Ces opérations de maintenance ont occasionné des interventions et des chantiers importants²⁹⁶.

En fonctionnement depuis 20 ans, le réacteur n° 1 a fait l'objet d'une visite décennale en 2008. Le réacteur a été arrêté pendant plus de 4 mois. L'arrêt s'est correctement déroulé pour les opérations de requalification du circuit primaire et de l'enceinte du bâtiment réacteur, mais des écarts ont été constatés au niveau de la préparation de certains chantiers, et des erreurs commises lors des interventions de maintenance ont retardé le redémarrage. Deux événements significatifs pour la sûreté (classés au niveau 1 de l'échelle INES) ont été déclarés, dont une erreur de lignage qui a rendu indisponible un générateur de vapeur. Le réacteur n° 2 a été mis à l'arrêt pour visite décennale 15 jours après la remise en service du réacteur n° 1. Les interventions ont duré près de 5 mois et se sont achevées fin 2008. Les opérations de requalification du circuit primaire et de l'enceinte du bâtiment réacteur se sont là aussi correctement passées. Les conditions d'intervention ont été satisfaisantes, mais l'ASN estime que le respect des analyses de risques et la culture de la radioprotection des intervenants devront être améliorés, et que le retour d'expérience des arrêts précédents devrait être mieux pris en compte. D'une manière générale, l'ASN indique (dans son rapport d'activité 2008) qu'EDF doit progresser dans sa rigueur de l'exploitation au quotidien, en respectant strictement son référentiel d'exploitation et en mettant en place une organisation permettant de gérer les événements imprévus avec sérénité. Ce constat n'est pas inhérent à Flamanville, mais à l'entreprise dans son ensemble²⁹⁷. L'ASN observe toutefois des améliorations dans le pilotage de certaines activités sensibles pour la sûreté depuis 2007.

L'arrêt des 2 réacteurs lors des visites décennales a permis d'effectuer d'importants travaux de réfection de l'étanchéité de l'enceinte du bâtiment réacteur. L'ASN estime que l'état des équipements de la centrale nucléaire de Flamanville est globalement satisfaisant, mais la corrosion occasionne des dégradations sur certains matériels²⁹⁸, en particulier les aéroréfrigérants des groupes électrogènes de secours²⁹⁹. En 2009, le

²⁹⁶ Le détail concernant les arrêts de réacteurs de la centrale de Flamanville se situe sur le site de l'ASN, <http://www.asn.fr/index.php/L-ASN-en-region/Division-de-Caen/Centrales-nucleaires/Site-de-Flamanville/Centrale-nucleaire-de-Flamanville/Arrets-de-reacteurs>

²⁹⁷ "L'ASN considère que les performances en matière de rigueur d'exploitation et de maintenance du site de Flamanville sont, comme en 2007, en retrait et que les performances du site dans les autres domaines rejoignent l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF".

²⁹⁸ "Même si d'importants travaux de mise en conformité ont été entrepris, la corrosion de certains matériels reste problématique sur le site de Flamanville".

²⁹⁹ Les aéroréfrigérants sont indispensables au bon fonctionnement des groupes électrogènes de secours à moteur diesel. Des dégradations importantes avaient été observées sur les groupes du réacteur n° 4 du site de Paluel, 5 ans après leur mise en service industrielle. Ces dégradations ont conduit à des fuites des circuits de réfrigération de ces groupes, qui auraient pu rendre les 2 groupes indisponibles et par conséquent affecter la sûreté du réacteur. La présence fréquente d'eau au droit des tuyauteries était due à une mauvaise conception du système de réfrigération, générique des réacteurs de 1 300 MW. Source : "Le point de vue de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) sur la sûreté et la radioprotection du parc électronucléaire français en 2008".

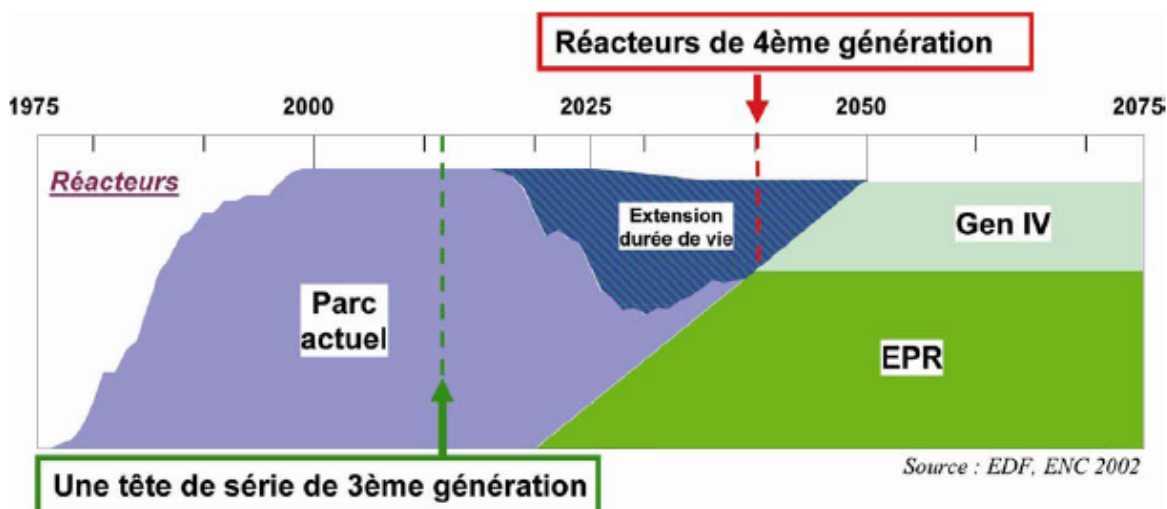
réacteur n° 1 a été arrêté pour visite partielle pendant 5 mois. Les opérations se sont déroulées correctement pour la plupart des opérations de maintenance et l'ASN note une nette amélioration dans la gestion des déchets lors de l'arrêt du réacteur. Certains aspects restent cependant perfectibles, en particulier la gestion des préparations d'intervention, des ressources des sociétés prestataires, des pièces de rechange et de la surveillance à mettre en place. L'ASN estime aussi que le respect des analyses de risques, des documents d'intervention ou encore de la culture radioprotection des intervenants mériteraient d'être améliorés (surtout ceux qui interviennent pour la première fois). L'arrêt de maintenance a duré 3 fois plus longtemps que prévu (145 jours au lieu de 47,5 jours) suite à un problème technique, un retard qui a coûté plus de 22 millions d'euros à EDF (et contribué à la baisse générale de production du parc électronucléaire). La centrale nucléaire a complètement arrêté de produire de l'électricité à la mi-novembre 2009, suite à un autre arrêt technique sur le réacteur n° 2. Ce dernier devrait faire l'objet d'un arrêt de maintenance de 53 jours en 2010³⁰⁰. En 2009, le taux de disponibilité de la centrale de Flamanville a été de 77 % sur l'année. A plein régime, les 2 réacteurs produisent l'équivalent de 2 fois l'énergie consommée en Basse-Normandie (8,25 milliards de kWh).

Au niveau mondial, la poussée démographique (9,1 milliards d'habitants en 2050, soit un boom de 36 % en l'espace de 40 ans) et la croissance économique liée à la mondialisation (la Chine, l'Inde, le Brésil et le Mexique devraient faire partie des 6 premières puissances économiques à l'horizon 2050³⁰¹) vont entraîner une forte augmentation de la demande énergétique. En 2030, selon le scénario de référence de l'Agence Internationale de l'Energie, la demande mondiale devrait atteindre 17,7 milliards de tonnes équivalent pétrole (TEP), soit une hausse de 55 % en l'espace de 25 ans. Dans ce contexte, les énergies fossiles continueront de progresser (+ 37 %) et resteront majoritaires en 2030 (75 % de la consommation mondiale d'énergie). Dans les années futures, la question de la sécurité de l'approvisionnement est centrale, d'où la relance de la production nucléaire au niveau mondial pour à la fois faire face au surcroît de demande et garantir une meilleure indépendance énergétique. Actuellement, 31 pays produisent de l'électricité d'origine nucléaire et 56 réacteurs sont en cours de construction dans 15 pays différents (dont 21 en Chine, 9 en Russie, 6 en Corée du sud et 5 en Inde). La production d'énergie nucléaire pourrait atteindre 4 144 TW en 2030, soit une hausse de 50 % en 25 ans. Au niveau national, le contexte énergétique est sensiblement différent des autres pays du monde, dans la mesure où la France doit satisfaire des besoins énergétiques croissants (d'après Eurostat, la demande d'électricité pourrait progresser en Europe de 1,6 % par an d'ici 2030) tout en renouvelant son parc électronucléaire. Aujourd'hui, les centrales françaises ont en moyenne 25 ans, sachant qu'elles ont été conçues pour fonctionner 40 ans au départ. Pour maintenir une production de 50 000 MW jusqu'en 2050, la France prévoit de prolonger la durée de vie de ses centrales au-delà de 40 ans tout en renouvelant une partie de son parc (construction de nouveaux réacteurs). En attendant la conception et la mise en service à l'horizon 2040 de centrales d'un nouveau type (réacteurs de 4^{ème} génération), la France s'est engagée dans la construction d'un modèle de réacteur

³⁰⁰ Dans la nuit du 15 au 16 mars 2010, le réacteur n° 1 est à nouveau tombé en panne après 1,5 mois de fonctionnement. Le remplacement du pôle défectueux du transformateur principal (ayant entraîné le découplage du réseau électrique à l'origine de la panne) nécessite l'arrêt du réacteur pendant plusieurs semaines (source : Ouest-France).

³⁰¹ En termes de PIB. Source : Capital – Hors série "L'état du monde 2009" – Décembre 2008.

intermédiaire, l'EPR, dont le fonctionnement devrait être plus sûr, plus économique et produire moins de déchets nucléaires. Sur le plan technologique, les réacteurs EPR (dits de 3^{ème} génération) s'inscrivent dans la même filière à eau pressurisée que le parc actuel (conception "évolutionnaire" et non "révolutionnaire"). Le site de Flamanville a été choisi en 2006 pour construire le 1^{er} réacteur tête de série français³⁰² et la centrale de Penly (Seine-Maritime) devrait accueillir le 2nd réacteur EPR français en 2017.



Scénario de renouvellement du parc électronucléaire français

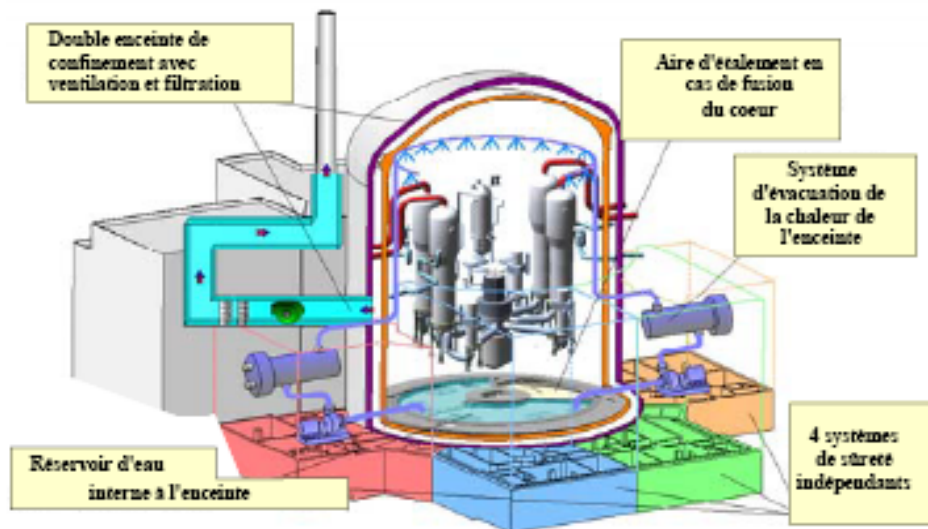
Source : EDF

D'une puissance de 1 650 MW (le réacteur le plus puissant du monde), l'EPR intègre dès la conception l'accident le plus grave qui soit sur une centrale, à savoir la fusion du cœur. Ainsi, 4 systèmes de sauvegarde indépendants coexistent (au lieu de 3 pour la plupart des réacteurs) pour protéger la population et l'environnement en cas d'accident. Ces 4 trains de sûreté permettraient de réduire par 10 la probabilité de survenance d'un accident grave (1 accident tous les 10 millions d'années). Si malgré tout une réaction incontrôlée venait à se produire, le magma composé de combustible en fusion, de structures internes et de gaines fondues à très hautes températures traverserait la cuve en acier et tomberait dans un canal d'écoulement pour finir dans un compartiment où il se refroidirait lentement. L'EPR sera par ailleurs équipé d'un système lui permettant de contrôler la réaction oxygène-hydrogène³⁰³ si jamais le cœur était en fusion (l'interaction à haute température de la gaine de combustible avec l'eau entraîne en effet la formation de grandes quantités d'hydrogène qui risque d'exploser en contact avec l'oxygène de l'air). Autre mesure de sûreté, le bâtiment qui abritera le réacteur sera protégé par une double enceinte de confinement (2 parois successives de béton de 1,3 m chacune) qui devrait limiter les risques de fuite et résister aux agressions extérieures. L'EPR est ainsi conçu pour résister à une chute d'avion militaire volant à

³⁰² En Europe, un premier réacteur EPR est en cours de construction en Finlande à Olkiluoto. Le dôme du bâtiment réacteur a été installé en septembre 2009. Le réacteur devrait entrer en service en 2013 (au lieu de 2009, le chantier accumulant des retards).

³⁰³ Ce système des "recombineurs catalytiques" a été développé sur l'EPR, mais il existe déjà sur les réacteurs actuels.

haute altitude en cas d'accident ou d'attaque terroriste, mais rien ne prouve (semble-t-il) qu'il pourrait faire face au crash d'un avion de ligne rempli de kérosène³⁰⁴.



Dans sa conception, l'EPR est prévu pour fonctionner 60 ans, soit 20 ans de plus que les centrales classiques. Même s'il coûte plus cher à l'achat, l'EPR devrait être plus économique en termes d'exploitation³⁰⁵. A production d'électricité constante, la consommation de combustible devrait en effet baisser de 17 % par rapport à celle des réacteurs de 1 300 MW et le rendement de l'EPR devrait permettre de réduire la production de déchets radioactifs de 30 %. En termes de maintenance, les périodes d'arrêt du réacteur pour recharger le combustible devraient durer moins longtemps (16 jours au lieu de 30 à 45 jours pour les centrales actuelles) et certaines opérations pourront être effectuées sans devoir arrêter l'EPR. A sûreté constante, le taux de disponibilité du réacteur pourrait alors atteindre 90 % (au lieu de 83 % pour le parc actuel d'après EDF). Contrairement aux réacteurs actuels, l'EPR pourra fonctionner à 100 % avec du MOX, un combustible fabriqué à Marcoule, dans le Gard, à partir du plutonium (7 %) et de l'uranium appauvri (93 %) issu du processus de retraitement de l'usine de La Hague (les réacteurs n° 1 et n° 2 de Flamanville ne sont pas conçus pour utiliser du MOX). Même si aujourd'hui la mise au point des dispositifs n'est pas totalement arrêtée (aucun réacteur n'est encore en activité), l'EPR devrait toutefois garantir une meilleure sûreté des installations nucléaires.

³⁰⁴ Dans un document "confidentiel défense" daté du 12 août 2003 adressé au Directeur général de la Sûreté nucléaire et de la radioprotection, EDF précise que l'entreprise "n'envisage pas d'assurer une capacité de résistance vis-à-vis de tout acte de guerre ou tout acte terroriste envisageable", car les "dispositions générales confèrent au projet EPR une grande robustesse vis-à-vis de l'impact potentiel d'un avion de type commercial". Courrier consultable sur <http://www.sortirdunucleaire.org/index.php?menu=sinformer&sousmenu=themas&soussousmenu=epr-confidentiel&page=1>

³⁰⁵ Le constructeur de l'EPR, AREVA, annonçait au début du projet une réduction de 10 % du coût de l'électricité produite, mais l'alourdissement du coût de construction de l'EPR risque de peser sur les prix. D'après Elie COHEN, professeur à Sciences-Po et membre du CAE, EDF devra vraisemblablement augmenter ses prix de 50 % dans les années à venir, pour notamment couvrir le coût d'entretien de ses centrales (Capital – Février 2010 – p 90).

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Avril 1986 : la fusion d'un réacteur nucléaire irradie l'Europe entière³⁰⁶

La centrale nucléaire de Tchernobyl (Ukraine) se situe sur un affluent du Dniepr, le Pripriat, à 110 km de la capitale Kiev, près de la frontière avec la Biélorussie. En 1986, le complexe électro-nucléaire compte quatre réacteurs en fonctionnement et deux en construction. Le 25 avril 1986, une expérience débute sur le réacteur n° 4 d'une puissance de 3 200 MWth³⁰⁷, afin de tester l'alimentation électrique de secours qui permet au réacteur de fonctionner en toute sécurité pendant une panne de courant. La puissance du réacteur est stabilisée autour de 1600 MWth, puis est réduite à 500 MWth. A 23 h 10, la puissance de sortie chute brutalement à 30 MWth et provoque un empoisonnement du réacteur. Les opérateurs essaient vainement de rétablir la puissance. Le 26 avril 1986 – à 1 h 19 – le système demande l'arrêt d'urgence et les signaux se bloquent, mais les opérateurs décident de poursuivre le test. La pression dans le circuit primaire augmente et lorsque l'opérateur en chef ordonne l'arrêt d'urgence à 1 h 23, le réacteur est trop chaud. Un mélange détonnant d'hydrogène et d'oxygène génère de petites explosions, éjectant les barres permettant le contrôle du réacteur. La puissance du réacteur centuple en quelques secondes, les 1 200 tonnes de la dalle de béton recouvrant le réacteur sont projetées en l'air et retombent de biais sur le cœur du réacteur qui est fracturé par le choc. Un incendie gigantesque se déclare, tandis qu'une lumière aux reflets bleus se dégage du trou formé. Les techniciens réalisent tardivement la gravité de l'accident. Averti vers 4 h 00, le Ministère de l'Ecologie donne l'ordre de maintenir le refroidissement par eau du réacteur, ce qui aura pour effet – toute la journée – de libérer plus de radioéléments dans l'atmosphère et de noyer les installations souterraines communes aux réacteurs 3 et 4, menaçant l'intégrité du réacteur 3. L'arrêt à froid du réacteur 3 en cours de journée permettra de le sauver d'une destruction certaine.

Les pompiers interviennent sur les lieux sans équipement particulier pour éteindre l'incendie. Les matières nucléaires ne peuvent être éteintes avec de l'eau. Les pompiers – gravement irradiés – sont évacués et mourront pour la plupart dans d'atroces souffrances. L'incendie risque alors de provoquer l'effondrement du magma en fusion dans les parties souterraines qui sont noyées. Le contact entre l'eau et le réacteur en fusion provoquerait une explosion qui disperserait d'immenses quantités de matières radioactives. Des plongeurs ferment les vannes et installent un système de pompage pour vider les salles noyées. L'incendie finit par être éteint par projection, dans le brasier, de sacs de sable et de plomb jetés par hélicoptère. Un nuage de fumée saturé de particules radioactives se dégage. Des hélicoptères militaires de transport doivent larguer – dans des conditions difficiles – 5 000 tonnes de sable, d'argile et de matières diverses³⁰⁸ pour stopper la réaction nucléaire incontrôlée et éteindre l'incendie du graphite toujours en combustion afin de limiter les rejets radioactifs.

Malgré les diverses interventions entreprises, le réacteur est toujours actif et la dalle en béton qui le soutient menace de se fissurer. Si le cœur en fusion atteint la nappe d'eau accumulée par l'intervention des pompiers, une explosion de vapeur est susceptible de se produire et de disséminer les éléments radioactifs à une très grande distance. La piscine de surpression située sous le plancher de la cavité du réacteur est vidangée.

³⁰⁶ Source : Wikipédia.

³⁰⁷ MWth : Mégawatt thermique. Au moment de l'accident, la puissance nominale du réacteur n° 4 de Tchernobyl était de 3 200 MWth, soit 1 000 Mégawatt électrique (MWe).

³⁰⁸ Plomb, bore, borax et dolomite.

Le 6 mai 1986, le fond du réacteur cède, entraînant l'écoulement – puis la solidification – du cœur fondu dans la piscine vidée, ce qui fait chuter brutalement l'émission du réacteur. Un sarcophage de béton sera construit par la suite, mais des travaux de terrassement sont actuellement en cours pour créer un nouveau confinement, car le sarcophage menace de s'effondrer³⁰⁹. Une arche de 110 m de haut, de 150 m de large et de 250 m de long est en cours de construction – livraison attendue en 2012 – pour abriter des ateliers destinés à décontaminer, traiter et conditionner les matériaux radioactifs en vue d'un futur stockage. Le coût global du second sarcophage de Tchernobyl est estimé – en 2007 – à 1,39 milliards de dollars. Le chantier prend aujourd'hui du retard, les engins butant lors du creusement des premières tranchées sur des déchets et des outils très irradiants. "Ici, la radioactivité est soixante fois plus élevée que le milieu naturel"³¹⁰.

La catastrophe de Tchernobyl a provoqué l'émission du nuage radioactif qui a traversé toute l'Europe. En France, l'affirmation (inexacte) que le nuage de Tchernobyl s'est arrêté aux frontières du Pays a fortement marqué les esprits. Au final, l'accident de Tchernobyl a conduit à la fusion du cœur d'un réacteur, au relâchement de radioactivité dans l'environnement et à de nombreux décès directs ou du fait de l'exposition aux radiations. Le nombre de décès varie de 50 à 100 000 morts selon les estimations ! Classé 7 sur l'échelle internationale des événements nucléaires (INES), Tchernobyl est le plus grave accident nucléaire répertorié jusqu'à présent. Au total, 200 000 personnes ont été évacuées suite à l'accident, dont 50 000 rien qu'à Pripyat, la ville située à 3 km de la centrale. Environ 600 000 ouvriers – dénommés "liquidateurs" – sont venus d'Ukraine, de Biélorussie, de Lettonie, de Lituanie et de Russie pour procéder à des nettoyages du terrain environnant. Leur protection individuelle contre les rayonnements était très faible, voire nulle. D'après "Union Tchernobyl", 25 000 "liquidateurs" russes sont morts et 70 000 sont handicapés suite à la catastrophe de Tchernobyl. Les chiffres sont équivalents pour l'Ukraine. En Biélorussie, 10 000 sont morts et 25 000 handicapés.

L'accident de Tchernobyl est la conséquence d'importants dysfonctionnements : un réacteur mal conçu, naturellement instable dans certaines situations et sans enceinte de confinement ; un réacteur mal exploité, sur lequel des essais hasardeux ont été conduits ; un contrôle de la sûreté par les pouvoirs publics inexistant ; une gestion inadaptée des conséquences de l'accident. La catastrophe de Tchernobyl marque par son ampleur et ses conséquences sans commune mesure dans l'histoire des accidents technologiques.

Autorisé par décret³¹¹ après avis favorable de l'ASN, le chantier de construction de l'EPR (dénommé Flamanville 3) a débuté en septembre 2007 et pourrait s'achever en 2014 (au lieu de 2012, en raison du retard pris sur le planning³¹²). Les premiers travaux de coulage du béton ont eu lieu en décembre 2007 pour les bâtiments de l'îlot nucléaire. Les éléments constituant les circuits primaires et secondaires (générateur de vapeur, pressuriseur, cuve, pompes, robinetterie, tuyauteries etc.) sont fabriqués à l'extérieur du site, dans les ateliers des fournisseurs. Les travaux de coulage de béton et de ferrailages se poursuivent sur le chantier de Flamanville qui fait l'objet de contrôles réguliers de la part de l'ASN. A ce jour, l'ASN a réalisé 8 inspections en 2007,

³⁰⁹ Le réacteur détruit constitue une menace permanente pour l'environnement, en particulier pour les nappes phréatiques. Il contient en particulier 100 kg de plutonium qui aura perdu la moitié de son activité dans 245 000 ans.

³¹⁰ Cf. Le Monde du 19 octobre 2009.

³¹¹ Décret n° 2007-534 du 10 avril 2007.

³¹² Le retard pourrait être néanmoins rattrapé d'après EDF. Dans ces conditions, l'exploitation commerciale pourrait débuter en 2013 (source : Ouest-France du 17 juin 2010).

14 en 2008 et 24 en 2009³¹³. En mai 2008, l'ASN a demandé à EDF de suspendre provisoirement les opérations de bétonnage des ouvrages importants pour la sûreté, suite à plusieurs anomalies liées aux opérations de génie civil. Sans conséquence sur la sûreté globale de l'installation, la répétition des écarts constatés dans le ferrailage et le bétonnage de la plate-forme de l'îlot nucléaire³¹⁴ mettait en évidence un manque de rigueur de l'exploitant et de ses prestataires sur les activités de construction du chantier, des difficultés de surveillance des prestataires et des lacunes en matière d'organisation. Le chantier a été interrompu 23 jours, le temps qu'EDF analyse les dysfonctionnements et mette en œuvre des mesures correctives adaptées. Très médiatisée, cette interruption de chantier atteste de l'indépendance de l'ASN dans son rôle de gendarme du nucléaire. D'une manière générale, tout ce qui concerne la sûreté de l'EPR suscite de vives réactions dans les médias et auprès des opposants au nucléaire, car – outre les risques encourus – ces réacteurs de 3^{ème} génération constituent le socle (et le symbole) de la relance du nucléaire en France.

Les 6 défauts relevés sur le chantier EPR de Flamanville³¹⁵

Dans son numéro de juin 2010, Sciences&Vie publie un article sur les enjeux et défis auxquels la filière EPR est aujourd'hui confrontée. Dans sa conception, le réacteur présente 3 atouts majeurs, sa puissance, son rendement et sa sûreté par l'ajout notamment de nouvelles lignes de défense (réceptacle du cœur en fusion, double enceinte du réacteur, absorbeurs d'hydrogène, trains de sécurité etc.). Le projet se heurterait toutefois à un problème de savoir-faire lié au fait qu'EDF n'a pas entamé de nouvelle construction de centrale depuis 16 ans et à la complexité globale de la centrale (conception trop sophistiquée) qui rendent plus difficile et plus longue sa construction³¹⁶ (d'où les retards et surcoûts observés pour les 2 premiers chantiers de construction en Finlande et en France). D'après Sciences&Vie, 6 défauts ont été relevés lors de la construction de l'EPR à Flamanville :

- Coque d'enceinte mal soudée (des problèmes de soudure ont affecté la coque métallique de l'enceinte ; assemblages défectueux, procédés non approuvés, ateliers ou ouvriers non qualifiés etc.).
- Contrôle-commande trop compliqué³¹⁷ (trop d'interactions entre le système de fonctionnement normal et le système de protection du réacteur qui se déclenche en cas d'accident, avec le risque de les voir défaillir simultanément).

³¹³ En 2009, l'ASN a également réalisé 8 inspections dans les services d'ingénierie en charge de la réalisation des études de conception détaillée et de la surveillance d'activités de fabrication. Par ailleurs, 1 600 inspections ont été menées par l'ASN ou confiées à des organismes agréés concernant la fabrication des équipements sous pression nucléaires des circuits primaires et secondaires du réacteur.

³¹⁴ Plusieurs problèmes récurrents ont été relevés par l'ASN, en particulier "l'utilisation de béton de qualité inadaptée, fissures dans le béton de plate-forme support réacteur, soudures non conformes réalisées par un fournisseur, non qualification de certains opérateurs, en particulier des soudeurs en charge de la réalisation de la coque en acier de protection interne", etc. – Source : Enerzine.com.

³¹⁵ Source : Sciences&Vie – "EPR, les 4 erreurs de la filière française" – Vincent NOUYRIGAT – n° 1113 – Juin 2010.

³¹⁶ "La complexité croissante de ces centrales rend plus difficile et longue leur construction, sans oublier les problèmes techniques liés aux innovations cherchant à augmenter les performances, sans vraiment y parvenir. Arrive un seuil où même la taille croissante de la centrale et ses potentielles économies d'échelle ne peuvent plus compenser ces effets comme cela a pu être observé sur d'autres objets techniques" – Arnulf GRUEBLER, chercheur autrichien spécialiste des infrastructures énergétiques.

³¹⁷ En mars 2010, le réseau d'associations "Sortir du Nucléaire" a communiqué des documents qui sembleraient indiquer que des détails restent également à régler sur le pilotage de ces nouveaux réacteurs.

- Béton inadapté (le béton du plancher est notamment poreux, à cause d'une trop grande quantité d'eau ; or, cette dalle doit résister à un accident nucléaire ou à un séisme).
- Générateur de vapeur mal implanté (en 2008, une erreur est détectée dans l'implantation d'un tube du générateur de vapeur ; cet appareil de 552 tonnes transfère l'énergie de la réaction nucléaire à la turbine).
- Pressuriseur pas assez résistant (des pièces d'acier du pressuriseur de 140 tonnes, chargé de maintenir l'eau sous une pression de 150 bars, ont été mises au rebut, le fabricant n'ayant pas pu démontrer leur résistance mécanique).
- Ferraillage des bâtiments incomplet (les ferraillages du béton armé de bâtiments de sauvegarde se révèlent incomplets, conduisant l'ASN à décider d'interrompre le coulage du béton pendant 3 semaines en 2008).

L'ASN craint par ailleurs que le rythme intense du chantier (2 900 ouvriers et techniciens, avec une pointe de 3 400 durant l'été 2011 pour rattraper le retard) ne vienne affecter la sécurité des équipes et la sûreté globale de l'équipement nucléaire. Ces différents constats conduisent à des corrections et des ajustements continus afin d'améliorer et garantir la sûreté des installations, sous la vigilance de l'ASN qui joue le "rôle de surveillant et d'aiguillon"³¹⁸.

Depuis 2008, d'autres événements sont venus semer le trouble sur la fiabilité de la future installation. En juillet 2009, l'inspection des installations nucléaires britannique (la NII) a adressé un courrier à AREVA et EDF pour notifier des réserves concernant la sûreté de l'EPR. Les différents sous-systèmes, censés être indépendants, seraient en réalité interconnectés et donc susceptibles d'engendrer des réactions en chaîne en cas d'incident. Dans la lignée de la NII, les Autorités de sûreté britannique (HSE), finlandaise (STUK) et française (ASN) ont publié en novembre 2009 une déclaration commune sur la conception du système de contrôle-commande du réacteur EPR, en demandant aux exploitants et à AREVA d'améliorer la conception initiale de l'EPR. Par analogie avec une automobile, une panne du système électronique ne doit pas empêcher la maîtrise du véhicule. En mars 2010, une note de travail interne à EDF, diffusée par un informateur anonyme, semble indiquer que certains modes de pilotage du réacteur EPR pourraient provoquer un accident d'éjection de grappes de commande lorsque le réacteur passe de faible à pleine puissance. Toujours par analogie avec l'automobile, les grappes qui permettent de modérer ou d'étouffer la réaction nucléaire, servent à la fois d'accélérateur et de frein. L'accident d'éjection de grappe peut se comparer au blocage (à fond) de l'accélérateur. S'il se produisait, le réacteur s'emballerait localement, le combustible chaufferait et l'eau qui le refroidit se mettrait à bouillir, reproduisant en quelque sorte le scénario de la catastrophe de Tchernobyl (explosion du réacteur nucléaire). La disposition des grappes et le mode de pilotage du réacteur seraient en cause au moment du retour instantané de puissance. D'après EDF, ce scénario est hautement improbable, mais l'exploitant proposera des parades pour limiter les risques "potentiellement dangereux" d'un tel accident. Les mesures seront présentées à l'ASN, fin 2010, dans le dossier global concernant la demande d'autorisation d'exploiter l'EPR.

Concernant les réacteurs n° 1 et n° 2, les précautions prises lors de la conception et de la construction de la centrale nucléaire de Flamanville confèrent un haut niveau de sûreté des installations. Si la probabilité de survenance d'un incident ou d'un accident est très faible, cette éventualité n'est pas pour autant écartée. Pour y parer, EDF et les

³¹⁸ Source : Ouest-France du 17 juin 2010.

pouvoirs publics ont mis en place une organisation spécifique afin de maîtriser rapidement toute situation de crise. Au sein de la centrale, l'exploitant a mis en place un Plan d'Urgence Interne (PUI) qui permet d'intervenir si un accident se produit à l'intérieur de l'établissement. Le PUI peut être déclenché pour faire face à un sinistre classique, même si l'accident ne présente aucun risque radiologique. Les pouvoirs publics peuvent mettre en œuvre un Plan Particulier d'Intervention (PPI) si l'accident présente des conséquences radiologiques en dehors de l'établissement. Approuvé en 2008³¹⁹, le PPI de la centrale EDF de Flamanville fixe les structures et l'organisation des secours. Il prévoit les actions à mener pour assurer l'information et la sécurité des populations et organise, si nécessaire, la mise à l'abri ou l'évacuation des personnes vers des centres de regroupement. Les périmètres d'intervention du PPI délimitent les zones théoriques dans lesquelles sont préconisées les mesures de protection de la population. Deux cas sont envisagés en fonction de la cinétique, c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre l'occurrence de l'accident et le début des rejets radioactifs. Un accident à cinétique rapide (rejets dans les 6 h) conduit le Préfet à déclencher tout de suite le PPI en mode réflexe et à prendre des mesures d'urgence prédéterminées dans un rayon de 2 km autour de la centrale (mise à l'abri totale ou partielle, écoute de la télévision et de la radio pour informer la population etc.). Dans le cas d'un accident à cinétique lente (rejets au-delà de 6 h), le Préfet va préalablement solliciter une expertise nationale avant de déclencher (le cas échéant) un PPI en mode concerté. Les mesures de protection conduisent à l'évacuation de la population dans un rayon de 5 km et à une mise à l'abri totale ou partielle dans une zone de 5 à 10 km. Le rayon d'intervention du PPI correspond surtout à un lieu de concentration des effets de l'accident dans les premières 24 / 48 heures. Le dernier exercice PPI a eu lieu en 2007. Les opérations se sont globalement bien déroulées (coordination efficace des services, évacuation de la population dans de bonnes conditions etc.), mais les habitants ont été alertés trop tardivement avant de réagir (la sirène a été déclenchée 7 h 30 après l'annonce d'un accident grave donnée par la centrale et 3 h 30 après la décision d'évacuation de la zone³²⁰).

En cas de rejet de substances radioactives dans l'atmosphère, des iodes radioactifs peuvent s'accumuler dans la thyroïde des personnes exposées et provoquer à terme un cancer de la thyroïde chez les personnes les plus sensibles (en particulier chez les enfants). La meilleure méthode pour se protéger consiste à absorber des pastilles d'iode stable, afin de saturer la glande thyroïde en iode non radioactif (et limiter ainsi le captage d'iode radioactif). Une campagne de renouvellement de pastilles d'iode a été organisée en 2009 (sachant que la durée de vie de ces pastilles est de 7 ans) auprès de 21 communes situées 10 km autour de la centrale (ou à proximité du périmètre du PPI). Tous les habitants ont été destinataires. La centrale dispose d'un stock de 7 500 comprimés. Les nouveaux résidents installés peuvent se procurer des pastilles en Mairie ou dans 4 pharmacies du secteur. Des stocks sont également disponibles dans les établissements recevant du public (écoles, etc.) afin de distribuer le plus rapidement possible les pastilles. Si l'accident de la centrale est extrêmement grave, le

³¹⁹ PPI de la centrale nucléaire de Flamanville téléchargeable sur le site de la Préfecture de la Manche à l'adresse suivante : http://www.manche.pref.gouv.fr/admin/upload/ppi_flamanville_2008_89349069.pdf
Le PPI est à la disposition sinon des habitants dans toutes les Mairies proches de la centrale.

³²⁰ La population a d'abord été informée par haut-parleurs montés sur des véhicules communaux ou par porte à porte, puis par activation de la sirène et des messages téléphoniques invitant à se mettre à l'abri.

Préfet peut mettre en œuvre le plan ORSEC, qui lui permet de recourir à des moyens de secours spéciaux et nationaux. La direction de la Sécurité civile du Ministère de l'Intérieur prend alors en main la gestion des secours. Dans ce cas, les rejets radioactifs se propageront bien au-delà du périmètre de 10 km du PPI et impacteront la population sur un vaste territoire. Les 3 Préfets du Calvados, de la Manche et de l'Orne ont donc organisé à titre préventif une distribution de comprimés d'iode stable dans les communes de leur département (2007 dans le Calvados et dans la Manche³²¹).

Dans les Dossiers Départementaux des Risques Majeurs, le risque nucléaire ne concerne que les communes situées dans l'aire du PPI d'une installation nucléaire (31 communes dans le Cotentin). Or, la perception du risque nucléaire est bien plus large sur le territoire, en raison souvent du souvenir tenace de Tchernobyl en 1986 ("le nuage s'est arrêté aux frontières de la France"). L'enquête réalisée par le CESR dans le cadre de cette étude auprès des communes bas-normandes soumises à un risque technologique majeur, montre que pour beaucoup de communes, la région est entièrement exposée. La Basse-Normandie se situe en effet entre 2 pôles nucléaires majeurs, le Cotentin à l'ouest et les 2 centrales de Paluel et Penly à l'est (en Haute-Normandie). Dans l'enquête, 10 % des communes interrogées ont ainsi déclaré être exposées à un risque nucléaire, alors qu'elles ne se situent pas à proximité d'une installation nucléaire³²².

Au sein d'une centrale nucléaire, les causes potentielles d'accidents sont variées : rupture de tuyauterie, perte d'alimentation électrique, intempérie, attentat, etc. Le PPI de Flamanville mentionne plusieurs types de dangers, le premier étant la détention de produits dangereux sur le site. Pour son activité, la centrale nucléaire utilise en effet du combustible (à base d'uranium), mais aussi des produits gazeux (hydrogène et azote liquide), liquides (fuel, huiles pour le fonctionnement des moteurs, etc.) et solides (produits chimiques, en particulier le bore qui joue un rôle prépondérant dans la maîtrise du cœur du réacteur). En termes de dangers, le PPI distingue 3 familles de risques : les risques externes, les risques internes non nucléaires et les risques nucléaires. Les risques externes ne sont pas liés à l'activité de la centrale (tempête, inondation, pollution maritime, actes de malveillance, séisme, etc.), mais ils peuvent fortement impacter sur son fonctionnement. L'infiltration d'eau dans la centrale de Blaye en 1999, en pleine tempête, aurait pu provoquer une véritable catastrophe aux dires des associations environnementales. Les risques internes non nucléaires sont très variés (incendie, explosion, chutes de charges, risques toxicologiques, risques liés à l'électricité et à l'usage de réactifs chimiques, de fluides caloporteurs ou encore d'appareils à pression) et peuvent dégénérer s'ils ne sont pas maîtrisés. Les risques nucléaires sont liés aux réactions qui se produisent dans un cœur nucléaire, car elles génèrent et mettent en œuvre des produits radioactifs. Le relâchement massif de ces matières radioactives (souvent concentrées dans les circuits à haute pression) peut avoir des conséquences graves sur le plan sanitaire.

³²¹ Aucune distribution n'a eu lieu dans l'Orne car le département est trop éloigné des sites nucléaires de la Manche. En revanche, un plan départemental de gestion des stocks de réserve de pastilles d'iode a été arrêté en 2005.

³²² 24 communes situées dans l'aire du PPI d'une installation nucléaire ont répondu à l'enquête, dont 2 n'ayant pas déclaré être exposées à un risque nucléaire.

Deux types principaux d'accidents graves peuvent potentiellement se produire dans une centrale nucléaire, leur cinétique justifiant les différents périmètres des PPI :

- les accidents de refroidissement à cinétique lente, où le combustible fond plusieurs heures après l'arrêt de la réaction nucléaire faute d'un refroidissement suffisant (suite à une panne de refroidissement du combustible ou un manque d'eau par exemple) ;
- les accidents de réactivité à cinétique plus rapide, où la réaction nucléaire s'emballe et conduit à un afflux massif d'énergie dans le cœur du réacteur. Cet afflux d'énergie peut conduire à la fusion du combustible et à la formation d'hydrogène (issu de la réaction à haute température entre les gaines du combustible et l'eau). L'enceinte du réacteur peut être endommagée par la suite, à cause d'une explosion d'hydrogène ou d'une explosion vapeur due à l'interaction entre le combustible fondu et l'eau.

Typiquement, l'accident de Three Miles Islands (Etats-Unis) en 1979 est un accident de refroidissement. Des incidents successifs ont en effet conduit à la fusion partielle du cœur du réacteur faute d'eau de refroidissement, bien après l'arrêt de la réaction nucléaire. La catastrophe de Tchernobyl en 1986 correspond à un accident de réactivité dans la mesure où l'emballement de la réaction nucléaire a conduit à une explosion brutale du réacteur. Ce scénario est très improbable sur les réacteurs modernes, car ils sont intégrés dans des enceintes de confinement en béton (ce qui n'était pas le cas pour la centrale de Tchernobyl³²³) et bénéficient de mesures de sûreté très rigoureuses. De simples avaries techniques ne suffisent pas pour conduire à un tel accident, mais nécessitent le non-respect complet des procédures de conduite et la désactivation de nombreuses sécurités. Le risque le plus souvent mis en avant aujourd'hui est celui de la fusion du cœur par perte de refroidissement, que l'origine de la fusion soit un accident de refroidissement ou de réactivité. Si une rupture importante se produit par exemple dans le circuit primaire de refroidissement, l'eau va s'échapper, le cœur ne sera plus refroidi et risquera alors de fondre. Des circuits de secours d'injection d'eau pourront être activés et rétablir petit à petit le refroidissement du cœur avant qu'il n'ait fondu. Cette perte du réfrigérant primaire constitue un accident de dimensionnement. Si tous les systèmes de refroidissement de secours ne fonctionnent pas, le cœur va continuer de chauffer, fondre et libérer tous les produits radioactifs qu'il contient. Très improbable (la probabilité de fusion du cœur est estimée à 5.10^{-5} par centrale et par an), cet accident grave aurait cependant des conséquences graves sur la population (contamination interne) et pour l'environnement (contamination durable de l'eau ou des cultures vivrières). Il ne provoquerait pas en revanche d'explosion nucléaire, car les centrales sont conçues, grâce à l'enceinte de confinement, pour résister au moins 24 heures à toutes les contraintes. Si la pression de l'enceinte augmentait au-delà des limites de résistance, il serait possible de dépressuriser le réacteur à travers des filtres pour retenir la majeure partie de la radioactivité répandue à l'intérieur, mais il serait nécessaire d'évacuer la population 5 km autour de la centrale (et sans doute au-delà si les rejets dépassent les limites de la zone de protection du PPI).

³²³ Toutefois, il n'est pas du tout certain qu'une enceinte de confinement autour du réacteur accidenté aurait pu résister à la puissance de l'explosion. Une étude du Massachusetts Institute of Technology (MIT) estime que la probabilité de rupture de l'enceinte de confinement en cas de fusion du cœur est de 10 %.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Juillet 2006 : un court-circuit extérieur à la centrale entraîne la perte du réacteur³²⁴

Le 25 juillet 2006, un court-circuit dans le réseau électrique extérieur de la centrale nucléaire de Forsmark (Suède) provoque la perte d'alimentation électrique du réacteur n° 1. Ce dernier est stoppé d'un seul coup en raison de la coupure de courant. Tous les écrans de la salle de contrôle s'éteignent simultanément. Les opérateurs se retrouvent alors sans les commandes face à un réacteur incontrôlable. La seule solution pour éviter la fusion du cœur consiste à mettre en route 4 générateurs de secours pour alimenter les pompes de refroidissement du réacteur en électricité. Les générateurs de secours ne démarrant pas spontanément, l'équipe en place doit les activer manuellement. Au bout de 23 mn, elle parvient à en démarrer 2 sur les 4, évitant ainsi la fusion du cœur. Cet accident est parfois considéré comme l'évènement le plus grave survenu depuis Three Mile Islands en 1979 et Tchernobyl en 1986.

La rupture de tubes de générateurs de vapeur (mettant en communication directe le circuit primaire et secondaire) pourrait également provoquer un accident grave, mais les conséquences seraient potentiellement moins dramatiques que la fusion du cœur du réacteur. Cet accident entraînerait toutefois davantage de rejets radioactifs dans l'environnement. D'une manière générale, l'ampleur des conséquences d'un accident grave dépend fortement des conditions météorologiques, des contre-mesures mises en œuvre, mais aussi de l'éloignement des centres d'habitation. Les études de sûreté montrent par ailleurs que les séquences comptant au minimum une erreur humaine contribuent fortement à l'accident grave (à hauteur de 70 % à 80 %), d'où l'importance de la formation, du respect des procédures et de la culture de la sûreté pour pallier ces défaillances humaines (y compris chez les sous-traitants qui interviennent sur le site). De ce point de vue, les observations de l'ASN³²⁵ concernant Flamanville (dans son bilan 2008) et les incidents survenus dans la centrale appellent à une certaine vigilance. En 2009, 34 évènements significatifs pour la sûreté ont ainsi été déclarés (31 de niveau 0 sur l'échelle INES et 3 de niveau 1), un chiffre en léger recul par rapport à 2008 (39 évènements, dont 36 de niveau 0 et 3 de niveau 1).

³²⁴ Source : Wikipédia / réseau "sortir du nucléaire".

³²⁵ "L'ASN relève qu'une proportion notable des évènements concerne la rigueur d'exploitation et sont liés aux facteurs humains ou organisationnels" et "estime que l'industriel doit progresser dans sa rigueur de l'exploitation au quotidien, en respectant strictement son référentiel d'exploitation et en mettant en place une organisation lui permettant de gérer les évènements avec sérénité" (p 14). Concernant le chantier EPR, "l'ASN a considéré que la répétition de ce type d'écarts, bien que sans conséquence sur la sûreté, mettait en évidence un manque de rigueur de l'exploitant et de ses prestataires" (p 17).

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Décembre 1999 : infiltration d'eau dans une centrale nucléaire lors d'une tempête³²⁶

Le 27 décembre 1999, lors des tempêtes qui frappèrent l'Europe³²⁷, la centrale nucléaire de Blaye (Gironde) est envahie par une vague d'eau de 80 cm (100 millions de litres d'eau). Les bâtiments administratifs, les ateliers, le restaurant d'entreprise et le système de pompage des eaux de refroidissement sont inondés. Plusieurs installations de sauvegarde – comme le circuit d'injection de sécurité qui permet de rétablir le niveau du circuit primaire et l'aspersion de l'enceinte qui permet de faire baisser la température à l'intérieur du bâtiment réacteur en cas d'accident – sont mises hors d'usage. Deux des trois réacteurs de 900 mégawatts en activité, qui tournent à plein régime, perdent les lignes à très haute tension qui les relient au réseau électrique national. Les réacteurs 2 et 4 passent en arrêt d'urgence, en ne comptant que sur leurs moteurs diesel de secours pour assurer le refroidissement du cœur. Le courant est rétabli vers 23 h 30 sur une des deux lignes à très haute tension, qui prend le relais des groupes électrogènes. Le 28 décembre 1999, à 0 h 30, des débris charriés par la Gironde en crue viennent alors obstruer la pompe de refroidissement d'une turbine, entraînant l'arrêt d'urgence du réacteur 1. Les eaux boueuses envahissent progressivement le bâtiment de stockage du combustible. La puissance de la centrale nucléaire se résume à une vingtaine de mégawatts contre 2 700 en fonctionnement normal.

La situation se dégrade encore à 8 h 20 lorsque le local qui abrite deux stations de pompage du circuit de refroidissement du réacteur 1 est à son tour inondé. La perte de refroidissement risque d'entraîner une brèche dans le circuit primaire du réacteur, déjà privé de ses deux systèmes de secours. La Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires actionne pour la première fois l'organisation nationale de crise. Une nouvelle dégradation de la situation aurait pu conduire à une fusion du cœur, mais le pire a pu être évité. La hauteur insuffisante de la digue explique l'infiltration d'eau dans les galeries souterraines de la centrale nucléaire. Un an plus tôt – en 1998 – le bilan annuel de la sûreté de la centrale du Blayais avait notifié la nécessité de surélever les digues de 50 cm³²⁸. Le volume d'eau ayant entraîné la destruction totale ou partielle des matériels et des circuits indispensables à la sûreté aurait pu être plus important si l'inondation s'était produite à marée haute. L'évènement a été classé niveau 2 ("incident") sur l'échelle de gravité INES qui en compte 7, mais les opposants au nucléaire contestent ce classement et parlent même d'un véritable "Tchernoblaye".

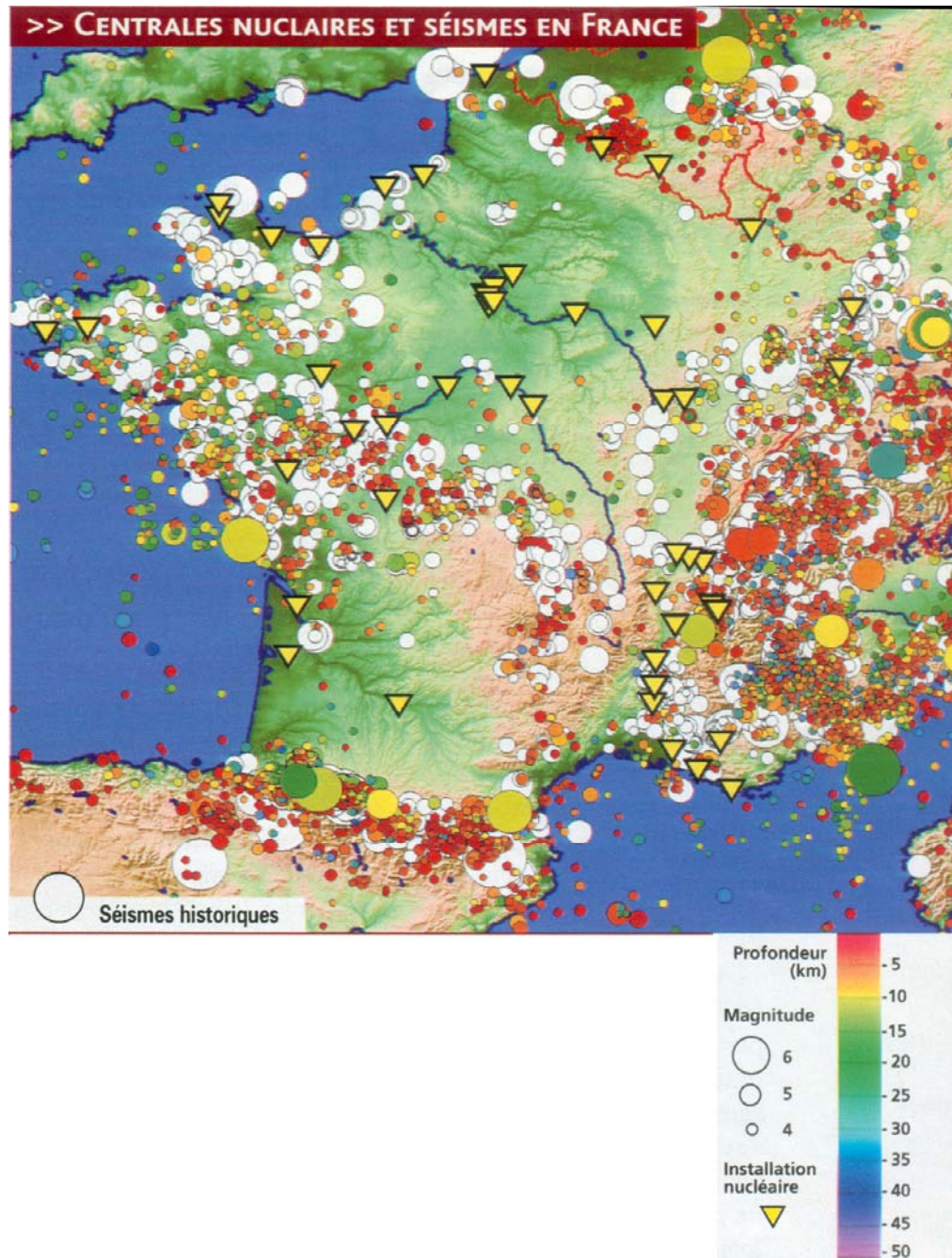
Malgré toutes les mesures de sûreté mises en œuvre, la centrale EDF de Flamanville devra faire face à d'autres risques dont l'occurrence pourrait impacter le cas échéant sur son activité. La survenance d'un accident maritime (collision, naufrage, échouage de navires etc.) constitue un danger en cas de pollution maritime par hydrocarbures ou impliquant des matières chimiques. Les centrales nucléaires disposent de plans de pose de barrages spécifiques, mais en cas de mauvais temps, leur efficacité n'est pas garantie. L'utilisation de dispersants au large des centrales n'est pas souhaitable et l'arrivée de produits polluants peut conduire à arrêter les réacteurs en activité (en raison des risques d'explosion ou de contamination des prises d'eau de mer pour le refroidissement des réacteurs). A l'instar de la tempête Xynthia le 20 février 2010, le mauvais temps peut occasionner d'importants dégâts par la force des intempéries et altérer le fonctionnement d'une centrale. Cette éventualité ne doit pas être écartée,

³²⁶ Source : Base de données ARIA / Quotidien Sud-Ouest / Magazine Le Point / Wikipédia.

³²⁷ La tempête soufflait à plus de 140 kilomètres à l'heure lorsque les eaux de l'estuaire de la Gironde ont submergé par vagues successives la digue protégeant la centrale nucléaire.

³²⁸ Un mois et demi avant la tempête, la DRIRE d'Aquitaine avait sommé EDF de produire un planning des travaux de sécurité (courrier du 19 novembre 1999).

d'autant que La Hague est la zone la plus ventée de l'espace Manche³²⁹. La centrale nucléaire de Blaye en a fait l'amère expérience avec la tempête Martin dans la nuit du 27 au 28 décembre 1999. La prolifération des algues vertes (liée notamment aux nitrates d'origine agricole) constitue un autre risque, dans la mesure où elles peuvent maculer les gros tambours qui filtrent l'eau de mer dans le circuit de refroidissement. En 2005, la centrale nucléaire de Paluel a dû ainsi interrompre la production d'un de ses réacteurs pendant 70 jours à cause de l'accumulation d'algues vertes. En bord de mer, l'ensablement ne semble pas en revanche menacer les centrales nucléaires.



³²⁹ Voir chapitre VI. "Le risque maritime" p 195.

D'une manière générale, la Basse-Normandie est peu exposée aux séismes, les secousses les plus récentes enregistrées dans la région étant de très faible intensité (inférieure à 3³³⁰ sur l'échelle de Richter graduée de 0 à 12). Historiquement, certains tremblements de terres ont cependant eu lieu, démontrant une activité sismique. Les plus forts (et proches du Cotentin) se sont produits en 1889 au nord de Cherbourg (intensité 6³³¹), en 1853 et 1923 près de Coutances (intensité 6,5 et 5³³²) et à Jersey en 1926 et 1927 (intensité 6,5 et 5)³³³. En 1769, un tremblement de terre fut ressenti à Flamanville (2 secousses espacées de 2 mn, sans dégât matériel). Quelques années plus tôt, en 1725, un raz-de-marée d'une hauteur de 1,5 m déferla sur la baie de Flamanville, provoquant une inondation. Au cours du XIX^{ème} siècle, 4 autres tsunamis se produisirent dans la baie de Cherbourg, dont 2 ayant occasionné des dégâts légers en 1838 (3 raz de marée consécutifs, dont 1 sans conséquence³³⁴). L'hypothèse d'un séisme à grande échelle comme celui qui a touché la centrale nucléaire japonaise de Kashiwasaki en 2007 paraît improbable en Basse-Normandie. Au Japon, le tremblement de terre (d'une intensité de 6,8 sur l'échelle de Richter) a provoqué un incendie et des fuites d'eau contenant des éléments radioactifs, mais les conséquences radiologiques se sont avérées finalement très faibles. Le coût de remise en l'état des installations est estimé globalement à 3,6 milliards d'euros.

