

# Inondation de sites industriels majeurs

5 et 6 décembre 2013

Côte Est

ROYAUME-UNI

Risques naturels  
Mesures de prévention  
Communication/crises  
Rupture/digues  
Isolement  
Réglementation/SEVESO

## DESCRIPTION DE L'ÉVÉNEMENT

Les 5 et 6 décembre 2013, une tempête cumulée à un épisode de grandes marées provoque des inondations semblables à la dramatique montée des eaux qui a submergé la côte Est en 1953. Les inondations ont touché les côtes Nord-Ouest, Est et Sud de l'Angleterre. La tempête avait été prévue par les autorités, qui l'avaient classée en catégorie 1 et 2 et en avaient informé le public. Des préparatifs et plans complexes avaient été mis en œuvre par le Groupe de planification multipartite de la côte Est (*Multi-Agency East Coast Planning Group*). Les inondations n'ont fait aucune victime et 800 000 constructions ont été protégées au moyen de dispositifs de gestion des risques d'inondation. Au total, 71 avis de grave inondation ont été émis et 2 800 constructions ont été inondées le long de la côte Est.

Quatre établissements Seveso et un établissement relevant de la Directive sur les émissions industrielles (IED) ont été extrêmement endommagés par la catastrophe. De nombreux autres établissements industriels ont aussi été indirectement touchés : certains parce qu'ils ont suspendu leur production pendant l'épisode et d'autres, plus gravement, parce que, n'ayant pas interrompu leur production, leur logistique a été fortement impactée.

En résumé, l'événement se caractérise comme suit :

- Plus grande inondation jamais observée sur la côte Est depuis 60 ans
- Niveau des eaux le plus élevé qui soit d'après tous les indicateurs de la côte Est anglaise
- Niveau maximum de 2,5 m à Lowestoft et de 1,03 m à Sheerness le 5 décembre
- Le Barrage de la Tamise a enregistré sa plus forte crue depuis son achèvement en 1984 (le niveau de la Tamise en 1953 était supérieur d'environ 0,6 m)
- La tempête a sévi pendant trois marées successives

L'Environment Agency (EA ; agence britannique pour l'environnement) a contacté tous les sites potentiellement dangereux enregistrés et réglementés par la Directive Seveso (*COMAH Regulations* au Royaume-Uni) qui risquaient d'être inondés afin de s'assurer qu'ils avaient bien pris connaissance des avis d'inondation. Ils ont été invités à mettre en œuvre les plans anti-inondation. Ces plans supposent la prise de certaines mesures, par exemple le rangement en hauteur des produits chimiques, la suspension de la production et l'isolement des matériels électriques potentiellement exposés.

Il y avait 145 établissements Seveso sur le tronçon de côte impacté par l'inondation de 1953. Grâce aux progrès réalisés en matière de protection et de préparation aux incidents, seuls cinq de ces établissements ont été impactés par les inondations de décembre 2013. Une cimenterie, réglementée par la Directive sur les émissions industrielles, a été notamment inondée. Ce site et la plupart des sites Seveso touchés sont analysés plus en détail ci-dessous.

## IMPACTS SUR LES SITES DE TEESSIDE

### Inter Terminals, Terminal de Riverside

#### Description du site

Inter Terminals, Terminal de Riverside, est situé sur la rive Nord de la rivière Tees. Le site assure le stockage en vrac de substances chimiques liquides dans des cuves en surface, avec des installations pour exécuter les opérations d'import-export associées à l'expédition par voie maritime ou routière ou par canalisations. C'est une installation de stockage Seveso seuil haut. Le site est largement automatisé, avec commande à distance des vannes afin d'autoriser la sélection automatique des modes de transport.



Schéma 1. Source Environment Agency

#### Préparatifs anti-inondation

Le Terminal est situé à un endroit très vulnérable aux inondations. Une évaluation des risques d'inondation a été réalisée, de sorte que des plans du site sont disponibles, avec des données topographiques. Des plans d'intervention d'urgence et des plans d'évacuation sont également en place et certains employés sont enregistrés dans le système d'avis d'inondation de l'EA. Le niveau de protection et de défense de la rivière est de 4,15 m AOD<sup>1</sup>, mais il y a des zones plus basses le long du ruisseau Billingham Beck, au sud du site.

Jusqu'au 5 décembre, plusieurs avis d'inondation sont reçus, prévoyant une élévation du niveau de l'eau du fait de la tempête. Le terminal poursuit ses opérations (expédition, chargement routier et transfert par canalisation) pendant la semaine. Comme le site se trouve à l'intérieur des terres à plusieurs kilomètres de la côte, l'impact de la tempête n'est pleinement déterminé que le 5 décembre, lorsque les installations sont mises à l'arrêt et que l'alimentation électrique est isolée avant le déclenchement de la tempête.

#### L'inondation des 5 et 6 décembre 2013



Schéma 2. Vue du terminal inondé depuis un bateau amarré à la jetée. (Source : Cleveland EPU)

La tempête entraîne une élévation du niveau d'eau de la rivière, qui monte à 4,3 m AOD et submerge le dispositif de protection contre les crues et le Billingham Beck. Cette submersion provoque une érosion qui a pour effet d'abaisser le niveau de protection efficace. L'important volume d'eau pénétrant le site depuis la digue et le ruisseau inonde le site tout entier à hauteur de 1