Dans les années à venir, la centrale nucléaire EDF de Flamanville sera confrontée à plusieurs enjeux, en particulier celui du vieillissement des installations. L'allongement de la durée de vie de la centrale (avantageux sur le plan économique) doit en effet apporter des garanties techniques quant à la résistance des installations sans rogner sur la sûreté. L'expérience sur les centrales les plus anciennes (33 ans) montre dans l'ensemble une bonne tenue des composantes critiques, en particulier de la cuve du réacteur et de son enceinte de confinement, mais certaines composantes semblent vieillir plus difficilement. Un niveau de fuite supérieur à la norme est ainsi apparu sur la première enceinte de certaines centrales à double enceinte abritant des réacteurs de 1 300 MW, sans mettre en jeu cependant la sûreté³³⁵. Des questions se posent également concernant le vieillissement à 40 ans du béton des doubles enceintes de confinement, sur la tenue de certaines pièces en acier ou encore sur le risque de perte de compétence liée aux nombreux départs en retraite. La visite décennale des réacteurs est l'occasion d'une auscultation en profondeur et d'un réexamen complet de la centrale nucléaire avant d'autoriser la poursuite du fonctionnement pour les 10 ans suivants. Elle peut être assimilée au contrôle technique d'une automobile, avec des exigences de sûreté conduisant à d'importants travaux de maintenance à opérer (coûteux et matériellement difficile à mener si un défaut se manifestait subitement sur tout un pan du parc actuel constitué de 58 tranches). Dans les années à venir, la mise en concurrence de l'activité nucléaire et les coûts financiers générés par la maintenance et la construction de l'EPR ne doivent pas impacter la sûreté des différentes installations nucléaires (diminution des coûts de sécurité et recours accru à la sous-traitance).

³³⁰ Ressentis au mieux par quelques personnes.

³³¹ Entre 6 et 7 : légers dommages.

³³² Entre 5 et 6 : ressenti par une majorité d'habitants.

³³³ Source : http://www.sisfrance.net/donnees_seisme.asp?DPT=50

³³⁴ Source : http://www.tsunamis.fr/donnees_tsunami.asp?DPT=50

³³⁵ Source : "Le siècle du nucléaire" – Sciences&Vie Hors Série n° 225.

V.3. LE CENTRE DE RETRAITEMENT AREVA NC DE LA HAGUE

Situé à 20 km de l'agglomération de Cherbourg et à 30 km de Valognes, le centre de retraitement AREVA NC de La Hague est implanté à la pointe nord-ouest du Cotentin sur le plateau de Jobourg à environ 180 m d'altitude. Le site couvre une superficie de 300 ha, auxquels s'ajoutent les 70 ha du barrage édifié dans la vallée des Moulinets, au sud, en bordure de mer. L'ensemble du terrain environnant l'usine de La Hague présente l'aspect d'un plateau incliné et se termine par des falaises vives rocheuses plongeant dans la mer. La pointe nord-ouest du Cotentin est un cap rocheux de 15 km de longueur et 5 à 6 km de largeur. Les îles anglo-normandes de Jersey, Sercq, Guernesey et Aurigny se situent dans un rayon de 50 km. Ce site isolé a été choisi au début des années 60 pour construire en France une 2^{ème} usine de fabrication de plutonium, matière radioactive indispensable pour fabriquer la bombe atomique, afin de pallier à une éventuelle défaillance de l'usine de Marcoule (Gard). Les travaux de construction ont débuté sur le plateau du Haut-Marais en 1962. Après avoir disloqué les blockhaus truffant le terrain, les engins de terrassement ont nivelé 300 000 m³ de terre et tracé 8 km de routes. La construction de l'usine a exigé 120 000 m³ de béton pour faire naître les bâtiments et une cheminée haute de plus de 100 m. Le premier château transportant du combustible usé en provenance du réacteur de Chinon en Indre-et-Loire (filière Uranium Naturel Graphite Gaz) est arrivé en 1966. L'usine a sorti son 1^{er} lingot de plutonium la même année. Les premiers contrats avec des clients étrangers ont été signés en 1970. Propriété du CEA, le centre de retraitement de La Hague a été cédé en 1976 à la nouvelle entreprise publique Cogéma³³⁶ en vue de recycler le combustible des nouvelles centrales EDF. L'ampleur du programme électronucléaire français (58 tranches sur 19 sites de production) justifiait une extension du site dont les travaux se sont déroulés durant toutes les années 1980 ("le plus grand chantier d'Europe"). En 2006, la Cogéma a disparu et le centre de retraitement de La Hague a rejoint AREVA NC³³⁷, filiale à 100 % du groupe AREVA spécialisée dans les activités liées au cycle de l'uranium en tant que combustible nucléaire. Aujourd'hui, l'activité de l'usine AREVA NC – La Hague est consacrée essentiellement au retraitement de combustibles usés des centrales nucléaires EDF, le site n'ayant plus que quelques contrats en cours avec des clients étrangers (Italie, Suisse, Australie et Belgique auxquels il faut rajouter les retours de colis de déchets restant à expédier vers l'Allemagne, le Japon, l'Espagne ou les Pays-Bas³³⁸).

Sur le site, l'établissement comprend 3 usines réparties en 2 unités de production, UP2 400 et UP2 800 pour l'unité n° 2 et UP3 800 pour l'unité n° 3, l'unité n° 1 se situant à Marcoule (Gard). Au sein de l'unité n° 2 en activité depuis l'origine, l'usine UP2³³⁹ est arrêtée définitivement et a vocation à être démantelée. L'unité n° 3 a été mise en service en 1990, suite aux travaux d'extension du site dans les années 80. L'activité des

³³⁶ Cogéma : Compagnie générale des matières nucléaires.

³³⁷ NC : Nuclear Cycle.

³³⁸ Fin 2008, 930 colis de déchets étrangers de haute activité vitrifiés restaient à expédier vers le pays d'origine (17 % du total des colis d'origine étrangère traités dans l'usine, dont 2/3 allemands et 1/4 suisses), ainsi que 7 000 colis de déchets étrangers de moyenne activité à vie longue compactés (100 % du total des colis considérés, dont 57 % allemands, 26 % japonais et 8 % suisses). Source : CLI AREVA NC – Décembre 2009.

³³⁹ L'usine UP2 400 est également identifiée sous l'appellation UP2 (intitulé de l'Installation Nucléaire de Base correspondante). Arrêtée depuis 2004, elle a été mise en service en 1967 pour le traitement des déchets de la filière Uranium Naturel Graphite Gaz.

usines vise à traiter les combustibles irradiés produits par les réacteurs à eau pressurisée, afin de séparer les matières réutilisables (uranium et plutonium) et les déchets ultimes (gainés métalliques des assemblages combustibles et produits de fission).

Le processus de retraitement permet d'obtenir 94 % d'uranium, 1 % de plutonium, et 5 % de déchets³⁴⁰. Les matières valorisables sont envoyées vers d'autres usines en vue de fabriquer de nouveaux combustibles, du MOX³⁴¹ (utilisable dans 22 réacteurs sur les 58 en fonctionnement en France) et de l'uranium de retraitement ré-enrichi³⁴² (utilisable dans 4 réacteurs en France). Le plutonium extrait à La Hague est utilisé pour fabriquer du MOX (pas d'usage militaire) et 15 % seulement de l'uranium de retraitement issu de La Hague fait l'objet d'un processus de ré-enrichissement³⁴³. Actuellement, 85 % de l'uranium de retraitement est entreposé à Pierrelatte (Drôme) en attendant une utilisation future (réserve stratégique), sans doute l'alimentation des futurs réacteurs de 4^{ème} génération. Côtés déchets, les résidus ultimes sont conditionnés et entreposés sur le site de La Hague en attendant leur stockage définitif (dont la filière est à l'étude). La gestion et le stockage des déchets radioactifs sont assurés en France par l'ANDRA (Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs³⁴⁴). Les colis d'origine étrangère entreposés sur le site seront retournés aux propriétaires qui les prendront en charge³⁴⁵ (producteurs d'électricité), mais les déchets correspondant au traitement de 5 % de la quantité de combustibles usés étrangers traités dans l'établissement resteront sur le sol national car les contrats signés au début des années 1970 ne comportaient pas de clause de retour des déchets dans les pays d'origine³⁴⁶.

Transitant majoritairement par le terminal ferroviaire de Valognes, le combustible utilisé est acheminé à La Hague par camion dans des emballages pesant jusqu'à 110 tonnes et contenant jusqu'à 6 tonnes de matière nucléaire (convoi exceptionnel). Hermétiquement fermés, ces châtaux sont conçus pour arrêter les rayonnements, permettre l'évacuation de la chaleur et résister à un accident. Une fois arrivé, le

³⁴⁰ 100 kg de combustible utilisé contient en moyenne 94 kg d'uranium 238 (et un peu d'uranium 234 et 236), 1 kg d'uranium 235, 0,8 kg de plutonium, et 5 kg de produits de fission et d'actinides mineurs en très faibles quantités (neptunium, américium et curium). Source : ACRO / Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire (HCTISN).

³⁴¹ MOX : Mélanges d'Oxydes. Le MOX contient 7 % de plutonium et 93 % d'uranium appauvri issu de l'étape d'enrichissement du combustible.

³⁴² Après retraitement à La Hague, la teneur de l'uranium de retraitement en uranium 235 est d'environ 0,8 % à 0,9 %. Le processus de ré-enrichissement revient à accroître la teneur à 3,25 % afin de fabriquer du combustible neuf, une opération actuellement réalisée en Sibérie et aux Pays-Bas (voir chapitre 2.4.5 "Le transport de matières radioactives" p XX). A partir de 2013, la France devrait être en capacité d'opérer ce ré-enrichissement dans l'usine AREVA George Besse II, sur le site nucléaire du Tricastin (Drôme).

³⁴³ A l'issue du processus de ré-enrichissement, 10 % seulement de la matière est ré-injectable dans le parc nucléaire français et 90 % de la matière, non réutilisable, reste sur place en Sibérie.

³⁴⁴ La gestion des déchets ultimes présents sur le site de l'usine de retraitement est assurée directement par AREVA NC.

³⁴⁵ Les expéditions de déchets vitrifiés sont terminées pour la Belgique et le Japon, en cours pour l'Allemagne, les Pays-Bas et la Suisse, et débuteront en 2011 pour l'Espagne et 2015 pour l'Australie. Les déchets compactés sont en cours d'expédition (depuis 2009) pour les Pays-Bas et la Suisse, et débuteront en 2010 pour la Belgique, 2012 pour l'Allemagne et 2013 pour le Japon.

³⁴⁶ Les déchets étrangers concernés représentent environ 510 tonnes de combustibles usés traités dans l'unité UP2-400.

combustible usé (dont la température dépasse 80 degrés) est déchargé à sec ou sous l'eau, puis entreposé en piscine dans des paniers pendant plusieurs années (8 ans en moyenne), le temps qu'il refroidisse et que s'opère la décroissance radioactive.

Les embouts (extrémités) sont séparés du reste du combustible. Les crayons composant le combustible sont ensuite cisailés en tronçons, puis plongés dans de l'acide nitrique bouillant afin de dissoudre la matière nucléaire. Les éléments de structure du combustible (gaine, embouts et tronçons vides appelés coques) sont alors transférés vers l'atelier de compactage.

Les produits de fission sont isolés, puis récupérés dans des cuves, selon un procédé baptisé PUREX³⁴⁷. La séparation de l'uranium et du plutonium est ensuite obtenue par traitements successifs nécessitant plusieurs cycles d'extraction et de purification. L'uranium est expédié par conteneur vers le site d'AREVA de Pierrelatte sous forme de nitrate d'uranyle. Le plutonium est conditionné en boîtes étanches sous forme de poudre d'oxyde de plutonium et transporté vers l'usine MELOX, implantée sur le site AREVA de Marcoule, pour fabriquer du MOX. Les résidus éliminés lors des différents processus de purification de l'uranium³⁴⁸ et du plutonium³⁴⁹ sont envoyés à l'atelier de vitrification.

D'une manière générale, les déchets solides issus du processus de retraitement sont conditionnés en ligne dans des matrices stables, adaptées à leur activité et à leur durée de vie, en vue de leur stockage définitif. Refroidis et brassés dans des cuves pendant plusieurs années, les produits de fission sont calcinés, puis incorporés dans une matrice de verre. Les produits vitrifiés sont ensuite coulés dans des conteneurs étanches en acier inoxydable, appelés CSD-V³⁵⁰, conçus pour résister à la corrosion. Ces blocs, contenant des déchets à haute activité à vie longue, sont entreposés sur le site de La Hague dans des puits bétonnés et ventilés pour une durée de 20 ou 30 ans, en attendant d'être stockés dans le sous-sol de la Meuse ou de la Haute-Marne (stockage profond à partir de 2025 quand la filière sera opérationnelle).

Les éléments de structure du combustible (gaines, coques et embouts) sont entreposés en vrac, sous l'eau³⁵¹, dans des fûts "navette" étanches, puis sont compactés sous forme de galettes. Ces déchets de faible ou moyenne activité à vie longue sont ensuite conditionnés dans des conteneurs en acier, appelés CSD-C³⁵², conçus selon la même géométrie que les conteneurs de déchets vitrifiés de façon à standardiser l'entreposage.

En volume, les produits de fission représentent 1 % du total des déchets radioactifs, mais ils concentrent 99 % de leur activité. La capacité d'entreposage de La Hague est actuellement de 12 420 places (4 320 places dans un bâtiment à l'entrée de l'usine,

³⁴⁷ PUREX : Plutonium Uranium Refining by Extraction.

³⁴⁸ Emetteurs gamma (zirconium, thorium et ruthénium) et alpha (plutonium et neptunium).

³⁴⁹ Traces d'uranium et produits de fission résiduels.

³⁵⁰ CSD-V : Conteneurs Standard de Déchets Vitrifiés. Ces conteneurs ont une masse d'environ 800 kg et contiennent entre 2 à 3 m³ de produits de fission. Le volume de stockage est divisé par 5 par rapport au volume réel qu'occupent les produits de fission dans les cuves de refroidissement.

³⁵¹ L'entreposage se fait sous l'eau en raison du risque d'inflammation des alliages au zirconium composant la gaine de l'assemblage combustible.

³⁵² CSD-C : Conteneurs Standard de Déchets Compactés. Ces conteneurs pèsent environ 700 kg.

4 500 et 3 600 places dans 2 halls jouxtant les 2 ateliers de vitrification), mais le site arrive aujourd'hui à saturation. Conséquence, un nouveau hall³⁵³ est en cours de construction pour entreposer 4 212 conteneurs de déchets vitrifiés supplémentaires (13 conteneurs abritant chacun 324 puits). Estimé à 110 millions d'euros, ce 3^{ème} hall devrait entrer en activité en 2012. Fin 2008, le site contenait environ 9 570 colis CSD-V³⁵⁴ (dont 91 % d'origine française) et 7 630 colis CSD-C³⁵⁵ (dont 48 % d'origine française, 29 % allemande et 14 % japonaise).

Outre sa fonction d'usine de retraitement, le centre de La Hague apparaît également comme un vaste site d'entreposage de matières radioactives en surface. Fin 2008, AREVA NC - La Hague détient ainsi 476 tonnes d'uranium de retraitement (soit l'équivalent de 7 mois de production) et 62 tonnes de plutonium (environ 7 ans de production) en attendant leur expédition³⁵⁶. En termes de déchets, le volume total représente 56 550 m³ fin 2008³⁵⁷ (dont la moitié de déchets technologiques issus de l'exploitation et de la maintenance des ateliers³⁵⁸), pour une activité totale de près de 152 EBq³⁵⁹ (dont 99 % concentrés dans les déchets vitrifiés).

Comme toute industrie nucléaire, l'activité de l'usine génère des effluents (sous-produits gazeux, liquides ou chimiques) dont une partie est dispersée dans l'environnement (rejets en mer ou dans l'atmosphère).

Les effluents liquides sont constitués des solutions de lavage, rinçage ou décontamination provenant des installations chimiques impliquées dans la chaîne de retraitement. Ils sont traités dans les Stations de Traitement des Effluents (STE2 et STE3) où ils subissent des traitements chimiques, afin de les décontaminer et de les neutraliser selon leur nature et leur activité. Les effluents sont ensuite filtrés et contrôlés, puis rejetés en mer par une conduite comportant une partie souterraine et sous-marine. Située 28 m en dessous du niveau de la mer, cette conduite longue de 5,4 km de long rejette les radioéléments (mais aussi des composants chimiques constitués principalement de nitrates) dans le Raz-Blanchard réputé pour la force de ses courants marins. Les boues ayant servi à filtrer les effluents (épuration) subissent une désactivation et une décantation dans des silos étanches. Les boues produites sont ensuite conditionnées en ligne selon le procédé industriel de bitumage pour être stockées en fûts inox³⁶⁰.

³⁵³ Une piscine supplémentaire est également prévue sur le site (piscine "F").

³⁵⁴ Soit environ 1 570 m³ (estimation).

³⁵⁵ Soit environ 3 950 m³ (estimation). Les déchets conditionnés représentent environ 6 100 conteneurs métalliques (1 660 m³) et 1 530 fûts métalliques (2 290 m³).

³⁵⁶ Fin 2008, 17 % de l'uranium de retraitement entreposé sur le site de La Hague (80 tonnes) et 39 % du plutonium (24 tonnes) sont d'origine étrangère. L'uranium de retraitement est italien, et le plutonium essentiellement japonais (29 %) et italien (9 %).

³⁵⁷ Source : ANDRA - inventaire national des déchets radioactifs (novembre 2008).

³⁵⁸ Résultant de diverses opérations en milieu contaminé, ces déchets technologiques (matériel usagé et tenues de protection) sont conditionnés en fûts étanches ou dans des blocs de béton préfabriqués selon leur nature et leur activité.

³⁵⁹ 1 EBq = 1 milliard de milliards de Becquerel (Exa).

³⁶⁰ Le bitumage concerne les boues produites après 1989, année de mise en service de l'atelier de traitement des effluents STE3. Les boues produites avant 1989 sont actuellement entreposées dans des ateliers nucléaires contrôlés, en attendant une reprise et un traitement dont le procédé n'est pas arrêté à ce jour. Un tiers seulement des déchets issus du traitement des effluents est conditionné (fûts d'enrobé bitumeux, dont 97 % provenant de l'atelier STE3).

Les effluents gazeux radioactifs proviennent de la ventilation des ateliers et des appareils de procédé, en particulier les ateliers de cisailage et de dissolution, où certains radionucléides contenus dans les combustibles irradiés sont libérés sous forme gazeuse. Avant leur évacuation par les cheminées de l'usine, les effluents subissent divers traitements successifs d'épuration en fonction de la nature physico-chimique des éléments. La chaufferie des unités de traitement occasionne également de faibles rejets chimiques gazeux. La force des vents dans le cap de La Hague (supérieure à 6 Beaufort un quart de l'année) et de la force des courants dans le Raz-Blanchard ("l'un des plus forts courants marins d'Europe") ont influé sur le choix du lieu d'implantation du centre de retraitement, car ces éléments favorisent la dispersion et la dilution des rejets radioactifs dans l'environnement. La faible densité de population limite par ailleurs l'impact potentiel de la radioactivité sur les personnes habitant à proximité des installations.

D'une manière générale, les quantités et la radioactivité relâchées sont contrôlées et réglementées³⁶¹. Sous le contrôle de l'ASN, le laboratoire "Environnement" de l'usine AREVA NC de La Hague contrôle 25 000 échantillons et effectue 70 000 analyses par an afin de mesurer le volume et l'impact des rejets radioactifs sur la population et l'environnement. L'ACRO³⁶² effectue ses propres prélèvements (environ 330 échantillons chaque année), "pour contribuer à une information indépendante et citoyenne". Composé d'experts d'origines diverses (institutionnels, associations, opérateurs et exploitants), le Groupe Radiologique du Nord Cotentin (GRNC) effectue de façon ponctuelle des missions en vue d'étudier et de mesurer l'impact sanitaire et environnemental des activités des installations nucléaires du Nord-Cotentin. Sur la base de 1 000 prélèvements et de 15 000 mesures réalisées en 2006 par 6 laboratoires (ACRO, AREVA NC, IRSN, LRC³⁶³, LDA 50³⁶⁴ et Marine Nationale), le GRNC conclut que la quantification des rejets mesurés par AREVA NC est correcte et que la modélisation des transferts dans l'environnement traduit bien la réalité locale. En outre, les doses reçues par la population potentiellement exposée se situent entre 3 et 17 μSv (AREVA NC évalue l'impact entre 2 et 10 μSv), soit une exposition 300 fois inférieure à la radioactivité naturelle dans le Cotentin (3 000 μSv) et 100 fois inférieure aux limites réglementaires d'exposition pour le public (1 000 μSv par an).

³⁶¹ L'arrêté ministériel du 10 janvier 2003, modifié par l'arrêté ministériel du 8 janvier 2007, autorise le groupe AREVA à poursuivre les prélèvements d'eau et de rejets d'effluents liquides, gazeux et chimiques dans l'environnement pour l'exploitation du site nucléaire de La Hague.

³⁶² ACRO : Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest.

³⁶³ LRC : Laboratoire de Radio-écologie de Cherbourg-Octeville.

³⁶⁴ LDA 50 : Laboratoire Départemental d'Analyse de la Manche.

Les installations nucléaires créent-elles des risques de cancers ? ³⁶⁵

Depuis 1994, une structure de surveillance des cancers a été créée dans le département de la Manche pour répondre aux questions de santé publique liées à l'activité industrielle nucléaire et l'utilisation de l'amiante dans la construction navale dans le Cotentin³⁶⁶. Un enregistrement des hémopathies malignes est également réalisé à l'échelle de la Basse-Normandie³⁶⁷, notamment les leucémies aiguës lymphoïdes dont l'origine peut être induite par la radioactivité, en particulier chez les enfants et les jeunes³⁶⁸. Une étude a été réalisée dans la Manche sur la période 1997-2005 pour voir si la présence d'un site nucléaire accroît le risque de leucémies à proximité des installations. La méthode consiste à calculer pour chaque canton le nombre de cas attendus en appliquant la moyenne régionale à la structure par âges de la population. L'étude épidémiologique montre que le nombre de leucémies chez les moins de 25 ans est deux fois supérieur à ce qui pourrait être attendu dans le canton de Beaumont-Hague (usine AREVA NC) et celui des Pieux (centrale nucléaire EDF de Flamanville), mais cet écart n'est statistiquement pas significatif (6 cas diagnostiqués en 28 ans dans le canton de Beaumont-Hague). Une étude allemande a relancé le débat en 2008 en rapportant que les cas de leucémies chez les enfants de moins de 5 ans étaient 2 fois plus nombreux que ceux attendus dans un rayon de 5 km autour d'une installation nucléaire.

Les études menées sur l'ensemble des centrales nucléaires en France et au Royaume-Uni ne révèlent pas globalement d'excès de leucémies infantiles à proximité des différentes installations, à deux exceptions notables près en Grande-Bretagne et en Ecosse (un troisième cas est également observé en Allemagne³⁶⁹). A Beaumont-Hague, le Groupe Radiologique du Nord-Cotentin (GRNC) estime que 0,002 cas de leucémie est imputable aux rejets depuis le début du fonctionnement des installations et que 0,6 cas est attribuable à l'exposition naturelle. Les brassages de population à proximité des grands chantiers, les champs électromagnétiques et les pesticides pourraient alors expliquer le surcroît de leucémies dans cette partie du territoire.

En 2009, l'usine de La Hague a rejeté dans la mer 9 142 TBq³⁷⁰ d'effluents liquides, soit 49 % des rejets autorisés, l'essentiel étant du tritium (99,9 %). Ses cheminées de 100 m de haut³⁷¹ ont également rejeté 196 005 TBq d'effluents gazeux, soit 42 % des limites autorisées. La majeure partie des émissions dans l'atmosphère concerne des gaz rares, principalement du krypton 85 qui n'interfère pas (a priori) avec les tissus vivants (végétaux, animaux et corps humains). Au niveau européen, les rejets radioactifs dans la mer du Nord ont fortement diminué depuis la fin des années 1980. Aujourd'hui, les doses proviennent majoritairement des rejets de l'industrie des phosphates et des plates-formes pétrolières et gazières de la mer du Nord³⁷². Entre 1990 et 2005, les rejets d'éléments radioactifs alpha et bêta ont été globalement divisés par 4, excepté le

³⁶⁵ Source : "santé publique autour des installations nucléaires" – Colloque Inter-CLI de la Manche du 27 avril 2009.

³⁶⁶ Depuis 2003, le registre des cancers de la Manche est une unité fonctionnelle du Centre hospitalier public du Cotentin.

³⁶⁷ Registre régional des hémopathies malignes de Basse-Normandie.

³⁶⁸ Aujourd'hui, les hémopathies représentent 10 % des nouveaux cas de cancer. Les hémopathies malignes sont proportionnellement moins nombreuses en Basse-Normandie qu'au niveau national (source : Registre des hémopathies malignes de Basse-Normandie).

³⁶⁹ Usine de retraitement de Sellafield en Grande-Bretagne, centrale nucléaire de Dounreay en Ecosse et centrale nucléaire de Krümmel en Allemagne.

³⁷⁰ 1 Tbq = mille milliards de Becquerels (Tera).

³⁷¹ La hauteur (100 m) est destinée à favoriser la dispersion atmosphérique, afin de limiter son impact.

³⁷² En 2000, l'impact des rejets radioactifs de l'industrie nucléaire était 14 fois moins important que ceux occasionnés par l'industrie des phosphates et des plates-formes pétrolières et gazières (doses exprimées en hommexSv/an).

tritium en constante progression (3 fois plus). La tendance est la même pour le centre de retraitement de la Hague qui a fortement réduit ses rejets liquides sur la même période, grâce notamment aux améliorations apportées dans les procédés (en particulier le traitement des effluents) et les méthodes d'exploitation. Le volume des émissions de tritium est directement lié aux quantités de combustibles retraitées, la baisse d'activité de l'usine infléchissant la courbe de progression des rejets de tritium dans l'environnement. Au milieu des années 1990, où la moitié de l'activité était liée à des contrats étrangers, la Cogéma traitait près de 1 700 tonnes de combustible usé. L'activité est descendue à 940 tonnes en 2008, mais AREVA NC souhaite atteindre 1 080 tonnes en 2010 (volume équivalent à l'année 2005) et 1 500 tonnes à l'horizon 2015 en trouvant de nouveaux clients³⁷³. Le volume des effluents liquides et gazeux devrait donc progresser dans les années futures, les quantités prévues n'ayant rien à voir toutefois avec les rejets massifs qu'effectuait l'usine jusqu'à la fin des années 1980. Selon les opposants au nucléaire, le retraitement dans l'usine de La Hague et celle de son homologue britannique Sellafield occasionnent les rejets radioactifs les plus importants au monde. Dans le Cotentin, l'usine de La Hague rejette dans la mer 380 fois plus de radioéléments³⁷⁴ (hors tritium) et 200 fois plus de tritium que la centrale de Flamanville à proximité. Le centre de retraitement rejette à lui seul 10 fois plus de tritium en mer que l'ensemble du parc électronucléaire français et émet par ses cheminées un volume de tritium équivalent à celui des 58 réacteurs en activité. L'ampleur de la pollution suscite par conséquent de vives réactions de la part des associations environnementales et génère de nombreuses études pour tenter de mesurer l'impact environnemental et sanitaire de l'activité de retraitement du combustible usé, le tritium étant au cœur du débat.

Le tritium est un isotope radioactif de l'hydrogène. De ce fait, il est extrêmement mobile dans l'environnement, particulièrement dans l'eau, peut rapidement s'incorporer dans les sels minéraux et les matières organiques et entrer ensuite dans la chaîne alimentaire. En tant que substance radioactive, le tritium émet extrêmement peu d'énergie³⁷⁵ et disparaît avec une période radioactive de 12 ans (au terme de cette période, il ne reste plus que la moitié du tritium, le quart après 2 périodes etc.). Il existe sur Terre à l'état naturel (entre les 3/4 et les 9/10 des quantités présentes), mais il peut également avoir une origine artificielle (explosions nucléaires atmosphériques³⁷⁶, industries biomédicales, horlogères et de peinture, industrie électronucléaire, accélérateurs à particules, etc.). L'impact du tritium sur l'homme n'est pas clairement établi. Les études réalisées à ce jour semblent montrer qu'à très fortes doses et expositions chroniques prolongées, le tritium peut avoir des effets. Dans ces conditions, les risques de cancer sont avérés chez l'animal, mais pas chez l'homme. Le lien entre

³⁷³ Source : Ouest-France du 27 janvier 2010. "Toutes les piscines nucléaires du monde contiennent plus de combustibles à retraiter que pourrait absorber l'usine" (Jean-Jacques DREHER, Directeur du site AREVA NC – La Hague).

³⁷⁴ Hors tritium, les effluents radioactifs liquides de l'usine La Hague concernent surtout du carbone 14 (51 % de l'activité), du ruthénium 106 (13 %) et du césium 137 (9 %). Quinze plus tôt, la Cogéma rejetait 8 775 fois plus de radioactivité bêta et gamma que les 2 réacteurs de la centrale de Flamanville. Source : AREVA NC- La Hague / ACRO.

³⁷⁵ 9 fois moins que le carbone 14 et 350 fois moins que le potassium 40 par exemple.

³⁷⁶ Chaque hectare de notre planète reçoit chaque année environ 3,6 kg de tritium d'origine naturelle et 50 kg liés aux anciens essais nucléaires atmosphériques (source : CEA / Direction des Sciences du vivant).

tritium et cancer de la prostate³⁷⁷ peut être a priori éliminé. En revanche, des effets non cancéreux, en particulier sur la moelle osseuse, ont été constatés parmi certains ouvriers travaillant dans des usines utilisant des dérivés tritiés. L'OMS considère pour sa part que les expérimentations suffisent à prouver que le tritium est cancérigène. Conséquence, des études sont en cours pour réévaluer la radiotoxicité du tritium (seuils considérés comme acceptables pour la santé humaine). Elles pourraient ainsi conduire à réévaluer par 2 les facteurs de doses des rayonnements bêta du tritium, et par 2 à 4 les facteurs de doses pour les formes organiques et l'eau tritiée. Actuellement, l'OMS fixe à 7 800 Bq / Litre les normes de potabilité des nappes phréatiques et l'Union Européenne à 100 Bq/L le niveau d'intervention à partir duquel des recherches doivent être entreprises pour déceler d'autres radionucléides artificiels (dont la présence éventuelle peut être source de contamination³⁷⁸). Compte-tenu des risques de contamination et de pollution, le littoral fait l'objet d'un dispositif de surveillance (de Granville à Barfleur pour AREVA NC, de Granville à Dieppe pour l'ACRO, à Goury pour le GRNC³⁷⁹ etc.) qui permet d'apprécier l'impact sanitaire et environnemental des rejets. Deux analyses sont menées, la bioconcentration (rapport entre la radioactivité dans l'organisme sur la radioactivité dans l'eau) et la bioaccumulation (accumulation des radionucléides par les organismes à partir de l'eau et de la nourriture contaminée). Sur la base de la modélisation actuelle, l'impact des rejets en tritium du site de La Hague est minoritaire par rapport aux autres radioéléments rejetés (moins de 1 % de l'impact global) et le resterait si la radiotoxicité du tritium était réévaluée.

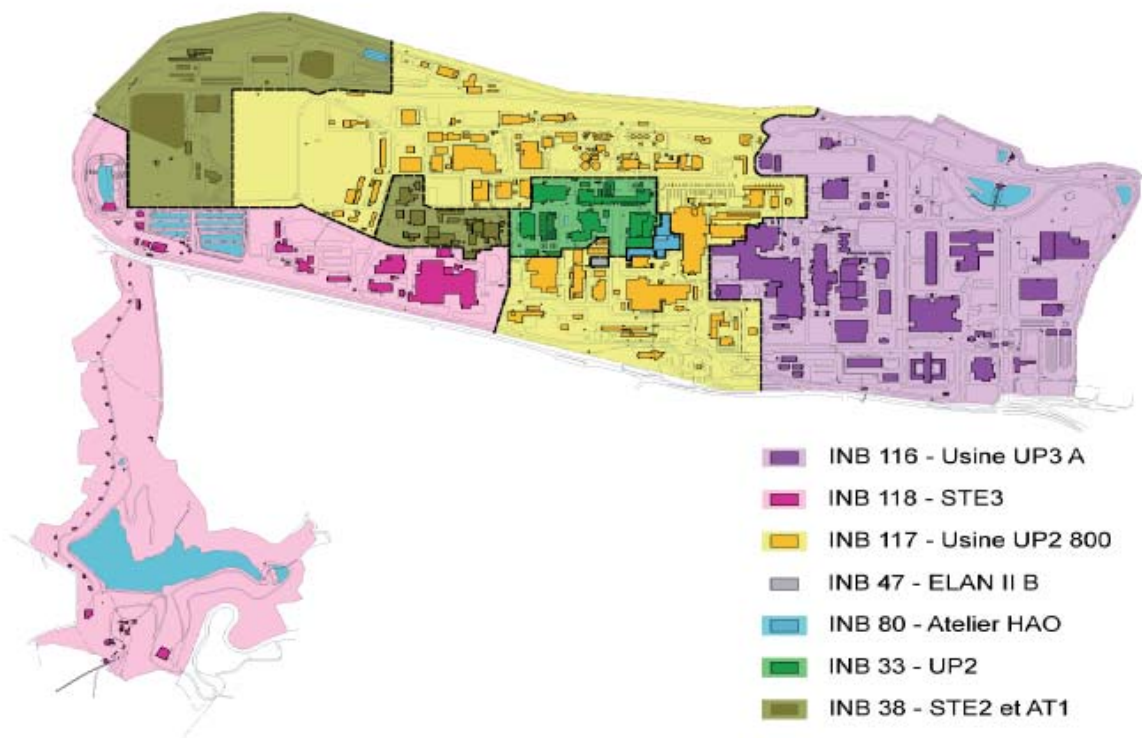
D'une manière générale, l'énergie considérable des courants régnant autour du cap de La Hague disperse efficacement, mais pas instantanément, les radionucléides rejetés en mer par l'usine de retraitement. Ces rejets marquent tout le littoral bas-normand et peuvent être suivis jusque dans la mer du Nord. Concernant le suivi du tritium, les relevés faits ces 3 dernières années par l'ACRO montrent que les valeurs les plus importantes (de 11 à 16 Bq/L) se situent au niveau de la pointe de La Hague, juste en face de la sortie de la canalisation en mer du Raz-Blanchard. Dans le panache des rejets, la concentration du tritium varie entre 100 et 3 000 Bq/L (en milieu naturel, la concentration de tritium oscille entre 0,2 et 0,3 Bq/L). Les valeurs diminuent au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la canalisation, car les effluents se dispersent et se diluent. Les mesures faites sur les algues et les espèces animales autour du cap de La Hague varient entre 5 et 20 Bq/kg frais, à comparer aux 10 Bq/kg de l'eau de mer. Par le biais de la nourriture, le tritium présent dans les matières organiques va par contre s'accumuler dans les êtres vivants et, dans le milieu marin au pied du cap de La Hague, le rapport entre la radioactivité dans l'organisme et la radioactivité de l'eau varie entre 2 et 15 (20 à 150 Bq/kg, sachant que le tritium s'élimine relativement lentement des

³⁷⁷ Le cancer de la prostate représente 1/5 des cancers chez les hommes (cancer le plus fréquent). En 10 ans, ce type de cancers a progressé de 10 % dans la Manche (325 nouveaux cas par an), l'augmentation la plus forte observée ces dernières années. En revanche, la mortalité liée au cancer de la prostate a baissé de 3 % sur la même période (source : Registre des cancers de la Manche).

³⁷⁸ La mesure du tritium sert donc d'indicateur pour révéler la présence éventuelle d'autres radionucléides artificiels.

³⁷⁹ Pour les effluents liquides, le GRNC suit un groupe de référence composé de pêcheurs vivant à Goury, à 7 km du point de rejets, exerçant leur activité professionnelle dans la zone proche et consommant les produits de la pêche locale. Pour les rejets gazeux, le groupe de référence comprend la population des communes de Digulleville et d'Herqueville proche de l'usine de La Hague, soumis le plus fréquemment à la direction des vents dominants et consommant les produits locaux.

organismes vivants³⁸⁰). Le tritium rejeté dans l'environnement s'accumule dans la matière vivante, il va alors se transférer dans les chaînes alimentaires³⁸¹ (mais des incertitudes demeurent sur ce sujet). Hormis la Suisse et le Canada, aucun pays ne dispose de valeurs réglementaires de concentration limite en tritium dans les produits alimentaires. Une évaluation des impacts des rejets de tritium dans l'environnement en cas d'accident sur un réacteur nucléaire amène à considérer un seuil limite de 12 500 Bq/kg pour les produits agricoles courants³⁸² (et 10 000 Bq/kg pour le lait) en situation accidentelle. Dans ces conditions, l'impact des rejets de tritium en mer effectués par l'usine de La Hague semble globalement limité, mais il convient d'être vigilant, car le centre de retraitement n'est pas à l'abri d'un rejet accidentel massif, et EDF a sollicité une augmentation de ses rejets en tritium en lien avec la création de l'EPR³⁸³. Les rejets chroniques ne constituent pas en soi un risque majeur, mais ils peuvent le devenir si l'impact à long-terme de la contamination est conséquent et persistant pour la population et l'environnement.



Du fait de la diversité et de la complexité de la chaîne de retraitement, le centre de La Hague est structuré en 7 Installations Nucléaires de Base (INB) : 3 usines de retraitement des combustibles usés (UP2-800 et UP3-A en activité, UP2-400 à l'arrêt depuis 2004), 2 stations de traitement des effluents (STE 3 en activité et STE 2 à l'arrêt depuis 1994), 1 atelier de fabrication de sources de Césium et de Strontium

³⁸⁰ Entre 3 et 10 jours pour l'eau tritiée et 8 à 40 jours pour le tritium sous forme organique.

³⁸¹ A la fin des années 90, des poissons ont été pêchés à proximité de l'usine Amersham, dans la baie de Cardif (Ecosse), avec des concentrations en tritium de 40 000 Bq/kg.

³⁸² <http://www.sfrp.asso.fr/Montpellier2003/pdf/Vaillant.pdf>

³⁸³ EDF a demandé une augmentation de 124 % de ses autorisations de rejets liquides (presque uniquement du tritium) et de 51 % de ses autorisations de rejets gazeux (dont + 60 % pour le tritium). Source : EDF / ACRO.

(Elan II B³⁸⁴, à l'arrêt depuis 1973) et 1 atelier Haute Activité Oxyde (à l'arrêt depuis 1998³⁸⁵). L'atelier de traitement AT1 (prototype de l'usine UP2 à l'arrêt depuis 1979) est rattaché à la même INB que celle de la station STE 2. Sur 7 INB, 3 sont en activité et 4 en cours de démantèlement (ou en phase de l'être³⁸⁶). En termes de dangers, les installations sont exposées à des risques nucléaires, mais aussi à des risques non nucléaires (internes et externes) qui peuvent dégénérer et impliquer des matières radioactives s'ils ne sont pas maîtrisés.

LE RISQUE ZERO N'EXISTE PAS !

Les associations environnementales décèlent plusieurs contaminations issues du centre de retraitement de La Hague

Révélés par les associations environnementales, plusieurs incidents notables ont concerné par le passé la canalisation des rejets en mer (qui évacue chaque année environ 675 000 m³ d'effluents³⁸⁷) et les cheminées de l'usine de La Hague. L'établissement disposait à l'origine d'une première canalisation construite en 1963 avec l'unité de retraitement UP2. En 1979, une élévation des niveaux de radioactivité dans l'Anse des Moulinets permet de déceler une brèche de 1 m et de 4 cm de largeur à environ 200 m du rivage. Le Groupe Radiologique du Nord-Cotentin observe que l'incident s'étend sur une portion du littoral allant d'Ecalgrain à Herquemoulin et que les conséquences sont toujours perceptibles 2 ans plus tard. La rupture de confinement conduit l'exploitant à créer un système de dérivation provisoire, puis à mettre en service une nouvelle canalisation. L'ancienne conduite n'est plus utilisée depuis 1981 et sera en grande partie démantelée par la suite³⁸⁸. A l'occasion d'une grande marée, la CRIIRAD et Greenpeace décèlent en 1997 une radioactivité anormale à la hauteur de l'Anse des Moulinets (300 µSv/h pour radioactivité naturelle comprise entre 0,10 et 0,15 µSv/h). Après prélèvements, la Cogéma confirme la pollution liée à un dépôt de tartre sur la paroi interne dû à une accumulation de matières radioactives (principalement du césium 137, mais aussi de l'antimoine 125, du ruthénium 106 et du cobalt 60), et précise que le rayonnement diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la conduite (90 µSv/h à 20 cm dans l'eau jusqu'à 1 µSv/h à 70 cm). Une faible contamination des algues (14 à 15 Bq/kg de ruthénium-rhodium 106) et du sable (3 à 4 Bq/kg de césium 137) est également constatée au pied de la conduite.

³⁸⁴ Elan II B : ancien atelier du CEA ayant produit des sources de strontium et de césium pour des applications de médecine.

³⁸⁵ Construit entre 1974 et 1976, l'atelier HAO assure le déchargement sous eau, l'entreposage en piscine des combustibles de la filière eau légère, ainsi que le cisailage et la dissolution des éléments combustibles. La dernière campagne de cisailage a eu lieu en 1998. L'arrêt du traitement des combustibles dans l'usine UP2-400 a été notifié en 2003.

³⁸⁶ Une seule installation est en cours de démantèlement. Les autres installations vont faire l'objet d'enquêtes publiques menées conjointement (qui devraient aboutir fin 2010 en fonction des démarches administratives). L'objectif est de rendre le site propre, en éliminant toutes les substances radioactives présentes.

³⁸⁷ En 2008, les rejets en mer se sont élevés à environ 675 000 m³, dont 100 000 m³ d'effluents radioactifs issus du procédé de traitement des matières nucléaires et 575 000 m³ d'effluents liquides (dénommés "gravitaires à risques") correspondant aux eaux de pluies recueillies sur différentes plateformes de l'usine (reprise des déchets de la zone nord-ouest, entreposage des emballages de transport de combustibles irradiés etc.) et aux eaux provenant des réseaux de drainage de l'usine et du Centre de Stockage de la Manche (ANDRA).

³⁸⁸ Longue de 4 900 m, la partie marine de l'ancienne canalisation a été intégralement démantelée au cours des années 1984-1985. Aujourd'hui, la seule partie encore présente (et enterrée) se termine au niveau de la dalle en béton dite "dalle P" située sur la grève de l'Anse des Moulinets, dans la zone de marnage, à proximité du nez de cale. La partie souterraine de l'ancienne canalisation traverse la falaise sur 120 m, puis la plage jusqu'au point P. Source : Cogéma / ACRO.

L'exploitant engage des travaux de détartrage, mais plusieurs incidents (classés 0 sur l'échelle INES) se produisent et conduisent à des relâchements de particules de tartre radioactif dans l'environnement. Une analyse de la CRIIRAD constate des contaminations de crustacés (crabes et homards) atteignant le seuil réservé aux accidents nucléaires. Suite à cet évènement très médiatisé, d'importants travaux seront entrepris sur la canalisation dans l'Anse des Moulinets pour modifier le profil de la partie de la conduite émergeant lors des marées basses de fort coefficient et la recouvrir d'une protection constituée de cavaliers en béton.

En 2001, l'ACRO met en évidence une contamination importante de l'herbe en ruthénium-rhodium 106 autour de l'usine, suite à un rejet accidentel occasionné par une défaillance d'un système de ventilation de l'usine UP3 A (400 fois supérieure aux émissions courantes). Un second évènement similaire se produit la même année dans l'usine UP3 A, suite à une intervention dans le dépoussiéreur de l'unité de traitement de gaz de vitrification. Le rejet accidentel représente plus de 200 fois le volume d'effluents gazeux habituellement émis. Le vent venant du nord-ouest, les effets de cette émission, sans conséquence pour la santé humaine (la dose reçue à 2 km est inférieure à 1 μSv , la radioactivité naturelle étant de 2 000 μSv par an) ont été ressentis jusqu'à Alençon (Orne), montrant l'étendue de la contamination que pourrait occasionner un accident nucléaire dans le Cotentin.

Ces 2 incidents révéleront que les systèmes de mesure des 2 cheminées de l'usine UP3 A étaient défaillants et que les émissions d'effluents gazeux avaient été 3 fois plus importants sur la période 1999-2000³⁸⁹. Le 1^{er} incident sera classé 1 sur l'échelle INES et le 2nd sera classé 0. Ils figurent tous les 2 sur le site de l'ASN, mais l'exploitant n'en fera pas état dans ses relevés trimestriels.

Dans l'usine de La Hague, un incendie s'est ainsi déclaré en 1981 dans une cuve de stockage de déchets et a sévi pendant près de 24 heures, en laissant échapper une forte concentration de césium 137. Malgré les risques encourus, les salariés ont continué de travailler sans être prévenus et les habitants n'ont pas été évacués alors que la gravité de l'accident aurait sans doute nécessité l'évacuation partielle du canton de Beaumont-Hague³⁹⁰. Cet évènement a suscité à l'époque une guerre de communications entre la Cogéma et les militants écologistes. L'accident a été classé 3 sur l'échelle INES, l'évènement le plus grave survenu en Basse-Normandie dans le domaine du nucléaire.

Au sein de l'usine, les risques internes non nucléaires sont multiples. Ils peuvent être liés à l'électricité, à des opérations de manutention, à l'usage de réactifs chimiques, de fluides caloporteurs ou d'appareils à pression, et se manifester par un incendie, une explosion, une fuite ou une inondation interne. Pour son activité, l'usine utilise des produits non radioactifs dont la manipulation et la détention sur le site constituent une source de dangers. Approuvé en 2008, le PPI AREVA La Hague³⁹¹ inventorie les réactifs utilisés dans les procédés de traitement des combustibles (principalement de la soude, de l'acide nitrique, du formol, du nitrite de sodium, du carbonate de sodium, du tributyl phosphate et de l'hydrate d'hydrazine³⁹²) et retient l'incendie de produits

³⁸⁹ Source : ASN.

³⁹⁰ Source : Wikipédia / Wikimanche (année 1989).

³⁹¹ http://www.manche.pref.gouv.fr/defense_securite/defense_securite_nucleaire_cth.asp?id=2416&year=2008

³⁹² L'usine de La Hague peut stocker au maximum 235 m³ de soude, 441 tonnes d'acide nitrique, 140 m³ de formol, 30 tonnes de nitrite de sodium, 13,75 tonnes de carbonate de sodium, 9,2 tonnes de tributyl phosphate et moins de 2 tonnes d'hydrate d'hydrazine.

chimiques dans un magasin³⁹³ et l'incendie généralisé de fuel en cuvette dans une aire de stockage³⁹⁴ parmi les scénarii accidentels susceptibles de se produire au sein de l'établissement.

Les risques externes ne sont pas liés à l'activité de l'usine, mais ils peuvent fortement impacter le fonctionnement des installations. Leur origine peut être un séisme, des conditions météorologiques défavorables, une inondation externe, une explosion ou un incendie en dehors de l'établissement, une chute d'avion, un acte de malveillance (terrorisme) ou encore une perte de fourniture en énergie ou en eau. Ainsi, en 1970, le fonctionnement de l'usine a été perturbé par une panne générale d'électricité dans tout le Cotentin. Une rupture du barrage du Moulinets, haut de 35 m et retenant 450 000 m³ d'eau³⁹⁵, pourrait également affecter l'activité de l'usine (mais cette éventualité paraît peu réaliste). Situé sur les hauteurs, en bord de mer, cet ouvrage alimente en effet le réseau incendie et la centrale de production d'eau traitée, elle-même utilisée pour le fonctionnement des procédés (production d'eau déminéralisée, piscines, etc.). Sur le plan météorologique, La Hague est la zone la plus ventée de l'espace Manche et l'usine n'est pas à l'abri d'une intempérie qui pourrait perturber le fonctionnement de ses différentes installations. En cas de chute d'avion sur le site, les piscines de refroidissement, où sont temporairement entreposés les combustibles usés pour que les produits de fission puissent perdre de leur activité, constituent la partie la plus vulnérable de l'établissement. D'après l'association Wise³⁹⁶, si un avion s'écrasait sur une piscine à moitié remplie de combustibles, la quantité de produits radioactifs relâchés représenterait 77 fois celle dégagée lors de l'accident de Tchernobyl. En son temps, la Cogéma a réfuté le caractère scientifique de cette étude, indiquant "qu'une piscine pleine de combustibles refroidis n'a rien à voir avec un réacteur en fonctionnement". S'agissant d'une zone sensible, l'espace aérien de La Hague est surveillé en permanence et il semble que les avions de chasse puissent atteindre le site en 3 minutes en cas de menace³⁹⁷. Par ailleurs, les combustibles étant stockés dans de très grandes piscines sous 4 m d'eau, la cuve mettrait longtemps à se vider si l'enceinte était atteinte, laissant du temps pour intervenir (si la piscine venait à se vider entièrement, l'exploitant aurait une semaine pour agir avant que les combustibles ne relâchent des produits radioactifs). Même si les conséquences d'une chute d'avion semblent a priori limitées, ce risque ne doit pas pour autant être écarté, car l'usine de la Hague se situe à proximité de Jersey, le 6^{ème} aéroport britannique (1,45 million de passagers par an environ³⁹⁸). Les avions à destination ou en provenance des îles anglo-normandes ne sont pas habilités actuellement à survoler l'espace aérien au dessus de La Hague.

Du fait de la diversité des opérations dans le processus de retraitement, les risques nucléaires impliquant des matières radioactives sont très variés au sein de l'usine. Le PPI inventorie ainsi plusieurs scénarii accidentels, sans les hiérarchiser, en précisant les effets potentiels de chaque évènement. Parmi les accidents susceptibles de se produire sur le site, le scénario le plus grave concerne sans doute l'ébullition et la

³⁹³ Magasin 202-4.

³⁹⁴ Stockage 208.

³⁹⁵ Voir chapitre VII. "Le risque de rupture de barrage" p 237.

³⁹⁶ http://www.wise-paris.org/francais/nosbriefings_pdf/010926BriefNRA-fr.pdf

³⁹⁷ "Le siècle du nucléaire" – Sciences&Vie hors série n° 225, p 75.

³⁹⁸ Entrées-sorties, non compris les vols d'affaires, ni les jets privés. Source : Jersey Tourism.

disparition de l'eau dans les cuves de déchets de haute activité suite à une panne prolongée des systèmes de brassage et de refroidissement. Le liquide, dans lequel sont plongés les produits, doit être en effet brassé et refroidi continuellement afin d'éviter tout échauffement résultant de leur radioactivité. Les cuves de déchets doivent être par ailleurs ventilées pour éviter l'accumulation d'hydrogène provenant de la décomposition de l'eau (une telle accumulation pourrait provoquer l'explosion spontanée de la cuve). La perte complète des dispositifs de brassage et de refroidissement pourrait conduire à la fusion des sels et la libération des produits de fission dans l'environnement. En 1980, l'incendie d'un transformateur dans l'usine de retraitement de La Hague a ainsi interrompu pendant 2 heures le refroidissement des cuves contenant des produits de fission. L'accident n'a eu aucune conséquence, car le mécanisme de déclenchement de la fusion est assez long (3 jours environ). Le dénoyage d'une piscine (déjà évoqué en cas de chute d'avion) pourrait également provoquer un énorme dégagement de radioactivité dans l'atmosphère, car la disparition de l'eau arrêterait le refroidissement et entraînerait un échauffement des combustibles pouvant aller jusqu'à la fusion.

Les accidents de criticité, qui se produisent quand les matières fissiles (uranium 235 et plutonium) sont rassemblées en quantité suffisante pour qu'une réaction en chaîne puisse se développer de façon explosive, sont les plus probables car dans un centre de retraitement, les matières radioactives font l'objet de nombreuses manipulations. Une soixantaine d'accidents de criticité se sont ainsi produits dans diverses usines au niveau mondial depuis 1945. En 1964, le versement par inadvertance d'une solution de nitrate d'uranyle (uranium enrichi) dans un réservoir a par exemple provoqué une réaction de criticité dans le centre de retraitement de Wood River Junction (Etats-Unis). L'immersion ou le contact avec de l'eau peuvent également produire de telles réactions. A Oak Ridge (Etats-Unis), en 1958, l'introduction par erreur d'une solution concentrée en uranium 235 dans une cuve destinée à recevoir des eaux de rinçage a provoqué une réaction de criticité lorsque l'eau est arrivée (8 personnes irradiées). La même année, à Los Alamos (Etats-Unis), le déversement accidentel d'une solution organique à base de plutonium dans un réservoir contenant une solution aqueuse a produit également une réaction de criticité après agitation des effluents (3 personnes irradiées, dont 1 décèdera dans les 36 heures). En cas d'accident, une explosion de criticité libérerait un fort rayonnement dans son voisinage immédiat et bien au-delà si les produits libérés ne restent pas confinés dans le bâtiment où s'est produit le sinistre. Les effets seraient par ailleurs amplifiés en cas d'explosions répétées, avec des effets dominos possibles au sein même de l'usine (destruction de certaines installations à proximité, notamment des systèmes de refroidissement, de brassage ou encore de ventilation des cuves de stockage des produits de fission). Au sein de l'usine de La Hague, les cuves de stockage des boues de faible activité constituent une source de dangers car elles contiennent du plutonium (résidus de traitement).

Scénario accidentel (hors dimensionnement)	Installation au sein de l'usine de La Hague	Phase réflexue du PUI	Dégagement thermique	Irradiation	Radiolyse (4)	Rejets radioactifs dans l'atmosphère / Contamination atmosphérique	Rayonnement direct dans l'installation et diffusé à l'extérieur	Rejets liquides radioactifs dans le sol / Contamination du sous-sol	Contamination de l'eau de la piscine
Accident de criticité en solution	STE 2	Non	X	X	X	X	-	-	-
Accident de criticité en solution : Transfert accidentel d'une solution de dissolution d'assemblages combustibles dans une cuve d'effluents basiques	UP 3 / T2	Non	X	X	X	X	-	-	-
Accident de criticité en solution : Transfert accidentel d'une solution de soude dans une solution de dissolution d'assemblages combustibles		Non	X	X	X	X	-	-	-
Incendie de solvant		Non	-	X	-	X	-	-	-
Chute de charge (1)		Non	-	(3)	-	X	-	-	-
Rejets dans le sol		Non	-	-	-	-	-	X	-
Incendie de solvant	UP 3 / T4	Oui	-	-	-	X	-	-	-
Accident de criticité dans la piscine de déchargement	HAO / NORD	Non	ω	X	ω	X	-	-	-
Accident pouvant conduire à un incendie dans une salle	UP-400 / MaPu	Oui	-	-	-	X	-	-	-
Explosion d'hydrogène de radiolyse dans une cuve d'entreposage de produits de fission	SPF6 (2)	Non	X	(3)	(5)	X	-	-	-
Perte des 3 collecteurs des centrales de refroidissement	R1, R2, R7, SPF5, SPF6	Non	-	-	-	X	-	-	-
Immobilisation de la nacelle hors de l'eau	Piscine C	Non	X	(3)	-	X	-	-	X
Dénoyage de la piscine (notamment si chute d'avion sur l'atelier)	Piscine D	Oui	-	-	-	X	X	X	-

ω : marginal

(1) Risque de fausse alarme de criticité.

(2) SPF : Stockage de Produits de Fission.

(3) Irradiations locales / Points d'irradiation locaux / Exposition externe du personnel.

(4) La radiolyse est la décomposition d'une matière par des rayonnements ionisants.

(5) Risque d'accumulation d'hydrogène de radiolyse dans les autres cuves.

Scenarii accidentels au sein de l'usine de retraitement AREVA NC - La Hague

Source : Plan Particulier d'Intervention (PPI) AREVA NC - La Hague

En apparence moins graves que les accidents de criticité, d'autres incidents peuvent se produire et occasionner d'importants dégâts dans et à l'extérieur du site de l'usine, en particulier l'explosion de nappes dérivantes de solvants suite à un incendie, l'arrêt de la ventilation d'un élément combustible en cours de cisailage avec panne sur la cisaille et impossibilité de reprises par les pinces de télémanipulation, ou le mauvais fonctionnement du répartiteur sous la cisaille et l'envoi de rondelles de combustibles découpé dans un dissolvant vide. Ces accidents pourraient conduire à la destruction de certaines parties des installations et/ou produire la fusion d'éléments et provoquer de forts dégagements de produits radioactifs. Quoi qu'il advienne, l'établissement a mis en place un Plan d'Urgence Interne (PUI) qu'il peut déclencher à tout moment en cas de sinistre, même si l'accident ne présente aucun risque radiologique. L'urgence de la

situation et les risques encourus en dehors du site peuvent amener l'exploitant à mettre en œuvre le PUI en phase réflexe (rejets immédiats ou dans les 6 heures suivant l'accident), afin d'enrayer rapidement le sinistre. Le PUI serait spontanément déclenché en mode réflexe en cas d'incendie de solvant, d'accident pouvant conduire à un incendie dans l'atelier de purification du plutonium ou de dénoyage de piscine.

Si la situation se dégrade et nécessite des mesures de protection de la population à l'extérieur du centre, le Préfet peut alors déclencher le PPI. Un accident à cinétique rapide induirait l'application du PPI en mode réflexe, avec une mise à l'abri totale ou partielle des populations exposées dans un rayon de 2 km autour du site. En cas d'accident à cinétique lente, le PPI serait déclenché en mode concerté si les rejets sont significatifs au-delà de 6 h. Dans ce cas, la population serait évacuée dans un rayon de 2 km (petit périmètre) et les habitants situés entre 2 et 5 km de l'usine (grand périmètre) seraient mis à l'abri totalement ou partiellement³⁹⁹. Pour s'y préparer, un exercice de crise a été organisé en 2008 en retenant pour scénario un incendie dans l'atelier T4 de l'usine UP3 (incendie de solvant, provoquant des rejets de plutonium dans l'atmosphère pendant 3 à 4 heures⁴⁰⁰). Le PPI a été déclenché en mode réflexe (rejets quasi-immédiats), en retenant une météo fictive et sans pression médiatique simulée nationale. L'exercice s'est globalement bien passé (les objectifs ont été globalement atteints et la coordination et les relations ont été bonnes entre les PC), mais la première information des populations locales semble être intervenue trop tard après l'alerte (manque d'audibilité des sirènes à certains endroits, message radio 50 mn après le déclenchement des sirènes, etc.) et la gendarmerie a mis trop de temps pour boucler la zone (2 heures après l'alerte générale, un délai jugé trop long pour un PPI en mode réflexe). A noter que le CROSS de Jobourg serait évacué en cas d'accident grave (éventualité considérée dans l'exercice), une mesure de protection qui aurait pour conséquence de paralyser temporairement le dispositif de surveillance du trafic maritime dans la Manche au large du Cotentin.

Au niveau mondial, le retour d'expériences dans d'autres usines de retraitement de combustibles usés montre que l'erreur humaine est souvent à l'origine des accidents, même si les personnes sont bien formées et la culture de la sécurité bien répandue. En 1973, 35 travailleurs ont été ainsi contaminés dans l'usine de Winscale (Grande-Bretagne) suite à une violente réaction chimique provoquée par le versement d'une solution de combustible dissous dans une cuve qui n'avait pas été nettoyée. Utilisée habituellement pour le rinçage de tronçons de gaines, la cuve contenait toujours des particules de zircalloy⁴⁰¹ incompatibles avec la solution de combustible dissous mise en présence. Dans l'usine de La Hague, 2 intervenants extérieurs ont été irradiés en 1986⁴⁰² lors d'une intervention dans l'atelier de stockage de produits de fission, suite à une remontée accidentelle d'une solution très active dans la tuyauterie. Ce dernier exemple illustre le danger que peut présenter l'externalisation de la maintenance au sein des installations nucléaires.

³⁹⁹ Sur les PPI autour des installations nucléaires, lire V.2. "La centrale nucléaire de Flamanville et le chantier EPR", p 128.

⁴⁰⁰ Le scénario prévoyait la libération de 300 mg de plutonium dans l'atmosphère.

⁴⁰¹ Employé dans des réacteurs à eau pressurisée, le zircalloy est un alliage de zirconium contenant un peu d'étain, de chrome, et de nickel.

⁴⁰² L'une d'elle a reçu une dose de 200 rem sur sa peau, la limite annuelle étant de 60 rem.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Septembre 1957 : explosion de cuves de déchets radioactifs enterrées⁴⁰³

Le soir d'Hiroshima, Staline décide de rattraper les Etats-Unis dans la course aux armements nucléaires. L'Union Soviétique engage un programme de fabrication d'armes atomiques. En Russie, le complexe nucléaire de Mayak est construit entre les villes de Kasli et de Kychtym (Oural) pour fabriquer et raffiner le plutonium pour les têtes nucléaires. Six réacteurs, dans lesquels l'uranium se transforme en plutonium, sont construits sur le site de Tcheliabinsk 40. Le plutonium produit est extrait dans l'usine chimique de Tcheliabinsk 65, les deux sites se trouvant à proximité de la ville de Kychtym. Au départ, les abondants déchets issus du cycle de retraitement sont jetés directement dans la rivière Tetcha. A partir de 1952, de nombreux lacs de cette région sont aménagés, soit en bassins de sédimentation pour concentrer les déchets les plus actifs, soit en réservoirs de stockage où sont déposés des récipients en acier enfouis à 8 m sous terre dans des cellules en béton recouvertes d'une dalle de 2,5 m d'épaisseur et dotées d'un système de refroidissement indispensables pour évacuer la chaleur dégagée par les déchets radioactifs. Les citernes sont refroidies par de l'eau qui doit être remplacée toutes les 12 h.

Le contrôle de la température et le système de refroidissement d'une citerne tombent en panne, sans être détecté. La température monte jusqu'à 350°C et l'eau de refroidissement s'évapore complètement. Le 29 septembre 1957, la citerne explose et fait trembler la terre. La force de l'explosion projette le couvercle de 2,5 m d'épaisseur à une trentaine de mètres. Environ 90 % des matières radioactives retombent à proximité immédiate, mais le panache radioactif qui se forme atteint une hauteur de 1 km avant de dériver vers le nord – nord-est. Ce nuage contamine une partie des comtés d'Ekatérinbourg, de Cheliabinsk et de Tyumen. Un territoire de 23 000 km² – peuplé de 270 000 personnes – est contaminé. Des contaminations au sol 20 à 40 fois plus élevées furent observées dans les zones les plus touchées. Plus de 10 000 personnes sont évacuées – 6 à 10 jours après l'accident pour les personnes les plus exposées – au bout de deux ans pour les dernières. La production agricole est gravement affectée. La région est interdite et désertifiée : le bétail est abattu et enterré sur place, les villages sont rasés et la culture est interdite sur plus de 100 000 ha. L'accident fera 200 morts. Le nombre de personnes atteintes⁴⁰⁴, par irradiation externe ou par ingestion de radioéléments présents dans l'eau ou dans les aliments contaminés, est estimé à 250 000, dont 28 000 fortement contaminées. Le principal risque de contamination interne est venu de la consommation de produits laitiers, surtout par les enfants.

Par sa gravité, l'accident de Mayak est classé 6 sur l'échelle INES. Il est caché pendant plus de trente ans pour cause de "secret défense" et ne sera révélé qu'en 1976, par le biologiste Jaurès MEDVEDEV immigré en Angleterre. Un demi-siècle plus tard, les effets de l'accident ne sont pas encore résorbés. La menace pour l'environnement est estimée à plus de dix fois celle des rejets de Tchernobyl et elle devrait subsister encore longtemps si les installations continuent de se dégrader. Toutes les régions polaires sont menacées, puisque la Tetcha se jette dans la mer de Kara. "Aujourd'hui – sur place – on prend en une heure la dose jugée acceptable par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour une année. Tout près, le lac de Karatchaï est l'endroit le plus contaminé de la planète, après Hanford – aux Etats-Unis – et Tchernobyl. Des sites qui le resteront des milliers d'années. Et menaceront des centaines de générations⁴⁰⁵".

⁴⁰³ Source : la radioactivité.com, <http://www.laradioactivite.com/fr/site/pages/accidentssovietiques.htm> / "Réseau sol(id)aire des énergies !".

⁴⁰⁴ Personnes exposées à une dose anormalement élevée liée à l'accident de 1957 ou à l'activité du complexe de Mayak.

⁴⁰⁵ Interview de Laure NOUALHAT – Ouest-France du 11 octobre 2009 – à l'occasion de son émission sur ARTE et la sortie de son livre "Déchets, le cauchemar du nucléaire" – Arte Editions – Le Seuil (2009).

Les incidents qui surviennent régulièrement dans l'usine de La Hague rappellent que le risque zéro n'existe pas et que les règles en matière de sûreté nucléaire sont parfois enfreintes. En 2009, AREVA NC a ainsi déclaré 43 événements, dont 24 ont été classés sur l'échelle INES (28 en 2008). Après instruction par l'ASN, 21 relèvent du niveau 0 (23 en 2008) et 3 du niveau 1 (5 en 2008). Dans son rapport 2008, l'ASN constate un doublement du nombre d'événements significatifs déclarés (16 en 2006 et 15 en 2007) liés à un "relatif défaut de robustesse de l'organisation ou des conceptions de certains matériels" et estime qu'AREVA "doit améliorer sa rigueur dans la déclaration des événements". En 2009, les 3 anomalies classés 1⁴⁰⁶ concernent le non-respect de certaines règles générales d'exploitation (dépassement de masse de plutonium conditionné, dépassement de délai entre 2 analyses ou de température de solutions), remettant en cause le principe de défense en profondeur. L'ASN signale également divers événements concernant l'environnement, en particulier des dépassements répétitifs des limites réglementaires de rejets non radioactifs d'effluents liquides issus de la station d'épuration des effluents de type urbain et de gaz issus des groupes de refroidissement et de la chaufferie industrielle. D'une manière générale, l'ASN juge "qu'AREVA exploite ses usines avec professionnalisme", mais que l'exploitant "doit intensifier son effort pour reconditionner les déchets anciens⁴⁰⁷" produits par l'usine UP-400 durant sa période d'activité. Ces déchets sont actuellement entreposés, sans conditionnement définitif, dans des installations qui ne présentent pas un niveau de sûreté suffisant. L'ASN s'inquiète par conséquent du peu d'avancée des opérations de reprise des déchets anciens et des revirements de stratégie d'AREVA NC en ce qui concerne la reprise et l'évacuation des déchets magnésiens du bâtiment n° 130 et déchets des silos de l'atelier Haute Activité Oxyde. L'ASN mentionne également les "boues entreposées dans les silos STE2" de la station de traitement des effluents et des déchets solides. La reprise est d'autant plus urgente que ces boues contiennent des quantités importantes de plutonium et de radioéléments bêta et gamma⁴⁰⁸, sans compter la tenue incertaine à long-terme des cuves bétonnées où sont entreposées les boues (effet de l'irradiation sur l'étanchéité du béton, importance des gaz formés par radiolyse etc.).

Au final, l'usine AREVA NC de La Hague concentre un grand nombre de risques en raison de la diversité des matières dangereuses (radioactives ou non) manipulées et des opérations à effectuer à tous les maillons de la chaîne de retraitement, depuis la réception des combustibles usés jusqu'à l'expédition des matières fissiles (plutonium et uranium de retraitement) et des déchets (retour vers les propriétaires étrangers et à destination de l'ANDRA en ce qui concerne les déchets à faible et moyenne activité à

⁴⁰⁶ Sur son site, l'ASN en mentionne 4.

⁴⁰⁷ Actuellement stockés dans du béton qui vieillit, un millier de tonnes de déchets produits par l'usine de retraitement entre 1966 et 2002 doivent être reconditionnés. Les fuites radioactives occasionnées par ce mauvais conditionnement constituent un risque pour l'environnement, voire la santé humaine d'après l'ASN. Le coût des opérations, qui prendront une dizaine d'années, devrait s'élever à plusieurs centaines de millions d'euros (source : Ouest-France du 11 juin 2010).

⁴⁰⁸ Le traitement des effluents se traduit par le rejet environ de 2 à 3 % de l'activité traitée. Les boues retiennent donc 97 % de l'activité. Les conclusions d'un groupe de travail de la Cogéma indiquent en 1976 que "le traitement moyen de 500 tonnes/an de combustible graphite-gaz se traduit par une addition d'environ 1 million de curies par an dans les boues (bêta et gamma) et de 40 kg/an de plutonium". Compte-tenu du volume de boues restant à conditionner (9 100 m³ environ fin 2008), la quantité incluse de plutonium peut être estimée à environ 800 kg ("la charge de plutonium dans les boues stockées" représente "113 kg en 1975 dans 1 300 m³ environ").

vie courte). Le centre de La Hague est à la fois une industrie chimique et nucléaire, avec les risques inhérents propres à chaque activité. Les nombreuses manipulations de réactifs et de matières radioactives (chargement, déchargement, traitement, transfert, entreposage, etc.) multiplient les risques et exigent une fiabilité absolue des installations, en raison des enchaînements d'accidents possibles. Outre sa fonction de retraitement, l'établissement de La Hague est également un gigantesque espace d'entreposage de combustibles usés (en piscine), de matières fissiles (uranium et plutonium) et de déchets radioactifs (conditionnés ou non) dont le destin n'est pas totalement arrêté à ce jour. L'activité de l'établissement conduit en outre à des rejets en mer et dans l'atmosphère, en produisant des effets controversés sur l'environnement et la santé humaine.

Les approvisionnements et les expéditions de l'usine occasionnent d'importants mouvements de transports de matières radioactives par la route, par train (via le terminal ferroviaire de Valognes) ou par bateau (via le port de Cherbourg), suscitant d'importantes mesures de sécurité pour protéger les convois (escorte policière, etc.) face au terrorisme et aux opposants nucléaires (très actifs dans le Cotentin). Dans les années à venir, l'usine de La Hague va devoir poursuivre son activité de retraitement tout en menant de front le démantèlement d'une grande partie de ses installations, une dualité qui peut générer des difficultés et accroître les risques sur le site⁴⁰⁹ (fuites radioactives, exposition des travailleurs, accidents de poids-lourds, etc.). Début 2010, la commission d'enquête publique concernant le démantèlement de la centrale de Brennilis (Bretagne) a conduit à un avis défavorable en l'absence de solution d'entreposage des déchets⁴¹⁰, le CEA préconisant plutôt d'attendre 50 ans pour réduire le taux de radiation encore trop important dans le cœur⁴¹¹.

En raison des risques encourus sur le site de La Hague, AREVA NC a mis en œuvre tout un dispositif de sûreté nucléaire basé sur le principe de défense en profondeur qui se traduit notamment par un empilement de dispositions (lignes de défense) dont le déploiement vise à pallier les défaillances techniques et humaines. L'absence d'accidents graves depuis le début de l'activité de l'usine montre l'efficacité globale des actions entreprises, mais la récurrence et l'accroissement des anomalies et des incidents survenus sur le site ces dernières années appellent à la vigilance. Dans les années à venir, les usines UP3-A et UP2-800 vont faire l'objet d'un "réexamen de sûreté", afin d'améliorer les référentiels du site. L'ASN souligne dans son rapport de l'année 2008 que "certains événements significatifs ont mis en évidence un relatif défaut de robustesse des conceptions de certains matériels" et que "les exigences afférentes à certains de ces matériels (maintenance, contrôle périodique etc.) ne sont pas suffisamment décrites dans le référentiel de sûreté du site". L'ASN estime donc "qu'AREVA doit profiter des réexamens de sûreté" des 2 usines "pour remédier à ces lacunes".

⁴⁰⁹ Les travaux seront réalisés à l'intérieur des bâtiments, selon des procédures très contraignantes identiques à celles des exploitations en activité. Au sein de l'usine UP-400, AREVA prévoit le maintien en activité de certains ateliers qui contribuent au fonctionnement de l'établissement (en particulier le laboratoire central de contrôle), une perspective qui inquiète les associations environnementales. Source : Ouest-France du 2 avril 2010.

⁴¹⁰ Les chantiers de démantèlement des 4 INB de La Hague devraient générer environ 2 300 m³ de déchets chaque année, les 2/3 étant de faible et très faible activité, sans compter les déchets non conventionnels. Source : Ouest-France du 2 avril 2010.

⁴¹¹ Source : Ouest-France du 29 mars 2010.

V.4. LE CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE

Implanté à côté du centre de retraitement de La Hague (clôture mitoyenne), le Centre de Stockage de la Manche (CSM) a été créé en 1969 pour réceptionner et stocker des colis de déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte. A l'origine, les déchets en question étaient purement et simplement jetés à la mer. Sous la responsabilité du CEA⁴¹², l'exploitation est confiée au départ à Infratome⁴¹³, puis à l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA) en 1979, au moment de sa création⁴¹⁴. L'ANDRA se détache juridiquement du CEA et devient indépendante en 1991, mais le Centre de Stockage de la Manche n'est transféré en pleine propriété et responsabilité nucléaire à l'agence qu'en 1995, un an après l'arrêt de toute activité de stockage sur le site⁴¹⁵. La relève est assurée alors par le Centre de Stockage de Soullaines-Dhuys (Aube) dont l'activité a démarré en 1992, en pleine forêt champenoise. Le Centre de Stockage de la Manche est entré dans une phase de surveillance en 2003 pour une durée minimale de 300 ans, au terme de laquelle la radioactivité contenue dans les déchets devrait être comparable à la radioactivité naturelle. La surveillance du site sera ainsi "très active" les 15 premières années, afin d'identifier toute situation anormale (comportement de la couverture et des unités de stockage) et d'apporter les mesures correctives nécessaires. Le site passera ensuite en phase de surveillance "active" pendant 50 à 100 ans, de façon à vérifier la conformité de l'évolution du Centre avec les prévisions établies au départ. La surveillance deviendra alors "passive" lorsque le CSM ne présentera plus aucun risque pour la population et l'environnement, tout en veillant à garantir la mémoire du site sur la nature, la localisation et les quantités précises de déchets radioactifs stockés. Le site ne devrait pas être banalisé en raison des déchets chimiques et des éléments radioactifs à vie longue qu'il contient et – à titre de précaution – des servitudes devraient être définies dans la durée⁴¹⁶.

En 1969, à la création du site, la notion de déchets n'existait pour ainsi dire pas et les techniques de stockage n'étaient pas encore totalement au point. Les fûts de déchets étaient déposés au départ dans des tranchées en pleine terre (sachant que le CSM se situe sur un terrain marécageux) puis cette solution a été rapidement abandonnée au profit d'un stockage de colis de déchets sur des plateformes ou en tranchées bétonnées selon leur niveau de radioactivité. Entre 1969 et 1979, la construction du Centre s'est faite de façon empirique en apportant les corrections et les améliorations nécessaires au gré des incidents et des difficultés rencontrées. Le stockage se faisait à l'air libre, les ouvrages et les colis étant soumis aux précipitations atmosphériques.

⁴¹² CEA : Commissariat à l'Energie Atomique.

⁴¹³ Filiale des Potasses d'Alsace, Infratome disparaîtra en 1979.

⁴¹⁴ Les genèses de l'agence remontent à la création de l'office de gestion des déchets en 1978. Cette structure interne au CEA a été rebaptisée ANDRA l'année suivante, en 1979. Le Centre de Stockage de la Manche est le berceau originel de l'ANDRA.

⁴¹⁵ Le dernier colis a été livré le 30 juin 1994.

⁴¹⁶ Source : <http://www.andra.fr/andra-manche/pages/fr/menu7/le-centre-de-stockage/un-centre-en-phase-de-surveillance-1070.html>

En 1976, le débordement d'une alvéole (remplie d'eau accidentellement) produit une infiltration de tritium dans le sous-sol et provoque une contamination significative des eaux souterraines et superficielles⁴¹⁷. Cet incident conduit à modifier les conditions de stockage des déchets contenant du tritium (conteneurs spécialement conçus pour eux, abaissement du seuil d'acceptation de la concentration en tritium dans les colis, etc.). En 1978, 100 000 m³ sont déjà stockés sur le centre. La montée en puissance de l'industrie électronucléaire entraîne alors une forte croissance de la production de déchets qui incite l'ANDRA, dès sa création, à gérer les déchets de façon industrielle et normalisée. Les nouvelles règles de gestion s'appliquant au Centre de Stockage de la Manche sont établies entre 1979 et 1983 (procédures de fabrication des colis de déchets, limites de radioactivité acceptable sur le site, type de conditionnement, etc.). Parallèlement, les colis sont normalisés et l'ensemble des données sont saisies informatiquement (bordereaux-types).

IMMERSION DES DECHETS RADIOACTIFS

Des déchets à la mer !

De 1948 à 1983, une douzaine de pays ont jetés en mer une partie des déchets radioactifs issus de l'activité de leurs centrales nucléaires. Les quantités exactes de déchets immergés au fond des océans sont difficiles à évaluer (en particulier celles de l'URSS). Jusqu'en 1982, plus de 100 000 tonnes de déchets radioactifs ont été déversés dans des conteneurs en béton, principalement dans l'Atlantique, la Grande-Bretagne ayant jeté en mer 10 fois plus de déchets que les Etats-Unis (et 100 fois plus que la France). D'après l'ANDRA⁴¹⁸, 150 000 tonnes de déchets de faible et moyenne activité ont été immergés par 8 pays européens, dont 14 200 tonnes par la France en 1967 et 1969. Contenant essentiellement des boues de décantation d'effluents liquides, les fûts métalliques et les conteneurs bétonnés ont été jetés en mer sur 2 sites au large de l'Espagne et de la Bretagne, par plus de 4 000 m de profondeur. Depuis 1993, le déversement en mer de déchets solides industriels et radioactifs est définitivement interdit.

Entre 1950 et 1963, la Grande-Bretagne a jeté 28 500 fûts dans la fosse des Casquets, dans les eaux territoriales britanniques, à proximité des îles anglo-normandes. Située à 15 km au nord-ouest du cap de la Hague, cette fosse – utilisée également par le Royaume-Uni pour immerger des munitions de guerre – fait entre 100 et 160 m de profondeur. Des examens sous-marins effectués par Greenpeace font apparaître des fûts de déchets rouillés, cassés et désintégrés, alors que certains conteneurs étaient conçus pour rester étanches pendant 500 ans⁴¹⁹. La quantité totale de radioactivité présente tout au fond est estimée à 58 000 GBq par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique. D'après Greenpeace, cette quantité de radioactivité équivaut à 9 mois de rejets des usines de retraitement de La Hague et de Sellafield (Grande-Bretagne) à partir de leurs conduites en mer.

Le Centre de Stockage de la Manche passe véritablement à la phase industrielle à partir de 1983, le volume de déchets stockés augmentant régulièrement (35 000 m³ en 1988, le maximum atteint durant toute la période d'activité du Centre). De 1979 à 1994,

⁴¹⁷ Dans l'année qui suivit l'incident de 1976, la contamination des eaux souterraines a dépassé le million de Bq/l et celle des eaux de la Sainte-Hélène (un cours d'eau coulant à proximité du Centre de Stockage de la Manche), plus de 10 000 Bq/l. A titre indicatif, l'OMS considère que les eaux destinées à la consommation humaine ne devraient pas avoir une teneur en tritium supérieure à 7 800 Bq/l. Les effets de la pollution de 1976 sont toujours perceptibles.

⁴¹⁸ "L'ANDRA dans la Manche" – Plaquette de présentation du Centre de Stockage de la Manche accessible sur le site Internet de l'ANDRA : <http://www.andra.fr/andra-manche/index.html>

⁴¹⁹ Bien que contenant des déchets actifs pendant des milliers d'années.

date de fermeture du site, des travaux sont menés pour créer des ouvrages à parois bétonnées et construire un nouveau système de collecte des eaux (réseau séparatif gravitaire enterré permettant de récupérer les eaux d'infiltrations). A partir de 1985, l'ANDRA impose des normes de conditionnement (dimensions, caissons ou fûts en tôle d'acier doux, caissons ou coques en béton armé ou fibré) et un descriptif précis des colis aux producteurs de déchets (agrément nécessaire, pour une prise en charge des déchets). L'ANDRA informatise parallèlement l'ensemble des données concernant le suivi et le contrôle des colis. En 1991, la construction d'une couverture débute pour mettre un terme au stockage à ciel ouvert et préparer la protection de l'ouvrage pendant toute la période de décroissance de la radioactivité. Le site cesse de réceptionner des déchets en 1994. Entre 1991 et 1997, le Centre de Stockage est recouvert d'une couverture multicouche constituée d'une membrane bitumée située entre plusieurs couches de sable et de terre. La couverture doit garantir une parfaite étanchéité du site, afin d'empêcher l'eau d'atteindre les colis et d'éviter la diffusion de substances radioactives dans les eaux souterraines. Elle doit également protéger le stockage dans les 300 ans à venir contre tous mouvements de terrain, intrusions humaines, animales ou végétales. Un ensemble de réseaux (galeries, canalisations et drains) collecte par ailleurs les eaux de pluie et les eaux d'infiltration sur le site. Le Centre de Stockage de la Manche constitue aujourd'hui un immense sarcophage recouvert de verdure. Le site stocke au total 527 225 m³ de déchets (1 469 265 colis d'après l'inventaire national des déchets radioactifs de l'ANDRA en 2008), alors qu'il était conçu au départ pour en réceptionner 400 000 m³. Au sein de l'édifice, les colis de déchets sont stockés dans des monolithes (alvéoles à paroi de béton contenant des colis dans lesquelles a été coulé du béton) et les tumulus (empilement pyramidal de colis à enveloppe de béton ou métallique, immobilisés par du gravier).

Les colis stockés dans le Centre de Stockage de la Manche contiennent des déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte, c'est-à-dire essentiellement des déchets liés à la maintenance (vêtements, outils, filtres etc.) et au fonctionnement des installations nucléaires (traitement d'effluents liquides ou filtration des effluents gazeux). Au niveau national, ces déchets représentent près de 70 % du volume total de déchets radioactifs (793 000 m³ en 2007), mais moins de 0,03 % seulement de la radioactivité totale. Sur le site, 35 % des déchets proviennent de la Cogéma, 35 % d'EDF, 20 % du CEA et 10 % de sources diverses (à l'encontre de la législation, plus de 10 % des déchets seraient d'origine étrangère d'après l'ACRO⁴²⁰). Environ 12 % du volume stocké est d'origine militaire (issu des réacteurs embarqués sur les sous-marins et des centres d'applications militaires du CEA⁴²¹) et contient plus de 40 % de l'activité Alpha totale réceptionnée. La présence de plutonium, évaluée à près de 100 kg⁴²² sur le site, explique cette forte activité. Les colis sont en fait très hétérogènes et ne contiennent pas seulement des déchets de faible et moyenne activité à vie courte. L'inventaire fait apparaître de nombreux éléments à vie longue, mais également des toxiques chimiques qui ne disparaîtront jamais avec le temps, en particulier du plomb (27 200 tonnes), du bore (95 tonnes) ou encore du mercure (1 tonne). La présence de ces déchets

⁴²⁰ ACRO : Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest. Site Internet : <http://www.greenpeace.org/raw/content/france/presse/dossiers-documents/gestion-dechets-radio-acro.pdf>

⁴²¹ Source : "Le Centre de Stockage de la Manche : Commission d'évaluation de la situation" (Commission TURPIN) – 1996.

⁴²² Le Plutonium est concentré dans les tranchées TB1 (18 % des émissions Alpha), TB2 (16 %), TB3 (40 %) et TB4 (26 %). Le site contient également de l'uranium évalué à 200 tonnes.

chimiques, mêlés aux déchets nucléaires, rend difficile (voire même impossible) la banalisation du site dans 300 ans (remise à la nature). La diversité et l'hétérogénéité des déchets stockés dans le Centre tiennent à la réglementation en vigueur au moment de la création du site. A cette époque, il était en effet possible de stocker en surface des colis contenant des atomes radioactifs à vie longue, sans aucune limitation. La notion de durée de vie n'intervenait pas dans le stockage et c'est seulement en 1984 que des règles fondamentales de sûreté ont été fixées. En outre – d'après l'ACRO – l'inventaire des déchets stockés n'est pas connu avec précision, car au départ, seuls les bordereaux des expéditeurs faisaient foi. Une tempête aurait effacé en partie les informations concernant les premières années de fonctionnement du Centre.

En termes de risques, l'enjeu majeur du CSM est son étanchéité à long-terme, aussi bien au niveau de sa couverture (qui doit rester stable et imperméable) que par le sol afin d'éviter une pollution et une contamination de l'environnement (en particulier de la nappe phréatique et des eaux superficielles). Pour s'en assurer, l'ANDRA a mis en place un dispositif de surveillance des installations et de l'environnement. Chaque année, 2 000 prélèvements et 10 000 analyses sont effectués par des laboratoires indépendants (plan de surveillance validé par l'ASN), pour mesurer la radioactivité et détecter des éléments toxiques dans le Centre et l'environnement. Outre le contrôle des émissions de substances radioactives, l'ANDRA inspecte aussi les ouvrages de stockage et l'étanchéité de la couverture. Le budget du site s'élève à 2,5 millions d'euros par an. Pour effectuer les tâches de maintenance, de surveillance, de jouvence des installations, d'entretien de la couverture gazonnée etc., l'ANDRA emploie 5 salariés (pour 10 emplois physiques) et recourt à la sous-traitance (5 emplois extérieurs pour 1 emploi permanent). Dans un siècle, le CSM ne devrait plus compter personne sur le site (phase passive).

Dans son rapport annuel 2008, l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) juge l'état des installations satisfaisant et considère que les résultats du bilan hydrographique du site démontrent la bonne étanchéité de la couverture en place (bonnes performances de la membrane bitumeuse). En outre, la surveillance radiologique du Centre et de son environnement révèle que la qualité du confinement des stockages n'a pas évolué. En revanche, l'ASN évoque l'existence de tassements sur la couverture de protection qui nécessitent des travaux de consolidation et une analyse approfondie des désordres pour opérer des travaux de confortement. Les contrôles continus effectués par l'ANDRA font en effet apparaître des glissements de terrain en bordure de la couverture du fait des pentes raides de la couverture et des tassements dus à l'affaissement de certains anciens colis métalliques (stockés au début des années 80 sans avoir été totalement remplis de béton). Les premiers signes de tassement de la couverture sont apparus dès 1999, soit 5 ans après l'arrêt de toute activité de stockage dans le Centre. Les travaux effectués en 2009 pour combler le vide créé par cet affaissement des colis ont permis de reconstituer la forme initiale de la couverture et de constater que la membrane bitumeuse n'avait pas été endommagée. Quant aux glissements occasionnés par les pentes raides du à l'exiguïté du site, ils nécessitent des rebouchages réguliers.

Les défauts de conception de la couverture avaient été déjà signalés par la Commission Turpin⁴²³ en 1996. Dans le documentaire "Au pays du nucléaire" d'Esther Hoffenberg diffusé en 2009, un ancien ingénieur du CSM évoque même la possibilité d'un effondrement généralisé de la couverture sur la tranche nord, du fait de la corrosion des fûts (affaissement des fûts sur 2 à 3 mètres, sur des longueurs pouvant atteindre 50 à 100 m⁴²⁴). Après la phase de surveillance actuelle, la couverture devra sans doute être reconstruite totalement pour garantir l'étanchéité à long-terme du Centre, sachant que le coût d'une telle opération sera très onéreux. Il n'est pas prévu en revanche de démanteler le Centre de Stockage de la Manche – même partiellement – pour des raisons notamment de sécurité des opérateurs (le mauvais état des colis rendrait leur manipulation trop dangereuse). D'après la Commission TURPIN, une reprise des colis serait néanmoins possible, mais le démantèlement complet du site serait long (70 ans environ) et coûterait entre 2 et 4 milliards d'euros (conversion en euros sur la base d'une estimation en francs faite en 1996). Par ailleurs, de nombreux colis ne respecteraient pas les conditions de stockage du Centre de l'Aube. Un démantèlement partiel de la partie nord (avec reprise et évacuation des colis correspondants) mériterait sans doute d'être examiné.

Le rapport de l'ASN évoque en 2008 la présence persistante de tritium détectée au niveau de la nappe phréatique et du ruisseau le Grand Bel. Très mobile, cette forme radioactive de l'hydrogène peut facilement migrer vers l'environnement et le marquer (confinement difficile). Les déchets contenant du tritium viennent surtout des activités liées à la force de dissuasion. Le tritium fait aujourd'hui l'objet d'une bataille d'experts autour du Centre de Stockage de la Manche, car il constitue en soi un bon indicateur de l'étanchéité générale du site. Selon l'ANDRA, l'activité en tritium est de 190 Tbq, alors que le décret de création du Centre de l'Aube la fixe à 4 000 TBq sans décroissance de la radioactivité⁴²⁵. Au sein du Centre, des quantités importantes de tritium ont été stockées dans 6 petites cases de l'ouvrage dénommé TB2. Les déchets confinés représentaient l'équivalent de 3 à 15 années de rejets "tritiés" de l'ensemble du parc électronucléaire français (quantités exactes inconnues, même après inventaire). A ce jour, 20 % des quantités de tritium stockées sur le site ont été dispersées dans l'environnement, avec un fort rejet dû à l'accident de 1976. D'après l'ACRO, les prélèvements effectués montrent que 3 cours d'eau à proximité du Centre de Stockage de la Manche sont contaminés au tritium, à des niveaux variables compris entre une dizaine et plusieurs centaines de Becquerels par litre. D'une manière générale, la pollution a globalement diminué (en partie grâce à la décroissance radioactive), mais elle n'a pas disparu et tendrait à se répandre sur le versant nord. La contamination se maintient, voire même augmente, dans 20 % des cas (aquifères contaminés), alors que le renouvellement des eaux et la décroissance radioactive devraient naturellement conduire à une diminution de la teneur des eaux en tritium. Celle-ci reste cependant inférieure aux normes édictées par l'OMS⁴²⁶, même si par endroit, au niveau des nappes phréatiques contrôlées, la contamination des eaux souterraines atteint encore

⁴²³ Présidée par Michel TURPIN, cette Commission scientifique, mise en place par le Gouvernement en 1996, avait pour objectif d'évaluer l'impact à long-terme du Centre sur l'environnement et les dispositions prévues par l'ANDRA afin d'assurer la surveillance du site. La décision de passer le Centre en phase de surveillance dépendait des conclusions de la Commission.

⁴²⁴ Lire aussi Ouest-France, édition du 22 septembre 2009.

⁴²⁵ Le tritium est un élément radioactif à vie courte ; la moitié du tritium émis est désintégré au bout d'un peu moins de 13 ans.

⁴²⁶ 7 800 Bq/l.

parfois 150 000 Bq/l⁴²⁷. Ces rejets persistants de tritium sembleraient indiquer que le site n'est pas totalement étanche⁴²⁸, mais l'ASN ne partage pas cette analyse. Au contraire, les relâchements d'activité mesurés et l'analyse détaillée de l'évolution des niveaux de tritium dans l'environnement ne mettent pas en évidence d'écart par rapport à l'évolution attendue du CSM (l'impact est négligeable et en tout état de cause inférieur à celui estimé pour le scénario d'évolution normale du CSM pendant la phase de surveillance). La présence persistante de tritium au niveau du ruisseau le Grand Bel et de la nappe phréatique incite cependant à la vigilance⁴²⁹.

Dans les années passées, alors que le Centre était en activité, des pollutions se sont produites à plusieurs reprises (fuites de tritium ou de césium 137, débordements du réseau séparatif, inondations⁴³⁰ etc.). La Sainte-Hélène, coulant non loin du CSM, a même eu une teneur en Césium-137, 100 à 1 000 fois supérieure à celle des cours d'eau voisins. La teneur en plutonium-238 de ses sédiments a atteint 140 Bq/kg, soit 5 000 fois plus que dans ceux du Rhône en aval des installations de Superphénix à Creys-Malville (Isère). Les causes ont été maîtrisées par la suite et il ne subsiste plus que les traces de ces anciennes pollutions. L'ANDRA en a profité pour améliorer ses techniques de stockage et a entrepris un certain nombre d'actions visant à corriger les erreurs du passé (démantèlement de certains ouvrages, reconditionnement et expédition d'une partie des colis émetteurs de tritium vers le CEA en particulier). Cependant, quelques incertitudes pèsent concernant l'étanchéité du site par le sol, liées notamment à la présence de colis à même la terre, dans le sol humide. D'après l'IPSN⁴³¹, ces vestiges des premiers ouvrages se situeraient à la crête des nappes phréatiques, à moins de 1 ou 2 m du sol (au moment du maximum de la nappe).

La durée de stockage (300 ans minimum, pour 25 ans d'activité réelle) impose un exercice de mémoire du site pour que les générations futures puissent parfaitement connaître le contenu de ce vaste tumulus de déchets radioactifs. L'ANDRA a mis en œuvre par conséquent un plan d'archivage à long-terme, qui comprend une mémoire détaillée du contenu du Centre (2 exemplaires, l'un présent sur le site même, l'autre déposé aux Archives de France à Fontainebleau) et une mémoire de synthèse résumant toutes les étapes importantes de la vie du CSM (plusieurs exemplaires reproduits et diffusés largement). Les documents sont en version papier, pour assurer la pérennité du support. Ils seront conservés pendant plusieurs siècles.

Pour faire face à un éventuel accident (incendie etc.), le Centre de Stockage de la Manche a mis en place un Plan d'Urgence Interne (PUI) et réalise régulièrement des exercices de secours (internes et externes). Il n'existe pas en revanche de PPI, car les accidents potentiels – peu probables – auraient des conséquences limitées et la

⁴²⁷ La contamination des eaux souterraines a parfois dépassé le million de Bq/l un an après l'accident.

⁴²⁸ Source : "Gestion des déchets radioactifs : les leçons du Centre de Stockage de la Manche (CSM)" – ACRO – 2006.

⁴²⁹ Dans son rapport annuel 2008, le Centre de Stockage de la Manche indique "que sur une majorité de piézomètres", "la tendance des activités tritium de la nappe s'est inscrite durablement à la baisse" (p 28). En revanche, les trois-quarts des prélèvements effectués dans le ruisseau des Roteures et la totalité de ceux réalisés dans le Grand-Bel et la Sainte-Hélène ont des valeurs d'activité tritium significatives (p 31), avec une décroissance relativement lente au fil du temps (788 Bq/L en 2001 / 639 Bq/L en 2008 dans la Sainte-Hélène, p 32).

⁴³⁰ La Commission Turpin a comptabilisé 18 pollutions accidentelles significatives entre 1970 et 1993.

⁴³¹ IPSN : Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire.

cinétique de propagation en dehors du site resterait relativement lente. Il existe en revanche une Commission Locale d'Information (CLI) qui a pris le relais en 2008 de la Commission de Surveillance du CSM qui existait depuis 1996 (qui se réunissait une fois par an). La dernière réunion a eu lieu fin décembre 2009. Malgré toutes ses imperfections, le Centre de Stockage de la Manche a permis à l'ANDRA de structurer la filière pour les déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte en France (en termes de gestion et de sûreté nucléaire). Le Centre de Stockage de l'Aube a donc pu tirer profit de l'expérience du CSM. Ce dernier porte toutefois les imperfections de son développement empirique dans ses gènes. Dans une perspective de développement durable, une surveillance continue du Centre de Stockage de la Manche paraît nécessaire sur le long-terme afin d'éviter une diffusion des substances radioactives et toxiques contenues sur le site dans l'environnement, aux conséquences écologiques imprévisibles.

V.5. LE GRAND ACCELERATEUR NATIONAL D'IONS LOURDS⁴³² (GANIL)

Créé à Caen en 1976, le Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL) est en exploitation depuis 1983. Le GANIL est un équipement de recherche commun au CEA et au CNRS, associés à part égale dans un Groupement d'Intérêt Economique (GIE). Reconnu Grande Installation Européenne en 1993, il emploie 250 physiciens, ingénieurs et techniciens auxquels se joignent une centaine de stagiaires et doctorants formés chaque année au GANIL. Hors salaires, le budget annuel de fonctionnement s'élève à 9,3 millions d'euros, dont 2 millions d'euros de ressources propres (Europe, Région et valorisation de la recherche par des développements technologiques). Le GANIL est un laboratoire de recherche fondamentale en physique nucléaire⁴³³ pour étudier et approfondir les connaissances sur le noyau de l'atome. Les noyaux exotiques⁴³⁴ constituent aujourd'hui le thème central de la recherche au GANIL. Chaque année, plus de 700 chercheurs venant de laboratoires du monde entier⁴³⁵ y séjournent pour préparer et réaliser des expériences. Au niveau international, le GANIL est l'un des 4 plus grands laboratoires du monde pour la recherche basée sur l'utilisation de faisceaux d'ions. Variés, ses champs d'investigations vont de la physique de l'atome et de son noyau à la recherche amont en radiothérapie⁴³⁶, ou encore de

⁴³² Un atome comprend un noyau central (assemblage de protons et de neutrons, appelés nucléons) et un nuage périphérique composé d'un cortège d'électrons. Le noyau concentre pratiquement toute la masse de l'atome, l'espace entre le noyau et le nuage d'électrons étant vide. Dans son état normal, l'atome comprend autant de protons que d'électrons. Un atome peut perdre ou gagner un ou plusieurs électrons. Il est alors appelé ion.

⁴³³ La physique nucléaire concerne l'étude du noyau atomique et de ses composants.

⁴³⁴ Inexistants sur Terre, les "noyaux exotiques" comportent des proportions anormales de protons et de neutrons. Ils représentent près de 90 % des noyaux présents dans l'Univers. En 10 ans, le GANIL en a identifiés une centaine (dont certains à la limite de la stabilité). Leur étude est essentielle pour la compréhension du cosmos (en particulier la formation des noyaux des atomes au sein des étoiles et des supernovae).

⁴³⁵ La moitié des chercheurs sont étrangers et viennent de 26 pays différents. Une centaine de laboratoires gravitent autour du GANIL.

⁴³⁶ Application thérapeutique des rayonnements ionisants dans le domaine médical (en particulier pour soigner les cancers).

l'astrophysique⁴³⁷ à la matière condensée (sciences des matériaux). Implanté sur le plateau nord de l'agglomération de Caen, le GANIL constitue le cœur d'un pôle scientifique de premier ordre dans la région (Campus Jules Horowitz, regroupant 4 laboratoires pluridisciplinaires⁴³⁸). Le fruit des recherches entreprises ouvre de vastes champs d'applications (rôle dévolu au laboratoire CIMAP⁴³⁹) dans les domaines des matériaux (vieillesse des centrales ou gestion des déchets radioactifs). Le GANIL dispose également d'un service des applications industrielles et s'est investi dans la création d'un incubateur d'entreprises technologiques, Normandie Incubation, afin de susciter et accompagner la création d'entreprises spécialisées.

Pour pouvoir explorer la matière, le GANIL dispose d'un accélérateur d'ions, d'une énergie maximale de 100 MeV⁴⁴⁰ par nucléon, qui lui confère son statut d'Installation Nucléaire de Base. Le principe de cet équipement consiste à bombarder des noyaux par un faisceau d'autres noyaux accélérés à très grande vitesse (le tiers de la vitesse de la lumière), de façon à perturber ou casser les noyaux sous l'effet du choc. La production de faisceaux d'ions stables ou exotiques est assurée par un ensemble de cyclotrons en cascade qui alimente ensuite des salles d'expériences. Les faisceaux accélérés peuvent être dirigés simultanément vers plusieurs salles d'expériences situées de part et d'autre d'une ligne centrale de distribution appelée "arête de poisson" ou alors être utilisés pour produire des faisceaux secondaires d'ions exotiques. Le GANIL dispose pour cela de plusieurs ensembles de production, SISSI⁴⁴¹ (mise en service en 1994 et à l'arrêt depuis 2008), LISE et SPIRAL⁴⁴² (mis en service 2001). Les faisceaux secondaires ainsi produits sont ensuite dirigés vers l'une des salles d'expériences équipées chacune de détecteurs spécifiques destinés à mesurer les rayonnements produits.

En 2013, le GANIL disposera d'un nouvel équipement de dimension internationale, SPIRAL 2, qui permettra de produire en abondance des noyaux exotiques. Construit sous terre pour limiter à la fois les impacts liés aux bâtiments existants et les conséquences d'éventuelles agressions externes (séisme, explosion sur la voie publique, chute d'avion, etc.), cette installation comprendra notamment un accélérateur linéaire supraconducteur de nouvelle technologie fournissant des faisceaux d'ions parmi les plus intenses du monde⁴⁴³ (l'adjonction de SPIRAL 2 doublera les possibilités de recherche du GANIL en temps de faisceau). La mise en service de cet outil, dont la construction débute en 2010, constitue une étape intermédiaire pour se préparer à accueillir une seconde génération d'accélérateur, dénommée EURISOL, dont l'implantation future n'est pas encore arrêtée.

⁴³⁷ Branche de l'astronomie qui étudie la nature physique, la formation et l'évolution des corps célestes (en particulier au GANIL pour comprendre la formation des noyaux des atomes au sein des étoiles et des supernovae).

⁴³⁸ GANIL, CYCERON, CIMAP et LPC, soit 500 permanents et 100 non-permanents.

⁴³⁹ CIMAP : Centre de Recherche sur les Ions, les Matériaux et la Photonique (fusion des 2 laboratoires CNRS / ENSICAEN CIRIL et SIFCOM).

⁴⁴⁰ MeV : 1 millions d'électronvolts. L'énergie des particules accélérées se mesure en électronvolts (eV). Un électron accéléré par une tension de 1V aura une énergie d'1eV.

⁴⁴¹ SISSI : Sources d'Ions Secondaires à Supraconducteurs Intenses.

⁴⁴² SPIRAL : Système de Production d'Ions Radioactifs Accélérés en Ligne.

⁴⁴³ Les lignes de faisceaux se situeront 8 m sous terre. Source : "Projet SPIRAL 2" – Réunion du CLI au GANIL du 7 juillet 2009.

Comme toute Installation Nucléaire de Base, le GANIL présente des risques d'accidents dont les effets peuvent affecter la population et les activités économiques environnantes. Le GANIL a été autorisé par décret ministériel⁴⁴⁴ sur la base d'une étude de maîtrise des risques, identifiant de manière exhaustive les risques et les dispositions mises en œuvre pour les prévenir et limiter les conséquences d'un éventuel accident sur la population et l'environnement. L'impact des installations existantes du GANIL sur son environnement dû à l'effet de ciel (rayonnement direct dû aux neutrons qui interagissent avec les noyaux de l'atmosphère) est inférieur à 0,3 μSv par an à 400 m (et décroît en s'éloignant du site). Des moyens de mesure des rayonnements sont implantés en limite de site (dosimétrie). En fonctionnement normal, l'impact maximal du GANIL à l'extérieur du centre (neutrons et autres rayonnements) est évalué à 0,4 $\mu\text{Sv}/\text{an}$, soit 250 fois moins que la limite imposée par le code de la santé publique fixée à 1 mSv/an . Avec la mise en service de SPIRAL 2, le périmètre autorisé de l'Installation Nucléaire de Base va à peu près doubler dans les années à venir. Une autorisation de rejet⁴⁴⁵ va être demandée dans le cadre de SPIRAL 2 concernant surtout des rejets liquides et gazeux, avec essentiellement du tritium⁴⁴⁶. L'impact des rejets radioactifs gazeux évalué pour la population la plus exposée à l'extérieur du site sera inférieur à 10 μSv en fonctionnement normal (moins de 200 fois la radioactivité naturelle⁴⁴⁷) et ne devrait pas dépasser 1 mSv/an en cas d'accident grave. Il n'est pas prévu de rejet d'effluent liquide radioactif directement dans l'environnement, ce qui écarte tout risque de contamination de la nappe phréatique.

Du fait de son activité nucléaire, le GANIL est amené à entreposer temporairement des déchets radioactifs avant leur évacuation vers le centre de stockage ANDRA de l'Aube. Fin 2007, le GANIL entreposait sur son site 69 m^3 de déchets conditionnés triés et caractérisés (métal issu de zone contaminante, déchets technologique, gravats, câbles, etc.), 12,5 m^3 de déchets en attente de tri, de caractérisation et de conditionnement et 2,3 m^3 de déchets sans exutoires au moment de l'inventaire⁴⁴⁸ (déchets électriques et électroniques issus de zone contaminante, gaz en bouteilles récupérables, etc.). Le laboratoire a entrepris une évacuation massive des déchets accumulés depuis la création du site qui a nécessité 3 transports en camion en 2008 (vers les centres de stockage ANDRA de l'Aube). Les déchets produits par le GANIL en 2008 représentent 13 tonnes de déchets nucléaires à très faible activité (98,5 % du total) et 0,2 tonne à faible activité (1,5 %). Le GANIL étant un laboratoire de recherche, il n'existe aucune production de type industriel sur le site. Les principales matières radioactives réceptionnées concernent essentiellement des sources utilisées dans des opérations de calibration ou des sources contenues dans des appareils de mesure. L'inventaire précis des sources détenues par le GANIL est tenu à jour et transmis périodiquement aux autorités. Les principales matières radioactives expédiées concernent des déchets nucléaires (principalement de très faible activité), des sources radioactives et des déchets irradiés.

⁴⁴⁴ Décret ministériel du 29 décembre 1980 autorisant la création d'un accélérateur de particules par le GIE GANIL dans le Calvados.

⁴⁴⁵ La modification du périmètre d'une Installation Nucléaire de Base nécessite une autorisation par décret ministériel. Le GANIL ne dispose à ce jour d'aucune autorisation de rejet.

⁴⁴⁶ Les rejets gazeux sont susceptibles de contenir du tritium, du krypton, de l'iode ou encore de l'azote 13 et de l'oxygène 15 (gaz de l'air activés). Ils sont rejetés par le système de ventilation et représentent déjà quelques μSv .

⁴⁴⁷ 2,4 mSv / an .

⁴⁴⁸ Source : inventaire national des déchets radioactifs.

En termes de scénario, l'incendie généralisé du laboratoire constituerait l'évènement accidentel le plus grave. Si un tel évènement venait à se produire, les conséquences radiologiques (dissémination de matières radioactives) à l'extérieur du site seraient néanmoins mineures. Conséquence, la mise en œuvre d'un PPI n'est pas justifiée. En cas d'accident, la population potentiellement la plus exposée se situe dans le village de Lébisey à Hérouville-Saint-Clair situé à 800 m du GANIL⁴⁴⁹. L'impact maximal estimé pour l'incendie généralisé du laboratoire est estimé à 120 μSv , une valeur très inférieure à celle recommandée par la Commission Internationale de Protection Radiologique (10 mSv) ou à la radioactivité naturelle (2,4 mSv/an en moyenne en France).

Conformément à la loi Transparence et Sécurité Nucléaire (TSN), une Commission Locale d'Information (CLI) s'est constituée autour du GANIL à la fin de l'année 2008, sur un périmètre englobant toutes les communes situées à moins de 5 km de l'établissement. Cette distance ne délimite pas un rayon de danger en cas d'accident, mais correspond à un périmètre réglementaire défini dans le décret d'application⁴⁵⁰ de la loi TSN concernant les CLI. Compte-tenu des risques qu'il présente, le GANIL ne figure pas dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Calvados malgré son importance sur le plan scientifique et socioéconomique dans la région. Le risque nucléaire n'est donc pas mentionné dans ce département.

Comme pour toutes les Installations Nucléaires de Base, le site de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) mentionne plusieurs évènements qui se sont produits sur le site du GANIL (4 mentionnés depuis l'année 2000). Les évènements suivants ont fait l'objet d'une déclaration. Le 2 juin 2004, une fuite sur un circuit d'eau de refroidissement⁴⁵¹ a entraîné par exemple le rejet de 1,7 m³ d'eaux faiblement radioactives dans les égouts. En 2008, 3 incidents ont fait l'objet d'une déclaration, dont 2 ont été classés au niveau 0 sur l'échelle INES (présence de légionnelles dans un circuit de distribution d'eau sanitaire et dépassement de la date de validité de l'aptitude médicale d'un agent d'une entreprise extérieure) et 1 évènement relatif à la ventilation de SPIRAL, a été classé au niveau 1 (absence de suivi et non respect des valeurs de dépression de 2 locaux).

En 2009, 2 incidents déclarés au niveau 0 ont concerné des fuites d'eau des réseaux de refroidissement, sans impact sur l'environnement. L'eau déversée a été récupérée et entreposée dans un réservoir en attente d'évacuation vers un site autorisé pour ce type de déchet (la teneur radioactive de l'eau en tritium s'élevait à 20 Bq/l, sachant que la norme pour l'eau potable est de 7 800 Bq/l d'après l'OMS). Un évènement concernant l'installation LISE a également fait l'objet d'une déclaration en 2009 (niveau 0). Suite à un orage, les systèmes électriques se sont arrêtés dans l'ensemble de et les gaz radioactifs sont partis dans le système de ventilation pendant plusieurs heures⁴⁵², sans qu'aucune balise ne se déclenche. En fonctionnement normal, les gaz radioactifs de LISE produits (lorsqu'une cible est irradiée par le faisceau) sont stockés

⁴⁴⁹ Site le plus proche du GANIL sous les vents dominants d'Ouest. Soufflant 15 % du temps, les vents de Nord-Est semblent toutefois présenter davantage de risques, car ils impactent directement sur l'agglomération de Caen.

⁴⁵⁰ Décret n° 2008-251 du 12 mars 2008.

⁴⁵¹ Le système de refroidissement de l'eau existant au GANIL représente des kilomètres de tuyaux en inox et en plastique.

⁴⁵² La disjonction générale de l'alimentation électrique a duré 18 heures.

et récupérés dans des réservoirs⁴⁵³. Après vérification, les émissions se sont avérées très réduites et n'ont eu un très faible impact (de l'ordre de 0,6 nSv, soit $0,6 \cdot 10^{-6}$ mSv). Doté de filtres de très haute efficacité, le GANIL étudie néanmoins la manière de renforcer davantage les barrières de sûreté. Les événements qui se sont produits en 2009 ne sont pas mentionnés sur le site de l'ASN. Les autres événements déclarés à l'ASN depuis 2000 concernent surtout des incidents liés à la radioprotection et/ou à des écarts par rapport au référentiel de sûreté du GANIL.

Dans son rapport 2008, l'ASN salue les progrès que le GANIL a réalisés du point de vue de la sûreté, en particulier concernant la rigueur de l'exploitation et la prévention contre l'incendie. L'examen des exigences en matière de sûreté ont conduit le GANIL à corriger certains écarts au cours de l'année 2008, en mettant en œuvre des actions visant à améliorer la maîtrise Qualité Sécurité et Environnement (QSE). Celles-ci se sont traduites par la constitution d'un groupe "sûreté, sécurité et radioprotection" (SSR), la création d'une cellule QSE dans chaque secteur du GANIL ou encore la mise en place d'une commission de sûreté avec le soutien du CEA de Saclay et des experts du CEA et du CNRS⁴⁵⁴. Ces mesures conduisent à une séparation complète des lignes d'action (exploitation des installations) et de contrôle. Au sein du GANIL, les ressources humaines affectées dans le domaine "sûreté-sécurité-radioprotection-environnement" représentent une vingtaine de personnes à temps complet pour les installations existantes et pour le projet SPIRAL 2.

Des plans d'actions ont été engagés pour réévaluer complètement le risque incendie dans l'installation et mettre en place des améliorations. Deux exercices incendie ont été organisés en 2008 et 2009, en déclenchant le PUI (avec l'intervention du SDIS) de façon à tester et à améliorer le plan de secours. Par ailleurs, des améliorations techniques ont été apportées concernant le système de réfrigération du GANIL et l'installation LISE⁴⁵⁵.

La perspective de SPIRAL 2 est l'occasion d'un réexamen de sûreté complet de l'installation existante. En cours de réalisation, le dossier sera envoyé à l'ASN fin 2010 / début 2011. Les investigations menées vont conduire à mettre à jour le référentiel de sûreté et des dispositions associées, et à réévaluer les conséquences des accidents majeurs susceptibles de se produire sur le site dans les années futures.

⁴⁵³ Au sein du GANIL, 2 salles d'expériences (de haute puissance) sur 11 nécessitent des systèmes de collecte et de stockage des gaz radioactifs, en raison des quantités (plus élevées) produites.

⁴⁵⁴ Dans son rapport 2009, l'ASN note "au cours de l'année 2009 une dégradation progressive de la prise en compte des enjeux liés à la sûreté nucléaire et à la radioprotection au sein du GANIL. L'ASN restera particulièrement vigilante aux actions mises en œuvre par le GANIL pour y remédier, notamment dans le cadre du dépôt, en 2009, d'une demande d'autorisation d'extension de l'installation existante pour réaliser l'installation baptisée SPIRAL 2".

⁴⁵⁵ Afin de pouvoir augmenter l'intensité des faisceaux déposés sur la cible de production.

V.6. LE TRANSPORT DE MATIERES RADIOACTIVES

LE CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLEAIRE

De l'extraction du minerai d'uranium au stockage des déchets radioactifs

Le cycle du combustible, appelé aussi chaîne du combustible nucléaire, désigne l'ensemble des opérations nécessaires pour approvisionner en combustible les réacteurs nucléaires, puis pour stocker, retraiter et recycler ce combustible. La France dispose sur son territoire de toutes les installations nécessaires à ces différentes opérations (excepté le réenrichissement de l'uranium de retraitement appauvri effectué en Russie). Les différentes étapes du cycle engendrent des transports de matières radioactives variées sur le territoire français⁴⁵⁶.

- L'extraction et la concentration du minerai d'uranium :

Le minerai, contenant en moyenne 1 à 5 kg d'uranium par tonne, est extrait à ciel ouvert ou dans des mines souterraines. Il est dissous sur place, puis séché pour récupérer une poudre jaune – appelée yellow cake – dont la teneur moyenne en uranium est de 750 kg par tonne. Les principaux gisements au monde se situent en Australie, au Canada et en Russie. Après avoir exploité plusieurs mines sur son territoire (Forez, Vendée, Limousin, Hérault), la France importe l'essentiel de son approvisionnement en uranium. AREVA est actuellement le 3^{ème} producteur mondial d'uranium (14 % de part de marché) en tant qu'actionnaire ou opérateur de certaines mines situées au Canada, Niger, Gabon, etc. D'après l'inventaire effectué par l'IRSN⁴⁵⁷ en 2009, la Basse-Normandie ne comporte aucune ancienne mine d'uranium sur son territoire.

- Le raffinage et la conversion :

Le yellow cake comprend 99,3 % d'uranium 238 et 0,7 % d'uranium 235. Or, seul ce dernier isotope est fissile pour générer de l'énergie, d'où la nécessité d'augmenter jusqu'à 5 % la teneur en uranium 235⁴⁵⁸. Le concentré est d'abord épuré (raffinage), puis transformé en tétrafluorure d'uranium (UF₄) à l'usine Comurhex⁴⁵⁹ de Malvési (Aude). Le produit obtenu est envoyé à l'usine Comurhex de Pierrelatte sur le site de Tricastin (Drôme) pour obtenir un gaz, l'hexafluorure d'uranium (UF₆).

- L'enrichissement :

L'hexafluorure d'uranium est ensuite transféré à l'usine EURODIF Production⁴⁶⁰ – appelée également usine George Besse – située sur le site de Tricastin pour fabriquer de l'uranium enrichi. Une opération de diffusion gazeuse conduit à séparer le gaz en deux flux, l'un enrichi et l'autre appauvri en uranium 235. Le processus de séparation permet de produire 14 % d'uranium enrichi (teneur à 3,5 %) et 86 % d'uranium appauvri (teneur à 0,3 %), ce dernier étant envoyé vers l'usine de recyclage du plutonium MELOX de Marcoule (Gard).

⁴⁵⁶ Les deux-tiers des colis de matières radioactives circulant en France sont constitués de "radio-isotopes" destinés à un usage médical, pharmaceutique ou industriel. Les flux de TMR les plus importants générés par l'industrie du cycle électronucléaire représentent environ 650 transports annuels.

⁴⁵⁷ Base MIMAUSA accessible sur le site Internet : http://www.irsn.fr/FR/base_de_connaissances/Environnement/surveillance-environnement/surveillance-mines-uranium/Pages/4-bdd.aspx?DossierGuid=55cbcb33-1e47-4d6e-b762-3a61de5657f0&DossierWebGuid=b95b3478-7e0e-46c1-af3a-397745dcc19b

⁴⁵⁸ L'enrichissement varie entre 3 % et 5 %.

⁴⁵⁹ Comurhex : société pour la conversion de l'uranium en métal et hexafluorure (filiale à 100 % d'AREVA).

⁴⁶⁰ EURODIF : European Gaseous Diffusion Uranium Enrichissement Consortium (consortium international auquel AREVA est associé).

- La fabrication du combustible :

L'hexafluorure d'uranium enrichi est transformé en poudre noire d'oxyde d'uranium (UO₂) qui est comprimée, puis cuite pour former des pastilles. Celles-ci sont ensuite enfilées dans des "crayons" sous la forme de tubes métalliques de 4 mètres de long. Ces crayons sont alors regroupés en "assemblages" ou "fagots" de 264 ou 289 pièces servant de combustible aux réacteurs nucléaires. En France, le combustible UO₂ est fabriqué par la FBFC⁴⁶¹ dans ses usines de Romans (Drôme) et de Pierrelatte sur le site de Tricastin.

- La combustion dans le réacteur :

Le fonctionnement du réacteur repose sur la fission de l'atome d'uranium 235. Ces fissions d'atomes entraînent un fort dégagement de chaleur qui sert à chauffer l'eau d'un 1^{er} circuit fermé, maintenue liquide sous forte pression, d'où le nom de réacteur à "eau sous pression". La chaleur produite permet de vaporiser l'eau circulant dans un autre circuit fermé, le "circuit secondaire". La vapeur est ensuite détendue dans une turbine qui entraîne un alternateur générant un courant électrique d'une tension de 400 000 V. Cette vapeur passe ensuite dans un condensateur où elle est refroidie au contact de tubes dans lesquels circule l'eau froide provenant de la mer, d'un cours d'eau (fleuve ou rivière) ou d'un circuit de réfrigération atmosphérique.

D'un point de vue pratique, les "assemblages" sont introduits dans le cœur du réacteur. Le combustible séjourne 3 à 4 ans dans le réacteur et est déchargé par fraction tous les 12 ou 18 mois. Durant son séjour, le combustible subit des transformations qui vont le rendre moins performant : diminution de la teneur en uranium 235, formation de plutonium (qui fissionne à son tour et produit de la chaleur) et apparition de déchets sous forme de produits de fission. Une fois retiré du cœur, le combustible usé (ou irradié) est déposé sur place dans une piscine attenante au réacteur (piscine de désactivation) pour une durée d'environ 1,5 an⁴⁶². Chaque année, 1 150 tonnes de combustible usé sont déchargées des réacteurs français.

- Le transport du combustible irradié :

Après un séjour de 3 à 4 ans dans le réacteur, 100 kg d'uranium enrichi (composés de 97 kg d'uranium 238 et de 3 kg d'uranium 235) deviennent 95 kg d'uranium 238, 1 kg d'uranium 235, 1 kg de plutonium et 3 kg de produits de fission très divers (curium, américium etc.). Les assemblages sont retirés des piscines de désactivation attenantes aux réacteurs, puis sont transportés par convoi routier, voie ferrée ou par bateau vers l'usine de retraitement AREVA NC de La Hague (Manche).

- Le retraitement du combustible irradié :

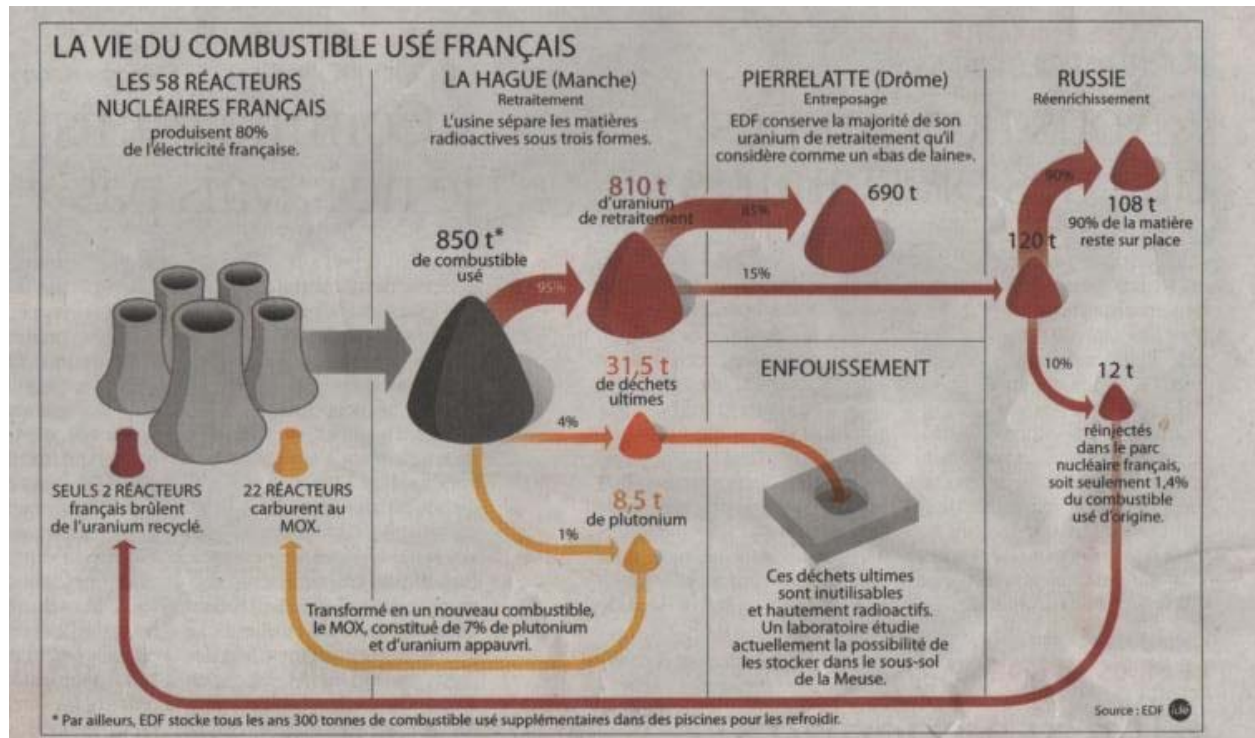
Arrivé à La Hague, le combustible irradié est plongé dans une piscine pendant 8 ans en moyenne, où il continue à se désactiver⁴⁶³. Passé ce délai, les assemblages sont cisailés et envoyés dans une installation de séparation chimique où l'on extrait les différents produits : l'uranium et le plutonium – tous deux recyclables – et les déchets ultimes. Ces derniers représentent environ 4 % du total, mais concentrent 95 % de la radioactivité.

⁴⁶¹ FBFC : Franco-Belge de Fabrication de Combustible (filiale à 100 % d'AREVA). FBFC est le premier producteur mondial d'assemblages de combustible pour réacteurs à eau sous pression (REP) exploitant la technologie de l'uranium enrichi (UO₂) et de l'uranium enrichi retraité.

⁴⁶² En 2009, 18 m³ de déchets de moyenne activité à vie longue sont entreposés dans la piscine de la centrale de Flamanville. Source : inventaire national des déchets radioactifs, disponible sur Internet à l'adresse suivante : <http://www.andra.fr/pages/fr/menu1/les-dechets-radioactifs/o--sont-les-dechets-radioactifs---10.html>

⁴⁶³ Une partie du combustible irradié est entreposé dans les piscines du centre de retraitement de La Hague de façon à limiter l'encombrement des piscines des centrales aux alentours de 70 % de leur capacité.

L'usine de retraitement de La Hague traite environ chaque année 850 tonnes de combustible usé et obtient 810 tonnes d'uranium de retraitement, 8,5 tonnes de plutonium et 31,5 tonnes de déchets ultimes⁴⁶⁴. Les 300 tonnes de combustible usé non traitées par La Hague (sur les 1 150 tonnes déchargées des réacteurs) sont entreposées par EDF ou AREVA dans des piscines, en attendant une solution ou un usage à plus long-terme.



- Le recyclage du plutonium :

Le plutonium extrait est transféré à l'usine MELOX de Marcoule dans le Gard pour fabriquer un nouveau combustible – le MOX⁴⁶⁵ – qui alimente en partie 22 des 58 réacteurs français⁴⁶⁶ (mais pas Flamanville). Le MOX est formé d'un mélange de plutonium (7 %) et d'uranium appauvri issu du processus d'enrichissement de l'uranium. Conditionné en assemblages, ce nouveau combustible peut se combiner à de l'uranium enrichi à raison de 30 % dans certains réacteurs.

- L'entreposage et le ré-enrichissement de l'uranium de retraitement :

L'uranium de retraitement produit par La Hague est envoyé dans l'usine de Pierrelatte, sur le site de Tricastin, où il est entreposé en attente d'une utilisation future. Le stock actuel, évalué à 21 000 tonnes par l'ANDRA, s'accroît chaque année de 690 tonnes. Les 120 tonnes restantes (sur les 810 tonnes produites à la Hague) sont acheminées vers la Russie pour enrichir l'uranium de retraitement, la France ne maîtrisant pas cette technologie pour le moment. Au final, 12 tonnes reviennent en France pour alimenter les 2 réacteurs de la centrale de Cruas (Ardèche) et 108 tonnes restent en Russie sous la forme d'uranium très appauvri (propriété de la société russe TENEX). L'uranium de retraitement devrait alimenter à terme les réacteurs de 4^{ème} génération, dont la mise en service pourrait démarrer en 2040.

⁴⁶⁴ Source : Libération du 12 octobre 2009.

⁴⁶⁵ MOX : Mixed Oxide Fuel, signifiant "Mélange d'Oxydes".

⁴⁶⁶ Les 28 réacteurs CP1-CP2 (900 MW) ont été conçus dès le départ pour fonctionner avec 30 % de combustible MOX.

- Le stockage des déchets :

Les produits inexploitablement sont insérés dans des conteneurs et entreposés à l'usine de La Hague⁴⁶⁷ dans l'attente d'une décision de gestion à long-terme des déchets. Les déchets de faible et moyenne activité à vie courte sont acheminés vers le CSFMA⁴⁶⁸ de l'ANDRA situé à Soulaines-Dhuys (Aube), ce dernier prenant le relais du Centre de Stockage de la Manche (CSM) fermé et en surveillance depuis 1994. Les déchets à très faible activité provenant notamment des installations nucléaires en cours de déconstruction de Saint-Laurent-des-Eaux et de Brennilis sont stockés dans le CSTFA⁴⁶⁹ de l'ANDRA à Montivilliers (Aube). Les filières de stockage des déchets radioactifs à vie longue sont actuellement à l'étude : les déchets à faible activité pourraient être stockés dans l'Aube en faible profondeur à partir de 2019, et ceux à moyenne et haute activité devraient être enfouis dans le sous-sol de la Meuse ou de la Haute-Marne à partir de 2025⁴⁷⁰. AREVA. NC double actuellement sa capacité de stockage sur le site de la Hague.

Chaque année, environ 900 000 colis de matières radioactives sont transportés sur le territoire français, dont 85 % ne concernent pas le cycle du combustible nucléaire, mais le monde médical, industriel et de la recherche. Les flux représentent environ 3 % de l'ensemble des colis de matières dangereuses transportées en France. Les colis de matières radioactives sont très divers, selon leur nature et leur objet. Leur radioactivité peut varier ainsi de quelques milliers (colis pharmaceutiques) à plusieurs milliards de becquerels⁴⁷¹ (combustible irradié) et leur masse de quelques kg à une centaine de tonnes. Les exigences concernant la sûreté des transports sont codifiées par l'AIEA⁴⁷², puis intégrées dans les réglementations internationales applicables aux différents modes de transport (ADR pour la route, RID pour le chemin de fer et IMDG pour le transport maritime⁴⁷³).

Au niveau national, l'industrie du cycle électronucléaire génère des flux de transports de matières radioactives variés, dont 300 transports annuels pour le combustible neuf, 250 pour le combustible irradié, une trentaine pour le combustible MOX et une soixantaine pour le plutonium. L'approvisionnement des grands sites nucléaires bas-normands – la centrale de Flamanville, le centre de retraitement de La Hague, le GANIL, le port militaire et le port de commerce⁴⁷⁴ de Cherbourg – et l'expédition des produits issus de leur activité occasionnent des transports de matières radioactives au sein de la région, par voie routière, ferroviaire et maritime. Les convois sont globalement peu nombreux, mais constituent un risque sur les axes qu'ils empruntent et les zones qu'ils traversent, en raison de l'extrême dangerosité de certains produits transportés (plutonium etc.). A titre illustratif, un assemblage constitué d'environ 200 crayons destiné à alimenter un réacteur équivalent, en puissance énergétique, à 12 000 camions transportant chacun

⁴⁶⁷ Une partie des déchets radioactifs à vie longue est également entreposée dans l'usine de Marcoule.

⁴⁶⁸ CSFMA : Centre de Stockage des Déchets de Faible et Moyenne Activité.

⁴⁶⁹ CSTFA : Centre de Stockage des Déchets de Très Faible Activité.

⁴⁷⁰ Il faut attendre 60 ans pour enfouir les déchets très radioactifs, le temps qu'ils refroidissent dans des piscines sur leurs lieux de production comme dans le Cotentin (source : Ouest-France du 8 juin 2010).

⁴⁷¹ Le becquerel (Bq) est l'unité de mesure de la radioactivité. Une substance radioactive présente une activité d'un Bq lorsque dans cette source, un noyau se désintègre chaque seconde.

⁴⁷² AIEA : Agence Internationale de l'Energie Atomique.

⁴⁷³ Voir chapitre 2.3 concernant le transport de matières dangereuses.

⁴⁷⁴ Une partie des flux entre la France et la Russie transitent désormais par le port de commerce de Cherbourg.

30 m³ d'hydrocarbures. Un navire peut transporter jusqu'à 240 combustibles irradiés, soit l'équivalent en énergie de 35 supertankers de 200 000 tonnes chacun.

Les DDRM de l'Orne et du Calvados indiquent que les transports terrestres se caractérisent, dans la région, par :

- un tonnage important d'ensembles combustibles usagés de centrales, en transit par voie ferrée, vers l'usine de retraitement de La Hague ;
- un tonnage significatif de produits issus du retraitement, transportés par route ou par voie ferrée vers les usines de fabrication de combustible de la vallée du Rhône ;
- des déchets retournés au pays de production par voie ferrée.

La réalité est en réalité plus complexe. La **centrale de Flamanville** est alimentée en combustible neuf par camion en provenance de l'usine de Pierrelatte sur le site de Tricastin (Drôme), en empruntant en Basse-Normandie l'axe A13 – N13 – D56 – D22 – D904 – D23, la bifurcation vers l'ouest Cotentin s'opérant à Delasse sur la N13. Les combustibles usés sont expédiés tous les 12 / 18 mois par la route vers le centre de retraitement de La Hague pour être retraités et extraire le plutonium, en suivant la plupart du temps l'axe D23 – D904 – D22 – D901. Les déchets de faible et moyenne activité sont acheminés également par la route vers le centre de stockage ANDRA de Soulaines dans l'Aube, en empruntant – dans la région – l'axe inverse de livraison du combustible neuf. Les itinéraires sont susceptibles de varier pour des questions de sécurité.

Le **centre de retraitement de La Hague** est autorisé à retraiter annuellement près de 1 700 tonnes de combustibles usés issus des centrales nucléaires françaises et étrangères, mais son activité actuelle avoisine les 900 / 950 tonnes. Le volume de traitement devrait atteindre 1 050 tonnes dès 2010 suite à un accord signé avec EDF fin 2008, et AREVA NC espère pouvoir traiter 1 500 tonnes par an à l'horizon 2015 avec de nouveaux clients étrangers (actuellement – faute de contrats – La Hague ne traite pratiquement plus de combustible en provenance de l'étranger).

D'un point de vue pratique, le combustible usé est acheminé principalement par voie ferrée jusqu'à la gare de Valognes⁴⁷⁵, la matière nucléaire étant conditionnée dans des "châteaux" (emballage de transport en acier de 110 tonnes, renfermant 10 tonnes de combustible usé). La SNCF assure le transport pour le compte de TN International, société du groupe AREVA spécialisée dans l'emballage et le transport de matières nucléaires. La voie ferrée principale est celle transitant par Lisieux et Caen, mais il semble que des acheminements en provenance de la vallée de la Loire et du sud-ouest de la France – centrales de Saint-Laurent-des-Eaux, Chinon, Civaux, Golfech et du Blayais – soient effectués sur l'axe Tours – Alençon – Caen. Caen est une gare de transit où les convois ferroviaires peuvent stationner pendant plusieurs heures, pour notamment changer la locomotive. Les trains⁴⁷⁶ peuvent séjourner – pleins ou vides – dans le terminal ferroviaire AREVA de Valognes pendant plusieurs jours. Une fois arrivés, les containers de matière radioactive sont chargés sur des camions, puis acheminés par convoi routier jusqu'au site de La Hague. L'axe routier emprunté est en

⁴⁷⁵ Le trafic représente environ 200 transports à l'arrivée et autant au départ vers les centrales nucléaires en France et en Europe. Les transports dépassent rarement 3 wagons (Source : RFF).

⁴⁷⁶ Jusqu'à 20 wagons parfois.

général la N13 jusqu'à Delasse, puis la D56, la D22 et la D901 jusqu'au centre de retraitement où le combustible usé est déchargé, puis entreposé en piscine pour une durée moyenne de 8 ans.

Une fois le combustible usé retraité, l'uranium de retraitement récupéré est expédié par camion dans des bonbonnes, sous forme de nitrate d'uranyle⁴⁷⁷, jusqu'au terminal ferroviaire de Valognes, pour être acheminé par train jusqu'à l'usine de Pierrelatte sur le site nucléaire du Tricastin (Drôme). Le plutonium vieux de moins de 5 ans est transporté par camion, par petits containers de 2,9 kg, jusqu'à l'usine MELOX de Marcoule (Gard), pour fabriquer du MOX. Un convoi – transportant jusqu'à 150 kg de plutonium – part en moyenne chaque semaine de La Hague. Le plutonium étant de loin le produit le plus dangereux⁴⁷⁸, ces transports sont particulièrement sécurisés. Ils sont secrets et empruntent en général des itinéraires différents pour des raisons de sécurité (afin d'éviter notamment les vols et les détournements de matière nucléaire). Le plutonium ne circule donc jamais par voie ferrée, car la route est plus flexible et offre davantage d'alternatives – en termes de trajets – que le train. Dans les faits, d'après Greenpeace⁴⁷⁹, il semble que les itinéraires empruntés soient toujours les mêmes, à savoir l'axe D901 – D22 – D56 – N 13 – A13 en Basse-Normandie. Le plutonium de plus de 5 ans qui ne peut pas être utilisé pour fabriquer du MOX est entreposé sur le site de La Hague (environ 60 tonnes).

Les déchets de faible et moyenne activité issus de l'activité de l'usine de retraitement sont conditionnés en colis de déchets, acheminés par camion jusqu'au terminal ferroviaire de Valognes et expédiés par train jusqu'à la gare de Brienne-le-Chateau (Aube) afin d'être stockés dans le centre de stockage ANDRA de Soulaïnes (Aube). Le trajet suivi est le même, dans la région, que celui de l'uranium de retraitement. Les déchets ultimes sont entreposés sous une forme vitrifiée à La Hague, en attendant de trouver une solution à long-terme. Actuellement, 12 420 conteneurs (en acier inoxydable) de déchets vitrifiés sont entreposés sur le site, mais celui-ci arrivant à saturation, un bâtiment contenant 4 212 places supplémentaires est en cours de construction d'ici 2012, pour être opérationnel jusqu'en 2025⁴⁸⁰.

Les contrats passés avec l'étranger génèrent également des flux de transports de matières radioactives à destination et en provenance du centre de retraitement de La Hague. En 2000, le site recevait des combustibles usés des centrales françaises (50 %), japonaises (20 %), allemandes (20 %), belges, suisses et néerlandaises et – dans une moindre mesure – des combustibles de réacteurs de recherche français et étrangers (notamment Australie). L'usine UP2 800 traitait les combustibles français et l'usine UP3 ceux d'origine étrangère. Les contrats avec l'étranger ont quasiment tous cessé à ce jour, excepté un contrat avec l'Italie transitant par voie ferroviaire par le sud de la région parisienne⁴⁸¹. Le moratoire sur le nucléaire et l'arrêt programmé du

⁴⁷⁷ Le trafic de nitrate d'uranyle en citernes représente 250 à 300 transports sur l'année (source : RFF).

⁴⁷⁸ D'après Greenpeace, 150 kg de plutonium permettent de fabriquer 15 à 20 bombes nucléaires.

⁴⁷⁹ Site Internet : <http://www.greenpeace.fr/stop-plutonium/index.php3>

⁴⁸⁰ Année de mise en service du futur centre d'enfouissement de déchets de moyenne et haute activité à vie longue en phase d'étude.

⁴⁸¹ 235 tonnes de Métal Lourd (tML) dont la livraison s'échelonne entre janvier 2007 et décembre 2015. Le traitement est prévu dans les 6 ans après réception. Fin 2008, 26,8 % de l'uranium de retraitement (80 t) et 8,5 % du plutonium (5 t) détenu sur le site de La Hague étaient d'origine italienne. L'Italie représente 0,3 % des déchets vitrifiés et 1 % des déchets compactés entreposés.

nucléaire dans certains pays expliquent en grande partie ces pertes de marchés. Les expéditions concernent surtout aujourd'hui le retour des résidus issus du retraitement vers leur pays d'origine, en particulier les déchets ultimes vitrifiés. Fin 2008, 83 % des déchets à haute activité ont été retournés aux clients étrangers, les déchets de faible et moyenne activité commençant tout juste à être expédiés (depuis juillet 2009).

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS !

Les accidents "témoins"

Février 1997 : déraillement d'un train transportant des déchets radioactifs⁴⁸²

Le 4 février 1997, un train en provenance d'Allemagne transporte des colis de combustibles irradiés destinés à la centrale de retraitement de la Hague. Le convoi entre en gare à Apach (Moselle), sur la frontière franco-allemande. Le train déraile subitement et sort de la voie, à faible allure. Aucune fuite n'est constatée : seuls la voie, les essieux et les tampons d'un wagon sont endommagés. Deux engins de levage sont alors placés, l'un à l'avant, l'autre à l'arrière, pour relever la motrice et les 3 châteaux qui contiennent chacun 6 tonnes d'uranium 235. Dépêchés sur place, 2 experts de l'Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire (IPSN) constatent que l'accident n'a eu aucune incidence sur le plan radioactif.

Les déchets radioactifs d'origine étrangère⁴⁸³ encore présents sur le site de La Hague sont en majorité propriété des allemands⁴⁸⁴ et des japonais⁴⁸⁵. Les premiers seront expédiés par le train au départ de Valognes⁴⁸⁶ (via Caen, Rouen et Amiens), les seconds par bateau à partir du port de Cherbourg. Celui-ci est aussi utilisé pour expédier du plutonium sous forme de MOX à destination du Japon⁴⁸⁷, de façon très sécurisée en raison des risques et des manifestations d'opposants au nucléaire que suscite un tel voyage (escorte du cargo par un navire militaire avec hélicoptère, itinéraire maritime évitant Panama et la Méditerranée afin d'éviter les pirates et les actions terroristes etc.). Le MOX – en provenance de la Vallée du Rhône – est acheminé par voie ferrée jusqu'à la gare de Valognes, puis par la route jusqu'au port de Cherbourg, ce qui nécessite une double manipulation pour charger et décharger les matières radioactives (à la gare et dans le port⁴⁸⁸). Les opérations de manutention s'effectuent dans le port sur la plate-forme logistique d'AREVA située dans la zone des Flamands⁴⁸⁹. En complémentarité avec Dunkerque, le port de Cherbourg sert aussi

⁴⁸² Source : L'Humanité / Wikipédia.

⁴⁸³ Fin 2008, 9,1 % des déchets vitrifiés et 52 % des déchets compactés présents sur le site de La Hague sont d'origine étrangère.

⁴⁸⁴ Fin 2008, 66 % des déchets vitrifiés et 57 % des déchets compactés d'origine étrangère sont propriété des Allemands.

⁴⁸⁵ Fin 2008, 26 % des déchets compactés d'origine étrangère sont propriété des Japonais. Tous les déchets vitrifiés ont été expédiés.

⁴⁸⁶ Fin 2008, 20 % des déchets vitrifiés propriété des Allemands restent à expédier.

⁴⁸⁷ Depuis 2006, 8 contrats de fabrication de combustible MOX ont été signés entre les compagnies d'électricité japonaises et AREVA. Avant fin 2008, 2 tonnes de plutonium ont été transférées vers l'usine MELOX et 3 livraisons de MOX ont été réalisées en 2009. Fin 2008, 29 % du plutonium détenu à La Hague (18 t) est propriété des Japonais, soit les trois-quarts du plutonium d'origine étrangère présent sur le site (Source : Bulletin n° 18 de la CLI AREVA NC La Hague).

⁴⁸⁸ En mars 2009, une cargaison de MOX contenant 1,8 tonne de plutonium a été expédiée vers le Japon à bord du cargo Pacific Heron. Les 65 assemblages ont été transférés de l'usine de La Hague vers le port de Cherbourg par camion. Une nouvelle expédition de MOX contenant 1,3 tonne de plutonium a eu lieu en avril 2010 à bord du même cargo équipé pour ce type de transport (emballages de 100 tonnes pour 10 tonnes utiles). Source : Ouest-France du 5 mars 2009 et du 9 avril 2010.

⁴⁸⁹ Le quai est propriété de Ports Normands Associés, mais l'outillage spécifique de manutention est propriété d'AREVA NC.

d'interface avec British Nuclear Fuels Limited (BNFL) qui gère la filière nucléaire en Grande-Bretagne. Une partie du MOX produit par l'usine de Sellafield a été ainsi reconditionnée à La Hague en 2006, avant d'être envoyée vers l'usine de Marcoule. L'acheminement à La Hague s'est fait par bateau, puis par camion via Cherbourg. Malgré cette diversité des échanges, le trafic de matières nucléaires du port de Cherbourg reste très limité (4 manœuvres par an au maximum). En 2008, 800 tonnes ont été embarquées (1 000 tonnes en 2007) et 60 tonnes seulement ont été débarquées (160 tonnes en 2007), le retour des déchets vitrifiés vers le Japon constituant l'essentiel du trafic. Certains flux ne concernent pas directement l'activité de La Hague (matières radioactives en transit, correspondant parfois à de simples conteneurs vides).

Le **Port du Havre**, pour sa part, est utilisé pour expédier de l'uranium de retraitement à Tomsk, en Russie, pour y être ré-enrichi. Remontant à la guerre froide, ce trafic a défrayé la chronique lors de la diffusion du documentaire "déchet, le cauchemar du nucléaire" sur ARTE en octobre 2009. L'hexafluorure d'uranium est transporté par train, dans des fûts, depuis le site nucléaire de Tricastin jusqu'au port du Havre. Les containers embarquent sur un bateau jusqu'à Saint-Pétersbourg, puis sont chargés à nouveau à bord d'un train pour être traités dans le complexe atomique de Tomsk-7, à 8 000 km de la France en Sibérie. Ce long voyage présente des risques en raison de la nature du produit transporté (très corrosif) et des multiples manipulations qu'il requiert. Le trafic est parfois dévié vers d'autres ports, suscitant à chaque fois de vives réactions de la part des opposants au nucléaire (surtout Greenpeace). Début décembre 2009, le cargo Kapitan Lus, en provenance du Kazakhstan, a ainsi accosté dans le port de Cherbourg pour livrer des concentrés miniers d'uranium destinés aux usines de Malvési (Aude), Pierrelatte et Romans-sur-Isère (Drôme). Attendu initialement au Havre, le navire est reparti vers la Russie avec une cargaison d'uranium appauvri. Un second convoi transportant de l'uranium appauvri à destination de la Russie a transité par Cherbourg fin janvier 2010 (matières nucléaires acheminées par train jusqu'au port). Annoncé également au Havre en mars 2010, le Kapitan Kuroptev a été lui dévié vers le port de Montoir-de-Bretagne⁴⁹⁰. Au final, 33 000 tonnes d'uranium ont été exportées de la France vers la Russie depuis 2006 (dont 23 500 tonnes d'uranium appauvri) et 3 100 tonnes de combustible réutilisable ont été retournées vers l'hexagone⁴⁹¹.

En Basse-Normandie, les sous-marins nucléaires sont fabriqués, puis démantelés dans le **port militaire Cherbourg**. En début de vie, le réacteur est chargé en combustible dont la fabrication est assurée à Cadarache (Bouches-du-Rhône), la livraison à Cherbourg se faisant par camion. En fin de vie, le combustible usagé des réacteurs des Sous-marins Nucléaires Lanceurs d'Engins (SNLE) est entreposé en piscine sur le site du Homet (60 tonnes autorisées), en attendant d'être repris par le CEA. Il devrait être envoyé à terme vers Cadarache, mais l'échéance n'est pas fixée à ce jour. Le démantèlement des sous-marins se limite actuellement au découpage des compartiments réacteurs. Les déchets métalliques à moyenne et vie longue issus de la déconstruction des sous-marins seront re-conditionnés et envoyés en colis à l'ANDRA

⁴⁹⁰ Le navire transportait 280 tonnes de concentré de minerai d'uranium et 62 tonnes d'uranium enrichi. Il est reparti vers la Russie avec 660 tonnes d'uranium appauvri à son bord. Source : Ouest-France du 10 mars 2010.

⁴⁹¹ Source : Service de Défense de Sécurité et d'Intelligence Economique, rapport rédigé à la demande du Haut Comité sur la Transparence et l'Information sur la Sûreté Nucléaire.

pour être stockés sous terre dans le futur centre de stockage situé en Champagne-Ardenne dont l'ouverture est prévue en 2025. En attendant, les déchets radioactifs resteront sur le site du Homet pendant au moins 10 ou 15 ans⁴⁹².

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Août 1984 : un cargo transportant des matières radioactives percute un Ferry Boat en Mer du Nord⁴⁹³

Le 25 août 1984, le cargo roulier français Montlouis de la Compagnie générale fait route vers Riga (Lettonie), en provenance du Havre. Transportant à son bord 450 tonnes d'hexafluorure d'uranium transportées par fûts de 15 tonnes⁴⁹⁴, le navire est éperonné en Mer du Nord par le car-ferry britannique Olau Britannia au large d'Ostende. Le cargo coule en quelques minutes, par 25 mètres de fond, à 7 miles nautiques des côtes belges. L'accident n'est pas lié à une cause matérielle, mais à un mauvais ordre donné par l'officier de quart, réveillé en sursaut par le veilleur venant d'apercevoir le ferry par travers⁴⁹⁵. La cargaison – représentant environ 6 000 millions de becquerels – est récupérée deux mois plus tard. Des défauts d'étanchéité sont détectés sur quelques conteneurs, entraînant la dilution dans la mer de quelques kilogrammes d'hexafluorure d'uranium. Peu radioactif, ce produit chimique est une matière très corrosive⁴⁹⁶. Le naufrage du Montlouis a donné lieu à une forte médiatisation centrée sur la dissimulation de l'information ("le silence de la mer", "une cargaison plus dangereuse qu'on ne le dit", "Uranium : silence, on a coulé", etc.). Dans les faits, l'enquête officielle a peu insisté sur les causes réelles de la collision.

Le **GANIL** (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds) fonctionne depuis 1983 pour les expériences de physique. Equipement commun au CEA et au CNRS géré dans le cadre d'un GIE, ce laboratoire de recherche fondamentale est conçu pour étudier et approfondir les connaissances sur le noyau de l'atome. Les faisceaux d'ions produits par le GANIL permettent par ailleurs de réaliser des expériences sur la science des matériaux ou la radiobiologie grâce au laboratoire CIMAP implanté sur le site. S'agissant d'un instrument de recherche fondamentale, les transports de matières radioactives sont globalement très limités. Les principales matières radioactives réceptionnées concernent essentiellement des sources utilisées dans des opérations de calibration ou des sources contenues dans des appareils de mesure. Les principales matières radioactives expédiées concernent des déchets nucléaires (principalement de très faible activité), des sources radioactives et des déchets irradiés. En 2008, le GANIL a entrepris une évacuation massive des déchets accumulés depuis la création du site qui a nécessité 3 transports en camion à destination des centres de stockage ANDRA de l'Aube. Les approvisionnements et les expéditions se font par la route, le GANIL se situant au nord de l'agglomération caennaise où le trafic est particulièrement dense (28 000 véhicules/jour au niveau d'Epron).

Pour sa part, le **Centre de Stockage de la Manche** géré par l'ANDRA ne fait plus l'objet de transport en camion, car il est inactif depuis 1994.

⁴⁹² Lire le chapitre V.7. "Le port militaire de Cherbourg" p 185.

⁴⁹³ Source : CEDRE.

⁴⁹⁴ La cargaison devait être livrée en Sibérie, dans le complexe atomique de Tomsk.

⁴⁹⁵ Cf. <http://x-mer.polytechnique.org/4/14/>

⁴⁹⁶ Hexafluorure d'uranium : classe de danger 7 (matière radioactive) et 8 (matière corrosive) dans la classification ONU des matières dangereuses.

D'une manière générale, l'information concernant le transport de matières nucléaires est protégée par des dispositions en matière de "secret défense", pour des raisons de sécurité (protection physique des matières transportées). Le transport de matières radioactives et fissiles est soumis à une réglementation⁴⁹⁷ stricte et très précise, constamment remise à jour par les experts internationaux et nationaux. Les mesures prises visent à limiter les accidents et leur impact pour l'homme et l'environnement en cas de survenance, mais aussi à éviter un vol ou un détournement de matières à des fins malveillantes (usage terroriste, etc.). Les convois sont donc très encadrés par les forces de sécurité publique – voire militaire dans le cas des transports internationaux – et peuvent changer d'itinéraires pour dissimuler les trajets empruntés. Les pouvoirs publics redoutent surtout les manifestations anti-nucléaires dont les transports de matières radioactives sont parfois la cible. Les dispositifs de sécurité publique mis en place visent à dissuader les opposants et à éviter toute entrave sur le trajet. En 2009, la cour d'appel de Caen a rendu un arrêt concernant quatre militants du GANVA⁴⁹⁸ qui s'étaient enchaînés aux rails le 1^{er} juillet 2008, près de Bayeux (Calvados), afin de bloquer un train de combustibles usés italiens se rendant à La Hague. Les militants ont été condamnés à 2 500 euros d'amende, dont 2 000 euros avec sursis, et au versement de 7 500 euros de dommage et intérêts à la SNCF pour pénétration sur une voie de chemin de fer (dommages et intérêts annulés en appel à Caen).

Sur le plan technique, la sûreté du transport de matières radioactives repose sur trois lignes de défenses valables pour tous les moyens de transport, quel que soit le trajet emprunté :

- le concept de colis, qui est constitué de matière transportée et de son emballage, qui doit être robuste et adapté à son contenu dans le but de réduire les risques au plus bas niveau et de les aligner sur les matières les moins dangereuses ;
- la fiabilité des moyens de transport et le respect rigoureux des exigences de sûreté lors des opérations de chargement / déchargement et du transport proprement dit ;
- l'efficacité des moyens d'intervention mis en œuvre en cas d'accident ou d'incident, afin de prévenir les conséquences. Un Plan Particulier d'Intervention (PPI) spécifique peut être déclenché en cas d'accident grave (délimitation d'une zone d'évacuation et d'une zone de confinement, etc.), voire un plan interdépartemental ORSEC RAD selon l'ampleur de l'évènement⁴⁹⁹.

La responsabilité de la sûreté incombe à l'exploitant nucléaire expéditeur et ne peut être transférée qu'à un professionnel du secteur nucléaire maîtrisant parfaitement les règles de sûreté et placé de fait sous contrôle des pouvoirs publics. Les matières les plus dangereuses (combustibles irradiés, plutonium etc.) sont transportées dans des colis de type B conçus pour résister à des conditions accidentelles sévères, simulées par des tests, validées par des agréments et contrôlées. Ces tests permettent de vérifier que ces colis de type B peuvent résister à un incendie de 800°C pendant 30 minutes, à une immersion à 200 m pendant 1 heure, à une chute de 1 m sur une barre métallique ou

⁴⁹⁷ De façon globale, le transport de matières radioactives et la sûreté de ces transports ne sont pas assujettis au "secret défense" (pas de limitation de l'information). Seuls les transports de matières nucléaires et la sécurité qu'ils induisent sont (en général) protégés par les dispositions du "secret défense".

⁴⁹⁸ GANVA : Groupe d'Actions Non Violentes Antinucléaires.

⁴⁹⁹ Source : CRILAN, lettre du Préfet LANDRIEU adressée en 1991 à Didier ANGER.

encore à une chute libre de 9 m. D'après Greenpeace⁵⁰⁰, ces conditions ne suffisent pas à écarter tous les risques d'accidents majeurs. En effet, à Caen, les camions transportant du plutonium traversent l'Orne sur le viaduc de Calix, un ouvrage dont la hauteur fait 38 mètres...

V.7. LE PORT MILITAIRE DE CHERBOURG

Les premiers jalons de la construction des sous-marins sont posés à Toulon (Var) et Rochefort (Charente-Maritime), mais Cherbourg devient rapidement le chef de file en la matière. A la suite d'un concours lancé par le Ministère de la Marine pour mettre au point un sous-marin en 1896, l'arsenal de Cherbourg met au point 2 sous-marins – Le Morse⁵⁰¹ et Le Narval⁵⁰² – lancés en 1899. Le second prototype a les faveurs du Ministère et l'arsenal de Cherbourg construit son premier sous-marin de série à propulsion diesel – L'Emeraude – en 1906. L'arsenal se spécialise alors dans la construction des sous-marins militaires. Jusqu'en 1914, 41 unités sont fabriquées. Après la guerre de 14-18, de nombreuses prises de guerre permettent de capitaliser l'avance technologique allemande en la matière. Avant la seconde guerre mondiale, 20 nouveaux sous-marins sont construits et mis au point, dont le Surcouf⁵⁰³, le plus grand sous-marin jamais construit au monde. Au moment de l'arrivée des allemands en 1940, les 3 sous-marins en construction sont sabordés. Les forces d'occupation utilisent alors l'arsenal pour entretenir et réparer les unités de la marine allemande. L'activité de fabrication de sous-marins reprend en 1953. Le premier prototype d'une nouvelle génération de sous-marins à coque soudée est lancé en 1954, sous le nom symbolique de Narval (nom du premier sous-marin construit à Cherbourg en 1899). Le souhait de concevoir un sous-marin capable de rester le plus longtemps et le plus discrètement en immersion conduit les autorités militaires françaises à décider, en 1953, de construire un sous-marin à propulsion nucléaire⁵⁰⁴. Un premier modèle à propulsion par uranium naturel est abandonné en 1956 pour des raisons techniques, mais l'essai est transformé par le lancement du premier Sous-marin Nucléaire Lanceur d'Engins (SNLE) – Le Redoutable – le 29 mars 1967. Le sous-marin est opérationnel en 1972 et marque le début de la nouvelle stratégie de dissuasion nucléaire de la France. L'arsenal de Cherbourg se spécialise dans la construction de ce type de bâtiment de guerre, tout en maintenant la construction de sous-marins classiques à propulsion diesel-électrique. Le dernier – L'Ouessant – est lancé à Cherbourg en 1976 et finit sa carrière à Brest en 2001. Désormais, tous les sous-marins français en service sont à propulsion nucléaire.

⁵⁰⁰ Site Internet : <http://www.greenpeace.fr/stop-plutonium/accidents.php3>

⁵⁰¹ Projet dirigé par l'ingénieur Ramazotti.

⁵⁰² Projet dirigé par l'ingénieur Laubeuf.

⁵⁰³ Avec ses 3 300 tonnes de déplacement en surface, le Surcouf se situe au premier rang mondial en tonnage. Le sous-marin possédait une tourelle double de canons de 203 mm et pouvait embarquer un avion à bord. Il rallie pendant la guerre les Forces Navales Françaises Libres (FNFL), après avoir été modernisé par l'arsenal de Portsmouth aux Etats-Unis. Le sous-marin sera coulé par méprise par la Marine américaine dans la nuit du 18 au 19 février 1942 au nord du canal de Panama. Ce naufrage fit 126 morts. Un monument commémore ce souvenir sur la jetée du port de Cherbourg.

⁵⁰⁴ Les sous-marins classiques, notamment à propulsion diesel-électrique, doivent remonter régulièrement en surface ou utiliser un schnorkel (sorte de gros tuba, facilement repérable) car leur système de propulsion nécessite l'utilisation d'air extérieur.

Après le lancement du Redoutable, l'arsenal de Cherbourg construit 5 autres SNLE : le Terrible (mis en service en 1973), le Foudroyant (1974), l'Indomptable (1976), le Tonnant (1980) et l'Inflexible (1985). Les sous-marins sont équipés de 16 missiles à têtes nucléaires de type Mer-Sol Balistique Stratégique (MSBS) s'inscrivant dans la force de dissuasion française. Les SNLE du type "Le Redoutable" sont tous retirés du service actif aujourd'hui, le dernier sous-marin, l'Inflexible, ayant cessé toute activité en 2008. Le Redoutable, le premier SNLE de la génération, est visitable à la Cité de la Mer à Cherbourg (plus grand sous-marin visitable au monde). Les 5 autres sont à quai dans le port militaire de Cherbourg (bassin Napoléon III) en attendant d'être totalement démantelés. Outre les SNLE, l'arsenal de Cherbourg se lance parallèlement dans la fabrication de Sous-marins Nucléaires d'Attaque (SNA) dont le travail consiste surtout à protéger la flotte. Lancé en 1979, le premier exemplaire – Le Rubis – est mis en service en 1983. Les ateliers sortent ensuite Le Saphir (mis en service en 1984), Le Casabianca (1987), L'Emeraude (1988), L'Améthyste (1992) et La Perle (1993). Ces 6 sous-marins de la classe Rubis sont toujours en service, mais ils devraient être remplacés par 6 SNA du type Suffren (programme Barracuda) à partir de 2017 (date de livraison attendue du premier exemplaire). La fabrication se fera à Cherbourg, à raison d'une livraison tous les 2 ans. Les 6 nouveaux sous-marins s'appelleront Suffren, Duguay-Trouin, Dupetit-Thouars, Duquesne, Tourville et De Grasse, du nom des célèbres officiers de marine. Ces SNA nouvelle génération seront plus performants sur le plan acoustique (discrétion à grande vitesse, capacité d'écoute sans limitation de vitesse), en matière de sûreté nucléaire (protection des équipages contre la radioactivité etc.), mais aussi en termes d'armement (nouveaux missiles de croisière). Le cœur de la chaufferie devrait par ailleurs gagner en longévité, afin d'augmenter la durée de service entre 2 carénages (maintenance complète du sous-marin).

1932 : UN NAUFRAGE CELEBRE

Le sous-marin PROMETHEE disparaît corps et biens au large de Cherbourg⁵⁰⁵

Mis en chantier à l'Arsenal de Cherbourg en janvier 1928, le sous-marin Prométhée a été lancé en octobre 1930. Le 7 juillet 1932, le submersible est en essais de recette de ses moteurs, en surface. Vers midi, alors qu'il est stationné en surface à environ 7 miles au nord du Cap Lévi – près de Cherbourg – le sous-marin s'enfonce brusquement dans l'eau. Sur la quinzaine d'hommes se trouvant sur le pont au moment du naufrage, sept seulement, dont le commandant, seront secourus par la barque de pêche Tette II venue à la rescousse. Une fausse manœuvre est à l'origine de la catastrophe : les purges de ballasts se sont ouvertes malencontreusement, laissant le passage à l'eau qui s'est engouffrée dans le sous-marin. En trente secondes, le Prométhée s'est abîmé dans les flots, entraînant la mort de 41 marins et de 21 ouvriers, techniciens et ingénieurs de l'Arsenal et des établissements Schneider du Creusot. Après plusieurs tentatives, le Ministre de la Marine annonce le 14 juillet sa décision de ne pas procéder au renflouement du sous-marin, l'opération étant trop difficile à mener. Le naufrage du Prométhée aura un grand retentissement en France et à l'étranger. L'épave gît par 72 mètres de fond dans la Fosse de Lévi. Un monument a été érigé à proximité sur le Cap Lévi pour commémorer la disparition des 62 victimes de cette catastrophe.

⁵⁰⁵ Source : bulletin de l'académie François BOURDON – Janvier 2002.

Un premier accident s'était déjà produit le 8 juin 1912 lors de grandes manœuvres navales au large du Cotentin. Ce jour là, l'escadrille de sous-marins de Cherbourg avait pour mission d'intercepter des navires en provenance de Brest, en simulant une attaque. En plongée au large du cap de la Hague, le Vendémiaire tire une torpille à blanc sur le cuirassé Saint Louis, puis refait surface pour apprécier le résultat du tir. Le sous-marin se trouve alors en travers du cuirassé et ne peut l'éviter. Il se brise en deux et coule en quelques minutes. L'épave repose par 50 mètres de fond avec ses 24 hommes d'équipage. La violence des courants du raz Blanchard interdit tout sauvetage. Elevée en 1913, une croix de granit rappelle ce drame en face du phare.

La relève des SNLE est assurée par la mise service des SNLE nouvelle génération, les SNLE-NG, dont le premier exemplaire, Le Triomphant, est lancé en 1993, pour une mise en service en 1996. Trois autres sous-marins sont construits par la suite, le Téméraire (entré en service actif en 1999), Le Vigilant (2004) et Le Terrible (2010), le dernier né⁵⁰⁶. Dès 1981, la mise en chantier des nouveaux types de sous-marins ultramodernes conduisent à réorganiser le chantier de construction (terre-plein gagné sur la mer, construction de 2 immenses nefs et de nouveaux ateliers etc.). Quelques contrats sont signés depuis 1999 avec le Pakistan, le Chili et la Malaisie pour fournir des sous-marins conventionnels (1 de la classe Agosta 90 B et 4 de la classe Scorpène dont la France n'est pas équipée). Depuis le début de l'aventure des sous-marins, l'arsenal de Cherbourg a construit une centaine de submersibles et s'est forgé une réputation mondiale en la matière.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Sous-marins en mission

Février 2009 : deux sous-marins nucléaires entrent en collision dans l'Atlantique⁵⁰⁷

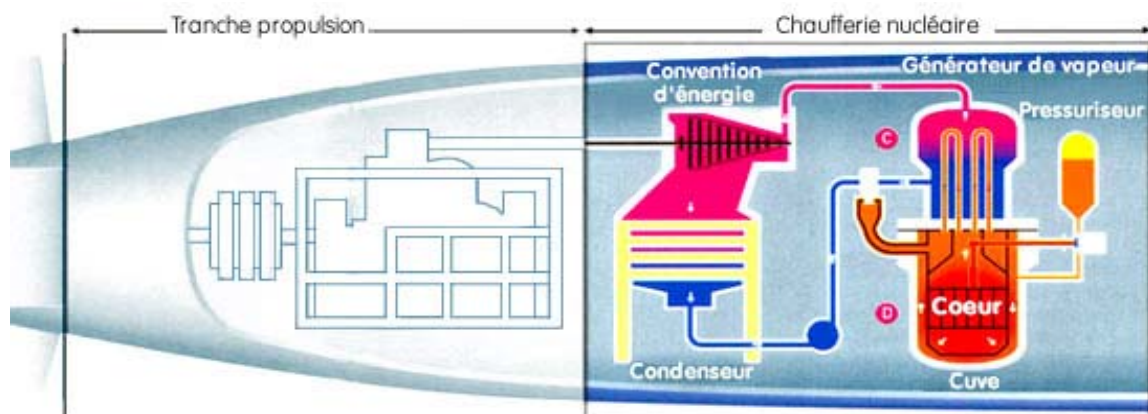
Début février 2009, deux sous-marins nucléaires lanceurs d'engins – le HMS Vanguard de la Royal Navy et le Triomphant de la Marine nationale française – se sont heurtés à très basse vitesse alors qu'ils étaient en plongée. La collision n'a fait aucun blessé, mais le Triomphant est rentré à Brest avec des dommages importants subis par son dôme-sonar. Le Vanguard a dû être remorqué jusqu'au port écossais de Faslane, avec des éraflures et des bosses visibles sur la coque. Cet accident est rarissime, la probabilité pour que deux submersibles se soient trouvés dans le même secteur au même temps étant estimée à une chance sur un million en raison de l'efficacité des sonars embarqués par les bâtiments de guerre. Les systèmes de sonars des deux sous-marins se seraient mutuellement neutralisés. Les conséquences potentielles d'un tel accident auraient pu être considérables. Ecartant le risque d'explosion nucléaire, un responsable de la Royal Navy estime que la collision aurait pu provoquer une fuite radioactive et entraîner la perte de l'équipage et des têtes nucléaires. L'affaire a été révélée par le quotidien britannique "The Sun", la Marine nationale ayant dans un premier temps expliqué que Le Triomphant avait juste heurté un "objet immergé".

⁵⁰⁶ Début 2010, Le Terrible est revenu pour 2 mois dans le port militaire de Cherbourg afin d'effectuer des opérations d'entretien (40 000 h de travail). Après de nouveaux essais durant l'été 2010, le sous-marin sera définitivement admis en service actif à la fin de l'année 2010 où il rejoindra ses 3 sisterships de la force océanique et stratégique basée à l'île Longue, près de Brest (source : Ouest-France).

⁵⁰⁷ Source : AFP.

En France, d'autres évènements impliquant des sous-marins nucléaires ont également eu lieu⁵⁰⁸. Ainsi, le 18 août 1993, le sous-marin nucléaire d'attaque français Rubis est entré en collision au large de Toulon, provoquant 30 à 40 millions de francs de dégâts. L'année suivante, le 30 mars 1994, 10 marins ont trouvé la mort suite à une fuite de vapeur dans le compartiment turbo-alternateurs du sous-marin nucléaire d'attaque français Emeraude, en plongée au large de Toulon.

Dans le cadre de la politique de défense de la France, la décision de construire un navire à propulsion nucléaire résulte d'un consensus entre les besoins exprimés par la Marine nationale et les orientations politiques et budgétaires du Gouvernement. La décision finale revient au Chef des Armées, à savoir le Président de la République. Sur le plan organisationnel, la Direction Générale de l'Armement (DGA) assure la maîtrise d'ouvrage de l'ensemble des sous-marins nucléaires. Pour sa part, le Commissariat à l'Energie Atomique⁵⁰⁹ est maître d'ouvrage de la chaufferie nucléaire et, à ce titre, il est propriétaire à vie du cœur et du combustible. La construction des sous-marins est confiée à 2 entreprises principales qui associent des milliers d'industriels, AREVA TA et la Direction des Constructions Navales (qui se prénomme DCNS depuis 2007). AREVA TA produit et réalise la maintenance des réacteurs nucléaires de propulsion navale (sous-marins et porte-avions Charles-de-Gaulle) et DCNS assure la maîtrise d'œuvre de l'ensemble du bâtiment. Les sous-marins nucléaires sont fabriqués sur le site de Cherbourg situé dans l'enceinte du port militaire (zone Cachin-Laubeuf), selon un mode d'assemblage modulaire (par tranches). La cuve, le générateur de vapeur et les accessoires qui composent le réacteur sont fabriqués sur le site de DCNS Propulsion à Indret (Loire-Atlantique). Les éléments sont transportés ensuite par barge jusqu'à Cherbourg pour être assemblés dans le sous-marin.



Attention, lire "conversion d'énergie" au lieu de "convention d'énergie".

Comme pour une centrale nucléaire du type de Flamanville, le réacteur de propulsion des sous-marins nucléaires fonctionne selon le principe des réacteurs à eau sous pression (REP), mais leur puissance est bien moindre (150 MWth contre 6 500 MWth par tranche pour Flamanville⁵¹⁰). Techniquement, une turbine est actionnée par de la vapeur générée grâce à l'énergie dégagée par le combustible nucléaire. Couplée à un alternateur, elle produit l'électricité nécessaire à la vie à bord et à la motricité du bâtiment. Dans les SNA et les SNLE-NG, la chaufferie est compacte, c'est-à-dire que le

⁵⁰⁸ Source : <http://www.dissident-media.org/>

⁵⁰⁹ Le CEA s'appelle désormais "Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives".

⁵¹⁰ Source : Marine nationale.

générateur de vapeur est placé directement au dessus de la cuve contenant le cœur nucléaire. Dans les SNLE du type "Le Redoutable", la cuve et le générateur de vapeur étaient reliés par un tuyau qui contenait de l'eau sous pression transportant la chaleur produite par le réacteur. Ce système – dit de "chaufferie à boucles" – était plus lourd et demandait une plus grande maintenance. Au départ, dans la vie d'un sous-marin, le réacteur est chargé en combustible à Cherbourg, dans l'enceinte de DCNS, sur le lieu même de la construction du sous-marin (zone Cachin-Laubeuf, face à l'avant-port militaire). Le combustible à "cœurs oxydes", livré par camion, est fabriqué à Cadarache (Bouches-du-Rhône). Une fois le réacteur chargé, le bâtiment effectue des essais jusqu'à sa mise en service.

Tout au long de sa vie, le sous-marin nucléaire doit subir périodiquement un examen complet de ses équipements pour veiller à son bon fonctionnement. Ces opérations de maintenance – y compris l'entretien des chaufferies – s'effectuent sur le lieu où est basé le sous-marin, à Brest à l'île Longue pour les SNLE et à Toulon pour les SNA. Une révision complète, appelée "grand carénage", a lieu tous les 6 à 8 ans. Lorsque le combustible est usé, le réacteur est rechargé également dans la base opérationnelle. En fin de vie, le sous-marin nucléaire est acheminé à Cherbourg pour y être démantelé sur le site du Homet. Les éléments combustibles des SNLE retirés du service sont déchargés et entreposés en piscine en attendant d'être repris par le CEA⁵¹¹. Après des opérations de vidange et de préparation, les compartiments réacteurs sont découpés dans la forme Cachin et entreposés et contrôlés dans un hangar à l'abri des intempéries. D'après l'inventaire national des déchets radioactifs réalisé en 2008, les déchets métalliques provenant des 4 SNLE démantelés représentent chacun 700 tonnes conditionnées dans 100 m³, leur activité variant de 39 TBq (Le Redoutable) à 100 TBq (Le Tonnant) selon le sous-marin. Le retrait de la partie chaudière des 2 autres SNLE, L'Indomptable et Le Terrible, est en cours de réalisation.

Une étude est en cours pour examiner l'opportunité d'une déconstruction⁵¹² complète des sous-marins, mais le projet se heurte à des contraintes budgétaires et à des problèmes de confidentialité (secret défense et industriel). Les 3 premiers SNLE type "Le Triomphant" utilisent en effet les mêmes techniques d'armement que les 6 SNLE retirés du service, aussi paraît-il dangereux de confier la déconstruction des sous-marins à des entreprises privées tant que le missile nucléaire stratégique M45⁵¹³ est opérationnel. En attendant, les SNLE font l'objet d'une surveillance attentive et attendent leur déconstruction à quai, dans le bassin Napoléon III. Une fois retirés du service, les SNA de la classe "Rubis" rejoindront les SNLE à partir de 2017, à raison d'une arrivée tous les 2 ans. Au total, 5 SNLE et 6 SNA seront ainsi déconstruits. La

⁵¹¹ Actuellement, les premiers combustibles métalliques utilisés par Le Redoutable et Le Terrible sont entreposés (à sec) sur le site CASCAD du CEA à Cadarache (Bouches-du-Rhône). Cette technologie, coûteuse et peu efficace, a été remplacée par celle des combustibles à "cœurs oxydes". Les combustibles usés sont entreposés en piscine dans les bases opérationnelles de Brest et de Toulon (combustible des sous-marins en service actif) et à Cherbourg sur le site du Homet (sous-marins en fin de vie, après démantèlement de la partie chaudière).

⁵¹² Traditionnellement, pour un sous-marin à propulsion nucléaire, le terme de "démantèlement" regroupe les opérations amenant au retrait (découpe) de la tranche nucléaire du sous-marin, alors que le terme "déconstruction" regroupe les opérations conduisant à la disparition complète du bâtiment.

⁵¹³ Entré en service en 2010, le 4^{ème} SNLE-NG, Le Terrible, est équipé du nouveau missile stratégique M51, plus performant que le M45 présent dans les 6 SNLE retirés du service et les 3 premiers SNLE-NG opérationnels. Ceux-ci seront progressivement dotés de missiles M51.

manière de procéder n'est pas encore arrêtée (savoir-faire et processus industriel), mais il y a là sans doute une opportunité pour mettre en place une véritable filière de déconstruction à Cherbourg, associant DCNS, constructeur des sous-marins, et l'Etat à travers la Marine et la base navale⁵¹⁴. Actuellement, l'entreposage en piscine du combustible usé des réacteurs des SNLE en fin de vie représente plusieurs dizaines de tonnes sur le site du Homet (60 tonnes autorisées). Il devrait être transféré à terme sur le site du CEA de Cadarache, mais l'échéance n'est pas encore fixée. Les déchets métalliques à moyenne et vie longue devraient être découpés et envoyés en colis à l'ANDRA pour être stockés sous terre dans le futur centre de stockage situé en Champagne-Ardenne (ouverture prévue en 2025). Les déchets radioactifs resteront donc sur le site du Homet pendant au moins 10 ou 15 ans. En résumé, la vocation du port militaire de Cherbourg est la construction et l'intervention en fin de vie des sous-marins nucléaires (démantèlement de la tranche nucléaire et déconstruction complète des bâtiments).

Au même titre que les autres exploitants nucléaires (EDF, AREVA etc.), la Défense est soumise aux mêmes textes de lois relatifs à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. Les activités nucléaires militaires sont contrôlées par une autorité de sûreté indépendante, le Délégué à la Sûreté Nucléaire et à la radioprotection pour les activités et les installations intéressant la Défense (DSND), qui est le pendant de l'ASN dans le domaine civil. Comme pour toute installation nucléaire, la sécurité nucléaire dans le port militaire de Cherbourg comprend 4 composantes : la sûreté nucléaire, la protection contre les rayonnements ionisants, la prévention et la lutte contre les actes de malveillance, et les actions de sécurité civile en cas d'accident. Elle est prise en compte dès la phase de conception d'une installation, pendant sa construction et son exploitation, jusqu'à son démantèlement. Au sein du port militaire, 2 installations (propriété de la DGA) sont directement concernées, la zone Cachin-Laubeuf (enclave utilisée pour charger en combustible et mettre à l'eau les nouveaux sous-marins nucléaires) et le site du Homet (démantèlement des sous-marins en fin de vie et entreposage des combustibles usés et des déchets métalliques issus du découpage des compartiments réacteurs). Dotés d'un réacteur de propulsion navale conçu (en taille réduite) sur le même principe que celui d'une centrale nucléaire, les sous-marins ne sont pas à l'abri d'un accident majeur dont les effets pourraient impacter la ville de Cherbourg s'il se produisait dans ou aux abords du port militaire.

Comme n'importe quel bâtiment, les sous-marins peuvent être victimes d'accidents en mer (collision avec un navire ou un autre sous-marin, incendie à bord, etc.), mais leur mode de propulsion et la présence d'armes à bord (missiles balistiques à têtes nucléaires etc.) créent des risques spécifiques. Ainsi, dans la chaufferie nucléaire, une rupture de la liaison cuve – pressuriseur peut avoir de graves conséquences si les circuits d'injection de sécurité ne s'activent pas pour empêcher le réchauffement du cœur du réacteur. Très improbable (la probabilité de survenance est estimée à 1 / 10 000 000), ce scénario est néanmoins celui qui a été retenu pour mettre au point le Plan Particulier d'Intervention (PPI) du port militaire de Cherbourg, un plan d'urgence départemental destiné à organiser la protection des populations autour des installations

⁵¹⁴ La déconstruction des SNLE pourrait donner du travail à plus de 1 500 personnes pendant plusieurs années, en lissant l'activité dans le temps pour adapter le plan charge aux priorités de l'entreprise. Les formes 4 et 5 de DCNS pourraient servir à la déconstruction. Au nord de la base navale, 1 ou 2 formes seraient également disponibles côté Marine (source : La Manche Libre du 17 avril 2010).

militaires en cas d'accident majeur. Un tel accident pouvant se produire n'importe où (sous-marin à quai, dans la rade, en mer etc.), plusieurs épïcètres ont été envisagés en retenant uniquement ceux qui impacteraient l'agglomération de Cherbourg. Une zone "enveloppe" a été définie, en considérant 2 périmètres selon le degré d'exposition de la population : mise à l'abri puis évacuation totale (< 500 m) et mise à l'abri (entre 500 m et 2 000 m). La cinétique étant lente (> 6 heures), les habitants auraient le temps de réagir pour se mettre à l'abri ou évacuer. La mise à l'abri est préconisée lorsque la contamination radioactive atteint 10 mSv (dose efficace) et l'évacuation si la dose dépasse 50 mSv (dose efficace). Au-delà de 50 mSv à la thyroïde (dose équivalente), la prise d'iode peut être préconisée. Approuvé en 1998, le PPI du port militaire de Cherbourg n'a pas été actualisé depuis 10 ans⁵¹⁵ et devrait faire l'objet d'un exercice en 2010 (un exercice tous les 3 ans, mais aucun exercice mettant en œuvre un PPI n'a été réalisé depuis 2005⁵¹⁶). Audibles à 2 km à la ronde, 2 sirènes vont être disposées au nord et au sud de la base navale de Cherbourg, afin d'alerter la population en cas d'accident grave (déclenchement du PPI).

Pour faire face à un éventuel accident au sein du port, les autorités militaires ont mis au point 4 Plans d'Urgence Interne (PUI) afin de réagir et maîtriser rapidement les différentes situations possibles (1 PUI "site", 2 PUI "Installation" et 1 PUI "Système Nucléaire Militaire" propre aux sous-marins). Des exercices réguliers sont organisés pour tester et corriger l'efficacité des dispositifs mis en œuvre, en simulant différents types d'accidents, même les plus improbables. Les exercices sont gradués selon leur ampleur et/ou la gravité de l'accident potentiel. Les exercices "élémentaire" (niveau 1) et "supérieur" (niveau 2) sont des exercices internes au Ministère de la Défense. Les exercices nationaux à dominante "sûreté nucléaire" (niveau 3) et "sécurité civile" (niveau 4) mobilisent l'ensemble des Ministères concernés et peuvent entraîner le déclenchement du PPI. Le port militaire de Cherbourg effectue chaque mois 1 exercice de niveau 1. Depuis 2004, 10 exercices de niveau 2 ont été réalisés, 5 de niveau 3 et 1 de niveau 4. Organisé par la DGA et le DSND en 2006, ce dernier a été conduit par le commandement de la Marine Nationale au niveau local, en relation avec l'échelon central du Ministère de la Défense. Les acteurs militaires et civils n'ont pas été prévenus pour tester en réel leur capacité de réaction et d'intervention. L'exercice concernait une installation de soutien des chaufferies de sous-marins à propulsion nucléaire dans la zone du Homet.

En cas d'évènement à caractère nucléaire, le port militaire de Cherbourg dispose de différents moyens d'intervention, en particulier la compagnie des marins pompiers (secours aux personnes et lutte contre les sinistres en zone contaminée), celle des fusiliers marins (fourniture du matériel et des personnels nécessaires au bouclage de la zone contaminée), la compagnie de gendarmerie maritime (bouclage de la zone contaminée et régulation du trafic routier) et le centre médical des armées (ressources en personnel médecin et infirmier nécessaire au traitement des blessés victimes d'un accident à caractère radiologique ou non). Il peut également s'appuyer sur les organismes de Défense spécialisés présents dans la base navale. Relié directement à 24 capteurs ou balises de détection de gaz rares, de particules Alpha et Béta, et de rayonnement Gamma, répartis dans le port militaire, le Service de Surveillance

⁵¹⁵ Le PPI devrait être normalement actualisé tous les 5 ans.

⁵¹⁶ Un exercice devait avoir lieu en 2009, mais il a été reporté d'un an faute de moyens à la Préfecture de la Manche (vacance de poste).

Radiologique (SSR) de la Marine est ainsi chargé des mesures de protection radiologique opérationnelle, à titre préventif ou en cas d'accident. Dans ce dernier cas, ses équipes d'intervention seraient chargées de mesurer la radioactivité sur le site, de définir les paramètres de sécurité et les missions de soutien dans le domaine de la radioactivité. Intégré au Laboratoire d'Analyse et de Surveillance de la Marine (LASEM), le Laboratoire de Surveillance Radiologique (LSR) assure pour sa part la surveillance radio-écologique de l'environnement. Les prélèvements effectués à ce jour autour des installations font apparaître, dans l'eau et l'atmosphère, un taux de radioactivité très inférieur celui de la radioactivité naturelle⁵¹⁷.

Installée à Cherbourg depuis 1958, l'Ecole des Applications Militaires de l'Energie Atomique (EAMEA) forme des militaires (mais aussi des civils) dans le domaine des sciences, des techniques et de la sécurité nucléaire, et participe aussi à la formation des ingénieurs relevant de la DGA ou d'organismes civils (DCNS, AREVA etc.) travaillant sur des programmes nucléaires militaires. L'Ecole dispense également des formations théoriques liées aux armements nucléaires. Quelque 700 stagiaires sont formés chaque année, dont 280 officiers et 420 sous-officiers et techniciens. La formation phare de l'EAMEA est le cours d'ingénieur en génie atomique suivi par les officiers et, pour les officiers sous-marinières, celle d'atome de propulsion navale. Expert de la Marine pour la radioprotection et la surveillance radiologique, le Groupe d'Etudes Atomiques (GEA) constitue – au sein de l'EAMEA – l'entité de recherche dans le domaine de la radio-écologie, son laboratoire étant situé à Cherbourg sous la montagne du Roule (sous 110 m de roche non granitique). L'EAMEA et le GEA ne constituent pas localement des maillons directs de la sécurité nucléaire, mais ils contribuent en revanche à l'améliorer à l'échelle nationale du fait des formations dispensées et des travaux réalisés. L'EAMEA pourrait être cependant transférée en région parisienne ou à Cadarache (Bouches-du-Rhône) dans le cadre de la Révision Générale des Politiques Publiques (RGPP), un choix qui pourrait être dommageable pour le pôle d'excellence nucléaire que souhaite constituer la Basse-Normandie⁵¹⁸.

Le port militaire de Cherbourg comprend 2 Installations Nucléaires de Base Secrètes (INBS), une appellation qui rappelle le caractère stratégique, et donc confidentiel (secret défense), d'une telle activité. Toutefois, les installations militaires sont contraintes aujourd'hui à une plus grande transparence. Celle-ci s'est traduite par la création en 2003 d'une Commission d'Information⁵¹⁹ (CI), conçue de façon similaire aux Commissions Locales d'Information⁵²⁰ (CLI). La CI a pour but d'informer la population locale de l'impact des activités nucléaires de Défense sur la santé et l'environnement en dehors de l'enceinte du port. Le contrôle de l'état radiologique à l'intérieur de la base relève en revanche de la DSND et n'est pas inclus dans le champ de la CI. De même, les dispositions de protection radiologique du personnel du port militaire relèvent de la commission d'hygiène et sécurité du travail (CHSCT). Présidée par le Préfet de la Manche, la CI comprend 22 membres appartenant à 5 collèges représentant l'Etat, le

⁵¹⁷ 0,000008 mSv/an en 2007.

⁵¹⁸ En Basse-Normandie, la RGPP conduit également à la fermeture en juillet 2010 du 18^{ème} Régiment de Transmission basé à Bretteville-sur-Odon, dans la région caennaise. Pourtant, cette unité militaire "joue un rôle actif dans la sécurité des bas-normands et de leur territoire qui comporte des sites nucléaires sensibles dans le nord Cotentin" (communiqué de presse de la Région Basse-Normandie du 24 juillet 2008).

⁵¹⁹ Arrêté ministériel du 17 juillet 2003.

⁵²⁰ Lire le passage concernant les CLI p 127.

Ministère de la Défense, les collectivités locales, les associations⁵²¹ et les acteurs économiques. Contrairement aux CLI, les réunions ne sont pas ouvertes au public (pas de représentants des habitants) et les comptes-rendus des rencontres ne sont pas en ligne (pas de diffusion publique), ce qui dénote une certaine forme d'opacité. La dernière rencontre remonte au 11 décembre 2009.

En cas d'évènement nucléaire, le port militaire de Cherbourg doit veiller à contenir l'accident afin d'éviter sa propagation, tout en préservant les moyens de l'Etat en mer concentrés dans la base (unités et personnels maritimes) pour ne pas paralyser son action. Implantée dans l'enceinte du port militaire, la Préfecture Maritime doit être en effet en capacité d'intervenir dans la Manche et dans la mer du Nord – sa zone de compétence – pour faire face à une éventuelle crise maritime simultanée (collision entre 2 navires, pollution accidentelle etc.), même en cas d'accident grave au sein de la base navale. La probabilité de survenance d'un accident majeur d'origine nucléaire reste toutefois très limitée, compte-tenu des dispositions prises à la conception. Lors de leur présence à Cherbourg, la puissance du réacteur est limitée au dixième de son maximum et aucun armement stratégique n'est présent à bord. Stratégiquement, le port militaire de Cherbourg pourrait cependant accueillir des SNLE armés en cas de problème majeur dans la base de l'île Longue (zone de repli). Les sous-marins seraient alors regroupés dans la zone du Homet, un site moins bien protégé que la base opérationnelle de la force océanique stratégique française. Le port militaire de Cherbourg constitue finalement une cible stratégique privilégiée en cas de conflit. D'après l'association Wise⁵²², la piscine de refroidissement où sont entreposés les combustibles usés est particulièrement vulnérable en cas de crash aérien. Contrairement aux installations civiles, le port militaire de Cherbourg dispose cependant des moyens nécessaires pour parer une telle éventualité, ce qui limite fortement le risque.

⁵²¹ En particulier l'ACRO, le CRILAN etc.

⁵²² Lire V.3. "Le centre de retraitement AREVA NC de La Hague" p 146.

VI. LE RISQUE MARITIME

VI.1. DANS LES PORTS

Interface entre la terre et la mer, les ports constituent des zones à risques en raison des opérations de manutention qu'occasionne le transbordement de marchandises d'un véhicule ou d'un bâtiment à l'autre (camion, train ou bateau). La concentration de poids lourds transportant des matières dangereuses avant d'embarquer (à bord des ferries) ou de charger et décharger leur cargaison accentue ce risque, surtout si les temps d'attente sont longs (retards des navires, météo, etc.). Le trafic portuaire et les manœuvres de navires (notamment pour accoster) constituent une autre source de danger, en raison des accidents (collision de navires, ouverture d'une brèche dans la coque etc.) et des pollutions qu'ils peuvent occasionner (au delà souvent des limites portuaires).

En Basse-Normandie, trois ports sont directement concernés par le transport de matières dangereuses : Cherbourg, Caen-Ouistreham et Honfleur. Le trafic est avant tout une activité de transit, la valeur ajoutée transformée sur les sites portuaires étant très limitée. En termes de risques, les ports sont peu exposés en raison de la nature et du volume des marchandises concernées – peu de trafics sensibles ou d'activités industrielles contraignantes – mais chacun d'eux présente ses propres spécificités. Au sein des ports, les conditions de transport et de manutention des marchandises dangereuses sont régies par le règlement général pour le transport et la manutention des marchandises dangereuses et le code IMDG⁵²³. Un règlement local spécifie dans chaque port les précautions particulières à respecter pour chaque classe de danger. Les matières dangereuses en transit doivent être obligatoirement déclarées à la Capitainerie du port, en précisant la nature, le classement, le conditionnement et la quantité des marchandises concernées.

Propriétaire des ports de Cherbourg et de Caen-Ouistreham depuis le 1er janvier 2007, Ports Normands Associés (PNA) représente l'autorité portuaire de ces deux ports maritimes. Pour sa part, Honfleur appartient au Grand Port Maritime de Rouen. Conformément au décret du 3 mai 2007 et à l'arrêté du 9 mai 2008, chaque port doit réaliser une étude de dangers de façon à apprécier l'impact éventuel d'un accident lié à l'activité portuaire sur son environnement (population et activités économiques avoisinantes, etc.). Dans sa conception, l'étude de dangers n'intègre pas les risques de pollution maritime suite à un accident de navire en mer, car ce type d'évènement est extérieur au port. En revanche, tous les risques inhérents à l'activité du port sont pris en compte de manière transversale, de façon à apprécier les conséquences des risques les uns par rapport aux autres (effets dominos etc.). Attendues pour 2010, les différentes études de dangers vont permettre d'identifier la nature et les différentes facettes des risques auxquels sont exposés les ports bas-normands afin d'adapter leur organisation et leur fonctionnement en conséquence. La caractérisation des trafics permet cependant d'apprécier les risques auxquels les 3 ports sont exposés.

⁵²³ IMDG : International Maritime Dangerous Goods (code maritime international des marchandises dangereuses).

CARTE "LE RISQUE D'ACCIDENT ET DE POLLUTION MARITIME" VI-1

VI.1.1. Le port de Cherbourg

En termes de trafic, **Cherbourg** est un port d'exportations d'explosifs destinés aux carrières de Grande-Bretagne, mais aussi d'Australie ou encore des DOM-TOM. Le transport se fait essentiellement par caboteurs, 17 navires ayant accosté dans le port en 2008 (contre 31 en 2007). Plus de 1 620 tonnes d'explosifs ont été embarquées (+ 9 % par rapport à 2007) et 80 tonnes seulement ont été débarquées (- 79 %). Les explosifs, en provenance d'Allemagne et dans une moindre mesure de la République Tchèque, sont acheminés jusqu'au port par voie routière et très exceptionnellement par train (6 wagons seulement en 2009). Les camions transportant les marchandises peuvent séjourner au maximum 3 jours dans le port avant de les charger à bord (le trafic peut donner lieu à des activités d'emportage et de dépotage). Les poids lourds restent en moyenne 1 jour 1/2, en stationnant dans un espace sécurisé et gardienné (le nombre de gardiens varie en fonction du volume de marchandises). Le transport d'explosifs⁵²⁴ est très réglementé en raison de leur caractère dangereux (déclaration en Préfecture et en Sous-préfecture, 2 chauffeurs et 1 accompagnateur par camion, contrôles réguliers etc.). La Capitainerie veille à ce que les poids lourds soient bien stationnés dans l'espace sécurisé au sein du port. Le "stationnement pirate" est rare au sein de l'agglomération de Cherbourg⁵²⁵. En revanche, certains camions viennent parfois stationner dans l'espace sécurisé, sans que la Capitainerie soit vraiment avisée de leur l'arrivée (information a posteriori).

Le risque potentiel concerne surtout le transport occasionnel d'explosifs à bord des ferries. Pour des raisons de coûts et de flexibilité, les poids lourds peuvent en effet emprunter les lignes transmanche lorsque leurs chargements sont ponctuels. Le port de Cherbourg est le seul à offrir cette possibilité en France. Le règlement du port permet que les chauffeurs de camions transportant des explosifs fassent eux-mêmes le gardiennage de leur véhicule, si le temps d'attente n'excède pas la demi-journée avant l'embarquement. Dans ces conditions, les camions peuvent stationner en zone portuaire dans l'espace réservé à ce type de produits (formule qui permet de protéger la population des risques liés aux marchandises). Au-delà, les camions doivent impérativement faire appel à un service de gardiennage. Les volumes d'explosifs transitant par ferry sont globalement peu importants en raison des dangers qu'ils présentent à bord des navires et sont limités selon le nombre de passagers. D'une manière générale, la réglementation internationale IMDG limite le transport de matières dangereuses à bord des ferries. Les explosifs ne sont pas les seuls produits autorisés. Les ferries transportent d'autres matières dangereuses, en grande majorité des produits de consommation courante (peintures, huiles, produits de beauté, etc.) conditionnés sous forme de colis (plus rarement des citernes ou des fûts spéciaux), mais là aussi le nombre de camions est peu important (1 % du fret de la compagnie Brittany Ferries, soit 2 300 poids lourds environ chaque année sur l'ensemble des lignes transmanche). Excepté les explosifs, les produits transportés⁵²⁶ à bord présentent globalement peu de risques pendant les traversées.

⁵²⁴ Classe 1 dans la classification internationale des matières dangereuses.

⁵²⁵ Il est arrivé cependant de voir des camions transportant des explosifs stationnés dans des stations-services de centre-ville pour bénéficier de services tels que les douches ou les toilettes.

⁵²⁶ Classes 2 à 6, 8 et 9 dans la classification internationale des matières dangereuses.

Le deuxième trafic à risques concerne les matières radioactives. L'activité du centre de retraitement de La Hague génère en effet une activité portuaire pour Cherbourg. Le quai de déchargement appartient à Ports Normands Associés, mais l'outillage spécifique de manutention est propriété d'AREVA. Le trafic global est peu important (4 manœuvres au maximum chaque année), mais suscite parfois des réactions très vives de la part des opposants au nucléaire. Les flux de TMR sont par conséquent confidentiels pour des raisons à la fois de sûreté et de sécurité⁵²⁷. En 2008, 800 tonnes de marchandises ont été débarquées (1 000 tonnes en 2007) et 60 tonnes ont été débarquées (160 tonnes en 2007). Depuis la fin de l'année 2009, une partie du trafic en provenance et à destination de la Russie est réorientée du Havre vers Cherbourg, les matières radioactives étant acheminées par train (connexion directe avec le port de Cherbourg, sans rupture de charge avec le terminal ferroviaire de Valognes)⁵²⁸.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Août 1997 : une mauvaise manœuvre dans un port provoque un déversement de fuel de propulsion et une pollution littorale en pleine saison touristique⁵²⁹

Construit en 1995, le Katja est un navire pétrolier de 232 m immatriculé aux Bahamas. Le 7 août 1997 – à 0 h 20 – une mauvaise manœuvre d'accostage dans le bassin portuaire aux pétroles n° 3 du port du Havre provoque l'ouverture d'une brèche au niveau d'une des soutes de propulsion du navire (pour lesquelles les nouveaux standards n'imposent pas de double coque). Produit lourd et visqueux, le fuel de propulsion (187 m³) se déverse dans la darse. Les remorqueurs interviennent, mais le temps d'achever leur besogne, près de la moitié du produit s'échappe du bassin et dérive le long de la partie sud du port, souillant les ouvrages portuaires. Les premiers barrages sont mis en place 2 heures après l'incident. En début de matinée, 30 à 60 m³ de polluant sortent du port du Havre avec la marée descendante. Le matériel POLMAR est mis à la disposition du Préfet de Seine-Maritime, sans déclencher le plan. Pendant 4 jours, un brouillard épais interdit toute reconnaissance aérienne, des vents de Nord-Est (10 nœuds) poussant les hydrocarbures vers les plages du Calvados. Le littoral entre Trouville-sur-Mer et Villerville est touché le 8 août. Le remorqueur l'Acharné est dépêché sur place pour épandre des dispersants sur quelques nappes localisées à la sortie de l'Estuaire de la Seine. Sur un tel produit visqueux, le procédé se révèle d'une efficacité limitée, d'autant que la mer calme ne favorise pas la dispersion des hydrocarbures traités. Dans le Calvados, 300 personnes – services communaux, sapeurs-pompiers et militaires – sont mobilisées. Le nettoyage des plages du Havre et de Sainte-Adresse (Seine-Maritime) n'est entrepris à grand échelle que lorsque le risque de pollution est écarté, soit 4 jours après l'accident. Celui-ci aura finalement peu de conséquences. Accident nocturne, brouillard épais persistant, littoral touristique, période estivale et vide médiatique, tous les ingrédients étaient pourtant réunis pour créer les conditions d'une vraie crise.

Les opérations de chargement et de déchargement de marchandises présentent également des risques. Ainsi, 9 fûts contenant de la penthrite ont été percés le 12 janvier 2010 dans le port de Morehead City, l'un des ports les plus profonds de la côte est des Etats-Unis.

⁵²⁷ Voir chapitre V.6. "Le Transport de Matières Radioactives" p 175.

⁵²⁸ Conséquence, 8 escales transportant des matières nucléaires ont eu lieu en 2009 (contre 3 en 2008), totalisant 4 950 tonnes. Lire également la partie se référant au port de Cherbourg dans le chapitre V.6. "Le Transport de Matières Radioactives" p 175.

⁵²⁹ Source : CEDRE.

Produit hautement explosif, la penthrite peut être activée par un détonateur ou par une très forte chaleur. L'émanation d'une odeur particulière – "comme quelque chose qui brûle"⁵³⁰ – a conduit les autorités à établir un périmètre de sécurité et à recommander l'évacuation des 15 000 personnes vivant dans le centre-ville de Morehead City. Sans conséquence, l'incident a suscité une vive émotion, car l'explosif est le même que celui que comptait utiliser un jeune nigérien pour faire sauter un avion de la compagnie Northwest le 25 décembre 2009.

Le port de Cherbourg est actuellement géré par une société privée, "Port de Cherbourg SAS". Afin d'assurer le développement du port, un projet de terminal charbonnier est aujourd'hui envisagé pour desservir les centrales des côtes sud et ouest de la Grande-Bretagne et – à terme – faire de Cherbourg l'un des principaux sites de dispatching des cargaisons de charbon en Europe (vracs solides). Le projet de terminal vrac est porté par une structure commerciale privée, Cherbourg Terminal Vrac SAS, dont l'entreprise Louis Dreyfus Armateurs (LDA) est chef de file. Au niveau international, 5 pays se partagent les réserves de charbon : les Etats-Unis (25 %), la Russie (16 %), la Chine (12 %), l'Inde (9 %) et l'Australie (8 %). Ces pays produisent et consomment l'essentiel du charbon extrait dans le monde. Depuis plus de 30 ans, ce combustible représente le tiers de la consommation d'énergie primaire au niveau mondial (après le pétrole, mais devant le gaz). Les Etats-Unis, la Chine, l'Inde et l'Allemagne constituent les 4 premiers consommateurs, la Grande-Bretagne se situant en 10^{ème} position après la Russie et la Pologne. En termes de trafic, le port de Cherbourg occupe une place privilégiée sur la route des grands navires vraquiers de type "capesize" qui alimentent l'Europe en charbon venu du reste du monde, d'où l'opportunité de faire du Cotentin une tête de pont logistique en la matière (pour accueillir du charbon "plus propre" en provenance d'Afrique et d'Amérique du sud).

En pratique, le centre de transit se situerait en pleine zone portuaire sur le terre-plein nord des Flamands (6,5 ha) à 800 m du terminal ferries, à 600 m des rampes d'embarquement passagers et à 700 m de la zone industrialo-portuaire. Le charbon serait déchargé sur le site de stockage à ciel ouvert (d'une capacité maximale de 240 000 tonnes), puis serait transbordé dans des caboteurs pour desservir les pays clients. Une partie du trafic se fera par train (envois vers la France et l'Allemagne). Le volume annuel de charbon pourrait atteindre 4 millions de tonnes par an (1,25 million dès 2010⁵³¹), pour un chiffre d'affaires de 10 millions d'euros⁵³². Ce projet soulève localement de nombreuses réactions, à la fois de soutien (pour redynamiser l'activité économique sur le territoire) et d'opposition en raison des risques environnementaux encourus. Un collectif dénommé "CAC50" – acronyme de Collectif Anti Charbon de la Manche – s'est constitué⁵³³ pour s'opposer à la réalisation du terminal charbonnier. Outre le caractère inflammable de ce produit, les opposants au projet dénoncent la dispersion de poussières sur la côte et dans l'environnement (estimée à 500 tonnes par an), du fait de la localisation du site (en pleine zone portuaire, à proximité des

⁵³⁰ Source : AFP / Le Point / Ouest-France.

⁵³¹ Soit 16 escales de minéraliers "capsize" (navires de 220 à 300 m). Source : Ouest-France du 23 mars 2010. A plein régime (3,5 à 4 millions de tonnes dès la 3^{ème} année), le trafic représenterait 50 escales de "capsize".

⁵³² Techniquement, les navires importateurs arriveront au large du port de Cherbourg dans la baie du Becquet. Le charbon sera alors transféré sur des barges à l'aide d'une grue flottante, puis stocké sur le terre-plein des Flamands. A l'exportation, le charbon sera rechargé sur des caboteurs à destination des centrales thermiques principalement anglaises.

⁵³³ Site internet du CAC50 : <http://www.nonaucharbon.com/>

habitations), de la météo (le Cotentin est réputé pour la fréquence et la force de ses vents), des courants marins, du transport et des opérations de transbordement du charbon. Le site n'étant pas abrité (stockage en plein air), l'épandage de poussières devrait être amplifié en conséquence, en particulier sur le terminal ferries à proximité. Des photos aériennes satellites de sites utilisant des moyens de manutention équivalents à ceux qui seraient mis en place à Cherbourg montrent un rayonnement de dispersion allant de 1 à 5 km, selon les conditions météorologiques locales. Dans un contexte de réchauffement climatique, les opposants redoutent également l'impact en termes d'image (déjà ternie par le nucléaire) de ce choix économique, le charbon étant un gros émetteur de gaz à effet de serre (le charbon contient entre 70 et 90 % de carbone, voire 93 % dans le cas de l'antracite). Cet exemple montre toute la difficulté d'allier développement économique et protection de l'environnement, surtout sur un territoire à la recherche d'un second souffle économique.

VI.1.2. Le port de Caen-Ouistreham

L'activité des bassins amont – port traditionnel – du port de **Caen-Ouistreham** est surtout centrée sur le trafic de céréales, de ferrailles, de bois, d'engrais ou encore de clinker⁵³⁴. Les engrais constituent la seule marchandise vraiment dangereuse au sein du port, surtout les engrais à base de nitrate d'ammonium⁵³⁵. Ces derniers font l'objet d'une réglementation spécifique afin de réduire les risques : gardiennage lors de la présence d'un navire, limitation de la période et du volume de stockage (4 000 tonnes maximum), pompes pour éteindre un éventuel incendie etc. Depuis la catastrophe d'AZF, l'activité liée au transport et au stockage d'engrais à base de nitrate d'ammonium – à haut dosage – a fortement diminué dans le port de Caen-Ouistreham (4 000 tonnes en 2007), puis a cessé en 2008 (le dernier a été déchargé en 2007). En tant que tel, ces types d'engrais ne sont pas dangereux d'un point de vue maritime, mais ils peuvent le devenir en cas de dégradation physique.

En termes de trafic, les importations d'engrais en vrac sont destinées à alimenter la plate-forme d'AGRIAL située sur le site portuaire et – dans une moindre mesure – la coopérative de Creully (Calvados). D'un point de vue pratique, les marchandises sont déchargées au terminal d'Hérouville, puis acheminées par tapis roulant vers l'usine AGRIAL située à proximité du poste de déchargement. Là, les engrais sont mis en magasin en vrac dans des cases, pour constituer des produits finis qui seront ensuite livrés aux producteurs dans des sacs ("big-bags"). La plate-forme AGRIAL dispose d'une autorisation pour stocker au maximum 5 000 tonnes d'engrais à base de nitrate d'ammonium (exclusivement à bas dosage). Non dangereux, d'autres engrais en vrac (phosphate, urée ou autres composés organiques ou minéraux) sont déchargés aux terminaux d'Hérouville et de Blainville et partent directement par camion sur les lieux d'exploitation, sans transiter par l'usine AGRIAL. Une partie est stockée toutefois dans les magasins du terminal de Blainville (qui ne stockent plus d'engrais à base de nitrate d'ammonium). En 2008, plus de 115 000 tonnes d'engrais de toutes natures ont été déchargées dans le port amont de marchandises (+ 9 % par rapport à 2007). Les importations d'engrais ont en revanche chuté de 52 % en 2009 (55 000 tonnes sur l'année).

⁵³⁴ Base utilisée pour la fabrication du ciment.

⁵³⁵ A haut dosage (> 27 %).

Le port est connecté au réseau ferroviaire, mais seul le terminal de Blainville est véritablement exploitable. Quelques trains composites sont affrétés pour transporter du bois, des céréales ou encore des ferrailles (chargement des marchandises dans des wagons isolés). Les engrais ne sont jamais expédiés par train. La plate-forme logistique d'AGRIAL pourrait recourir au transport ferroviaire, mais la société préfère acheminer ses produits par camion, pour des raisons de coûts et de flexibilité.

Au sein du port, les camions peuvent circuler librement dans les terminaux portuaires pour pouvoir charger ou décharger les marchandises stockées. Les conditions de circulation et de stationnement sont toutefois réglementées sur les terre-pleins par un arrêté préfectoral. Préoccupation forte depuis les attentats terroristes du World Trade Center en 2001, de nouvelles dispositions ont été prises en matière de sûreté (code ISPS⁵³⁶) pour renforcer la sécurité sur les sites portuaires. La surveillance accrue des installations, la pose de clôtures, l'identification des personnels circulant à l'intérieur des terminaux portuaires etc. contribuent ainsi à réduire les risques liés aux matières dangereuses.

Le port de Caen-Ouistreham peut recevoir occasionnellement des navires en transit transportant des matières dangereuses, mais celles-ci restent à bord, sans opération de manutention. La nature, les quantités, mais aussi la classe de ces marchandises sont obligatoirement déclarées à la Capitainerie du port. Le développement futur du port de Caen-Ouistreham pourra générer à terme des trafics spécifiques de matières dangereuses dont l'éventualité est d'ores et déjà anticipée dans l'étude de dangers (vision prospective, qui ne se limite pas aux marchandises actuelles). Les produits envisagés présentant le plus de risques (pollution, incendie et explosion) concernent les engrais à base de nitrate d'ammonium (scénario accidentel déjà identifié dans la précédente étude de dangers), les matières inflammables, ou encore les explosifs si ces trafics venaient à apparaître.

Malgré le caractère non dangereux de certains produits, le trafic de marchandises peut présenter des risques dans des circonstances parfois surprenantes. Le 10 avril 2009, une douzaine de pompiers de la cellule chimique ont dû ainsi intervenir sur le port de Caen-Ouistreham pour arrêter l'émission d'une épaisse fumée à bord du cargo jamaïcain Wilson Gijon chargé de ferrailles. L'effet conjoint de la pluie, de la chaleur des machines et des vibrations du cargo sont à l'origine de cet échauffement sans flamme, ni dégâts. Cet incident montre toute la difficulté d'appréhender – de façon exhaustive – les scénarios accidentels susceptibles de se produire dans une installation ou une infrastructure à risques.

Comme pour Cherbourg, l'activité transmanche en aval du port de Caen-Ouistreham présente des risques en raison des marchandises dangereuses qui transitent à bord des ferries. Le trafic fret représente globalement 120 000 camions par an, soit une moyenne de 70 poids lourds par traversée, dont 2 camions transportant des matières dangereuses. Celles-ci sont conditionnées surtout sous forme de colis (très peu de citernes et de fûts spéciaux) et ne constituent pas vraiment une source de dangers en raison de la nature des marchandises transportées (peintures, huiles, produits de beauté, etc.). Sur cette ligne transmanche, les ferries ne transportent pas d'explosifs.

⁵³⁶ Code ISPS : code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires (2002).

D'une manière générale, les entreprises situées à proximité de la zone portuaire utilisent peu les installations du port de Caen-Ouistreham. A l'origine, TOTAL RM à Ouistreham et DPC à Mondeville se servaient de leurs appontements aménagés au bord du canal de l'Orne pour alimenter leurs dépôts pétroliers. Dans les années 60, à son apogée, le trafic fluvial d'hydrocarbures a atteint 800 000 tonnes. Les quais sont équipés pour être utilisables en l'état, si les entreprises souhaitent un jour réactiver ce type de trafics (diversification par voie maritime). Le dépôt pétrolier TOTAL RM étant alimenté par pipeline, l'appontement de la Société Normande d'Entrepôts et de Carburants (SONEC) n'est plus utilisé actuellement, mais il est équipé pour accueillir des pétroliers de 120 m de long et de 20 m de large. Le terminal pétrolier de DPC est exploité par la société France MELASSE pour importer de la mélasse (déchargement par tuyauterie). Sans danger, la mélasse est une forme de sucre semi-liquide utilisée surtout pour l'alimentation animale.

Du fait de leur proximité, les dépôts pétroliers TOTAL RM, DPC et LCN (mitoyen à DPC) constituent une source de dangers pour le port de Caen-Ouistreham en cas d'accident grave (pollution, incendie, explosion etc.). Pourtant, PNA (propriétaire du port) et la CCI de Caen (concessionnaire du port) ne sont pas associés au processus de concertation du PPRT de TOTAL RM. Exploités par la société AGRIAL, 2 autres sites présentent des risques pour l'activité du port et son environnement immédiat : les sites céréaliers du terminal de Blainville, dédiés à l'exportation de céréales, et la plateforme logistique d'engrais du terminal d'Hérouville. D'une manière générale, en cumulant les différents types de risques technologiques (industriel, maritime, transport de matières dangereuses, canalisations souterraines, etc.), le canal de l'Orne entre Caen et la mer apparaît comme un axe sensible en Basse-Normandie⁵³⁷.

VI.1.3. Le port d'Honfleur

Le trafic maritime de matières dangereuses dans le port d'**Honfleur** se limite à des engrais à base de nitrate d'ammonium sur les Quais en Seine ("big-bags" déchargés, puis chargés sur des camions) et à des livraisons de gas-oil par bateau sur le terminal privé de BTT⁵³⁸ (dépôt d'hydrocarbures). Depuis le drame d'AZF, le trafic d'engrais manufacturés a fortement baissé et s'est élevé à 40 000 tonnes en 2008 pour ce qui est des engrais à base de nitrate d'ammonium (38 000 tonnes en 2007). Ces marchandises proviennent principalement de Pologne et de Lituanie et sont destinées aux agriculteurs dans un rayon de 200 km autour du port d'Honfleur (entre la Somme et l'Indre-et-Loire). Les stocks d'engrais à quai sont surveillés pour éviter les vols⁵³⁹. Le stockage des marchandises est limité à 10 jours maximum et ne peut dépasser 5 000 tonnes sur l'ensemble du Terminal⁵⁴⁰.

Le dépôt d'hydrocarbure BTT n'est alimenté que par bateau (15 à 20 navires par an, la taille des bateaux se situant entre 80 et 120 m). Il s'agit de stocks stratégiques destinés à faire face à d'éventuels problèmes d'approvisionnement, un tiers des stocks étant

⁵³⁷ Lire chapitre VIII. "Les communes bas-normandes face aux risques technologiques majeurs" p 243.

⁵³⁸ Voir chapitre III. "Le risque industriel" p 49.

⁵³⁹ La base ARIA inventariant les accidents technologiques mentionne le vol de 500 kg d'ammonitrates – conditionnés en sacs et stockés sur les quais du port d'Honfleur – le 10 avril 2004.

⁵⁴⁰ Avec une contrainte de 3 500 tonnes pour le "Quai en Seine à Honfleur" 1 et 2 (QSH 1 et 2) et un maximum de 2 500 tonnes pour le "Quai en Seine à Honfleur" 3 (QSH 3).

renouvelés en moyenne chaque année. Les dépôts stockaient différents types de carburants auparavant, mais les cuves ne contiennent plus que du gas-oil. Les trafics sont plutôt stables aujourd'hui – environ 120 000 tonnes par an – l'activité du dépôt s'étant fortement réduite en l'espace de quelques années (240 000 tonnes en 2000). Prescrit le 2 juin 2009, le PPRT de BTT ne devrait avoir aucune incidence sur l'activité des Quais en Seine plus en aval.

Les engrais à base de nitrate d'ammonium constituent la seule véritable source de danger du port d'Honfleur actuellement (scénario accidentel). Les quais publics étant propriété du Grand Port Maritime de Rouen (GPMR), l'étude de danger de ce dernier englobera un volet spécifique pour le site d'Honfleur⁵⁴¹ en 2010. En termes de trafic, environ 3 500 navires empruntent chaque année la Seine (une dizaine de navires par jour en moyenne), dont près de 180 pour le terminal d'Honfleur. Les risques de collision entre 2 navires sont très limités dans l'Estuaire de la Seine car chaque port – Rouen-Honfleur et Le Havre – dispose de son propre chenal de navigation le reliant à la mer, mais là aussi, le risque "zéro" n'existe pas. L'accrochage de 2 pétroliers en 1987, le Fuyoh-Maru et le Vitoria (lire l'encadré ci-dessous), avec les conséquences dramatiques qu'il a entraînées (6 morts et l'explosion d'un des 2 navires), en est une illustration criante.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Juin 1987 : deux pétroliers entrent en collision en se croisant sur la Seine⁵⁴²

Le 23 juin 1987, le pétrolier japonais Fuyoh-Maru, en avarie de barre, entre en collision avec le pétrolier grec Vitoria alors qu'ils se croisent sur la Seine, en amont du pont de Tancarville. Le feu se déclare à bord du Vitoria, naviguant à vide, puis une série d'explosions secoue le navire, provoquant la mort du capitaine, du pilote et de 4 membres d'équipage. Le pétrolier coule sur place. Les opérations de lutte contre la pollution s'organisent après le sauvetage des vies humaines et l'extinction de l'incendie. Entre 15 à 20 tonnes d'huile libre flottent en surface. La pollution touche près de 30 km de berges du fleuve au niveau de Caudebec-en-Caux (Seine-Maritime). Des irisations (couleurs arc-en-ciel) et des trainées discontinues plus épaisses de polluants circulent le long de la berge. Cette pollution morcelée rend difficile le traitement, car elle nécessiterait des quantités prohibitives de produits dispersants, avec des risques d'étalement et d'aggravation de la pollution (impact sur les rives). Aucune protection rapprochée n'est envisageable sur l'épave, car la vitesse du courant est trop forte et le fuel qui s'échappe réapparaît parfois en surface jusqu'à 100 m du point de fuite. Les opérations de lutte s'organisent en mettant en place un chantier mobile de récupération sur la Seine (barge avec barrage récupérateur) et un chantier fixe à Port-Jérôme composé d'un plus petit barrage et de moyens de pompage installés sur les quais. Le nettoyage des berges débute lorsque la soute est totalement pompée. Les restes du Vitoria sont emmenés à la casse en septembre 1987.

D'autres accidents se sont produits ultérieurement sur la Seine⁵⁴³. Le 8 août 1995, le porte-conteneurs tunisien Kairouan s'échoue ainsi sur les berges de la Seine suite à une avarie de barre, sans causer de victimes, ni provoquer de dégâts matériels. Trois remorqueurs seront nécessaires pour déséchouer ce navire dont la proue du navire surplombe la route.

⁵⁴¹ Le règlement local pour le transport et la manutention des marchandises dangereuses dans le Grand Port Maritime de Rouen sera actualisé en 2010.

⁵⁴² Source : CEDRE.

⁵⁴³ Source : <http://www.sequana-normandie.com/blackout/blackout.html>

Dans la nuit du 6 au 7 mars 1996, la barge Ciska charge 127 voitures (Safrane et Laguna) à l'usine Renault de Sandouville (Seine-Maritime) et se rend à celle de Flins (Yvelines). En amont de Duclair, à la hauteur d'Ambourville (Seine-Maritime), la barge plonge de l'avant et coule en quelques minutes. Par chance, les câbles qui la relient au pousseur lâchent avant qu'elle ne sombre complètement, sauvant la vie des 3 marinières. Le clapotis provoqué par le passage de 3 navires descendant est à l'origine de l'accident. Une grue flottante venue d'Allemagne procédera au renflouement de la barge Ciska et des voitures immergées dans la Seine. Le 27 mars 1997, le pétrolier Port-Racine et le gros porte-conteneurs Fort-Desaix assurant la ligne Rouen – Les Antilles entrent en collision en se croisant. Un manque à barrer sur le pétrolier est à l'origine de l'accident. L'accrochage provoque d'importants dégâts sur le Port-Racine et occasionne une déchirure d'une vingtaine de mètres au dessus de la ligne de flottaison du Fort Desaix. Ces quelques exemples, dont la liste n'est pas exhaustive, illustrent les risques qu'occasionne la navigation sur la Seine, un fleuve qu'empruntent chaque année 3 500 navires de commerce pour la seule activité du Grand Port de Commerce de Rouen.

VI.2. EN MER

VI.2.1. La mer la plus fréquentée du monde

Au niveau mondial, le trafic maritime de marchandises est en constante progression, passant de 2,5 milliards de tonnes en 1970 à 7,1 milliards de tonnes en 2005, soit un quasi triplement des volumes transportés sur cette période. Aujourd'hui, 90 % des échanges mondiaux s'effectuent par la mer, en raison du caractère compétitif de ce mode de transport. Le commerce maritime mondial augmente à un rythme annuel de 3 à 5 % et devrait se poursuivre sur le long-terme, malgré la forte contraction des échanges occasionnée par la crise⁵⁴⁴. En l'espace de 35 ans, la nature des flux a profondément changé. En 1970, plus de la moitié des marchandises déchargées dans le monde concernaient du pétrole brut et les produits pétroliers, mais ces derniers ne représentent plus qu'un tiers du trafic en 2005 en raison de l'essor du transport de marchandises sèches de plus en plus diversifiées (quadruplement sur cette période). D'un format standardisé, les conteneurs ont connu une progression fulgurante, révolutionnant à la fois le mode de transport et toute la chaîne logistique depuis le fournisseur jusqu'au client final. Le nombre de porte-conteneurs en circulation dans le monde a ainsi triplé entre 1988 et 2006 mais le nombre de conteneurs exprimé en EVP⁵⁴⁵ a quintuplé sur la même période en raison de la taille croissante des navires (les porte-conteneurs les plus grands peuvent charger jusqu'à 13 500 conteneurs⁵⁴⁶). Avant la crise, la conteneurisation progressait de 10 % en moyenne chaque année, une opportunité que le port du Havre a voulu saisir en investissant dans Port 2000. Deuxième port après Marseille, Le Havre est le premier port de France pour le trafic de conteneurs, mais le cinquième au niveau européen. En 2009, son activité

⁵⁴⁴ Sous l'effet de la récession, les échanges internationaux ont chuté de plus de 10 % en 2009 (source : "Le Monde – Bilan Economie 2010").

⁵⁴⁵ L'unité de mesure du transport de marchandises par conteneur est devenue l'EVP ("Equivalent Vingt Pieds"). Les conteneurs de différentes dimensions sont rapportés à cette unité. Ainsi, un conteneur de 20 pieds est comptabilisé comme 1 EVP et un conteneur de 40 pieds – aujourd'hui les plus courants – comme 2 EVP.

⁵⁴⁶ En 2006, l'armateur Mærsk a fait construire l'un des plus puissants porte-conteneurs pour les lignes Europe-Asie. Long de 397 m et équipé d'un moteur diesel et de 2 moteurs électriques d'une puissance totale de 120 000 CV, l'Emma-Mærsk peut charger jusqu'à 13 500 conteneurs EVP.

conteneurisée s'est élevée à 2,2 millions de conteneurs EVP, en baisse de 10 % par rapport à 2008.

En millions de tonnes	1970	2005	Evolution
Pétrole brut	1 108,9	1 856,6	67,4
Autres produits pétroliers	232,5	565,3	143,1
Cargaisons sèches	1 162,4	4 686,9	303,2
Ensemble	2 503,8	7 108,8	183,9
Dont Europe :			
- Chargées	501,0	1 547,8	208,9
- Déchargées	1 248,8	2 159,2	72,9
- % Trafic mondial	34,8	26,0	- 8,7

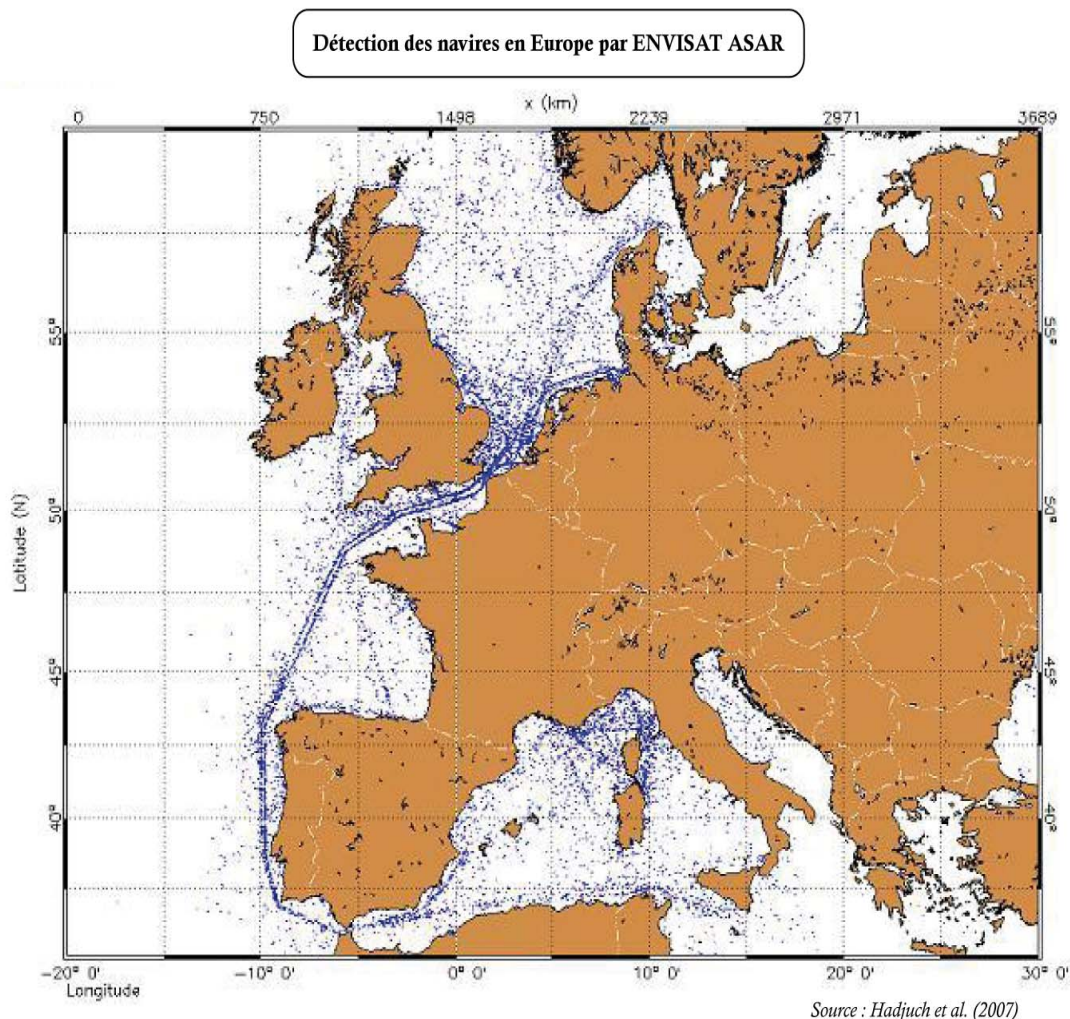
Trafic mondial de marchandises

Source : CNUCED, 2007

En 1970, un tiers du trafic maritime mondial concernait l'Europe. Le Vieux Continent ne représente plus qu'un quart des échanges en 2005, en raison de la globalisation et de l'apparition de nouvelles puissances économiques sur la scène internationale, en particulier la Chine, l'Inde ou le Brésil. Les plus grands ports de commerce sont localisés aujourd'hui en Asie. En 2007, parmi les 15 principaux ports mondiaux, 9 se situent en Chine, 2 en Corée du Sud, 1 à Singapour et 1 au Japon. L'Europe arrive en 4^{ème} position avec Rotterdam-Europoort et les Etats-Unis en 13^{ème} position avec le port de La Place, en Louisiane. Le Havre ne se situe qu'au 52^{ème} rang au niveau mondial. En 1970, la moitié des marchandises transportées par voie maritime étaient destinées à alimenter l'économie européenne, mais la proportion est tombée à moins d'un tiers en 2005 du fait de la mondialisation. Comme en 1970, les exportations du Vieux Continent représentent environ un cinquième des marchandises chargées en 2005, mais en volume, elles ont triplé en l'espace de 35 ans. L'intensification des flux commerciaux génère de nombreuses routes maritimes sur l'ensemble du globe que l'imagerie satellite et radar permet de visualiser. Les navires de commerce longent ainsi les côtes françaises et traversent 2 aires à très forte densité de trafic maritime, la Méditerranée et la Manche - Mer du Nord.

Historiquement, la Manche constitue un couloir économique et militaire dont le trafic maritime est extrêmement dense. Avec près de 20 % du trafic mondial, la Manche est aujourd'hui la mer la plus fréquentée du monde et constitue un lieu de transit obligatoire pour les navires circulant entre l'Océan Atlantique et le Northern Range, la première façade portuaire mondiale qui s'étend (sur plus d'un millier de km) entre Le Havre et Hambourg et dessert toute l'Europe du nord-ouest (44 % du trafic portuaire européen, l'interface maritime la plus puissante du monde). Mer bordière de l'océan Atlantique, la Manche s'ouvre au nord-est sur la mer du Nord et constitue un espace maritime très resserré. Sa longueur est de 540 km et sa largeur oscille entre 180 km dans sa partie occidentale et 31 km dans le détroit du Pas-de-Calais. Sa profondeur ne dépasse pas 120 m et se réduit d'ouest en est pour atteindre au maximum 65 km dans le détroit du Pas-de-Calais, avec par endroit des passages qui n'excèdent pas 30 m de profondeur. La densité du trafic et sa configuration géographique font de la Manche l'un des principaux goulets d'étranglement maritimes de la planète. Chaque jour, 400 à

600 navires de plus de 300 tonneaux⁵⁴⁷ entrent ou sortent de la Manche, soit en moyenne 1 bateau toutes les 3 minutes. La densité du trafic dans cet espace maritime resserré a conduit à organiser la circulation des navires en instaurant une voie montante et une voie descendante séparées. Les navires qui se rendent dans les ports européens empruntent le rail montant (voie de droite) et ceux qui repartent dans l'autre sens vers les destinations du monde entier suivent le rail descendant (voie de gauche). Pour gérer les entrées et les sorties, les autorités maritimes ont mis en place des Dispositifs de Séparation de Trafic (DST) où les navires en transit sont autorisés à couper la voie opposée pour intégrer ou quitter le rail. La Manche en compte 3 le long des côtes françaises, le DST d'Ouessant, le DST des Casquets (au nord-ouest du Cotentin) et le DST Pas-de-Calais. Une partie du trafic bifurque au sud vers la baie de Seine (ou relie le rail) entre le DST des Casquets et le DST Pas-de-Calais pour desservir le terminal pétrolier d'Antifer (20 % du pétrole brut importé en France), le port du Havre et le port de Rouen (1^{er} port français pour les exportations de céréales). La densité du trafic maritime est très dense dans l'Estuaire de la Seine et devrait s'intensifier avec la montée en puissance de Port 2000.



⁵⁴⁷ Tonneaux de Jauge Brute (TJB).

Dans son ensemble, l'espace Manche est géré de façon concertée entre les autorités maritimes françaises et britanniques qui ont mis en place un réseau de surveillance fondé, côté français, sur les CROSS⁵⁴⁸ et, en Grande-Bretagne, sur les MRCC⁵⁴⁹. Ce dispositif est complété par une chaîne de sémaphores qui permet aux autorités de suivre avec précision les mouvements de navires et de porter assistance en cas de besoin. Implanté dans la Hague (Manche), le CROSS Jobourg couvre la zone de la Manche centrale, de la Baie du Mont-Saint-Michel au Cap d'Antifer (près du Havre). La Basse-Normandie compte 8 sémaphores le long de ses 470 km de côtes (4^{ème} région française pour la longueur de sa façade maritime), dont 5 localisés dans le Cotentin, la zone la plus avancée et la plus exposée du littoral bas-normand.

Type de navires	Nombre	Par jour	En %
Cargos polyvalents	16 562	45	24,8
Porte-conteneurs	11 375	31	17,0
Chimiquiers	9 103	25	13,6
Vraquiers	6 778	19	10,1
Pétroliers	4 934	14	7,4
Transbordeurs et navires à passagers	3 002	8	4,5
Divers	15 133	41	22,6
Ensemble	66 887	183	100,0

Nombre de navires ayant traversé le DST des Casquets en 2009 (> 300 tonneaux de jauge brute)

Source : CROSS Jobourg

Depuis 1996, les navires supérieurs à 300 tonneaux ont obligation de se déclarer au passage d'un DST⁵⁵⁰. Chaque jour, le CROSS de Jobourg observe environ 180 navires dans le DST des Casquets, dont une majorité de cargos polyvalents (25 % du trafic en 2009), de porte-conteneurs (17 %), de chimiquiers (14 %) ou encore de vraquiers (10 %). Le trafic augmentait de 2 à 3 % par an avant la crise, mais le nombre de bateaux naviguant au large du Cotentin a baissé de 8 % en un an (199 navires par jour en 2008). Environ 21 % du trafic concerne des navires transportant des matières potentiellement dangereuses, en particulier des chimiquiers (25 bateaux par jour) et des pétroliers (14 par jour), auxquels il faut rajouter les porte-conteneurs qui peuvent contenir des produits chimiques⁵⁵¹. Panama (10 % des navires), Antigua et Barbuda (9 %), Bahamas (9 %), Libéria (7 %) et les Pays-Bas (7 %) constituent les pavillons les plus fréquents. En 2009, plus de 357 millions de tonnes de produits dangereux ont transité dans la Manche par le DST des Casquets – dont 82 % de liquides inflammables, principalement des hydrocarbures, et 6 % de gaz – soit une moyenne d'un million de tonnes de marchandises dangereuses circulant quotidiennement au large du Cotentin. Le trafic est stable par rapport à 2008. D'après la classification de l'OMI⁵⁵², le transport d'explosifs et de matériaux radioactifs (caractérisant le port de Cherbourg) ne représente que 0,2 % des produits dangereux traversant le DST des Casquets. En pleine expansion, le transport de marchandises dangereuses par voie maritime a plus que décuplé en 20 ans, avec une nette accélération depuis 2000, et

⁵⁴⁸ CROSS : Centres Régionaux Opérationnels de Surveillance et de Sauvetage.

⁵⁴⁹ MRCC : Maritime Rescue Coordination Centre.

⁵⁵⁰ Depuis 1996, les navires doivent se signaler obligatoirement à Ouessant et, depuis 2000, aux Casquets et à Gris-Nez (source : Atlas Transmanche).

⁵⁵¹ Dont la quantification précise est statistiquement impossible.

⁵⁵² Organisation Maritime Internationale.

constitue un risque dans l'espace Manche en raison de l'intensification du trafic, de la nature et du volume des marchandises transportées.

Type de produits (par classe OMI)	Tonnage (en milliers de tonnes)	En %
3. Liquides inflammables	291 996	81,8
2. Gaz	20 361	5,7
9. Divers	15 687	4,4
8. Matériaux corrosifs	11 729	3,3
4. Solides inflammables	6 305	1,8
6. Matériaux toxiques / Substances infectieuses	5 258	1,5
5. Oxydants et peroxydes organiques	4 990	1,4
1. Explosifs	677	0,2
7. Matériaux radioactifs	42	0,0
Ensemble	357 045	100,0

Marchandises dangereuses transitant dans le DST des Casquets en 2009

Source : CROSS Jobourg

Interface entre la France et la Grande-Bretagne, la Manche est traversée chaque jour par des ferries qui assurent des liaisons entre le Continent, les îles Britanniques et les îles anglo-normandes. Le trafic transmanche représente entre 90 et 120 rotations quotidiennes de ferries, dont 80 % dans le détroit du Pas-de-Calais qui concentre les échanges. Avant la crise qui a fortement pesé sur le trafic, les ferries transportaient chaque année environ 17 millions de passagers et 4 millions de poids-lourds, soit 1 camion toutes les 8 secondes⁵⁵³. L'ouverture du tunnel sous la Manche en 1986 a conduit à une réorganisation du trafic transmanche dans tout l'espace maritime et a impacté – sans provoquer d'effondrement – l'activité des ports dans les parties centrales et de l'ouest de la Manche. En 2008, plus de 9 millions de passagers et 1,3 million de camions ont ainsi emprunté le tunnel sous la Manche. Le développement des cars ferries, traversiers d'un nouveau genre, a totalement transformé le transport de passagers. Depuis le lancement du premier ferry sur la ligne Ostende-Douvres en 1949, les unités ont grandi en taille et en confort, les derniers modèles s'apparentant à de véritables petits paquebots de croisière. La mise en service de navires à grande vitesse constitue la dernière évolution substantielle des ferries. En Basse-Normandie, 2 ports assurent des liaisons transmanche, Caen-Ouistreham (980 000 passagers et 108 000 camions en 2009) et Cherbourg (675 000 passagers et 71 000 camions⁵⁵⁴). Des liaisons sont assurées entre le département de la Manche et les îles anglo-normandes à partir de Granville, Barneville-Carteret et Diélette (104 000 passagers en 2008⁵⁵⁵), mais les échanges se font surtout avec le port de Saint-Malo (480 000 passagers en 2008⁵⁵⁶), également relié à la Grande-Bretagne (465 000 passagers). En Bretagne, Roscoff (550 000 passagers) est le port de la Manche le plus important pour le trafic avec l'Irlande. D'autres lignes transmanche

⁵⁵³ Source : "Espace Manche, un monde en Europe" - Pascal BULEON et Louis SHURMER-SMITH (2007).

⁵⁵⁴ En un an, le nombre de passagers a globalement baissé de 5 % dans les 2 ports et le nombre de camions de 14 %. En constante régression, le port de Cherbourg est le plus touché dans la région.

⁵⁵⁵ - 9 % par rapport à 2007.

⁵⁵⁶ - 4 % par rapport à 2007.

existent aussi au départ du Havre (354 000 passagers) et de Dieppe (266 000 passagers) en Haute-Normandie. Les lignes ferries constituent une véritable toile d'araignée sur la Manche, reliant les côtes anglaises et irlandaises à celles du Continent. Ces liaisons transversales, orthogonales au trafic mondial de marchandises, coupent le rail à plusieurs endroits et créent des risques de collision avec les navires transportant des marchandises. La nécessité de se préparer pour réagir à une telle éventualité a conduit la Préfecture Maritime de la Manche et de la Mer du Nord⁵⁵⁷ à organiser un exercice de secours, le 14 septembre 2009, en simulant une collision entre un ferry-boat et un chimiquier au large du Cotentin, un scénario tout à fait plausible compte-tenu de la densité du trafic dans cette partie de l'espace maritime⁵⁵⁸.

A ces trafics longitudinaux et transversaux s'ajoute une circulation diffuse de bateaux qui s'entrecroisent sur tout l'espace Manche du fait de leurs activités de pêche ou de plaisance, ou encore dans le cadre d'opérations militaires (sous-marins et navires de surface). La flottille de pêche comprend 2 300 unités sur tout l'espace maritime, dont 580 environ basés en Basse-Normandie⁵⁵⁹. Trois types de navires de pêche se côtoient dans la Manche. Les plus grosses unités (de l'ordre de 30 à 40 m) partent pour des campagnes de plusieurs semaines, leurs zones de pêche se situant surtout en mer du Nord, en mer d'Irlande, en mer de Norvège et en mer des Hébrides, d'où la nécessité de traverser la Manche pour s'y rendre. Les navires de taille intermédiaire (entre 20 et 30 m) partent pour plusieurs jours et conjuguent pêche dans la Manche et dans d'autres secteurs tels que la mer d'Irlande. Les unités les plus petites (entre 10 à 20 m), les plus nombreuses, pratiquent la pêche côtière à quelques heures de leur port. Contrairement à la Bretagne et au Nord-Pas-de-Calais, la pêche demeure une activité artisanale en Basse-Normandie. Sa flottille se compose essentiellement de navires destinés à la petite pêche (74 %) et à la pêche côtière (22 %). Elle ne compte en revanche qu'une vingtaine de gros navires pratiquant la pêche au large. En tonnage, la Basse-Normandie est la 3^{ème} région productrice de produits de la mer et la 1^{ère} en termes de débarquement de coquillages⁵⁶⁰, avec une grande spécialité, la coquille Saint-Jacques. A proximité du littoral bas-normand, la baie de Seine et le nord des îles anglo-normandes sont des zones de pêche très prisées.

Historiquement, la plaisance se pratique depuis longtemps dans la Manche en raison de la configuration des côtes et de l'espace maritime qui se prêtent particulièrement bien à la navigation. Le tourisme balnéaire, la longueur du littoral, la densité de ports sur la côte, la proximité de grandes villes etc. sont autant d'éléments qui contribuent au développement de cette activité de loisirs dans l'espace Manche. Environ 350 000 navires de plaisance sont immatriculés dans les ports jalonnant cet espace maritime, à proportion égale entre la France et la Grande-Bretagne (175 000 de part et d'autre, dont 50 000 rien qu'en Basse-Normandie). Au niveau national, le nombre de bateaux de plaisance s'est accru de 3 % en 2006, une croissance régulière avant la crise (qui là aussi pèse sur les ventes). La flotte de plaisance est composée en grande

⁵⁵⁷ La Préfecture Maritime de la Manche et de la Mer du Nord est implantée dans le port militaire de Cherbourg.

⁵⁵⁸ La collision entre le cargo Montlouis (transportant des matières nucléaires) et le car-ferry Olau Britannia au large des côtes belges, en 1984, en est une illustration.

⁵⁵⁹ "Atlas de la Basse-Normandie" - Pascal BULEON – Autrement (2006) / Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins de Basse Normandie.

⁵⁶⁰ En 2003, 60 % des quantités débarquées concernaient des coquillages, 24 % des poissons, 14 % des céphalopodes et 2 % de crustacés.

majorité de bateaux à moteur (70 % en France) et les trois-quarts des bateaux font moins de 6 m. Les plaisanciers sillonnent l'ensemble de la Manche, mais certaines zones sont particulièrement prisées, en particulier l'espace de navigation délimité par Cherbourg, les îles anglo-normandes, Granville et Saint-Malo, du fait de l'intérêt de la navigation, des îles (en particulier Chausey au large de Granville), de la beauté des paysages et de la variété des mouillages. D'une manière générale, la plaisance est active le long du littoral, mais le golfe normand-breton reste l'espace maritime le plus fréquenté par les navigateurs. En nombre d'immatriculations, la Basse-Normandie se situe au 7^{ème} rang au niveau national, mais au 5^{ème} rang concernant la capacité générale d'accueil (10 000 places environ) et le nombre de places réservées aux visiteurs (1 500 places environ). En France, Saint-Vaast-la-Hougue et Cherbourg sont les 2 ports les plus fréquentés par les plaisanciers britanniques (en termes d'escales).

VI.2.2. Des conditions de navigation difficiles

Cette armada de navires de toutes natures qui se croisent et s'entrecroisent dans la Manche accroît les risques d'accidents et de collisions, d'autant que les conditions de navigation sont particulièrement difficiles dans cet espace maritime. Une fois passé les turbulences de l'approche du Continent aux abords de la Bretagne (côté français) et de la Cornouailles (côté britannique), la Manche apparaît comme un long couloir peu profond, qui se resserre jusqu'au détroit du Pas-de-Calais. Cette configuration géographique induit des courants marins parmi les plus violents du monde, courants combinés à de forts marnages (jusqu'à 15 m dans la baie du Mont-Saint-Michel). La dangerosité des faibles profondeurs est accentuée par la présence d'îles, de bancs et autres écueils qui bordent surtout les côtes françaises. Historiquement, les marins utilisaient l'expression "s'emmancher" pour caractériser l'entrée des navires dans cette mer relativement étroite et semée d'embûches. La navigation dans la Manche est d'autant plus délicate que les conditions météorologiques (vents, houle, brumes et brouillards, tempêtes etc.) mettent les navires à rude épreuve. Les conditions de mer difficile, le manque de visibilité ou encore la présence d'obstacles à la navigation accroissent ainsi les risques de collision, d'avarie, de désarrimage, d'échouement et de naufrage des navires.

Sur le plan météorologique, la Manche connaît principalement les perturbations du front polaire dont les trajectoires passent le plus souvent sur les îles britanniques, occasionnant un temps doux et humide. Les vents dominants sont de secteur sud-ouest, des vents d'est froids pouvant dominer l'hiver pendant plusieurs semaines. Les vents faibles (< 4 nœuds) sont peu fréquents (< 5 % du temps) et la fréquence des vents forts de secteurs sud-ouest et nord-ouest augmentent durant l'automne et l'hiver. La zone la plus ventée est celle de La Hague. Toutes directions confondues, la force des vents est supérieure à 6 Beaufort près d'un quart du temps, et même plus d'un tiers du temps entre novembre et février. La pointe du Roc à Granville et la côte du Finistère en Bretagne sont également très exposées.

Département	Sémaphore	Vents de Force ≥ 6 Beaufort		Nombre moyen de brouillard avec une visibilité < 1 km	Etat de la mer	
		Fréquence annuelle (en %)	Fréquence novembre / février (en %)		Fréquence annuelle (en %)	Fréquence novembre / février (en %)
Nord	Dunkerque	11,1	17	34	2,7	5,2
Pas-de-Calais	Boulogne-sur-Mer	9,2	14	43	4,4	8,0
Seine-Maritime	Dieppe	7,3	11	38	2,4	4,6
Seine-Maritime	Cap de la Hève	11,8	18	53	2,4	4,5
Manche	Cap de la Hague	23,6	37	27	7,7	14,5
Manche	Pointe du Roc	16,6	23	23	3,5	5,8
Ille-et-Vilaine	Pointe du Grouin	12,6	17	28	4,8	8,3
Côtes-d'Armor	Île de Bréhat	7,1	13	22	6,6	12,4
Finistère	Île de Batz	16,8	27	25	8,7	16,7
Finistère	Créac'h	17,6	31	49	12,8	24,8
Rang Cap de La Hague		1	1	7	3	3
Rang Pointe du Roc		4	4	9	7	7
Rang Cap de la Hève		6	5	1	9	10

Force du vent, brouillard et état de la mer sur les côtes de la Manche

Source : Météo France, période d'observation : 1961-1990

En termes de visibilité, le brouillard est assez fréquent dans la Manche (20 jours en moyenne par an), surtout entre la frontière belge et l'Estuaire de la Seine où les brouillards de rayonnement sont fréquents entre novembre et mars, en particulier dans les zones industrielles recouvertes de fumées. Poussés par une légère brise, ces brouillards peuvent s'étendre sur une grande distance au large. La zone la plus sujette au brouillard est le cap de la Hève, proche du Havre (53 jours en moyenne, soit 15 % de l'année). Fréquents surtout l'été (3 à 5 jours par mois), les brouillards d'advection s'étendent souvent jusqu'à la côte sous l'effet de la brise de mer. Ils sont particulièrement dangereux du fait de leur rapidité, la visibilité atteignant moins de 100 m en quelques minutes. Un troisième type de brouillard peut gêner la navigation, le brouillard d'évaporation qui se forme lorsque de l'air froid et très stable recouvre la mer. Il se manifeste surtout dans le Pas-de-Calais, mais aussi l'été dans l'ouest de la Manche, en particulier dans la zone d'Ouessant. Le cap de La Hague et la pointe du Roc sont recouverts de brouillard moins d'un mois dans l'année (visibilité inférieure à 1 km).

L'état de la mer est la résultante de plusieurs facteurs météorologiques (vents etc.) et océanographiques (courants, houle, marée etc.). La Manche est une zone maritime où la mer est rarement très forte (vagues > à 2,5 m), à l'exception du Finistère et du cap de La Hague où la mer est plus fréquemment démontée. Au large du Cotentin, la mer peut être considérée comme mauvaise (état de la mer et hauteur des vagues > 5 sur une échelle de 0 à 9) environ 8 % de l'année, et même 15 % du temps entre novembre et février. D'une manière générale, les hauts-fonds modifient l'amplitude et l'orientation des houles, et l'état de la mer est plus fort dans la Manche lorsque les directions du vent et du courant sont en opposition.

Au final, la navigation est réputée difficile dans la Manche, particulièrement dans les DST d'Ouessant et des Casquets qui subissent des conditions météorologiques

sévères, surtout en hiver où l'état de la mer est globalement plus défavorable. Cette dangerosité est renforcée par la densité et l'intensification du trafic circulant dans ces zones. La probabilité qu'un accident maritime survienne est par conséquent très forte à la pointe nord-ouest de la Bretagne et aux abords de la presqu'île du Cotentin.

Indicateurs	Cap de La Hague	Pointe du Roc	Cap de la Hève
Fréquence des vents forts			
Visibilité			
Etat de la mer			
Conditions de navigation			

Graduation : Moyenne Forte Très forte

Conditions de navigation au large de la Basse-Normandie

Source : Sophie BAHE – Thèse de doctorat (2008)

VI.2.3. Les opérations de sauvetage et d'assistance maritime au large de la Basse-Normandie

Chargé de la surveillance et de la sécurité en mer entre la baie du Mont-Saint-Michel et le cap d'Antifer, le CROSS de Jobourg a mené 605 opérations de sauvetage en 2008, dont 84 % en mer et 16 % dans la bande littorale (plages et ports). Dans les eaux intérieures et territoriales⁵⁶¹, 60 % des opérations ont eu lieu dans la Manche (côte ouest et secteur de Saint-Vaast-la-Hougue), 29 % dans le Calvados (secteurs de Courseulles-sur-Mer, Ouistreham et Trouville-sur-Mer principalement) et 11 % en Seine-Maritime, dans la zone du Havre. Les opérations concernent surtout des marins non professionnels (80 %), en particulier des plaisanciers et des pratiquants de loisirs nautiques. Conséquence, plus de la moitié des interventions se déroulent entre juin et septembre avec un pic durant les 2 mois de vacances d'été (un tiers des opérations). Cependant, les activités de sauvetage se sont intensifiées durant l'hiver (+ 48 % de janvier à mars). La seule plaisance a occasionné 286 interventions en 2008 (la moitié des activités de sauvetage), dues majoritairement à des avaries mécaniques (49 %), des échouements et des voies d'eau (16 %). En zone littorale, 63 opérations ont concerné les activités de loisirs nautiques (10 % des opérations de sauvetage), en particulier la baignade, la pêche à pied, la planche à voile ou encore la plongée sous-marine. Les causes des accidents sont souvent dues à l'imprudence et la méconnaissance des dangers et des conditions de navigation (force des courants, amplitude et horaire des marées, récifs etc.). En 2008, ces événements ont entraîné 10 décès⁵⁶² et 3 disparus.

Activité difficile, la pêche professionnelle a donné lieu à des opérations de sauvetage (93 navires impliqués, soit 15 % des interventions en 2008) liées principalement à des avaries mécaniques et des difficultés de navigation (42 % des opérations), et à l'aide médicale en mer (35 %). Les événements ont occasionné 13 blessés, 2 disparus et 1 décès, les marins étant très exposés aux risques professionnels. Malgré la densité et l'intensification du trafic dans la Manche, les interventions concernant des navires de commerce sont globalement peu nombreuses (24 navires impliqués, soit 4 % des

⁵⁶¹ Secteur d'intervention principal du CROSS de Jobourg.

⁵⁶² Dont 3 suite à 2 crashes d'aéronefs en mer.

opérations de sauvetage en 2008), dont une majorité liée à l'aide médicale en mer. Le nombre de victimes s'est élevé à 2 morts et 13 blessés. Toutefois, 113 navires de commerce ont signalé au CROSS de Jobourg des avaries (en général mécaniques) ou des événements restreignant leur capacité normale de navigation, dont 16 % de navires transportant uniquement des matières dangereuses ou polluantes (pétroliers, gaziers et chimiquiers). La réponse apportée par le CROSS se limite la plupart du temps à un suivi par radar du navire en difficulté et à la diffusion de messages de sécurité. Dans 94 % des cas, les navires ont pu réparer l'avarie par leurs propres moyens, mais 4 navires ont dû être cependant déroutés vers un port et 2 situations ont justifié l'envoi à bord d'une équipe d'évaluation en 2008. L'assistance maritime du CROSS de Jobourg limite les risques d'accident et de pollution, mais le danger ne peut être totalement écarté en raison de l'état de certains navires au moment de l'avarie. Ainsi, en 2008, 30 % des navires assistés présentaient un Target Factor⁵⁶³ supérieur à 11 sur une échelle de 0 à 40 (et même 5 % > 26), sachant que l'Erika était étalonnée à 12 lorsque le navire a coulé en 1999. Le nombre d'opérations de suivi des navires de commerce en difficulté tend toutefois à diminuer (- 43 % en 2 ans) en raison de l'amélioration globale de l'état des navires naviguant dans les eaux communautaires. En 2008, la flotte transitant dans la Manche est relativement jeune (près des deux-tiers des navires ont moins de 15 ans et près d'un quart moins de 5 ans) et pratiquement aucun navire transportant des produits dangereux a plus de 25 ans⁵⁶⁴.

En 2008, le CROSS de Jobourg a dressé 29 procès-verbaux d'infraction à l'encontre de navires ayant transité dans le DST des Casquets sans se soumettre à l'obligation de signalement (26 navires) et/ou sans respecter les règles de navigation en vigueur (9 navires). En outre, 23 demandes d'inspection ont été transmises aux autorités de memorandum de Paris⁵⁶⁵ pour des navires dont le comportement laissait présumer l'existence de non-conformité aux normes de sécurité en vigueur.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Janvier 2004 : un sous-marin nucléaire d'attaque a-t-il coulé le Bugaled Breizh ?⁵⁶⁶

Le 15 janvier 2004, le chalutier Bugaled Breizh de Loctudy disparaît en mer, entraînant la mort de cinq marins dans le naufrage. L'analyse des câbles du chalutier révèle la présence de traces "exogènes" de titane, une découverte qui renforce la thèse d'un accident provoqué par un sous-marin⁵⁶⁷. L'enquête sur le naufrage intervenu au large du cap Lizard, au sud-ouest de la Grande-Bretagne, révèle l'implication "hautement probable" d'un sous-marin nucléaire d'attaque, un exercice de la Marine britannique et des manœuvres militaires de l'OTAN s'étant déroulés dans le même secteur.

⁵⁶³ Calculé à partir d'un certain nombre de paramètres critiques, le "Target Factor" est un indicateur de navigabilité des navires (plus cet indice est élevé, moins le navire est navigable). Il s'agit en fait d'un coefficient de ciblage (et donc de priorité) d'inspection au regard des risques que présente le navire (visite au titre du Port State Control).

⁵⁶⁴ Tous types de navires confondus, 11 % des navires ont plus de 25 ans en 2008.

⁵⁶⁵ Fondé en 1982 par 14 Etats à l'initiative de la France, le Memorandum d'entente de Paris a constitué le premier accord inter-administratif régional de ce type établissant un contrôle coordonné des navires étrangers faisant escale dans les ports européens, tout en évitant de possibles distorsions de concurrence entre ports

⁵⁶⁶ www.breizhoo.fr

⁵⁶⁷ Certains sous-marins possèdent même une coque entièrement en titane, à l'instar de certains bâtiments américains de la classe "Sea Wolf" ou les engins russes de la classe "Sierra".

D'après le député britannique Andrew George, le HMS Turbulent pourrait être en cause, mais un sous-marin nucléaire d'attaque américain pourrait être également à l'origine du naufrage alors qu'il était en mission de surveillance d'un navire américain – le Pacific Sandpiper – en partance de Cherbourg pour livrer 132 conteneurs de déchets nucléaires vitrifiés au Japon. A l'époque, les Etats-Unis avaient en effet prévu un transport de déchets militaires à destination de Cherbourg (en vue d'éliminer du plutonium militaire à La Hague) et auraient dépêché un sous-marin nucléaire d'attaque afin de s'assurer des bonnes conditions de cette cargaison en assistant discrètement au départ du convoi civil à destination du Japon⁵⁶⁸. Le sous-marin se serait pris dans les câbles tirant le chalut, entraînant le Bugaled Breizh par le fond, sans que le sous-marin, ni les marins à son bord n'aient entendu le raclement des câbles et le bruit du navire de pêche en perdition. Quelle que soit la cause du naufrage, cette affaire risque de se heurter au "secret défense". Elle montre cependant les risques de collision encourus entre les sous-marins et les bâtiments naviguant en surface dans l'espace maritime de la Manche.

D'une manière générale, les collisions et les pertes totales de navires en cas d'avarie ou d'accident sont globalement rares. Les événements les plus récents en la matière concernent en 2008 la collision entre le cargo libérien Nordic Spirit transportant des automobiles et le navire de pêche Idéfix II (qui a coulé) au large du port du Havre, et l'abordage en 2009 entre le chimiquier marshallais Kerem D transportant du naphta et le navire de pêche MIRACETI dans le rail des Casquets, au large du Cotentin. Excepté la disparition de l'Idéfix II, ces 2 accidents ont eu des conséquences limitées (aucun décès, faible pollution générée par l'épave du navire de pêche coulé), mais ils montrent que le risque zéro n'existe pas et qu'un accident grave peut toujours se produire aux abords des ports et dans les grandes voies de circulation maritime. Les opérations de sauvetage ont concerné dans la Manche certains bâtiments de guerre, en particulier 4 sous-marins et 12 navires d'Etat en 2008, sur tout l'espace maritime allant de la pointe nord-ouest de la Bretagne au détroit du Pas-de-Calais⁵⁶⁹.

Coordonnés par le CROSS de Jobourg, la grande majorité des sauvetages en mer sont effectués par la SNSM⁵⁷⁰ (60 % des opérations en 2008), mais aussi par l'envoi de navires sur zone en réponse aux messages d'urgence du CROSS (22 %) ou en mobilisant des moyens de l'Etat intervenant en mer (11%), tels que le remorqueur Abeille Liberté⁵⁷¹ de la Marine Nationale – basé à Cherbourg – dont la mission est d'assurer des opérations d'intervention, d'assistance et de sauvetage dans l'espace maritime de la Manche. Les moyens nautiques légers des sapeurs-pompiers et des postes de plage sont plutôt sollicités en bord de mer. Le CROSS fait aussi appel aux moyens terrestres de la gendarmerie et des sapeurs-pompiers pour effectuer des patrouilles de recherche, assurer un suivi visuel d'un événement ou encore effectuer des relais radio (sémaphores de la Marine Nationale). Il recourt également fortement aux moyens aériens (un tiers des opérations de sauvetage en 2008), en s'appuyant surtout sur le détachement d'hélicoptère de la Marine Nationale de Maupertus (53 % des interventions) et sur les hélicoptères de la Sécurité Civile basés à Granville et au Havre (37 %). Le CROSS fait ponctuellement appel à l'aviation (5 % des opérations aériennes) en raison de l'étroitesse de son espace de surveillance et d'intervention qui se prête davantage à l'usage de l'hélicoptère (plus rapide et plus efficace pour les

⁵⁶⁸ Source : Ouest-France du 2 mai 2010 / Nouvel Observateur du 30 avril 2010.

⁵⁶⁹ Bilan des CROSS 2008 / <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SECMAR2008.pdf> / p 10.

⁵⁷⁰ SNSM : Société Nationale de Sauvetage en Mer.

⁵⁷¹ L'Abeille Liberté succède à l'Abeille Languedoc depuis Octobre 2005.

missions de sauvetage et d'assistance). L'avion de recherche "Air Search One" basé à Guernesey est en général l'avion le plus sollicité pour des missions aériennes.

En 2008, 47 opérations de sauvetage ont concerné l'aide médicale en mer (8 % des interventions), dont 33 ont nécessité une évacuation sanitaire et 13 un déroutement du navire pour prendre en charge des passagers ou des membres d'équipage. Au total, 1 410 personnes ont été secourues en 2008 dans la zone de responsabilité du CROSS de Jobourg (dont 265 se sont finalement tirées d'affaire seules), mais 25 d'entre-elles sont décédées et ont disparu en mer (moins de 2 % des personnes secourues).

VI.2.4. Les pollutions maritimes dans l'espace Manche

D'une manière générale, les évènements en mer sont peu nombreux au regard de l'activité globale de sauvetage en mer et de la densité du trafic maritime, mais leur survenance et l'intensification du trafic montrent que le risque est réel et qu'il monte en puissance dans la Manche. En cas d'accident, les conséquences peuvent être très graves, en particulier sur le plan environnemental lorsqu'une pollution se produit suite au déversement en mer de produits dangereux et polluants (hydrocarbures, produits chimiques etc.). Le nombre de victimes peut être également important, en particulier lorsque le navire impliqué transporte des passagers (paquebots, ferries, etc.). Le naufrage du ferry Herald of Free Enterprise après son départ du port de Zeebrugge a entraîné la mort de 193 personnes en 1987 (le navire a coulé en 2 mn). En 1991, 140 personnes ont péri carbonisées lorsque que le ferry Moby Prince, en route vers la Sardaigne, s'est embrasé après avoir heurté violemment de sa proue le pétrolier Agip Abruzzo ancré au large du port de Livourne (Italie). Trois ans plus tard, le naufrage du ferry Estonia dans la mer Baltique provoqua la mort de 852 personnes en majorité suédoises. Les dommages matériels et le coût des principales pollutions maritimes accidentelles peuvent être par ailleurs considérables et atteindre le seuil de l'accident majeur (plus de 10 millions d'euros) en se basant sur l'échelle de gravité des accidents industriels⁵⁷². Ainsi, les dommages globaux du pétrolier Amoco Cadiz qui a coulé en 1978 au large de Portsall (Bretagne) ont été évalués à 790 millions d'euros et ceux du pétrolier Erika qui a coulé en 1999 au sud-ouest des côtes bretonnes, à plus de 750 millions d'euros. Vue l'ampleur des dégâts, ces évènements seraient considérés comme des catastrophes dans la graduation des évènements naturels dont les seuils de dommages sont plus élevés que les accidents industriels.

Période	Nature des pollutions				% hydrocarbures	% chimiques
	Hydrocarbures	Chimiques	Autres	Ensemble		
1960-1969	7	0	0	7	100	0
1970-1979	22	0	0	22	100	0
1980-1989	15	5	0	20	75	25
1990-1999	14	5	4	23	61	22
2000-2007	3	5	6	14	21	36
Ensemble	61	15	10	86	71	17

Pollutions maritimes accidentelles survenues dans et aux abords de la Manche entre 1960 et 2007

Source : Sophie BAHE - "Les pollutions maritimes accidentelles en France " (2008)

⁵⁷² Voir I.1.3. "Une graduation des évènements accidentels selon le degré de gravité des dommages causés" p 5.

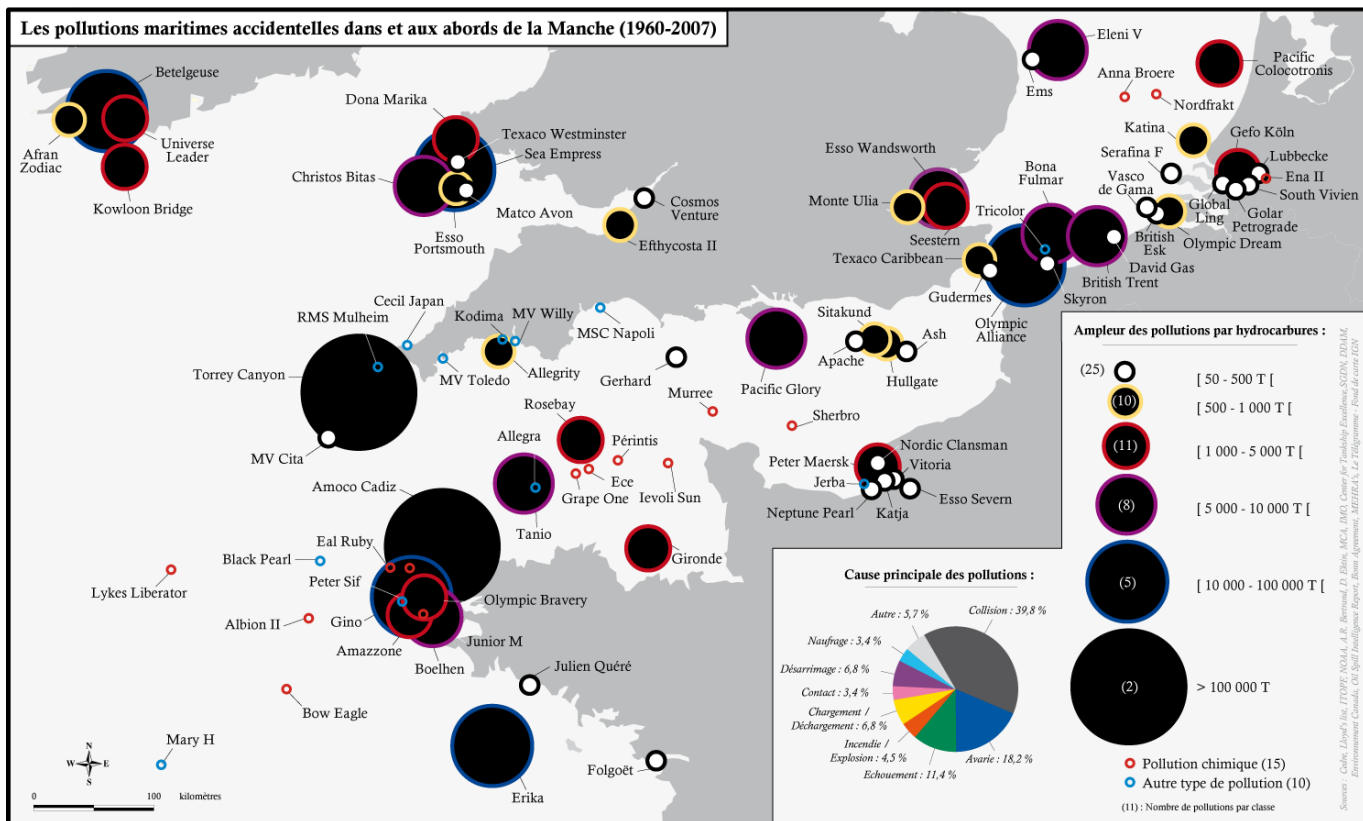
Depuis 1960, 86 pollutions maritimes accidentelles se sont produites dans et aux abords de la Manche, la densité de pollutions étant élevée sur l'ensemble de la zone. Certains secteurs sont en revanche plus exposés que les autres, en particulier les 3 DST de la Manche (dont celui des Casquets) et aux abords des grands ports (dont celui du Havre) où le trafic maritime est particulièrement dense dans les 2 sens (avec des risques importants d'abordage). Sur toute la période, 71 % des pollutions ont été occasionnées par des hydrocarbures, avec un net basculement depuis le milieu des années 80. La part des pollutions par hydrocarbures diminue au profit des pollutions chimiques et des pollutions d'un autre type telles que la perte en mer de conteneurs (Sherbro, 1993), de billes de bois (Jerba, 2002), d'huiles végétales (Allegra, 1997) ou encore de détonateurs (1993, des Côtes d'Armor aux Pyrénées-Atlantiques).

Les pollutions par hydrocarbures sont rares aujourd'hui, en dépit d'une augmentation constante du transport de pétrole par voie maritime depuis 1985. Au niveau mondial, le nombre annuel moyen de pollutions entre 2000-2004 a été divisé par 5 par rapport à la période 1975-1979 et les quantités annuelles déversées ont été divisées par 14. Le naufrage du Torrey Canyon à la pointe de la Cornouailles en 1967 (121 000 tonnes) et celui de l'Amoco Cadiz sur les côtes bretonnes en 1978 (227 000 tonnes) ont répandu des images de désolation par leur ampleur. Géographiquement, la Bretagne a été particulièrement touchée par ce type de pollutions, surtout entre 1970 et 1980, mais le naufrage de l'Erika au sud de la pointe de Penmarc'h en 1999 (20 000 tonnes) rappelle que le danger n'est pas totalement écarté.

Malgré la densité du trafic et les conditions de navigation difficiles au large de ses côtes, la Basse-Normandie n'a jamais été confrontée à une pollution par hydrocarbures de grande ampleur.

Plusieurs pollutions se sont produites dans le port du Havre et la baie de Seine, la plupart entre les années 1960 et 1980, mais les conséquences ont toujours été limitées. Le déversement de fuel lourd (187 m³) en 1997 suite à une mauvaise manœuvre du Katja dans le port du Havre, une veille du 15 août, montre toutefois l'impact que pourrait avoir une pollution sur le littoral en pleine saison touristique⁵⁷³. Comme beaucoup de départements littoraux, la Manche a été touchée par le pétrole déversé en mer suite au naufrage du Prestige, à 240 km au large de l'Espagne en 2002 (64 000 tonnes). Les nappes sont arrivées dans l'ouest du Cotentin, 6 mois après la disparition du pétrolier. Cet évènement montre l'ampleur et l'inertie que peut avoir une pollution, même à des centaines de kilomètres du lieu de l'accident (le Prestige a souillé au total 1 900 km de côtes avec sa cargaison).

⁵⁷³ Voir l'encadré "Le risque zéro n'existe pas !" p 198.



Source : Sophie BAHE – Thèse de doctorat (2008)

Plus sécurisé, le transport maritime d'hydrocarbures est moins sujet à des accidents, sans qu'il soit véritablement possible d'apprécier la part des autorités et de l'industrie du transport maritime dans cette amélioration. Aujourd'hui, 40 % des déversements accidentels d'hydrocarbures en mer sont inférieurs à 500 tonnes (et plus de 20 % à 100 tonnes). De moindre ampleur, ces pollutions ont en général un impact limité sur l'économie et l'environnement, mais elles peuvent toucher n'importe quelle partie du littoral. Illicites dans la plupart des zones du globe, les rejets volontaires d'hydrocarbures constituent également une source de pollution maritime. En 2006, 416 déversements volontaires ont été détectés par la surveillance aérienne et émis par les CROSS dans la Manche et la Mer du Nord, le nombre de navires pris en flagrant délit de rejet illicite tendant à diminuer (17 en 2006). En 2008, 29 signalements de pollutions en mer ou sur le littoral ont été reportés au CROSS de Jobourg sur toute la façade allant de la baie du Mont-Saint-Michel au cap d'Antifer, dont 16 ont pu être confirmés en dépêchant des moyens sur place. Un seul procès-verbal a été établi pour réprimer un rejet délictueux de substances polluantes en mer. Les condamnations prononcées par la Justice française à l'égard des contrevenants – en particulier l'augmentation du montant des amendes payées – a conduit à un changement de comportement, sans toutefois éradiquer le problème. Les rejets se font davantage la nuit, en l'absence de surveillance aérienne, en égrenant les rejets le long des routes maritimes, ou alors en dehors des eaux sous juridiction française. Cette source de pollution éparses, le long du littoral français, représente 10 à 50 Erika par an. Ces dégazages sauvages souillent localement les plages lorsque les hydrocarbures atteignent le bord de mer. Ainsi, en 2006, les plages d'Utah-Beach dans la Manche ont été polluées sur 1,5 km de long et 6 m de large par des galettes de fuel (de 5 à 27 cm de long) ou encore le littoral entre Villers-sur-Mer et Honfleur en 2007 suite à l'arrivée

de boulettes brunes et blanchâtres. Le nettoyage est globalement à la charge des communes. La densité d'épaves au fond de la mer constitue une autre source de pollution potentielle, dans la mesure où certaines d'entre-elles contiennent encore des produits pétroliers dans leur soute ou leur réservoir (750 épaves au large des côtes françaises). Au niveau mondial, 5 % des pollutions maritimes sont liées aux hydrocarbures, dont la moitié venant du continent (fuites de carburants, débordements de cuves, etc.). Les accidents de pétroliers représentent 5 % des pollutions par hydrocarbures, les rejets illicites et les accidents d'autres types de navires environ 20 %. Le naufrage d'un porte-conteneurs ou d'un vraquier peut occasionner une pollution très importante en raison du volume de son réservoir de carburant (et pas seulement du fait de sa cargaison), la course au gigantisme des navires accroissant les risques de pollution en la matière⁵⁷⁴.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Novembre 2002 : le naufrage d'un pétrolier pollue 1 900 km de linéaire côtier⁵⁷⁵ !

Début novembre 2002, le pétrolier bahamien Prestige, chargé de 77 000 tonnes de fuel lourd, fait route de Ventspills (Lettonie) vers Singapour, avec une escale prévue à Gibraltar (Espagne). Le 13 novembre 2002, à 15 h 10, le pétrolier commence à prendre de la gîte sur tribord au sortir du Dispositif de Séparation de Trafic (DST) du Cap Finistère (Espagne). Les conditions météorologiques étant très mauvaises au large des côtes galiciennes, le navire n'est plus manœuvrable suite à une panne du moteur principal. Craignant un chavirement, le Commandant du navire demande à 15 h 30 l'évacuation d'urgence de son équipage. Il signale également le début d'une pollution dans un rayon de deux milles nautiques autour du navire. Les autorités maritimes espagnoles lancent immédiatement les opérations de sauvetage et de remorquage. Arrivé sur la zone à 18 h 30, le Ria de Vigo effectue plusieurs tentatives de remorquage au cours de la nuit, sans succès. Le 14 novembre 2002, à 16 h 30, deux navires parviennent à prendre le Prestige en remorque pour éloigner le navire de la côte. L'état du pétrolier se détériore dans la nuit du 14 au 15 novembre, une déchirure de 35 mètres de long étant observée sous la flottaison le matin. La brèche va s'aggraver les jours suivants. Le convoi change plusieurs fois de direction pour limiter les effets d'un éventuel naufrage.

Le 19 novembre – à 08 h 00 – le Prestige se brise en deux à 240 km des côtes espagnoles. La partie arrière sombre par 3 200 m de fond à 11 h 30, et la partie avant coule par 3 600 m de fond à 16 h 18, provoquant le déversement de 64 000 tonnes de pétrole dans la mer (trois fois la pollution de l'Erika fin décembre 1999).

La pollution atteint le nord et l'ouest du rivage espagnol en novembre et décembre 2002. Une deuxième vague de pollution touche les côtes aquitaines en janvier et février 2003, puis une troisième vague – beaucoup plus diffuse – se dissémine le long du littoral français de l'Aquitaine au Pas-de-Calais au cours du printemps 2003 et – par delà – vers une partie du rivage de la mer du Nord. La côte ouest du Cotentin sera touchée à la fin du mois de mai 2003, sans nécessiter toutefois le déclenchement du Plan POLMAR Terre. La marée noire du Prestige se distingue des autres pollutions maritimes par son étendue (environ 1 900 km de linéaire côtier). Outre le littoral nord espagnol, quinze départements ont été touchés à des degrés divers par la pollution du Prestige, une ampleur sans égal.

⁵⁷⁴ Le gigantisme concerne surtout les paquebots de croisière et les porte-conteneurs. Un accident impliquant de tels navires pourrait avoir de graves conséquences (dégâts causés aux tiers, pollution maritime etc.) et nécessiterait d'importants moyens d'intervention pour y faire face (assistance, remorquage etc.).

⁵⁷⁵ Sophie BAHE "les pollutions maritimes accidentelles en France" (2008).

Apparues dans les années 80, les pollutions chimiques se sont multipliées avec l'intensification du transport de matières dangereuses. Dans la Manche, celles-ci se sont surtout produites au large de la pointe de la Bretagne et aux abords du rail des Casquets (levoli Sun en 2000 et Ece en 2006 notamment). Les pollutions chimiques sont difficiles aujourd'hui à appréhender, en raison de la forte diversité des produits existants et mis sur le marché⁵⁷⁶, et du manque de retour d'expériences en la matière (peu d'accidents au niveau mondial, contrairement aux pollutions par hydrocarbures). A bord des navires, le transport des matières dangereuses se fait en vrac (600 substances répertoriées) ou en colis (2 000 produits chimiques). La dangerosité des produits n'est pas liée aux quantités déversées, mais à leur nature et à leur comportement en contact avec l'eau en cas d'accident. Selon leur état (solide, liquide ou gazeux), les produits chimiques peuvent s'évaporer ou se dissoudre dans l'eau de mer, flotter ou couler, se déplacer et se disperser en fonction des vents et des courants etc. Certaines substances sont ainsi très dangereuses en très faible quantité, alors que d'autres produits chimiques restent relativement inoffensifs, même en grande quantité. Le danger des produits chimiques tient pour l'essentiel aux substances réactives avec l'air, avec l'eau et/ou avec d'autres matières dangereuses. Les pollutions chimiques sont en général moins spectaculaires que les marées noires, mais elles peuvent occasionner des dégâts sur l'environnement tout aussi importants (voire plus encore). Les risques humains sont en revanche multipliés, à la fois pour l'équipage et les populations littorales. Certains accidents impliquant des produits chimiques n'occasionnent pas forcément une pollution du milieu, mais peuvent présenter un réel danger pour les habitants environnants. En Espagne, près du cap Finisterre, 15 000 personnes ont été ainsi évacuées en 1987 dans un rayon de 5 km, après l'explosion du cargo panaméen Cason transportant 5 000 fûts, bidons, conteneurs ou sacs de produits inflammables, toxiques et corrosifs. Echoué sur la plage, le navire s'était embrasé lorsque le sodium transporté dans des conteneurs en pontée avait pris feu en contact avec l'eau (23 marins ont péri dans l'incendie du navire). En 1999, l'incendie du chimiquier chypriote Ascania au nord de l'Ecosse a également nécessité l'évacuation de l'équipage et de 200 habitants dans un rayon de 2 km, afin d'échapper à l'apparition d'un éventuel nuage toxique.

Dans la Manche, les pollutions chimiques qui se sont produites au large du Cotentin ont eu des conséquences très limitées, mais les accidents ont contribué à alimenter la réflexion des autorités sur le risque chimique et la manière de l'appréhender.

⁵⁷⁶ La diversité des produits chimiques est en constante augmentation, du fait des nouveaux produits mis chaque jour sur le marché.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Octobre 2000 : naufrage d'un chimiquier au large de la Hague⁵⁷⁷

Le 30 octobre 2000, le chimiquier italien levoli Sun fait route de Fawley (Royaume-Uni) vers Barcelone (Espagne), chargé de 6 000 tonnes de produits chimiques (dont 4 000 tonnes de styrène⁵⁷⁸). Affecté par une voie d'eau par l'avant, le navire donne l'alerte vers 04 h 30 alors que souffle la tempête (vents ouest / sud-ouest, force 9 à 10). L'Abeille Flandre est dépêchée sur la zone pour porter assistance au navire. Le remorqueur rejoint le chimiquier vers 08 h 05.

L'état du navire nécessite l'évacuation des 14 membres de l'équipage par hélicoptère, tandis que les produits chimiques se répandent en mer. Le chimiquier risquant de s'échouer et de polluer massivement le littoral des Côtes d'Armor, le Plan POLMAR Mer est déclenché à midi. Le Préfet maritime prend la décision de remorquer le navire avec l'Abeille Flandre vers le port de Cherbourg. Le remorquage débute vers 17 h 15 mais l'levoli Sun coule par 70 m de fond, à 9 h 00 – le lendemain matin – aux deux-tiers du chemin. Le naufrage se produit à 22 km de l'île d'Aurigny et à 35 km à l'ouest de la pointe de la Hague, en bordure de la fosse des Casquets. Des irisations sont constatées sur une surface de 9 km par 300 m. L'affréteur du styrène de l'levoli Sun, la société Shell, assure que le produit chimique n'aura pas d'effets néfastes sur l'environnement marin, mais les spécialistes sont divisés sur la toxicité réelle de la cargaison. Le styrène peut générer une pollution atmosphérique, la présence de fuel dans la soute – 160 tonnes de fuel lourd et 40 tonnes de diesel – pouvant également provoquer une pollution par hydrocarbures. Par mesure de précaution, la navigation est suspendue dans un rayon de 6 km autour de l'épave et le Préfet de la Manche déclenche son plan POLMAR Terre le 31 octobre à 19 h 00. Les soutes du chimiquier seront pompées entre le 13 avril et le 1^{er} juin 2001.

Au final, d'après l'IFREMER, "aucune contamination des eaux n'a pu être mise en évidence et", "si des traces de styrène ont été détectées dans la matière vivante, les niveaux de contamination n'ont jamais dépassé les doses journalières maximales admissibles". Un an après la marée noire du pétrolier Erika, le naufrage de l'levoli Sun a ravivé les craintes d'une catastrophe écologique sur les côtes françaises et a soulevé la question de l'affrètement de "navires-poubelles" pour transporter des matières dangereuses (inspecté par la société de classification italienne RINA – la même que celle de l'Erika – l'indice de vétusté de l'levoli Sun était en effet de 35 sur une échelle de 50). L'accident a montré par ailleurs les limites de l'organisation POLMAR en matière de gestion des pollutions chimiques (méconnaissance de l'impact potentiel des produits chimiques sur le milieu marin et les intervenants etc.).

Janvier 2006 : collision entre un vraquier et un chimiquier dans le rail du Casquets⁵⁷⁹

Le 31 janvier 2006, le chimiquier des îles Marshall Ece transportant 10 000 tonnes d'acide phosphorique (H₃PO₄⁵⁸⁰) navigue vers Gand (Belgique). Empruntant la même route maritime, le vraquier maltais General Grot Rowecki transportant à son bord 26 000 tonnes de phosphate se rend pour sa part à Police (Pologne). Vers 3 h locales, les deux navires entrent en collision dans le rail du Casquets, à 62 km à l'ouest de Cherbourg, alors que la mer est agitée avec des creux de 2,5 m et des vents de Nord-Ouest soufflant à 40 km/h. L'Ece signale immédiatement une voie d'eau avec une gîte évolutive. Ses 22 membres d'équipage sont hélitreuillés et soignés pour des blessures mineures.

⁵⁷⁷ Source : BARPI, base de données ARIA / CEDRE / Sophie BAHE "les pollutions maritimes accidentelles en France" (2008).

⁵⁷⁸ Styrène : classe de danger 3 (liquide inflammable) dans la classification ONU des matières dangereuses.

⁵⁷⁹ Source : BARPI, base de données ARIA / Préfecture Maritime de la Manche et de la Mer du Nord.

⁵⁸⁰ Acide phosphorique : classe de danger 8 (matière corrosive) dans la classification ONU des matières dangereuses.

Le vraquier, avec ses 21 membres d'équipage, ne déplore aucune avarie. Remorqué vers la Baie de Seine par l'Abeille Liberté, le chimiquier coule le lendemain matin vers 3 h 30, à 90 km à l'ouest de la pointe de la Hague. L'épave git sur son côté bâbord, à 70 mètres de profondeur. Le plan de coopération franco-britannique "MANCHEPLAN" est déclenché le 1^{er} février 2006 pour traiter les conséquences potentielles de cet accident. Mis en demeure par le Préfet maritime, l'armateur turc de l'Ece passe un contrat avec la société Dronik pour faire cesser le danger que son navire et la cargaison constituent pour l'environnement.

Le chantier sous-marin dure 21 jours et s'achève le 18 septembre 2006. L'inspection du navire a montré que le navire était gravement endommagé du fait de la collision, du naufrage et des implosions liées aux contraintes de pression lorsqu'il a coulé. Le déversement d'H₃PO₄ – qui se dissout très rapidement dans l'eau de mer – ne devrait pas avoir d'effets délétères sur l'écosystème marin⁵⁸¹. En revanche, une partie du fuel et des huiles de lubrification n'a pas pu être pompée lors des interventions et subsiste toujours dans l'épave.

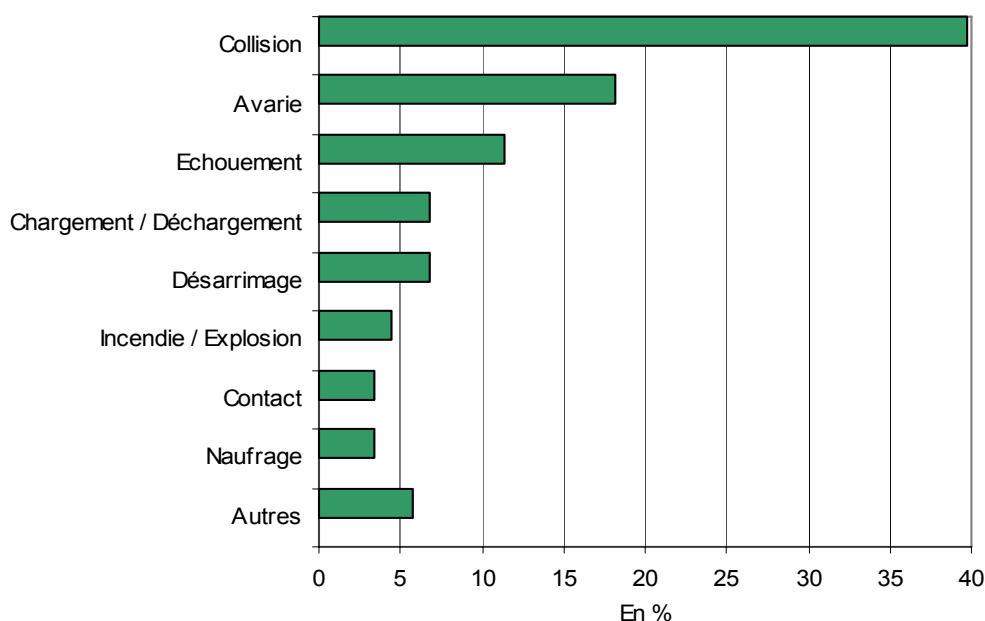
Le développement du transport maritime de marchandises a fait naître une nouvelle forme de risques d'accidents et de pollutions liés aux pertes de cargaisons de toutes natures en mer, en particulier celles de conteneurs dont il est impossible d'apprécier l'ampleur. Ces marchandises tombées à l'eau constituent une menace à la fois pour les navires (obstacles à la navigation), mais aussi pour l'environnement et la population en raison des produits dangereux qu'elles peuvent contenir (produits chimiques). Du fait des cadences de plus en plus soutenues, les porte-conteneurs peuvent être ainsi amenés à désarrimer leurs conteneurs avant même l'arrivée au port pour réduire les temps de déchargement. La mauvaise déclaration des marchandises transportées peut également avoir de fâcheuses incidences sur le plan de chargement et l'équilibre du navire (risque de gîte), mais aussi des piles de conteneurs (risque plus élevé de désarrimage). Les chutes de conteneurs sont donc relativement fréquentes, surtout lorsque les conditions de navigation sont mauvaises (tempête, mer agitée etc.). L'immersion ou l'arrivée sur les plages de ces cargaisons constituent une source de pollution potentielle. En 1989, le naufrage dans la fosse des Casquets du porte-conteneurs panaméen MV Perintis a provoqué la remontée en surface de 28 fûts et d'un conteneur de 6 tonnes contenant des pesticides. Ce dernier a coulé par la suite et n'a jamais été récupéré⁵⁸². En 1993, le porte-conteneurs français Sherbro a perdu 88 conteneurs au large du Cotentin, dont 10 contenant des matières dangereuses (en particulier des pesticides très dangereux pour l'environnement). Un conteneur de pesticide a été récupéré, mais 4 autres ont laissé échapper 200 000 sachets plastiques de polluants qui se sont échoués sur les côtes de la Manche, du Pas-de-Calais, de la Somme (et même sur certaines plages allemandes et hollandaises). En 2006, le porte-conteneurs suisse Safmarine Léman a égrené 13 fûts de 200 litres de produits chimiques⁵⁸³ entre la pointe du Cotentin et le sud de la Bretagne. Les autorités ne sont pas parvenues à localiser les fûts à la dérive malgré les missions de reconnaissance effectuées. Certaines marchandises réputées non dangereuses peuvent le devenir lorsqu'elles tombent à la mer. En 2002, le caboteur tunisien Jerba a égaré 800 troncs d'arbres en quittant le port d'Honfleur. Les grumes se sont dispersées avec le courant entre la baie de la Seine, le Pas-de-Calais et la Grande-Bretagne et ont constitué un danger mortel pour les bateaux de pêche pendant plusieurs jours (le temps de

⁵⁸¹ L'H₃PO₄ contient cependant du cadmium dissout.

⁵⁸² Il contient toujours 6 t de lindane. En outre, 4 fûts immergés contenant environ 250 kg de perméthrine et de cyperméthrine n'ont jamais été retrouvés.

⁵⁸³ 7 fûts d'isopropanol et 6 fûts de toluène.

recupérer les billes de bois). Suite à une collision, le navire-citerne libérien Allegra a déversé pour sa part 900 tonnes d'huiles végétales en 1997, au large de Guernesey. L'huile s'est solidifiée en constituant des boules de margarine de 5 à 50 cm et n'a eu aucun effet sur l'environnement, mais leur arrivée sur les plages aurait pu être préjudiciable en pleine saison touristique⁵⁸⁴.



Cause des accidents maritimes dans la Manche et ses abords entre 1960 et 2007

Source : Sophie BAHE – Thèse de doctorat (2008)

Depuis 1960, la collision entre 2 navires est la cause principale des accidents ayant provoqué une pollution maritime dans la Manche (40 % des accidents), en particulier dans le détroit du Pas-de-Calais et aux abords des ports. Les avaries constituent la seconde source de pollutions (18 %) et ont pratiquement toutes eu lieu au large des côtes bretonnes, en raison des conditions de mer particulièrement difficiles dans ce secteur. Les échouements provoquent également des pollutions (11 %), mais les accidents se sont surtout produits sur les côtes de Cornouailles et du Pays de Galles. Les autres causes sont plus marginales, excepté les opérations de chargement et de déchargement dans les ports (7 %) et les désarrimages (7 %) qui se produisent la plupart du temps lors de tempêtes (perte de fûts et de conteneurs). Par le passé, les grandes pollutions par hydrocarbures (déversements supérieurs à 10 000 tonnes) et les pollutions chimiques ont surtout eu lieu pendant les mois d'automne et d'hiver, en particulier octobre, novembre et janvier, et en avril. Les accidents résultent la plupart du temps d'une erreur humaine⁵⁸⁵, les conditions météorologiques contribuant généralement à aggraver la situation⁵⁸⁶. Une avarie en pleine tempête peut ainsi très

⁵⁸⁴ L'évènement s'est produit le 1^{er} octobre.

⁵⁸⁵ La majorité des accidents sont dus à une veille défectueuse liée à un manque de vigilance, à une mauvaise gestion des ressources sur la passerelle, à un excès de fatigue ou à l'augmentation des tâches effectuées lors de la conduite du quart (tâches administratives et commerciales). Ces 2 derniers facteurs sont souvent liés à des effectifs insuffisants.

⁵⁸⁶ D'après le Bureau d'enquêtes sur les événements de mer (BEAmer), les 2 premières causes d'accidents maritimes sont aujourd'hui les abordages et les échouements dus le plus souvent au facteur humain et, dans une moindre mesure, à une défaillance technique. Les avaries machine sont la cause principale des accidents graves d'origine mécanique ou technique nécessitant une prise en remorque ou un refuge en eaux abritées.

vite dégénérer en accident car le navire en difficulté est soumis à de fortes contraintes et l'équipage n'est pas toujours en capacité d'effectuer les réparations en raison de l'état de la mer. Le brouillard accroît les risques de collision dans les secteurs à forte densité de trafic.

Navires	Pavillon	Année	Lieu de l'accident	Cause de l'accident	Type du navire	Nature polluant / matières dangereuses	Quantités déversées
Accidents maritimes à proximité des côtes normandes							
Gironde	Français	1970	Côtes Nord-Bretagne	Collision	Pétrolier	Hydrocarbures	2 000 t
Pacific Glory	Libérien	1970	Large de l'île de Wight	Collision	Pétrolier	Pétrole brut	5 000 t
Peter Maersk	Danois	1974	Le Havre	Collision	Pétrolier	Fioul lourd	1 700 t
Nordic Clansman	n.d.	1978	Port du Havre / Cap d'Antifer	Chargement / Déchargement	n.d.	Pétrole brut	140 t
Esso Severn	Britannique	1979	Seine / Port-Jérôme	Chargement / Déchargement	Pétrolier	Pétrole brut	121 t
Neptune Pearl	n.d.	1980	Port du Havre	Collision	n.d.	Fuel	85 t
Kini Kersten	Allemand	1987	Cotentin	Echouement	Porte-conteneurs	Fioul lourd	45 t
Vitoria	Grec	1987	Seine	Collision	Pétrolier	Hydrocarbures	15 t
Murree	Pakistanaï	1989	Large du Cotentin	Naufrage	Cargo	Produits chimiques	Pas de pollution
MV Perintis	Panaméen	1989	Manche Ouest	Naufrage	Porte-conteneurs	Produits chimiques	7 t
Rosebay	Libérien	1990	Manche Ouest	Collision	Pétrolier	Pétrole brut	1 000 t
Grape One	Maltaï	1993	Manche Ouest	Avarie	Pétrolier	Produits chimiques	3 000 t
Sherbro	Français	1993	Large du Cotentin	Perte de conteneurs	Porte-conteneurs	Produits chimiques	91 conteneurs
Safmarine Léman	Suisse	1996	Large du Cotentin / Manche Ouest	Perte de fûts	Porte-conteneurs	Produits chimiques	13 fûts
Allegra	Libérien	1997	Manche Ouest	Collision	Navire-Citerne	Produits chimiques	900 t
Katja	Bahaméen	1997	Port du Havre	Avarie	Pétrolier	Fioul lourd	187 m ³
Rosa M	Chypriote	1997	Cotentin	Avarie	Porte-conteneurs	GIL / Produits chimiques	Pas de pollution
Ievoli Sun	Italien	2000	Large du Cotentin	Avarie	Chimiquier	Produits chimiques	6 000 t
Jerba	Tunisien	2002	Large du port du Havre	Avarie / Perte de marchandises	Caboteur	Bois	730 m ³
Ece	Marshallais	2006	Manche Ouest	Collision	Chimiquier	Produits chimiques	Pas de pollution
Dublin Express	Allemand	2008	Port du Havre	Collision lors d'un remorquage	Porte-conteneurs	Divers	Pas de pollution
Nordic Spirit	Libérien	2008	Large du port du Havre	Collision (*)	Cargo	Automobiles	Pas de pollution
Kerem D	Marshallais	2009	Large du Cotentin	Collision (*)	Chimiquier	Produit pétrolier	Pas de pollution
Accidents maritimes "lointains" ayant impacté les côtes du Cotentin et/ou les îles anglo-normandes							
Torrey Canyon	Libérien	1976	Large de la Cornouailles	Echouement	Pétrolier	Pétrole brut	121 000 t
Brea	Panaméen	1988	Nord d'Ouessant	Perte de fûts	Cargo	Produits chimiques	700 fûts
Prestige	Bahaméen	2002	Large de l'Espagne	Avarie	Pétrolier	Fioul lourd	64 000 t

n.d. : non déterminé

(*) Avec un bateau de pêche

Principaux accidents maritimes à proximité ou ayant impacté le littoral de la Basse-Normandie

Source : CEDRE / BEAMER / "Espace Manche, un monde en Europe" / Sophie BAHE -
"Les pollutions maritimes accidentelles en France"

La composition des équipages, la diminution du nombre d'hommes à bord et le manque de formation contribuent aussi à augmenter le nombre de collisions, mais il est difficile de quantifier la part que représentent ces facteurs dans les causes d'accidents. Le

recours à des pavillons de complaisance⁵⁸⁷ accroît en général les risques, car la législation, la fiscalité, les normes, les contrôles et la composition des équipages sont en général moins contraignants. Par le passé, les navires sous pavillon libérien ont occasionné 21 % des pollutions. Cependant, les pavillons des autres navires accidentés sont principalement européens : grecs (9 %), allemands (7 %), britanniques (7 %), français (6 %) et norvégien (6 %). Aucun navire n'est donc à l'abri d'un accident, mêmes ceux qui ont la réputation d'être les plus sûrs au niveau international. L'état (mais pas l'âge⁵⁸⁸) du navire est en général un facteur déterminant.

VI.2.5. Une région exposée aux risques d'accidents et de pollutions maritimes

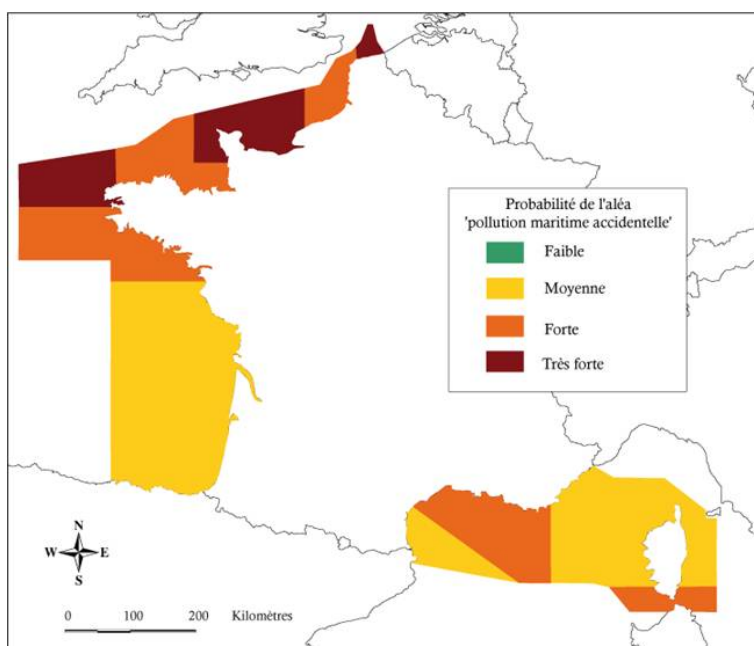
Au final, la probabilité de survenance d'une pollution maritime au large du Cotentin et aux abords du Havre est très forte au regard de la densité du trafic, des conditions de navigation et de la densité des pollutions observées par le passé. La zone située au large de la Baie du Mont-Saint-Michel est moins exposée, mais la probabilité est néanmoins élevée en raison de la densité du trafic maritime dans ce secteur.

Indicateurs	Cap de La Hague	Pointe du Roc	Cap de la Hève
Densité du trafic	Très forte	Très forte	Très forte
Conditions de navigation	Très forte	Forte	Moyenne
Densité de pollutions maritimes	Forte	Faible	Très forte
Probabilité globale de l'aléa	Très forte	Forte	Très forte

Graduation : Faible Moyenne Forte Très forte

Probabilité de survenance d'une pollution maritime au large de la Basse-Normandie

Source : Sophie BAHE – "Les pollutions maritimes accidentelles en France" (2008)



⁵⁸⁷ Les pavillons de complaisance représentent près des deux-tiers de la flotte mondiale de la marine marchande en 2001.

⁵⁸⁸ L'âge moyen des navires ayant occasionné des pollutions est de 15 ans au moment des accidents.

Les pollutions marines résultent essentiellement des produits rejetés par l'homme dans les océans, en particulier les rejets industriels (hydrocarbures, produits chimiques, métaux, etc.), agricoles (engrais, pesticides etc.) et domestiques (égouts, ordures, eaux de ruissellement etc.). Entre 75 et 80 % des pollutions de la mer viennent de la terre, dont 30 % apportées directement par l'atmosphère. Au niveau mondial, le trafic maritime est à l'origine de 12 % des pollutions marines⁵⁸⁹. Actuellement, les pollutions liées aux eaux usées, aux nutriments (nitrate, phosphate etc.) ou aux macro-déchets (plastiques etc.) sont en progression, alors que les pollutions par hydrocarbures, les produits organiques persistants (DDT etc.) et les matières radioactives sont plutôt en recul. Toutes les pollutions ne présentent pas la même dangerosité et n'ont pas le même impact sur l'environnement et l'économie. Lorsqu'un accident maritime se produit, la gravité de la pollution va dépendre du type de polluant et des quantités déversées, la diversité des matières dangereuses transportées en mer laissant une large palette de possibilités. Le comportement des produits impliqués (évaporation, solubilité, adhérence, toxicité, sédimentation, biodégradation, dispersion dans l'eau, etc.) va conditionner les techniques de lutte anti-pollution. D'une manière générale, une pollution – même majeure – en pleine mer n'aura pas le même impact qu'une pollution à proximité immédiate du littoral. Une pollution n'est traitée en général que si la côte est menacée, la gravité de la pollution dépendant de la vulnérabilité et de la nature du littoral touché ou exposé. A l'expérience, une côte sableuse rectiligne sera moins complexe à nettoyer qu'un marais maritime ou une côte rocheuse escarpée et sinueuse. La survenue d'une pollution dans un secteur refermé diminue les risques de dispersion et permet de mettre en œuvre plus facilement des moyens adéquats. En cas de déversement en mer, les navires en difficulté peuvent être ainsi déroutés vers des ports pour mieux circonscrire la pollution et limiter au maximum l'étendue du secteur touché. Si les risques sont élevés, cette décision peut être prise avant que la pollution ne se produise. En 1997, le porte-conteneurs chypriote Rosa M a été ainsi remorqué vers le port de Cherbourg suite à une avarie. Le manifeste de chargement du navire indiquant la présence d'environ 70 tonnes de substances dangereuses dans les conteneurs (notamment des gaz et liquides inflammables, des matières corrosives et oxydantes), les autorités ont décidé d'échouer volontairement le navire avant son entrée dans la rade afin de pomper une partie de sa cargaison et corriger sa gite (principe de précaution).

Une Directive européenne⁵⁹⁰ prévoit l'obligation pour les Etats-membres d'établir des plans d'accueil pour des navires en détresse, avec publication des listes de "ports refuges". Certains Pays comme la France parlent plutôt de "zones refuges" et préfèrent définir des méthodologies de prise de décision plutôt que d'arrêter une liste figée de ports d'accueil. Un navire en détresse peut ainsi être dérouté vers un port (Cherbourg et Le Havre font partie des sites à envisager), mais aussi vers des baies protégées, des plages, des mouillages et des zones comprises entre les grandes îles et le continent, à l'abri de la houle. Les autorités n'ont pas encore résolu la question de savoir si les lieux de refuge devaient être portés à la connaissance du public, par crainte de susciter une éventuelle levée de bouclier. Cette pratique suscite en effet de vives réactions en raison

⁵⁸⁹ Les "pollutions de la mer" ou "pollutions marines" désignent l'introduction par l'homme de produits dans le milieu marin ayant des effets néfastes sur l'environnement. Les "pollutions maritimes" se limitent à celles issues du trafic maritime.

⁵⁹⁰ Directive européenne 2002/59/CE du 27 juin 2002. Celle-ci est entrée en vigueur en février 2004.

des graves dégâts que peut occasionner l'arrivée d'un tel navire sur la population et l'environnement (en route ou dans les lieux d'accueil⁵⁹¹).

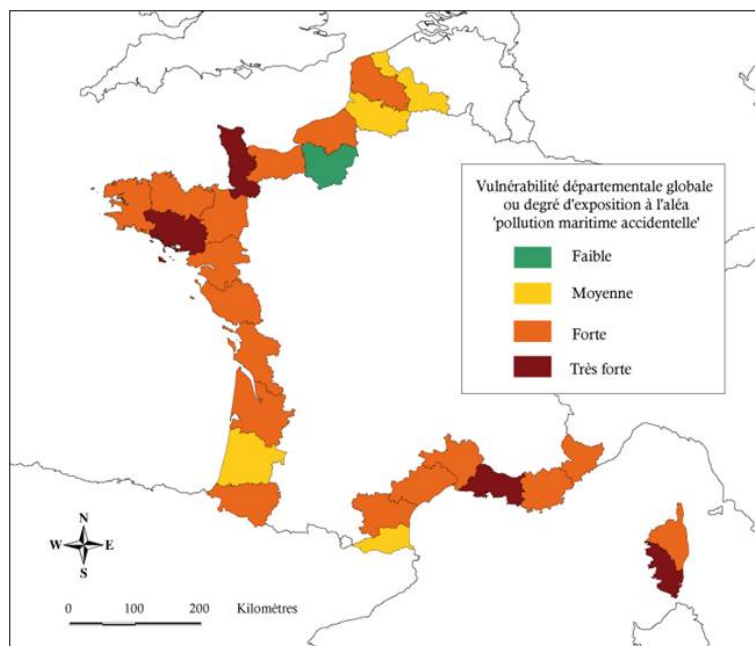
En cas de pollution, la marée peut également avoir une incidence sur sa gravité. Les courants de marée participent en effet à la remobilisation de polluant et à son dépôt, tandis que le marnage détermine le niveau d'estran⁵⁹² atteint par la pollution. Or, les côtes de la Manche connaissent les marnages parmi les plus élevés de la planète, le maximum étant atteint dans la baie du Mont-Saint-Michel (15 m environ). La période de l'année constitue également un critère à prendre en considération. Une pollution survenant en pleine hiver n'aura pas le même impact qu'une pollution arrivant sur la côte en plein été, surtout dans une région soumise à une forte pression touristique. Une pollution des plages du Débarquement en pleine période estivale pourrait avoir des conséquences désastreuses pour l'économie et l'image de la Basse-Normandie (sans compter l'altération potentielle du patrimoine historique). A l'approche de la saison touristique, les contraintes et les impératifs de nettoyage déterminent souvent les mesures et moyens mis en œuvre. La gravité d'une pollution dépend enfin des risques de sur-accidents que peut provoquer le navire à l'origine du sinistre. Dans les zones à forte densité de trafic, un navire immobilisé ou ayant fait naufrage constitue ainsi un obstacle à la navigation et présente un réel danger pour les autres navires. L'exemple du Tricolor en est une illustration criante. Echoué par 30 m de fond suite à une collision avec le Kariba dans le détroit de Pas-de-Calais en 2002, ce navire transportant des voitures est resté immergé pendant presque 2 ans. En dépit du balisage important de l'épave et l'inclusion de bouées virtuelles sur les écrans de radar pour localiser la zone de l'accident, 2 navires percutèrent l'épave à un an d'intervalle (le caboteur néerlandais Nicola et le pétrolier turc Vicky).

L'appréciation des risques de pollution liés au trafic maritime dépend de la probabilité de survenance d'un accident maritime dans l'espace Manche (très forte au large du Cotentin et aux abords du Havre) et de la vulnérabilité des côtes bas-normandes à un tel événement. Le degré d'exposition à une pollution maritime dépend en fait de la vulnérabilité physique, écologique, démographique et économique du littoral, que l'on peut apprécier à l'échelle départementale en comparant les différents départements littoraux français entre eux⁵⁹³.

⁵⁹¹ En France, les Préfets maritimes ont convenu de ne pas rendre publique la liste des sites potentiels pour éviter les éventuelles levées de boucliers des élus et de la population. En cas de besoin, la Préfecture maritime dispose d'une grille d'analyse prenant en compte les caractéristiques du navire (navigabilité etc.), celles des lieux d'accueil potentiels, les risques encourus en fonction de la nature de l'avarie et des conditions de navigation (météo, état de la mer etc.). Le site adéquat sera déterminé en fonction des différents critères retenus (source : VIGIPOL).

⁵⁹² Portion du littoral comprise entre les plus hautes et les plus basses mers.

⁵⁹³ Méthodologie proposée par Sophie BAHE, "les pollutions maritimes accidentelles en France" (2008).



Au niveau national, la Basse-Normandie se situe au 4^{ème} rang pour la longueur de sa façade littorale (471 km, dont 355 km pour la Manche et 116 km pour le Calvados), loin derrière la Bretagne, la 1^{ère} région littorale de France (1 770 km). Le trait de côte est en réalité plus long si l'on suit le linéaire côtier (131 km dans le Calvados et 438 km dans la Manche). Alternant plages et côtes rocheuses, le littoral du Calvados est très artificialisé (46 % contre 23 % en France métropolitaine) et sujet à une forte érosion (74 % du linéaire côtier). Dominé par des côtes sableuses, le littoral de la Manche est à l'inverse faiblement artificialisé (12 %) et relativement peu exposé à l'érosion du trait de côte (28 % environ). D'une manière générale, un littoral naturellement soumis à l'érosion est plus sensible à une pollution maritime et aux pressions exercées sur le milieu lors des opérations de nettoyage. Or, 38 % du rivage est en recul sur toute la côte allant d'Honfleur au Mont-Saint-Michel, ce qui situe la Basse-Normandie au 5^{ème} rang des régions françaises. Au final, bien qu'ayant des caractéristiques différentes, la vulnérabilité physique du Calvados et la Manche est forte dans les 2 départements bas-normands.

De façon globale, les littoraux sont des zones écologiquement riches tant en matière de faune que de flore. Les secteurs les plus riches et les plus vulnérables font l'objet de nombreux classements au niveau français et européen (ZNIEFF, ZICO, ZPS, SIC, sites Ramsar, espaces naturels sensibles etc.). Le Conservatoire du littoral acquiert par ailleurs des zones littorales particulièrement fragiles ou menacées en vue de leur préservation. Le cumul de la superficie des zones littorales protégées et la part du linéaire côtier appartenant au Conservatoire du littoral permettent d'apprécier la vulnérabilité écologique de chaque département en bord de mer. Celle-ci est forte dans le Calvados, et très forte dans la Manche en raison de la densité très élevée d'espaces littoraux protégés dans ce département (plus de 100 000 ha).

Enjeux / Vulnérabilité	Calvados	Manche
Longueur du linéaire côtier	Orange	Orange
Part du littoral en érosion	Très forte	Orange
Vulnérabilité physique	Orange	Orange
Superficie cumulée des zones littorales protégées	Orange	Très forte
Part du linéaire côtier appartenant au Conservatoire du littoral	Orange	Orange
Vulnérabilité écologique	Orange	Très forte
Nombre de communes littorales	Orange	Très forte
Population des communes littorales	Verte	Orange
Part de la population des communes littorales dans la population totale	Orange	Orange
Densité de population des communes littorales	Verte	Verte
Vulnérabilité démographique	Orange	Orange
Trafic portuaire de marchandises	Orange	Orange
Transport de passagers	Orange	Orange
Nombre de sites SEVESO sur des communes littorales	Orange	Verte
Présence d'installations nucléaires	Verte	Très forte
Vulnérabilité de l'activité industrielle et portuaire	Orange	Orange
Quantités de produits de la pêche et de l'aquaculture en 2006	Verte	Orange
Production conchylicole en 2007	Orange	Très forte
Vulnérabilité de l'activité pêche et cultures marines	Orange	Orange
Capacité d'accueil touristique	Orange	Orange
Recettes touristiques par habitant	Orange	Orange
Vulnérabilité de l'activité touristique	Orange	Orange
Vulnérabilité économique	Orange	Orange
Vulnérabilité globale	Orange	Très forte

Graduation :  Faible  Moyenne  Forte  Très forte

Vulnérabilité des départements littoraux bas-normands

Source : Sophie BAHE – "Les pollutions maritimes accidentelles en France" (2008)

En Basse-Normandie, 275 000 personnes vivent en 2006 sur le littoral, soit 18 % de la population régionale. Le Cotentin représente 43 % de la population littorale de la région du fait de la présence de Cherbourg, la 2^{ème} ville bas-normande. Au niveau national, la Basse-Normandie est caractérisée par un fort émiettement communal⁵⁹⁴ sur tout le territoire, y compris sur la côte. Le nombre de communes littorales est par conséquent important (159 communes, soit 9 % des communes bas-normandes), notamment dans la Manche où la façade maritime est globalement longue. D'une manière générale, le littoral est beaucoup plus urbanisé qu'à l'intérieur des terres (3 fois plus en moyenne), mais la Basse-Normandie apparaît au niveau national comme une région où le taux d'urbanisation est plutôt faible sur la côte (14 % seulement des communes littorales ont plus de 2 500 habitants). En bord de mer, la Manche et le Calvados ont par conséquent une densité de population inférieure à celle des autres départements littoraux français. La densité d'espaces protégés, l'émiettement communal et la faible densité de population constituent un handicap en cas de pollution maritime, car les moyens humains, matériels et financiers sont en général proportionnels à la taille de la commune (excepté dans les zones très touristiques où les services techniques des

⁵⁹⁴ La Basse-Normandie totalise 4,9 % des communes françaises pour seulement 2,4 % de la population totale.

communes disposent d'effectifs importants pour pouvoir faire face rapidement à une éventuelle pollution). La vulnérabilité démographique en cas de pollution maritime est finalement moyenne dans le Calvados, mais forte dans la Manche en raison de la longueur de sa façade littorale et de la part relativement importante de sa population vivant en bord de mer.

Sur le plan économique, la mer constitue une source de richesse pour les communes littorales. En Basse-Normandie, près d'un emploi sur cinq s'exerce sur la côte, mais peu d'emplois sont directement liés à la mer⁵⁹⁵. La survenue d'une pollution maritime peut cependant perturber l'activité économique et occasionner d'importantes pertes financières pour les entreprises et les acteurs implantés en bord de mer, d'où la nécessité d'apprécier la vulnérabilité économique du Calvados et de la Manche face à un tel risque. Dans la région, le littoral est l'un des espaces les plus attractifs sur le plan démographique, en particulier pour les retraités⁵⁹⁶ et les habitants des grandes villes situées en bord de mer (Granville, Cherbourg, Trouville-sur-Mer et Honfleur) ou à proximité de la côte (périurbanisation de Caen, Bayeux et Coutances). Né sur les côtes normandes à la fin du XIX^{ème} siècle, le tourisme constitue l'une des principales richesses de la Basse-Normandie (environ 8 % du PIB), particulièrement sur le littoral où se concentrent la grande majorité des résidences secondaires⁵⁹⁷ et des structures d'accueil touristique (locations, villages de vacances, hôtels, campings, etc.). La mer attire du monde tout au long de l'année, avec un pic de fréquentation saisonnière les week-end et les vacances entre avril et octobre. Les plages du Débarquement et certains sites emblématiques comme le Mont-Saint-Michel confèrent à la Normandie une forte notoriété internationale qui attire des touristes du monde entier (en 2009, 35 % de la clientèle des hôtels et des campings bas-normands étaient d'origine étrangère). La mer et le littoral offrent une multitude d'activités (baignade, plongée, pêche, planche à voile, plaisance, randonnée, etc.) qui renforcent l'attractivité du littoral. Sur le plan économique, la fréquentation touristique et l'installation de retraités en bord de mer génèrent de l'emploi dans le commerce et les services⁵⁹⁸ et suscitent de nombreuses animations (activités de sports et de loisirs, événements nautiques, manifestations culturelles et festivals, dont certains très médiatisés⁵⁹⁹). Les espaces littoraux les plus prisés se situent dans l'ouest de la Manche (en dessous du Cotentin), et sur la Côte de Nacre et la Côte Fleurie dans la Calvados. Comparé aux autres régions françaises, les recettes touristiques par habitant (entre 1 500 et 2 000 euros en 2005) sont considérées comme élevées par rapport à la Haute-Normandie, à la Picardie ou le Nord-Pas-de-Calais, mais elles restent inférieures à la zone Méditerranée où l'offre touristique est très forte sur l'ensemble du linéaire côtier. Conséquence, la capacité d'accueil touristique de la Manche et du Calvados est jugée moyenne par

⁵⁹⁵ Source : INSEE, Cent-pour-Cent n° 134-135 "économie et démographie du littoral bas-normand" (2004). Téléchargeable sur : http://www.insee.fr/fr/insee_regions/basse-normandie/themes/centpourcent/134/cent134135.pdf

⁵⁹⁶ La Basse-Normandie fait partie des 6 régions les plus attractives pour les retraités, la moitié des nouveaux arrivants venant d'Ile-de-France. La plupart des personnes âgées s'installent dans leur résidence secondaire, au moment de la retraite.

⁵⁹⁷ Avec 16 % de résidences secondaires sur son territoire, la Basse-Normandie se situe au 4^{ème} rang au niveau national. Les résidences secondaires sont surtout situées sur le littoral et dans l'est de la région.

⁵⁹⁸ L'économie résidentielle (hôtels, restaurants, commerces, services à la population, construction, immobilier etc.) constitue souvent l'activité dominante sur le littoral.

⁵⁹⁹ Festival du film américain de Deauville etc.

rapport aux autres départements littoraux, mais la vulnérabilité de l'activité touristique à une pollution maritime est globalement forte dans les 2 départements en raison de la place et des retombées du tourisme dans l'économie.

Le littoral de la Basse-Normandie est constellé de ports aux vocations très diverses dont l'activité pourrait être fortement perturbée en cas de pollution majeure. La région compte ainsi 1 port militaire (Cherbourg), 2 ports de liaisons Transmanche (Caen et Cherbourg), 4 ports de commerce (Caen, Cherbourg, Honfleur et Granville), 9 ports de pêche (dont 4 avec criée) et 19 ports de plaisance localisés pour la plupart dans l'ouest de la Manche et le Cotentin, et sur la Côte de Nacre et la Côte Fleurie. Les 3 principaux ports bas-normands – Caen, Cherbourg et Granville – cumulent plusieurs fonctions et constituent une interface maritime entre la terre et la mer. L'activité reste cependant limitée (et tend même parfois à régresser) au regard du trafic maritime qui transite chaque jour au large des côtes.

Dans un contexte difficile, les ports de Caen et de Cherbourg occupent toujours une place centrale dans les liaisons ferries avec la Grande-Bretagne. Sur le plan économique, les ports de commerce bas-normands n'ont pas véritablement développé d'activité industrialo-portuaire dans leur hinterland. Conséquence, les dépôts pétroliers BTT à Honfleur, TOTAL RM à Ouistreham, DPC et LCN à Mondeville sont les seuls établissements SEVESO exposés à une pollution maritime, sachant que le port de Caen-Ouistreham s'enfonce en profondeur dans les terres (le long du canal de l'Orne). Une pollution par hydrocarbures peut avoir des effets importants sur l'activité d'un port et provoquer une paralysie totale ou partielle du trafic (approvisionnements et expéditions), avec de graves conséquences sur le plan économique. S'il y a risque d'explosion, une pollution chimique peut causer en revanche d'importants dégâts sur les installations industrialo-portuaires, avec de potentielles réactions en chaînes d'un établissement à l'autre.

Dans la Manche, la présence d'installations nucléaires (centrale nucléaire de Flamanville et Centre de retraitement de La Hague) constitue également un facteur d'aggravation du risque, en cas de risques d'explosion à proximité des installations ou de pollution maritime pouvant contaminer les prises d'eau pour le refroidissement des réacteurs. La centrale de Flamanville est équipée pour faire face à une pollution majeure (plans de pose de barrages anti-pollution spécifiques), mais l'efficacité des dispositifs va dépendre de la nature des polluants impliqués. En cas de menace, un repli des réacteurs (arrêt) pourrait être décidé. Du fait de cette spécificité nucléaire, la vulnérabilité globale de l'activité industrielle et portuaire est considérée comme forte dans la Manche, et seulement moyenne dans le Calvados.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Janvier 1987 : un porte-conteneurs s'échoue à proximité de la centrale nucléaire de Flamanville⁶⁰⁰

Au matin du 1^{er} janvier 1987, le porte-conteneur allemand Kini Kersten – en provenance de l'Irlande – fait route vers Rotterdam. Filant à 13 nœuds, le navire rate complètement le rail du Casquets et s'échoue, à 6 h du matin, sur la plage du Rozel dans la presqu'île du Cotentin. Avant de s'immobiliser sur le sable, le navire talonne des récifs, provoquant une déchirure de sa coque et le déversement d'une partie du contenu de sa soute à combustibles (45 tonnes de fuel lourd). Les remorqueurs ne pouvant pas s'approcher de la plage pour déséchouer le navire, le Kini Kersten doit être préalablement amarré pour s'assurer qu'il ne bouge plus. Les trois soutes à combustibles sont ensuite vidées et une grue est acheminée à proximité pour pouvoir enlever les conteneurs. Le déséchouement est opéré le 18 janvier 1987 à l'occasion des forts coefficients de la mi-janvier, après avoir creusé un chenal dans la plage et opéré deux tentatives. Une opération localisée de lutte antipollution est menée pendant toute cette période, intégrant la protection des zones de cultures marines environnantes, le nettoyage de la plage et du littoral, puis finalement l'enlèvement des déchets souillés. Cet échouage a marqué les esprits du fait de son caractère insolite, mais aussi en raison de la proximité de la Centrale nucléaire de Flamanville (6 km à vol d'oiseau).

Liées à la qualité des eaux littorales, la pêche et les cultures marines sont en général les premières impactées par une pollution maritime. Ces activités se répartissent sur tout le littoral, particulièrement dans la Manche qui est l'un des départements les plus concernés par la pêche et la conchyliculture au niveau national. Dans le domaine de la pêche, la Basse-Normandie se situe au 3^{ème} rang après la Bretagne et le Nord-Pas-de-Calais, les crustacés et les mollusques (dont la coquille Saint-Jacques) étant l'une des 2 grandes spécialités de la région (pour lesquels Caen et Cherbourg sont les premiers quartiers de pêche). Dans la région, les cultures marines ont pris leur essor dans les années 60. Aujourd'hui, 350 producteurs produisent environ 35 000 tonnes d'huîtres par an et 22 500 tonnes de moules⁶⁰¹. Les surfaces cultivées (plus de 1 000 ha pour les huîtres) se situent surtout sur le littoral de la Manche entre Granville et Portbail à l'ouest, et d'Utah Beach à Saint-Vaast-la-Hougue à l'est, mais aussi dans la baie des Veys et sur la côte de Nacre de Courseulles-sur-Mer à Asnelles. Au sein de la région, la filière emploie environ 8 500 personnes (emplois directs et indirects). La Basse-Normandie est aujourd'hui la 1^{ère} région ostréicole en termes de production (un tiers du total national), mais la mortalité des jeunes huîtres fragilise la profession. En cas de pollution maritime, la vulnérabilité de l'activité pêche et cultures marines est moyenne dans la Calvados, mais forte dans la Manche en raison de l'importance de l'exploitation des mollusques et des crustacés dans ce département.

En couplant les différentes activités économiques liées directement ou indirectement à la mer (tourisme, pêche et cultures marines, énergie nucléaire, trafic et industrie portuaire etc.), l'économie de la Basse-Normandie est fortement vulnérable à une pollution maritime (du moins, sur la côte).

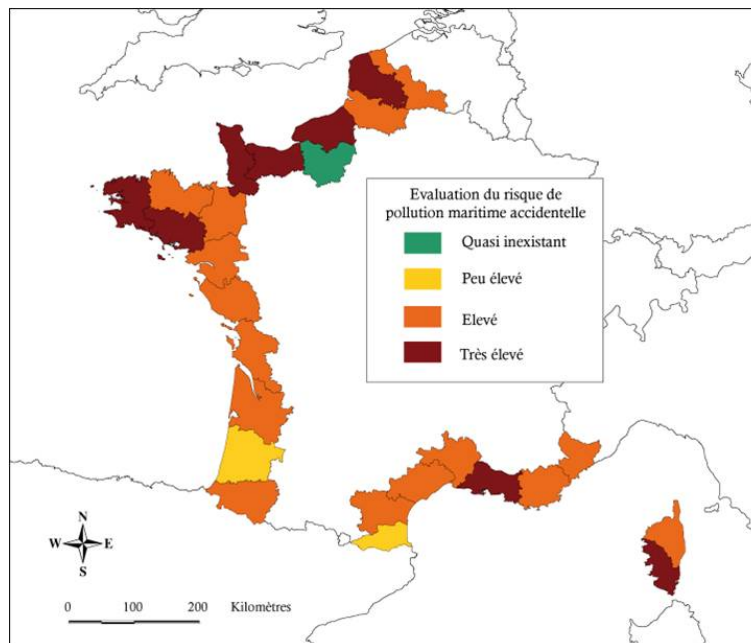
En considérant les différentes caractéristiques physiques, écologiques, économiques et démographiques du littoral français, les côtes bas-normandes sont très exposées en

⁶⁰⁰ Source : CEDRE.

⁶⁰¹ Source : "Atlas de la Basse-Normandie" – Pascal BULEON – Autrement (2006).

cas de pollution maritime, mais l'impact serait potentiellement plus important dans la Manche (vulnérabilité très forte) que dans le Calvados (vulnérabilité forte). Avec le Morbihan, les Bouches-du-Rhône et la Corse-du-Sud, la Manche fait partie des 4 départements français où les conséquences d'une pollution maritime pourraient être les plus graves, en particulier sur le plan écologique.

Pour apprécier les risques de pollution maritime, il convient de croiser la probabilité de survenance d'un tel évènement avec la vulnérabilité des côtes menacées dans chaque département. En couplant les 2, le risque est très élevé dans le Finistère, le Calvados, la Manche, la Seine-Maritime et le Pas-de-Calais, dans l'espace Manche. La Basse-Normandie fait ainsi partie des régions françaises les plus exposées à un risque de pollution maritime accidentelle sur son littoral, d'où l'importance pour l'Etat et les Collectivités de s'y préparer pour y faire face. Or, contrairement à la Bretagne qui a subi de nombreuses pollutions par le passé, la Basse-Normandie n'a jamais été confrontée à une pollution maritime majeure sur ses côtes. Ses acteurs semblent par conséquent peu sensibilisés à ce risque et contribuent, par leur attitude, à accroître la vulnérabilité des côtes bas-normandes face à un tel évènement.



VI.2.6. Les dispositifs d'intervention pour faire face à une pollution maritime

En cas d'accident maritime, l'Etat peut déclencher le dispositif ORSEC pour faire face à une pollution d'une ampleur exceptionnelle⁶⁰² (pollution par hydrocarbures ou tout autre produit dangereux pour la santé humaine et l'environnement, en mer et sur le littoral). Les différents dispositifs de secours sont établis par les Préfets maritimes (ORSEC

⁶⁰² Les différents dispositifs d'intervention traitent le secours des personnes en détresse suite à un sinistre majeur en mer, la pollution ou les évènements constituant un risque de pollution, l'accueil d'un navire en difficulté dans un port ou dans un lieu de refuge, et les conséquences maritimes d'un sinistre survenu à terre (cf. l'instruction du 28 mai 2009 relative aux dispositions générales de l'ORSEC maritime, de l'ORSEC zonale et de l'ORSEC départementale pour faire face aux évènements maritimes majeurs).

maritime), les Préfets de départements littoraux (ORSEC départemental) et les Préfets de zones littorales (ORSEC zonal) lorsque l'évènement maritime est susceptible d'avoir des effets sur plusieurs départements. Initialement, les plans POLMAR étaient déclenchés en cas de pollution maritime : POLMAR Mer lorsque le navire accidenté et/ou la nappe polluante se situaient en pleine mer et POLMAR Terre lorsque la côte était directement menacée. Sous la responsabilité du Préfet Maritime basé dans le port militaire de Cherbourg pour la Manche et la Mer du Nord, l'ORSEC maritime⁶⁰³ englobe désormais les différents types d'évènements majeurs survenant en mer et décline les modes d'actions opérationnels à conduire en réponse à ces évènements jusqu'aux relais de secours engagés à terre sous la direction du Préfet de département. Les opérations de lutte contre les pollutions dans les ports et sur le littoral (mais aussi celles relatives à l'accueil de naufragés à terre et des navires en difficulté) sont couvertes par l'ORSEC départemental. Les plans POLMAR n'existent donc plus, du moins le temps que les nouveaux dispositifs ORSEC se mettent en place. En Basse-Normandie, le dispositif ORSEC maritime Manche et mer du Nord est en vigueur depuis avril 2010⁶⁰⁴ et les plans POLMAR Terre sont toujours opérationnels en attendant la finalisation des dispositifs ORSEC départementaux dans le Calvados⁶⁰⁵ et dans la Manche⁶⁰⁶. Au titre de son pouvoir de police générale⁶⁰⁷, la gestion des pollutions de petite et moyenne ampleur échoit au Maire sur le territoire de sa commune. Depuis la loi de modernisation de la sécurité civile de 2004⁶⁰⁸, les communes exposées aux risques naturels et technologiques doivent se préparer à réagir en réalisant un Plan Communal de Sauvegarde. Les PCS ne sont obligatoires que pour les communes soumises à un ou plusieurs risques majeurs, ce qui n'est pas le cas pour un grand nombre de communes littorales⁶⁰⁹. Pour faire face à une éventuelle pollution maritime, certaines communes ont mis en place des plans Infra-POLMAR en les incluant dans leur PCS en tant que volet "lutte contre les pollutions maritimes". Très abouti en Bretagne, ce dispositif n'en est qu'à ses balbutiements dans la région.

Les communes n'étant pas toujours bien armées pour gérer les pollutions auxquelles elles sont confrontées, l'Etat peut apporter son soutien, en déployant par exemple ses barrages anti-pollution (l'Etat dispose en France de 54,2 km de barrages, dont 5,7 km entreposés au Havre pour la côte normande⁶¹⁰, sans compter les barrages détenus par les exploitants pour préserver leur activité). Ces barrages n'ont pas vocation à arrêter totalement la pollution, mais plutôt à limiter ses effets en orientant la pollution de façon

⁶⁰³ Dans le dispositif ORSEC maritime, le centre des opérations maritimes de Cherbourg est tête de réseau en matière de prévention et de lutte contre les pollutions marines (réseau POLMAR) et le Service de Surveillance Radiologique (SSR) de la base navale de Cherbourg est tête de réseau en matière de lutte contre les pollutions radiologiques en mer (réseau NUCMAR). L'interface entre la terre et la mer est assurée par la Direction Interrégionale de la Mer (DIRM), en appui avec les DDTM.

⁶⁰⁴ http://www.premar-manche.gouv.fr/orsec/dispositif_orsec_maritime_avril_10.pdf

⁶⁰⁵ Année d'approbation du plan initial ORSEC / POLMAR Terre : 1981. Date du dernier arrêté préfectoral : 3 février 2005. Source : Centre d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales (CETMEF).

⁶⁰⁶ Année d'approbation du plan initial ORSEC / POLMAR Terre : 1979. Date du dernier arrêté préfectoral : 22 juillet 1997. Source : CETMEF.

⁶⁰⁷ Code Général des Collectivités Locales (GCT) article L2212-2-5 / Réglementation POLMAR du 4 mars 2002 distinguant les 3 niveaux de pollution : faible, moyenne et ampleur exceptionnelle.

⁶⁰⁸ Loi n° 2004-811 du 13 août 2004 / Décret d'application n° 2005-1156 du 13 septembre 2005.

⁶⁰⁹ Les autorités ne considèrent pas le risque de pollution accidentelle comme un risque majeur, en raison de sa trop grande spécificité. En Basse-Normandie, 70 % des communes littorales n'ont pour seul risque technologique que la pollution maritime.

⁶¹⁰ 4,9 km sont également disponibles à Dunkerque et 9,5 km à Brest. Source : CETMEF.

à réduire l'impact environnemental et, par conséquent, le coût de remise en état des sites touchés. L'efficacité des barrages dépend du marnage, des conditions météorologiques, mais aussi de la nature des polluants, des incertitudes pesant sur la capacité de résistance des barrages en cas de pollution chimique. Pour faire face à une éventuelle pollution, certaines communes disposent de matériels en propre pour intervenir. Les EPCI peuvent aussi acquérir du matériel et former du personnel pour l'ensemble des communes littorales membres de la structure intercommunale.

Dans le cadre de cette étude, le CESR a mené une enquête auprès des communes littorales bas-normandes pour apprécier leur capacité à intervenir en cas de pollution maritime. D'après l'enquête⁶¹¹, 82 % des communes littorales n'ont jamais eu à faire à une pollution même mineure et n'ont donc pas d'expérience en la matière. Au total, 11 % des communes ont mis au point (ou sont en train de réaliser) un plan Infra-POLMAR et 4 % seulement ont élaboré un PCS. En termes de moyens, 74 % des communes n'ont pas de personnels formés pour gérer et lutter contre les pollutions et 97 % ne possèdent aucun matériel, ni produits de lutte anti-pollution. Les EPCI ne sont pas non plus équipés (aucun matériel disponible), mais un tiers des communes ont déclaré pouvoir bénéficier de l'appui de l'intercommunalité (mutualisation et mise à disposition de moyens humains, coordination et animation des actions entreprises par les communes). Conséquence, les communes littorales bas-normandes sont très mal armées pour faire face et réagir en cas de pollution maritime. En Bretagne, les communes littorales du nord-ouest de la région ont suppléé à cette carence en créant en 1980 un syndicat mixte dénommé VIGIPOL⁶¹². Créé à l'origine pour obtenir l'indemnisation des coûts occasionnés par le naufrage de l'Amoco Cadiz, VIGIPOL a aujourd'hui pour mission d'assurer la protection du littoral, la préservation et la conservation du milieu marin et la qualité des eaux marines, ainsi que la défense des intérêts des collectivités concernées et des usagers du littoral en cas de pollution maritime accidentelle. VIGIPOL fédère les actions de ses membres comprenant la région Bretagne, les Départements du Finistère, des Côtes-d'Armor et de la Manche (qui a adhéré à VIGIPOL en 2008), et la majorité des communes littorales bretonnes situées le long de la Manche. Le syndicat mixte joue un rôle croissant dans la préparation des Collectivités littorales et la gestion de crise, en assurant notamment l'interface entre les communes et les services de l'Etat en Finistère et en Côtes d'Armor.

En cas de pollution maritime, le dispositif ORSEC vise à préserver les sites sensibles et à garantir la poursuite des activités économiques, en ajustant les moyens selon l'ampleur de la pollution. La préparation et la mise au point de plans d'actions opérationnels est difficile en raison de la diversité des situations et des pollutions possibles. Les expériences passées montrent que les crises sont de plus en plus diversifiées et sortent parfois du cadre, avec notamment l'apparition des nouvelles formes de pollutions (pollutions chimiques et atypiques). En cas d'accident majeur, les crises peuvent être par ailleurs amplifiées par la pression médiatique (en général très forte), le contexte politique, la période de l'année (saison touristique, etc.), l'expérience antérieure (ou non) sur le littoral touché ou encore la concomitance de plusieurs crises (le naufrage de l'Erika s'est produit en fin d'année, au moment où les pouvoirs publics étaient confrontés à la tempête et au passage à l'an 2000). Les réorganisations administratives et le turn-over des agents dans les services de l'Etat peuvent également

⁶¹¹ Sur 159 communes, 108 ont répondu à l'enquête (68 % de communes répondantes).

⁶¹² VIGIPOL : VIGI pour Vigilance / POL pour Pollution. Site Internet : <http://www.vigipol.com/>

occasionner des dysfonctionnements, dans la mesure où la mise en oeuvre du dispositif ORSEC mobilise des acteurs d'horizons très divers (autorités maritimes et portuaires, unités opérationnelles, représentants de l'armateur du navire accidenté et experts, en particulier ceux du CEDRE⁶¹³).

La mise en œuvre d'un plan de secours nécessite toute une hiérarchie d'actions à mener en fonction de l'évolution de la pollution. Des exercices sont donc organisés pour tester et ajuster les dispositifs d'intervention. Les pollutions majeures étant globalement rares, chaque crise conduit à des ajustements tenant compte du retour d'expériences. Dans chaque département, un exercice de lutte anti-pollution sur le littoral est organisé environ tous les 3 ans. Les derniers exercices ont eu lieu dans le Calvados à Courseulles-sur-Mer en 2008 et Port-en-Bessin en 2009, et dans la Manche à Saint-Vaast-la-Hougue en 2008. Les exercices sont l'occasion pour les services de l'Etat de tester les plans de pose des barrages anti-pollution dans les ports⁶¹⁴ et de former les intervenants potentiels (SDIS, communes, associations etc.) à nettoyer les plages (ramassage des macro-déchets et des produits polluants). La Décentralisation facilite potentiellement les interventions en cas de pollution maritime, car les communes sont en première ligne et peuvent mobiliser rapidement des personnes compétentes et formées. La sécurité des intervenants est aujourd'hui essentielle dans la lutte anti-pollution, pour des raisons notamment juridiques. En cas de pollution maritime, le SDIS intervient en première alerte, le temps de former les intervenants et les bénévoles d'associations préalablement référencées. Conséquence, la Décentralisation favorise la professionnalisation des intervenants, mais l'enquête réalisée par le CESR montre que la plupart des communes littorales ne disposent pas encore de personnels formés pour agir en cas de pollution.

L'une des difficultés rencontrées en cas de pollution est l'identification précise des polluants (notamment chimiques), de façon à garantir la meilleure protection possible des intervenants. Dans la Manche, les navires transportant des hydrocarbures et des substances dangereuses ont obligation de se signaler aux autorités maritimes dans les eaux territoriales françaises, en précisant par radio VHF⁶¹⁵ l'identité, l'origine et la destination du navire, ainsi que la nature de la cargaison embarquée. Ce système d'échanges est efficace, mais les informations concernant les produits transportés ne sont pas toujours fiables, d'où la nécessité de vérifier la nature des marchandises déclarées en cas d'accident. Cette "validation d'exactitude" peut être assez longue. Une expertise est également nécessaire lorsqu'un conteneur tombe à l'eau ou alors s'échoue sur une plage, car il est impossible pour le capitaine du navire de vérifier le contenu de chacun des conteneurs avant le départ. Le manifeste de chargement se contente en général de donner les caractéristiques essentielles du ou des produits transportés. Au final, il est souvent difficile de connaître en "temps réel" la nature exacte des produits transportés.

⁶¹³ CEDRE : Centre de Documentation, de Recherche et d'Expérimentation sur les Pollutions Accidentelles des Eaux. Créé en 1979 après le désastre de l'Amoco Cadiz, le CEDRE est responsable au niveau national de la documentation, de la recherche et des expérimentations concernant les produits polluants, leurs effets, et les méthodes et moyens spécialisés utilisés pour les combattre. Les experts du CEDRE sont à la disposition des autorités nationales et locales en cas de pollution maritime (quelle que soit son ampleur). Site Internet : <http://www.cedre.fr/>

⁶¹⁴ L'entretien et l'exploitation des ancrages sont à la charge des exploitants depuis la Décentralisation des ports.

⁶¹⁵ Système d'identification automatique AIS ("Automatic Identification System").

En matière de sécurité maritime, de nombreuses mesures ont été prises au niveau mondial (OMI, politique et réglementation européenne etc.) et dans l'espace Manche pour réduire les risques d'accident et de pollution maritime. Chaque crise conduit en général à un durcissement de la réglementation et pousse les Etats à renforcer leurs mesures de sécurité. Le naufrage de l'Erika a conduit notamment à l'émergence d'un corps de textes juridiques propres à l'espace maritime européen (paquets Erika I, II et III) concernant le contrôle des navires dans les ports, le contrôle des sociétés de classification ou encore la généralisation des pétroliers à double coque. Une agence européenne pour la sécurité maritime a également vu le jour en 2002 pour apporter un support technique aux Etats-membres. Dans la Manche, les autorités maritimes françaises et britanniques ont renforcé la coordination de leurs interventions, les 2 pays n'hésitant pas à mutualiser leurs moyens pour agir en cas d'accident grave. Les dispositifs mis en œuvre en matière de circulation maritime, de surveillance du trafic, d'assistance aux navires en difficulté et de lutte contre les pollutions des mers sont globalement efficaces et permettent de limiter les risques d'accidents et de pollutions dans l'espace Manche.

Les principaux évènements survenus au large des côtes de la Basse-Normandie depuis 1970 (une trentaine de cas) rappellent cependant que le "risque zéro" n'existe pas et que la région n'est pas à l'abri d'un accident majeur dans les années à venir.

Par ailleurs, la Révision Générale des Politiques Publiques (RGPP) explore la possibilité de regrouper les moyens d'action de l'Etat en mer dans le port de Brest, tout en diminuant le nombre d'unités opérationnelles dont une partie arrive en fin de vie, sans qu'aujourd'hui leur remplacement ne soit décidé ni même planifié. Dans ces conditions, le port de Cherbourg ne constituerait plus une tête de pont d'intervention de la Marine nationale dans la Manche et la Mer du Nord, un choix qui réduirait d'autant la réactivité de l'Etat en cas d'avarie ou d'accident maritime.

VII. LE RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE

SCENARIOS ACCIDENTELS Du cours d'eau au risque majeur

Un barrage est un ouvrage de retenue d'eau construit en travers du lit d'un cours d'eau. Il en existe de plusieurs types, les barrages en remblai (souvent appelés digues) et les barrages en maçonnerie ou en béton. Ces derniers sont découpés en plusieurs tranches verticales, appelées plots, et comprennent plusieurs ouvrages annexes, tels que les évacuateurs d'eau, les prises d'eau, les turbines ou encore les vidanges de fond. Il existe plusieurs formes de barrages en béton, en particulier les barrages voûtes, les barrages poids évidés, les barrages mixtes poids-voûte qui combinent les deux techniques précédentes et les barrages à contreforts. Les barrages sont conçus pour réguler les cours d'eau (maintien d'un niveau minimum des eaux en cas de sécheresse, écrêtage de crue en cas d'inondation), produire de l'électricité, stocker une réserve d'eau (alimentation d'un canal ou d'une ville), lutter contre les incendies, irriguer les cultures ou encore créer un plan d'eau touristique, les différentes fonctions pouvant se cumuler.

Plusieurs événements peuvent entraîner la rupture d'un ouvrage : des problèmes techniques (vice de conception, de construction ou de matériaux, défaut de fonctionnement des vannes permettant l'évacuation des crues etc.), des causes naturelles (glissements de terrain, crues exceptionnelles, etc.) et des causes humaines à l'origine d'accidents (études préalables pas assez approfondies, contrôles d'exécution insuffisants, défaut de surveillance et d'entretien, erreurs d'exploitation, actes de malveillance etc.). Dans le monde, la moitié des accidents se produisent lors de la phase de remplissage.

Les ruptures interviennent rarement de façon brusque et inopinée, mais résultent plutôt d'une dégradation progressive de l'ouvrage. Les barrages en remblai peuvent être ainsi sujets à des phénomènes d'érosion interne (due à l'entraînement des matériaux au sein du corps de l'ouvrage ou de sa fondation) et externe (engendrée par des circulations d'eau sur la crête du barrage). Le renversement ou le glissement d'un ou plusieurs plots peut en revanche causer une rupture instantanée partielle ou totale des barrages en maçonnerie ou en béton. Dans tous les cas, la rupture d'un barrage provoque la formation d'une onde de submersion, qui se traduit par une élévation brutale du niveau d'eau en aval de l'ouvrage. Du fait de sa force intrinsèque, l'onde de submersion peut occasionner d'énormes dégâts. Elle est suivie par une inondation importante – mêlant eau et matériaux issus du barrage – qui génère une forte érosion de la vallée.

Les conséquences sur la population vont des blessures plus ou moins graves à la mort par noyade ou ensevelissement. Les victimes peuvent être également isolées suite à l'inondation des voies de communication ou subir un relogement temporaire le temps que dure la crise et que tout redevienne normal. Les conséquences sur les biens vont des simples dommages à la destruction complète des habitations, voies de communication et autres ouvrages. L'onde de submersion peut également provoquer la rupture d'autres barrages situés en aval et donc accentuer les dégâts. Sur le plan environnemental, la faune et la flore sont détruites par le passage de l'eau, et le sol est emporté, rendant l'exploitation agricole des terrains difficile. Le passage de l'onde peut également détruire des usines et des bâtiments industriels implantés dans la vallée, et provoquer ainsi des pollutions et des accidents technologiques (explosions par réaction avec l'eau, déchets toxiques etc.). **Les vallées situées en aval d'un barrage sont donc exposées à un risque majeur**, en raison des dégâts importants qu'une rupture de l'ouvrage pourrait occasionner pour la population, l'économie et l'environnement.

La Basse-Normandie compte 11 barrages sur son territoire : 3 dans le Calvados, 4 dans la Manche et 4 dans l'Orne. Les ouvrages hydrauliques font l'objet depuis 2007 d'une nouvelle législation⁶¹⁶ visant à améliorer leur sécurité et à encadrer l'ouverture du marché des centrales hydroélectriques de grande puissance à d'autres opérateurs privés qu'EDF. Les barrages – mais aussi les digues – sont désormais classés selon leur hauteur et le volume d'eau qu'ils retiennent (gradation décroissante de A à D). La Basse-Normandie compte ainsi 2 barrages de catégorie A, 3 de catégorie B, 5 de catégorie C et un seul de catégorie D. Chaque barrage de plus de 20 m de hauteur et d'une capacité supérieure à 15 millions de m³ fait l'objet d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI) indiquant toutes les actions et mesures à mettre en œuvre en cas de rupture de l'ouvrage. Mis en eau en 1932, Veziens – situé dans le sud Manche – est le seul barrage de la région concerné par un PPI (le plan d'urgence a été approuvé le 19 décembre 2008). Avec Guerlédan en Centre-Bretagne, il est également le seul grand barrage situé dans l'Ouest de la France, la plupart des ouvrages étant localisés en zone montagneuse à fort potentiel hydroélectrique. La Manche compte un 2^{ème} barrage de catégorie A – les Moulinets dans le Cotentin – mais celui-ci ne fait pas l'objet d'un PPI car il présente de faibles enjeux pour la population en cas de rupture. Situé en bord de mer, sur les hauteurs, cet ouvrage est destiné à alimenter en eau industrielle le centre de retraitement de La Hague (400 l/s). En cas de rupture, les conséquences pourraient être graves pour l'activité et le fonctionnement de l'usine AREVA (risque nucléaire).

Veziens est un barrage hydroélectrique en béton armé à voûtes multiples (40 voûtes). Construit il y a près de 80 ans, cet ouvrage implanté sur la Sélune fait 36 m de haut et retient 19 millions de m³ d'eau. Sa centrale électrique comprend 3 turbines qui lui confèrent une puissance maximale de production de 12,6 MW. La construction de cet édifice a donné naissance au lac de Veziens (200 ha) dont l'activité touristique et de loisirs génère environ 800 emplois en période estivale. Le barrage démodulateur de la Roche-qui-Boit, situé en aval de Veziens, complète cet ensemble hydroélectrique. Mis en eau en 1919, ce barrage en béton armé à voûtes multiples (17 voûtes) est moins imposant. Haut de 15 m, l'ouvrage retient 1,5 million de m³ et peut produire jusqu'à 1,6 MW d'électricité. Il est classé en catégorie B.

Les barrages de classe A font l'objet d'une visite approfondie et d'un rapport de surveillance au moins une fois par an, et d'un rapport d'auscultation tous les deux ans. Un examen technique complet de l'ouvrage – à la charge du propriétaire ou du concessionnaire – et une revue périodique de sûreté ont lieu tous les 10 ans. Dans le cas de Veziens, le rapport d'auscultation 2006–2007 a été remis en août 2008 et la dernière visite décennale remonte à 2003. Cette dernière s'est faite par un procédé subaquatique (donc sans vidange d'eau). La dernière inspection de l'ouvrage par les services de l'Etat remonte au 8 octobre 2009. Les conclusions de l'inspection permettent de formuler un "jugement positif" sur l'état d'entretien et la qualité de la surveillance exercée par l'exploitant sur ce barrage (EDF).

Le PPI est élaboré en intégrant les deux barrages de Veziens et de La Roche-qui-Boit. Si le risque de rupture des ouvrages hydroélectriques de la Sélune est infime, il ne doit pas pour autant être écarté. Le scénario accidentel le plus vraisemblable est celui d'une

⁶¹⁶ Décret n° 2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques et au comité technique permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques.

crue exceptionnelle occasionnée par de fortes pluies qui entraînerait un passage en flot continu par-dessus les ouvrages. Ces derniers ne sont pas exposés à des risques d'effondrement de terrain ou à des risques sismiques susceptibles d'altérer la stabilité des barrages (un séisme, classé 3,6 sur l'échelle de Richter, a été enregistré le 26 novembre 1996 et n'a eu aucun impact sur les deux édifices⁶¹⁷). Le vieillissement des barrages constitue en revanche un facteur de fragilité et nécessite par conséquent des travaux pour consolider et renforcer l'étanchéité des ouvrages. Des travaux ont été entrepris par exemple en 1995 et 1997 pour traiter et réparer des fuites décelées sur certains contreforts du barrage de Vezins. Le barrage se remplit par ailleurs de boues extrêmement fluides, colloïdales, qui constituent une agression pour l'aval lors des vidanges. L'origine de ces boues est liée surtout aux nouveaux modes d'exploitation agricole⁶¹⁸.

Dép.	Barrage	Rivière	Année mise en eau	Nature	Fonction	Production (MW)	Hauteur (m)	Volume (millions m ³)	Classe
Manche	Vezins	Sélune	1932	Béton multivoûte	Hydroélectricité	12,1	36	19	A
Manche	Roche-qui-Boit	Sélune	1919	Béton multivoûte	Retenue de régulation	1,6	15	1,5	B
Orne	Rabodanges	Orne	1959	Béton multivoûte	Hydroélectricité	6,7	17	5,2	B
Orne	Saint-Philbert	Orne	1961 (2)	Barrage type poids à profil rectangulaire	Retenue de régulation	0,3	8,5	0,65	C
Manche	Moulinets	Néant	1965	Digue en terre	Alimentation en eau industrielle	néant	35	0,45	A
Calvados	Gast	La Sienne	1986	En terre homogène	Soutien d'étiage	néant	15	2,9	B
Manche	Fumichon	Fumichon	1962 (3)	Béton multivoûte	Eau potable	néant	13	0,25	C
Calvados	Le Mesnil	Dathée	1977	Barrage béton	Eau potable	néant	11	1,51	C
Orne	Landisacq (1)	Visance	1952	Béton multivoûte	Eau potable	néant	11	0,480	C
Orne	La Ferté-Macé	Fimbrune	1986	Digue en terre	Loisirs	néant	7,3	0,636	C
Calvados	La Courbe	Orne	1963 (2)	Barrage béton	Hydroélectricité	1,7	4,1	0,4	D

(1) Mis en sécurité hydraulique en 2006, reconstruction programmée (arrêté préfectoral : 1^{er} avril 2009), démarrage des travaux en 2010 (futur barrage "poids béton").

(2) Année de concession.

(3) Année de construction.

Les barrages bas-normands en 2009

Source : BETCBG / BARDIGUES - DRIRE de Basse-Normandie - DDEA du Calvados - DDAF de la Manche et de l'Orne

Si le barrage de Vezins venait à se rompre, l'onde de submersion atteindrait Ducey – la commune la plus exposée – au bout de 30 mn, entraînant une élévation d'environ 6 m de la Sélune. La zone allant du pied du barrage de Vezins jusqu'au lieu dit "Le Pont Signy", dans la commune de Ducey, est celle qui subirait les dommages les plus importants en cas de rupture totale ou partielle de l'ouvrage (zone de proximité immédiate). Les effets se sentiraient jusqu'à l'embouchure de la Sélune. L'onde de submersion mettrait environ une heure avant d'atteindre la mer au Val-Saint-Père, et l'inondation provoquée atteindrait le niveau des plus fortes crues connues à ce jour (zone d'inondation spécifique). Au total, 570 personnes sont directement exposées à ce

⁶¹⁷ Epicentre estimé à 14 km des côtes à 9 m de profondeur face au bec d'Andaine et de Carolles.

⁶¹⁸ Cf. "PPI du barrage de Vezins" p 103 ("liste des travaux importants effectués sur le barrage de Vezins") et p 107 ("autres faits importants").

risque de rupture de barrages. Deux entreprises, la Compagnie des Fromages et Richemont et Chéreau, pourraient par ailleurs occasionner une pollution du fait des produits qu'elles utilisent pour leur activité de production.

D'après la nouvelle législation, les barrages de classe A doivent réaliser une étude de dangers avant le 31 décembre 2012, afin d'explicitier les niveaux de risques pris en compte et de détailler les mesures aptes à les réduire. Cette étude devra être actualisée tous les 10 ans (ou à la demande du Préfet). Celle de Vezins est attendue pour 2011 et devrait examiner plus attentivement l'éventualité et l'impact d'un risque sismique sur la stabilité de l'ouvrage. Les barrages de catégorie B et C doivent également réaliser une étude de dangers, mais ils disposent d'un délai de deux ans supplémentaires (date limite fixée au 31 décembre 2014). Celle de La Roche-qui-Boit pourrait être achevée en 2013.

Bien que les deux barrages soient exploités par EDF, la surveillance de Vezins est pourtant assurée par la DREAL de Basse-Normandie et celle de la Roche-qui-Boit par la DDEA de la Manche. Le premier est en effet un ouvrage concedé, alors que le second est un ouvrage autorisé. La concession du barrage de Vezins est arrivée à expiration en 2007. EDF a demandé sa reconduction, en intégrant la Roche-qui-Boit dans la négociation. Si celle-ci aboutit, les deux ouvrages entreraient dans le champ de contrôle de la DREAL, mais leur avenir est aujourd'hui fortement compromis. La volonté de protéger les saumons dans la Sélune a conduit en effet le Gouvernement à décider – en novembre 2009 – de supprimer les deux barrages, afin de restaurer la continuité écologique du cours d'eau. Cet effacement est motivé par l'impossibilité d'aménager des échelles à poissons pour permettre aux saumons de remonter la Sélune pour se reproduire. Ce choix écologique cornélien – protection des saumons ou énergie renouvelable⁶¹⁹ – soulève aujourd'hui de vives protestations de la part des élus locaux, en raison des retombées économiques et touristiques que génère le barrage de Vezins. Programmée pour 2013, la prochaine vidange des deux barrages pourrait être la première étape avant leur arasement définitif.

LE RISQUE "ZERO" N'EXISTE PAS ! Les accidents "témoins"

Décembre 1959 : 423 morts et 7 000 sinistrés suite à une rupture de barrage⁶²⁰

Le 2 décembre 1959 – après plusieurs jours de pluies torrentielles – le barrage de Malpasset (Var) situé sur le Reyran, au nord de Fréjus, se rompt lors de son premier remplissage. Une lame de 50 millions de m³ d'eau s'engouffre dans la vallée du Reyran, dévastant tout sur son passage. La ville de Fréjus est submergée en quelques minutes par une vague d'eau et de boue, 21 minutes après l'accident. Les conséquences sont dramatiques : Fréjus se trouve isolée et désorganisée ; routes, téléphone, électricité et eau sont coupés pendant plusieurs jours ; la N7 et la voie ferrée sont emportées sur plusieurs centaines de mètres ; la vallée du Reyran est ravagée sur 5 km ; des habitations, fermes et terres agricoles sont détruites. Une couche de boue de 50 cm d'épaisseur recouvre plusieurs quartiers de la ville de Fréjus. Face à la catastrophe et malgré la confusion liée à l'absence de moyens de communication, les secours et l'entraide s'organisent sous la direction de la Mairie.

⁶¹⁹ L'ensemble hydroélectrique de Vezins et de la Roche-qui-Boit permet d'alimenter en électricité 15 000 personnes environ.

⁶²⁰ Source : Base de données ARIA.

Les circulations routières et ferroviaires sont rétablies le 10 décembre et la ville de Fréjus mettra des mois à retrouver un visage normal. Des logements provisoires en préfabriqués sont installés dans la ville pour reloger les 7 000 sinistrés. Entre les aides de l'Etat et les dons de particuliers suite à la catastrophe, la Mairie de Fréjus a redistribué plus de 100 millions de francs pour les sinistrés et pour la reconstruction. La rupture du barrage est imputable aux déficiences des fondations de l'ouvrage. La qualité de la voûte et du béton ne sont pas en cause. Le bilan des victimes s'élève à 423 morts.

Un autre accident a marqué les esprits en France. La rupture brusque du barrage de Bouzey (Vosges), en avril 1895, a fait 87 morts. Des signes annonciateurs – tels que l'apparition de fissures et de déformations importantes sur cet ouvrage de 18 m de haut – avaient pourtant précédé la catastrophe.

Les ouvrages de classe B, C ou D ne constituent pas en soi un risque majeur, mais la Préfecture de la Manche a tenu néanmoins à inscrire le barrage du Gast (classe B) dans son Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM). Situé en forêt de Saint-Sever dans le Calvados, ce barrage en terre homogène mis en eau en 1986 présente un risque en cas de rupture dans la mesure où l'onde de submersion qu'elle provoquerait déferlerait jusqu'à Villedieu-les-Poêles. Compte-tenu de l'architecture du barrage, la rupture ne pourrait être que progressive et interviendrait soit à l'occasion d'une crue exceptionnelle (érosion, puis brèche dans l'édifice suite à un débordement d'eau par-dessus l'ouvrage), soit en cas de formation d'un renard⁶²¹ hydraulique ou lors d'une rupture circulaire. Les conséquences d'un tel accident ont aujourd'hui changé en raison de la déviation de Villedieu qui ne peut que modifier l'impact de l'onde de submersion le long de la Sienne (remblai routier etc.). Conformément à la nouvelle législation, l'étude d'effacement – réalisée suite à la mise en eau du barrage – sera actualisée avant 2014.

Dans son DDRM, la Préfecture de l'Orne mentionne également les barrages de La Ferté-Macé (catégorie C) et de Landisacq (catégorie C), le premier dans la mesure où il expose directement une grande surface, des équipements collectifs et une route départementale à fort trafic, le second en raison du vieillissement de l'ouvrage. Ces deux barrages ont fait l'objet d'un classement au titre de la sécurité publique. Destiné à l'alimentation en eau potable, le barrage de Landisacq –également désigné sous l'appellation de "barrage de la Visance" – a été mis en sécurité hydraulique en 2006 en raison de la fragilité de la structure (mauvais état général). L'arche centrale a été ouverte afin de permettre l'écoulement de l'eau et éviter les risques d'une rupture de l'ouvrage en cas de crue majeure qui remplirait accidentellement la retenue. Celui-ci sera arasé et un nouveau barrage à vocation unique de production d'eau brute, destinée à la production d'eau potable, devrait bientôt le remplacer en 2011. L'arrêté préfectoral du 1^{er} avril 2009 autorise la reconstruction de cet ouvrage. Les périmètres de protection de cette ressource seront instaurés concomitamment à la construction du nouveau barrage.

Dans l'Orne, deux ouvrages concédés à EDF sont aussi concernés par le risque de rupture de barrage, Rabodanges (catégorie B) et son barrage démodulateur situé à Saint-Philbert-sur-Orne (catégorie C). Rabodanges est un ouvrage en béton armé à voûtes multiples de 17 m de haut, retenant 5,2 millions de m³ d'eau. Mis en eau en 1959, sa construction a donné naissance au lac de Rabodanges (110 ha) par noyade

⁶²¹ Fente, trou par où se perd l'eau d'un barrage.

de la vallée de l'Orne. La centrale hydroélectrique – d'une puissance de 6,7 MW – alimente la ville de Condé-sur-Noireau (Calvados). Le barrage de Saint-Philbert-sur-Orne a été mis en eau en 1961⁶²². Cet édifice en béton armé à voûtes multiples fait 8,5 m de haut, retient 0,65 millions de m³ d'eau et peut produire jusqu'à 0,3 MW d'électricité.

Les barrages de catégorie B font l'objet de visites techniques approfondies au moins tous les deux ans, d'un rapport de surveillance et d'un rapport d'auscultation au moins tous les 5 ans. Le dernier rapport d'auscultation du barrage de Rabodanges porte sur la période d'octobre 2005 à septembre 2007 et a été transmis en février 2008. La dernière inspection de l'ouvrage remonte au 25 octobre 2007 et a permis de formuler un "jugement positif" sur l'état d'entretien et la qualité de la surveillance exercée par l'exploitant sur ce barrage. L'ouvrage est globalement en bon état, mais quelques réserves ont été néanmoins formulées concernant le dimensionnement de l'évacuateur de crues et la stabilité de la culée rive gauche. L'étude de danger devrait être faite en 2012. Situé en aval de Rabodanges, le barrage démodulateur de Saint-Philbert-Orne est également jugé en bon état.

Tout évènement concernant l'activité et le fonctionnement d'un barrage doit être déclaré si ses conséquences sont jugées importantes. Une classification à 3 couleurs permet de graduer le niveau de gravité : jaune ("incident"), orange ("incidents graves") et rouge ("accidents"). Chaque Evénement Important pour la Sécurité Hydraulique (EISH) fait alors l'objet d'une notification détaillant la nature de l'incident ou de l'accident, et le niveau de classification. Depuis l'entrée en vigueur de ce dispositif⁶²³, le barrage de Rabodanges a connu deux incidents notables :

- juin 2007 (EISH de couleur jaune), un défaut informatique a entraîné la variation de 3 à 16 m³/s du débit sortant de l'aménagement de Saint-Philbert-sur-Orne en pleine nuit ;
- juillet 2008 (EISH de couleur jaune, déclassé par la suite) : un dysfonctionnement de la vanne de restitution de l'ouvrage de Saint-Philbert-sur-Orne a provoqué une baisse de niveau en aval de Rabodanges.

Les autres ouvrages hydroélectriques de la région – Vezins et la Roche-qui-Boit – n'ont pas connu d'incident en revanche au cours des cinq dernières années.

⁶²² Année de concession.

⁶²³ Ce dispositif a été officialisé par la circulaire du 24 juillet 2006.

VIII. LES COMMUNES FACE AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES MAJEURS EN BASSE-NORMANDIE

Sur le territoire national, toutes les communes sont potentiellement exposées à des risques technologiques en raison des marchandises dangereuses qui circulent sur les routes pour approvisionner la population (fuel etc.) et l'économie (entreprises, magasins etc.). Bien que diffus, les flux sont toutefois concentrés sur les grands axes de communication reliant les principaux pôles économiques et démographiques⁶²⁴. Dans la région, le réseau ferroviaire, sur lequel transitent des matières nucléaires (combustible usé, uranium de retraitement, MOX etc.) et du gas-oil pour alimenter les trains en carburant, traverse plus de 250 communes (14 % des communes⁶²⁵). Si l'on exclut le transport de matières dangereuses (TMD) et le transport de matières radioactives⁶²⁶ (TMR) dont les accidents peuvent se produire n'importe où sur le territoire, plus de 640 communes bas-normandes (1 commune sur 3) sont confrontées à au moins 1 risque technologique majeur. Le risque le plus fréquent concerne les canalisations souterraines transportant du gaz naturel (400 communes, 1 commune sur 4 environ). Reliant Port-Jérôme (Seine-Maritime) aux 3 dépôts pétroliers de la région caennaise⁶²⁷, le seul pipe-line présent en Basse-Normandie traverse une trentaine de communes dans le Calvados. Sur cette portion du territoire, le pipe-line suit sensiblement le même cheminement que le gazoduc. Conséquence, les communes traversées⁶²⁸ sont doublement exposées au gaz naturel et aux hydrocarbures.

Avec ses 470 km de côtes tournées vers la mer la plus fréquentée du monde, la Basse-Normandie est particulièrement exposée au risque de pollution maritime suite à un accident en mer ou dans un port. Après les canalisations souterraines, ce risque est celui qui concerne le plus de communes dans la région (160, soit 1 commune sur 10 environ), particulièrement dans la Manche (108, près de 2 communes sur 10). Les autres risques sont beaucoup plus diffus et moins prégnants, avec toutefois une forte concentration du risque nucléaire dans le Cotentin du fait de la diversité des activités. Dans la région, le nombre de communes exposées au risque nucléaire reste globalement limité (31 dans le Cotentin et 21 autour du GANIL dans l'agglomération caennaise, soit 3 % des communes bas-normandes), sachant toutefois qu'un accident majeur impacterait un territoire bien plus vaste s'il n'était pas maîtrisé. En ne se limitant pas aux seuls sites SEVESO⁶²⁹, le risque industriel concerne près de 80 communes dans la région (4 % des communes), les établissements étant plutôt disséminés sur le territoire. Le risque minier est concentré dans la plaine de Caen et de Falaise (May-sur-

⁶²⁴ En Basse-Normandie, les grandes villes (Caen et Cherbourg) et les villes moyennes (Alençon, Saint-Lô, Lisieux, Flers etc.) concentrent 37 % de la population et 54 % de l'emploi (pôles urbains au sens INSEE du terme).

⁶²⁵ Une proportion sensiblement équivalente dans les 3 départements bas-normands (13 % dans l'Orne, 14 % dans le Calvados et 15 % dans la Manche).

⁶²⁶ Les matières nucléaires empruntent surtout les grands axes de communication, mais les itinéraires peuvent être déviés pour des raisons de sécurité. Dans ces conditions, n'importe quelle commune peut être potentiellement traversée.

⁶²⁷ TOTAL RM à Ouistreham, DPC et LCN à Mondeville.

⁶²⁸ A l'exception de la commune d'Amfreville (Calvados).

⁶²⁹ Cf. "Les risques technologiques pris en compte" p 246.

Orne et Soumont-Saint-Quentin), mais affecte également 2 bassins miniers dans le Calvados (Littry) et dans l'Orne (La Ferrière-aux-Etangs). Une soixantaine de communes sont confrontées à des aléas miniers⁶³⁰ dans la région (3 % des communes). Le risque de rupture de barrages reste globalement marginal en Basse-Normandie (1 % des communes), surtout si les ouvrages de Vezins et de la Roche-qui-Boit sont arasés dans les années à venir.

	En nombre de communes				En % des communes			
	Calvados	Manche	Orne	Ensemble	Calvados	Manche	Orne	Ensemble
Nb de risques								
1	422	355	394	1171	59,8	59,1	78,0	64,6
2	223	204	101	528	31,6	33,9	20,0	29,1
3	52	37	10	99	7,4	6,2	2,0	5,5
4	8	5	0	13	1,1	0,8	0,0	0,7
5	1	0	0	1	0,1	0,0	0,0	0,1
Ensemble	706	601	505	1812	100,0	100,0	100,0	100,0
Nb moyen de risques	1,5	1,5	1,2	1,4				
Type de risques								
Industriel	34	20	22	76	4,8	3,3	4,4	4,2
Nucléaire	21	31	0	52	3,0	5,2	0,0	2,9
Minier	42	0	15	57	5,9	0,0	3,0	3,1
TMD / TMR	706	601	505	1812	100,0	100,0	100,0	100,0
Canalisations souterraines	205	117	82	404	29,0	19,5	16,2	22,3
Rupture de barrages	1	17	4	22	0,1	2,8	0,8	1,2
Pollution maritime	52	108	0	160	7,4	18,0	0,0	8,8

TMD : Transport de Matières Dangereuses
TMR : Transport de Matières Radioactives

Nombre moyen de risques et part supérieur(e) ou égal(e) à la moyenne régionale

Communes exposées à un risque technologique

Source : DRIRE de Basse-Normandie / Préfectures du Calvados, de la Manche et de l'Orne / Diverses sources permettant de consolider l'information (GRT Gaz etc.).

En Basse-Normandie, les risques technologiques sont concentrés surtout le long ou à proximité des grands corridors de circulation de marchandises dangereuses (routes, voies ferrées, canalisations souterraines et rail maritime dans la Manche) et dans les nœuds logistiques par où transitent les véhicules de transport (camions, trains et navires dans les ports). Ils sont également disséminés dans les principaux bassins industriels de la région (Caen, Cherbourg et Bocage), sans jamais s'agglomérer dans un même lieu comme en Haute-Normandie (Le Havre, Port Jérôme, Rouen, etc.).

⁶³⁰ Potentiels ou avérés.

CARTE "RISQUES TECHNOLOGIQUES" VIII (1)

LES RISQUES TECHNOLOGIQUES PRIS EN COMPTE

Les informations concernant les risques technologiques sont issues des Dossiers Départementaux des Risques Majeurs (DDRM) des Préfectures du Calvados, de la Manche et de l'Orne, mais elles ont été consolidées et actualisées – dans la mesure du possible – lorsque les documents préfectoraux étaient incomplets ou n'étaient pas à jour. La carte visualise l'ensemble des risques technologiques, à l'exception du Transport de Matières Dangereuses (TMD) et du Transport de Matières Radioactives (TMR) car les accidents sont susceptibles de se produire n'importe où sur le territoire. Le tableau globalise le TMD et le TMR routier et ferroviaire (un seul risque). Le risque industriel comptabilise les communes situées dans l'aire d'exposition d'un établissement SEVESO ("AS" et "seuil bas"), mais aussi celles disposant d'un stockage d'engrais à base de nitrate d'ammonium, d'un silo à enjeu très important et/ou d'un établissement industriel classé en "priorité nationale" sur leur territoire. Les établissements non SEVESO mentionnés dans les DDRM ont été pris en compte, ainsi que le dépôt de carburants de la gare de Granville destiné à approvisionner les trains de la SNCF⁶³¹. Le risque nucléaire inclut les 21 communes situées à moins de 5 km autour du périmètre du GANIL, ainsi que le terminal ferroviaire de Valognes desservant le centre de retraitement AREVA NC de La Hague. Le risque minier regroupe l'ensemble des communes incluses dans le périmètre d'un PPRM et celles exposées à un aléa minier avéré (anciennes exploitations minières). Les canalisations souterraines regroupent les pipe-lines et les gazoducs (un seul risque, même si les communes sont concernées par les 2 types de canalisations). Les barrages se limitent aux principaux ouvrages (excepté celui des Moulinets qui présente peu d'enjeux⁶³²), en intégrant Rabodanges et son barrage démodulateur de Saint-Philibert-sur-Orne qui avaient été oubliés dans le DDRM de l'Orne en 2005. Le risque de rupture de barrage est en réalité sous-estimé, car les communes exposées ne sont pas toutes comptabilisées (faute d'informations disponibles⁶³³). L'ensemble des communes littorales sont considérées comme exposées à un risque de pollution maritime⁶³⁴.

Excepté le nucléaire dans le Cotentin, il n'existe pas de mono-industrie dominante à hauts risques dans la région, d'où une certaine dilution des risques sur le territoire. Trois bassins de risques se distinguent néanmoins, nécessitant sans doute une gestion plus intégrée des risques en Basse-Normandie (approche territoriale) : le Cotentin (industrie nucléaire), l'espace caennais (nœud logistique, avec un axe sensible le long du canal de l'Orne) et l'Estuaire de la Seine (complexe industrialo-portuaire du Havre). La façade maritime constitue un espace à part entière, en raison des risques de pollution maritime encourus sur toute la côte (activité portuaire et trafic maritime au large). Certaines communes cumulent plusieurs types de risques dans la région (6 % des communes sont exposées à au moins 3 risques technologiques majeurs), la commune de Ranville (Calvados) détenant le record avec 5 risques différents (en se référant à la classification retenue).

⁶³¹ Le dépôt de carburants de la gare de Caen est également pris en compte, mais contrairement à Granville, la commune de Caen est déjà exposée à d'autres risques industriels (du fait notamment de la présence des dépôts pétroliers DPC et LCN sous le viaduc de Calix).

⁶³² Une rupture du barrage aurait globalement peu d'effets sur la population et l'environnement, car l'ouvrage est construit sur les hauteurs en bord de mer. Elle impacterait en revanche sur le fonctionnement de l'usine de retraitement AREVA NC.

⁶³³ Etudes d'effacement en particulier. En outre, le DDRM de l'Orne ne mentionne pas les communes exposées à l'onde de submersion qu'occasionnerait une rupture des ouvrages mentionnés dans le document préfectoral.

⁶³⁴ <http://zonage.basse-normandie.pref.gouv.fr/cartes/env001.htm>

Nombre de risques	En nombre de communes				En % des communes			
	Calvados	Manche	Orne	Ensemble	Calvados	Manche	Orne	Ensemble
0	36	1	12	49	5,1	0,2	2,4	2,7
1	147	130	89	366	20,8	21,6	17,6	20,2
2	245	431	159	835	34,7	71,7	31,5	46,1
3	112	39	85	236	15,9	6,5	16,8	13,0
4	45	0	60	105	6,4	0,0	11,9	5,8
5	31	0	65	96	4,4	0,0	12,9	5,3
6	90	0	35	125	12,7	0,0	6,9	6,9
Ensemble	706	601	505	1 812	100,0	100,0	100,0	100,0
Nombre moyen de risques	2,6	1,8	2,8	2,4				

Nombre moyen de risques et part supérieur(e) ou égal(e) à la moyenne régionale

Communes exposées à un risque naturel

Source : DIREN de Basse-Normandie

En Basse-Normandie, les communes sont surtout confrontées à des risques naturels⁶³⁵, principalement les inondations (9 sur 10) et les chutes de blocs (6 sur 10). La quasi-totalité des communes sont concernées par au moins un risque et un tiers cumulent plus de 3 risques. Géographiquement, l'est de la région (Pays d'Auge, Pays d'Ouche et Perche) et une partie du littoral (en particulier le Bessin) sont particulièrement exposés.

En globalisant les risques technologiques et naturels, les communes bas-normandes sont pratiquement toutes exposées à au moins un risque et la moitié cumulent plus de 4 risques, le record étant atteint par les communes proches d'Ablon et d'Honfleur (10 risques sur 11 dans la classification retenue). Cette vulnérabilité conforte la présence à Honfleur de l'Institut Européen des Risques (IER), une structure d'aide à la décision et d'appui méthodologique aux acteurs des territoires impliqués dans la gestion des risques majeurs engendré par les activités humaines⁶³⁶. Le cumul des risques montre globalement que les grandes agglomérations, le littoral et/ou les zones touristiques (où se concentrent les résidences secondaires, les hébergements et les activités touristiques) sont les espaces les plus exposés dans la région (la similitude avec la carte des résidences secondaires est édifiante). Les enjeux culturels, patrimoniaux et touristiques sont très prégnants dans ces zones particulièrement attractives.

⁶³⁵ Les risques naturels concernent les zones inondables, les débordements de nappes phréatiques, les cavités, les marnières, les chutes de bloc et les glissements de terrain.

⁶³⁶ <http://www.institut-risques.org/>

CARTE "RISQUES NATURELS" VIII (2)

CARTE "TOTAL RISQUES" VIII (3)

CARTE "RESIDENCES SECONDAIRES" VIII (4)

Nombre de risques	En nombre de communes				En % des communes			
	Calvados	Manche	Orne	Ensemble	Calvados	Manche	Orne	Ensemble
1	14	1	11	26	2,0	0,2	2,2	1,4
2	112	85	68	265	15,9	14,1	13,5	14,6
3	201	300	135	636	28,5	49,9	26,7	35,1
4	133	157	106	396	18,8	26,1	21,0	21,9
5	88	46	72	206	12,5	7,7	14,3	11,4
6	50	10	68	128	7,1	1,7	13,5	7,1
7	76	2	41	119	10,8	0,3	8,1	6,6
8	26	0	4	30	3,7	0,0	0,8	1,7
9	4	0	0	4	0,6	0,0	0,0	0,2
10	2	0	0	2	0,3	0,0	0,0	0,1
Ensemble	706	601	505	1812	100,0	100,0	100,0	100,0
Nombre moyen de risques	4,1	3,3	4,1	3,8				

Nombre moyen de risques et part supérieur(e) ou égal(e) à la moyenne régionale

Ensemble des communes exposées à un risque naturel et/ou technologique

Source : DIREN et DRIRE de Basse-Normandie / Préfectures du Calvados, de la Manche et de l'Orne / Diverses sources permettant de consolider l'information (INSEE etc.)

En matière de risques, les responsabilités du Maire sont importantes et les communes sont en première ligne en cas d'accident. Au regard du code général des collectivités locales, du code de l'urbanisme et du code de l'environnement, le Maire est ainsi tenu d'adopter des politiques destinées à réduire les risques, en menant des actions de prévention, de précaution et de protection des personnes et des biens. A ce titre, il doit chercher à réduire la vulnérabilité de sa commune au regard des risques majeurs prévisibles (sans accroître celle des autres), préparer sa commune à faire face à un événement majeur, et informer sa population pour qu'elle puisse connaître les risques et adopter les bons comportements. Afin d'apprécier la manière dont les Maires se sont préparés et organisés pour faire face aux risques technologiques majeurs, le CESR de Basse-Normandie a mené fin 2009 une enquête auprès des communes exposées à un risque industriel, nucléaire, maritime, minier et de rupture de barrages. Le risque étant diffus sur le territoire, le TMD et le TMR n'ont pas été appréhendés en tant que tels dans l'enquête. Concernant les canalisations souterraines, seules les communes traversées par un pipe-line ont été interrogées, car les gazoducs concernent trop de communes dans la région (400 environ) et correspondent souvent au seul risque technologique auquel les communes sont exposées⁶³⁷. Au total, 300 questionnaires ont été envoyés et 200 ont été retournés (7 sur 10, un taux de réponse équilibré pour chaque type de risques). Dans son contenu, l'enquête concerne la connaissance des risques et les actions qui ont été menées en matière d'urbanisme, d'alerte et de secours, d'information et de concertation au sein de la commune. L'analyse des résultats reflète la situation des communes bas-normandes au 31 décembre 2009.

⁶³⁷ En outre, seules les communes du Calvados ont fait l'objet d'un Porter-à-Connaissance de la part de l'Etat en 2009.

Communes exposées à un risque industriel, nucléaire, minier, de transport d'hydrocarbures par canalisation souterraine ou de rupture de barrage (1)	En %
Connaissance du risque	
Part des communes :	
- Jugeant leur niveau de connaissance global en matière de risques "fort" ou "assez fort"	54
- Ayant déclaré un risque auquel elles ne sont pas exposées (2)	38
- N'ayant pas déclaré un risque auquel elles sont exposées (2)	15
- Ignorant la part de la population et de la superficie exposées aux risques	49
- Ayant été informées (totalement ou partiellement) par l'Etat (Porter-à-Connaissance) (3)	86
- Ayant mené (ou envisageant de mener) des études complémentaires	12
Urbanisme / budget consacré aux risques	
Part des communes :	
- Ayant intégré totalement ou partiellement les risques dans leur POS / PLU	50
- N'ayant pas de POS / PLU	17
- Disposant d'un budget spécifique pour gérer les risques	6
Alerte et secours	
Part des communes :	
- Concernées par un PPI (approuvé ou en cours d'élaboration)	41
- Ayant déclaré à tort être concernées par un Plan Particulier d'Information (PPI)	8
- Ayant élaboré un Plan Communal de Sauvegarde (PCS)	29
- Engagées dans l'élaboration d'un PCS (ou ayant en projet de le faire)	38
- Disposant d'un Plan Intercommunal de Sauvegarde (PICS) (4)	5
- Ayant constitué (ou envisageant de constituer) une Réserve Communale de Sécurité Civile (RCSC)	20
- Dont les établissements scolaires ont mis en place un Plan Particulier de Mise en Sûreté (PPMS) (5)	33
- Disposant d'une sirène chez l'exploitant ou dans un autre lieu de la commune	29
Information et concertation	
Part des communes :	
- Ayant déclaré être concernées par un CLIC ou une CLI	18
- Ayant réalisé un Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM)	50
- Engagées dans l'élaboration d'un DICRIM (ou ayant en projet de le faire)	14
- Ayant affiché les consignes de sécurité sur le territoire de la commune	39
- Ayant organisé des réunions d'informations publiques (ou ayant en projet de le faire)	16

(1) Les résultats de l'enquête concernant les communes littorales sont présentés p 234.

(2) Au moins un risque.

(3) Les trois-quarts des communes ont été informées dans le cadre du Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM).

(4) Parmi les communes appartenant à un EPCI.

(5) Parmi les communes ayant au moins un établissement scolaire sur leur territoire (soit les deux-tiers des communes ayant répondu à l'enquête).

Les communes bas-normandes face aux risques technologiques majeurs

Source : CESR de Basse-Normandie - Enquête auprès des communes exposées à un risque technologique majeur (2009)

Globalement, près de la moitié des Maires considèrent leur niveau de connaissance concernant les risques technologiques majeurs comme faible ou assez faible. En excluant les communes littorales concernées uniquement par le risque de pollution maritime⁶³⁸, 38 % des communes ont déclaré un risque auquel elles ne sont pas exposées et 15 % ont omis (au moins) un risque auquel elles sont confrontées. Malgré

⁶³⁸ Voir les résultats de l'enquête concernant les communes littorales p 234.

les dispositifs mis en place par l'Etat⁶³⁹ (en particulier les Porter-à-Connaissance issus des DDRM⁶⁴⁰), les Maires n'ont pas toujours une bonne connaissance des risques impactant leur commune. Cette carence est liée parfois aux élections municipales de 2008, le départ des anciennes équipes ayant entraîné une déperdition d'information (les DDRM ont été élaborés 2 ou 3 ans auparavant et n'ont pas été actualisés par la suite⁶⁴¹). La moitié des Maires ignorent la part de la population et de la superficie de leur commune exposées aux risques. Afin d'améliorer la connaissance et la localisation des risques sur leur territoire, 12 % des Maires ont mené (ou envisagent de mener) des études complémentaires en la matière. Sur le plan financier, 6 % seulement des Mairies disposent d'un budget spécifique pour gérer les risques.

Le Maire et le Préfet partagent la responsabilité de la maîtrise de l'urbanisation vis-à-vis des risques technologiques. Fin 2009, 60 % des communes (exposées) dotées d'un POS ou d'un PLU ont intégré les risques dans leur document d'urbanisme (sachant que près d'1 commune sur 5 concernées par les risques technologiques majeurs ne disposent pas de POS ou de PLU en Basse-Normandie). Actuellement, 37 communes sont concernées par un PPRM et 5 seulement par un PPRT⁶⁴². La prescription et l'élaboration de ces Plans de Préventions des Risques revient au Préfet, mais une fois approuvés, les PPRM et PPRT doivent être annexés aux PLU (et sont opposables aux tiers).

En matière de secours, le Maire doit élaborer un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) pour se préparer à une situation d'urgence. Fin 2009, 29 % des communes étaient dotées d'un PCS et 38 % étaient engagées (ou envisageaient) d'élaborer un tel plan de secours. Afin de mutualiser les moyens et de réaliser des économies d'échelle, 5 % des communes ont préféré mettre en place un Plan Intercommunal de Sauvegarde (PICS) à l'échelle des EPCI. En cas d'accident majeur, le Préfet peut déclencher le Plan Particulier d'Intervention (PPI). En Basse-Normandie, 64 communes sont concernées par un PPI pour faire face à un risque industriel, nucléaire ou de rupture de barrages (41 % des communes interrogées d'après l'enquête). Curieusement, 8 % des communes ont déclaré être impliquées dans un PPI, alors qu'elles ne le sont pas. Les Maires ont la possibilité de constituer des Réserves Communales de Sécurité Civile (RCSC) mobilisant des bénévoles, un choix que 20 % des communes ont fait (ou envisageaient de faire) fin 2009. Pour prévenir la population en cas d'accident, 3 communes sur 10 disposent d'une sirène d'alerte sur leur territoire (situées chez l'exploitant ou dans un autre lieu de la commune). Si un accident vient à se produire, les établissements scolaires peuvent mettre en œuvre un Plan Particulier de Mise en Sécurité (PPMS) afin de mettre en sécurité les élèves et les personnels avant l'arrivée des secours. En Basse-Normandie, des établissements scolaires existent dans les trois-quarts des communes exposées, mais les PPMS ne sont opérationnels que dans un tiers d'entre-elles.

⁶³⁹ D'après l'enquête, 14 % communes n'ont pas été informées par l'Etat des risques technologiques majeurs auxquels elles sont exposées. Par ailleurs, 1 commune sur 10 considère n'avoir été que partiellement informée.

⁶⁴⁰ Principale source d'information dans 7 communes sur 10.

⁶⁴¹ Les DDRM du Calvados et de l'Orne ont été élaborés en 2005 et celui de la Manche en 2006.

⁶⁴² 3 PPRT prescrits fin 2009. Au total, 8 PPRT seront élaborés et mis en œuvre autour des sites SEVESO "AS" de Basse-Normandie.

A partir des informations transmises par le Préfet, le Maire doit élaborer un Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) présentant les risques sur la commune (description des phénomènes et leurs conséquences sur les personnes et les biens) et les mesures individuelles et collectives à mettre en œuvre pour en minimiser les effets (en particulier les comportements à adopter en cas d'évènement). Fin 2009, la moitié des communes exposées à un risque technologique majeur avaient réalisé leur DICRIM et 14 % étaient engagées dans l'élaboration d'un tel document (ou envisageaient de le faire). Les consignes de sécurité ne sont affichées que dans 2 communes sur 5, surtout dans les Etablissements Recevant du Public (et dans les immeubles⁶⁴³ et les campings lorsqu'il en existe). Dans l'enquête, beaucoup de communes n'ont pas spécifié la manière dont elles ont organisé l'affichage des risques et des consignes de sécurité sur leur territoire (faible taux de réponse), signe qu'elles n'ont pas forcément une politique claire (et suivie) sur le sujet. D'après l'enquête, 1 commune sur 5 est concernée par un CLIC ou une CLI (instances participatives destinées à organiser l'information et la concertation autour des établissements SEVESO "AS" ou des installations nucléaires). Très peu de communes ont organisé des réunions publiques (ou ont en projet de le faire) pour informer directement les habitants sur les risques technologiques majeurs auxquels ils sont exposés (1 sur 6).

Au final, les responsabilités des Maires sont importantes dans l'appréhension et la manière de gérer les risques technologiques majeurs sur leur territoire. Malgré les réelles avancées en la matière, l'enquête montre que les communes ne sont pas encore totalement armées pour y faire face, notamment en matière d'organisation des secours et d'information auprès des habitants. Or, ces éléments sont indispensables pour accroître la réactivité et réduire la vulnérabilité du territoire en cas d'accident grave. L'émiettement communal constitue un handicap dans la région, en raison de la faible assise démographique et financière dont disposent les communes⁶⁴⁴ (marges de manœuvre limitées). Une meilleure information sur les risques et un accompagnement des communes semblent donc indispensables pour disposer d'une première ligne d'intervention efficace en cas d'accident majeur.

⁶⁴³ D'après l'enquête, 6 communes exposées sur 10 ne possèdent pas d'immeuble sur leur territoire. Lorsqu'il existe des immeubles, les consignes de sécurité ne sont pas affichées dans un tiers des communes.

⁶⁴⁴ La Basse-Normandie regroupe 4,9 % des communes françaises, mais 2,4 % seulement de la population.

SIGLES

ACMO :	Agents Chargés de la Mise en Œuvre
ACRO :	Association pour le Contrôle de la Radioactivité de l'Ouest
ADEME :	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
ADNR :	Règlement pour le transport de matières dangereuses sur le Rhin
ADR :	Arrêté relatif au transport des marchandises dangereuses par route
AFP :	Agence France Presse
AIEA :	Agence Internationale de l'Energie Atomique
AIS :	Automatic Identification System
ALDEVA :	Association Locale de Défense des Victimes de l'Amiante
ANDEVA :	Association Nationale de Défense des Victimes de l'Amiante
ANDRA :	Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs
ARIA :	Analyse, Recherche et Informations sur les Accidents
AS :	Avec Servitudes
ASN :	Autorité de Sûreté Nucléaire
AZF :	Azote et Fertilisants
BARPI :	Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels
BFC :	Buhler Fontaine Conditionnement
BLEVE :	Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion
BNFL :	British Nuclear Fuels Limited
Bq :	Becquerel
BRGM :	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BTP :	Bâtiment et Travaux Publics
BTT :	Bianco Tardy Tramier
CAC 50 :	Collectif Anti-Charbon de la Manche
CAE :	Conseil d'Analyse Economique
CAMIS :	Channel Arc Manche Integrated Strategy
CDD :	Contrat à Durée Déterminée
CEA :	Commissariat à l'Energie Atomique
CEDRE :	Centre de Documentation de Recherche et d'Expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux
CEE :	Communauté Economique Européenne
CESR :	Conseil Economique et Social Régional
CETMEF :	Centre d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales
CHSCT :	Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail
CHU :	Centre Hospitalier Universitaire
CI :	Commission d'Information
CIGNALE :	Centre Intégré de Gestion de l'Alerte de l'Estuaire
CIMAP :	Centre de Recherche sur les Ions, les Matériaux et la Photonique
CIRIL :	Centre Interdisciplinaire de Recherche Ions Lasers
CLI :	Commission Locale d'Information
CLIC :	Comité Local d'Information et de Communication
CMN :	Constructions Mécaniques de Normandie

CNRS :	Centre National de la Recherche Scientifique
CODAH :	Communauté de l'Agglomération Havraise
CODERST :	Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques
COGéMA :	Compagnie Générale des Matières nucléaires
CORINTE :	Communes à Risques Naturels et Technologiques
COTIF :	Convention relative aux Transports Internationaux Ferroviaires
CRED :	Centre de Recherche sur l'Epidémiologie des Désastres
CRIIRAD :	Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité
CRILAN :	Comité de Réflexion, d'Information et de Lutte Anti-Nucléaire
CROSS :	Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage
CSD-C :	Conteneur Standard de Déchets Compactés
CSD-V :	Conteneur Standard de Déchets Vitrifiés
CSFMA :	Centre de Stockage des Déchets de Faible et Moyenne Activité
CSM :	Centre de Stockage de la Manche
CSPI :	Commission Spéciale Permanente d'Information
CSTFA :	Centre de Stockage des Déchets de Très Faible Activité
CUMIN :	Cuivre pour interconnexions entre Micro et Nanosystèmes
CV :	Chevaux
CYCERON :	Centre d'Imagerie Cérébrale et de Recherche en Neurosciences
CYPRES :	Centre d'Information pour la Prévention des Risques majeurs
D :	Dangereux
DCN :	Direction des Constructions Navales
DDAF :	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
DDAM :	Direction Départementale des Affaires Maritimes
DDCSPP :	Direction Départementale de la Cohésion Sociale et de la Protection des Populations
DDE :	Direction Départementale de l'Equipement
DDPR :	Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques.
DDRM :	Dossier Départemental des Risques Majeurs
DDSV :	Direction Départementale des Services Vétérinaires
DDT :	Dichlorodiphényltrichloroéthane
DDTM :	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DGA :	Direction Générale pour l'Armement
DICRIM :	Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs
DIREN :	Direction Régionale de l'Environnement
DIRM :	Direction Interrégionale de la Mer
DOM/TOM :	Départements d'Outre-Mer/Territoires d'Outre-Mer
DPC :	Dépôts de Pétroles Côtiers
DRE :	Direction Régionale de l'Equipement
DREAL :	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIRE :	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
DSND :	Délégué à la Sécurité Nucléaire et à la radioprotection pour les activités et les installations intéressant la Défense
DST :	Dispositif de Séparation de Trafic

EAMEA :	Ecole des Applications Militaires de l'Energie Atomique
EDF :	Electricité de France
EFNL :	Entrepôts Frigorifiques Normandie Loire
EISH :	Evénement Important pour la Sûreté Hydraulique
EMDI :	Espace Manche Development Initiative
EPCI :	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
EPR :	European Pressurized Reactor
ERP :	Etablissement Recevant du Public
EURODIF :	European Gaseous Diffusion Uranium Enrichissement Consortium
eV :	Electronvolt
EVP :	Equivalent Vingt Pieds
FBFC :	Franco Belge de Fabrication de Combustible
FNFL :	Forces Navales Françaises Libres
GANIL :	Grand Accélérateur National d'Ions Lourds
GANVA :	Groupe d'Actions Non Violentes Antinucléaires
GASPAR :	Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques naturels et technologiques
GDE :	Guy Dauphin Environnement
GEA :	Groupe d'Etudes Atomiques
GEOIDD :	Géographie et Indicateurs liés au Développement Durable
GIE :	Groupement d'Intérêt Economique
GIEC :	Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GPD :	Groupement des Plongeurs Démineurs
GPL :	Gaz de Pétrole Liquéfié
GPMP :	Grand Port Maritime de Rouen
GRAPE :	Groupement Régional des Associations de Protection de l'Environnement
GRNC :	Groupe Radiologique du Nord Cotentin
Gy :	Gray
HAO :	Haute Activité Oxyde
HAVL :	Haute Activité et Vie Longue
HCTISN :	Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire
HMS :	His Majesty's Ship / Her Majesty's Ship
HSE :	Health and Safety Executive
IATA :	Association Internationale du Transport Aérien
ICPE :	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IER :	Institut Européen des Risques
IFREMER :	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
IGH :	Immeuble à Grande Hauteur
IMDG :	International Maritime Dangerous Goods
INB / INBS :	Installation Nucléaire de Base / Installation Nucléaire de Base Secrète
INES :	International Nuclear Event Scale
INSEE :	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IPCC :	Intergovernmental Panel on Climate
IPPC :	Integrated Prevention and Pollution Control

IPS :	Important pour la Sûreté
IPSN :	Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire
IRD2 :	Institut Régional du Développement Durable
IRSN :	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
ISOL :	Isotope Separation On Line
ISPS (code) :	International Ships and Port Facilities Code
IUFM :	Institut Universitaire de Formation des Maîtres
LASEM :	Laboratoire d'Analyse et de Surveillance de la Marine
LCN :	Les Combustibles de Normandie
LDA :	Louis Dreyfus Armateurs
LDA 50 :	Laboratoire Départemental d'Analyse de la Manche
LPC :	Laboratoire de Physique Corpusculaire
LRC :	Laboratoire de Radio-écologie de Cherbourg-Octeville
LSR :	Laboratoire de Surveillance Radiologique
MD :	Matières Dangereuses
MEEDDM :	Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer
MIT :	Massachusetts Institute of Technology
MOX :	Mix Oxide Fuel
MRCC :	Maritime Rescue Coordination Centre
MSBS :	Mer-Sol Balistique Stratégique
MTMD :	Mission du Transports des Matières Dangereuses
NC :	Nuclear Cycle
NG :	Nouvelle Génération
NII :	Nuclear Installations Inspectorate
NUCMAR :	Accident Nucléaire Maritime
OACI :	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
OMI :	Organisation Maritime Internationale
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
ONG :	Organisation Non Gouvernementale
ONU :	Organisation des Nations Unies
ORMES :	Office des Risques Majeurs de l'Estuaire de la Seine
ORSEC :	Organisation de la Réponse de Sécurité Civile
ORT :	Observatoire Régional des Transports
OTAN :	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
PAC :	Porter A Connaissance
PAPAO :	Pays d'Argentan – Pays d'Auge Ornaïs
PC :	Poste de Commandement
PCS :	Plan Communal de Sauvegarde
PD :	Peu Dangereux
PDU :	Plan de Déplacements Urbains
PIB :	Produit Intérieur Brut
PICS :	Plan Intercommunal de Sauvegarde
PLU :	Plan Local d'Urbanisme

PME/PMI :	Petite et Moyenne Entreprise/Petite et Moyenne Industrie
PNA :	Ports Normands Associés
POI :	Plan d'Opération Interne
PôlitES :	Pôle d'Intelligence Territoriale de l'Estuaire de la Seine
POLMAR :	Pollution Maritime
POS :	Plan d'Occupation des Sols
PPI :	Plan Particulier d'Intervention
PPMS :	Plan Particulier de Mise en Sûreté
PPRM :	Plan de Prévention des Risques Miniers
PPRT :	Plan de Prévention des Risques Technologiques
PREDD :	Plan Régional d'Elimination des Déchets Dangereux
PUI :	Plan d'Urgence Interne
PUREX :	Plutonium Uranium Refining by Extraction
PWR :	Pressurized Water Reactor
QSE :	Qualité Sécurité et Environnement
QSH :	Quai en Seine à Honfleur
RAMSAR:	Convention sur les zones humides (ville d'Iran)
RCSC :	Réserve Communale de Sécurité Civile
RD :	Route Départementale
REM :	Radiation Exposure Monitoring
REP :	Réacteur à Eau Pressurisée
RFF :	Réseau Ferré de France
RGPP :	Révision Générale des Politiques Publiques
RID :	Regulations concerning the International carriage of Dangerous goods by rail
RMé :	Risques Majeurs éducation
RN :	Raffinerie de Normandie / Route Nationale
RPM :	Règlement pour le transport et la manutention des matières dangereuses dans les ports
RT :	Régiment de Transmission
RTE :	Réseau de Transport d'Electricité
SAGESS :	Société Anonyme de Gestion des Stocks Stratégiques
SAIP :	Système d'Alerte et d'Information des Populations
SAMU :	Service d'Aide Médicale Urgente
SCOT :	Schéma de Cohérence Territoriale
SDIS :	Service Départemental d'Incendie et de Secours
SETI :	Silo à Enjeux Très Importants
SFEN :	Société Française d'Energie Nucléaire
SIC :	Site d'Intérêt Communautaire
SIDPC :	Service Interministériel de Défense et de la Protection Civile
SIFCOM :	Structure des Interfaces et Fonctionnalité des Couches Minces
SIG :	Système d'Information Géographique
SISSI :	Sources d'Ions Secondaires à Supraconducteurs Intenses
SISTER :	Système d'Information Statistique Territorialisé En Région
SNA :	Sous-marin Nucléaire d'Attaque
SNLE :	Sous-marin Nucléaire Lanceur d'Engins

SPSE :	Société du Pipeline Sud-Européen
SRTN :	Service des Risques Technologiques et Naturels
SMCLEN :	Syndicat Mixte Calvados Littoral Espaces Naturels
SNCF :	Société Nationale des Chemins de fer Français
SNSM :	Société Nationale de Sauvetage en Mer
SONEC :	Société Normande d'Entrepôts et de Carburants
SPIRAL :	Système de Production d'Ions Radioactifs Accélérés en Ligne
SSR :	Service de Surveillance Radiologique / Sûreté, Sécurité et Radioprotection
STE :	Station de Traitement des Effluents
STUK :	Autorité finlandaise de sécurité nucléaire
Sv :	Sievert
SYMEL :	Syndicat Mixte des Espaces Littoraux de la Manche
TASS :	Tribunal des Affaires de Sécurité Sociale
TD :	Très Dangereux
TEP :	Tonne Equivalent Pétrole
TER :	Train Express Régional
TJB :	Tonneaux de Jauge Brute
TMD :	Transport de Matières Dangereuses
tML :	Tonne de Métal Lourd
TMR :	Transport de Matières Radioactives
TN :	Transport Nucléaire
TSN :	Transparence et Sécurité en matière Nucléaire
UIC :	Union des Industries Chimiques / Union Internationale des Chemins de Fer
UNGG :	Uranium Naturel Graphite Gaz
UVCE :	Unconfined Vapor Cloud Explosion
VHF :	Very High Frequency
VHU :	Véhicule Hors d'Usage
VIGIPOL :	Vigilance Pollution
W/We/Wth :	Watt/Watt électrique/Watt thermique
WISE :	World Information Service on Energy
ZICO :	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF :	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZPE :	Zone de Protection Eloignée
ZPS :	Zone de Protection Spéciale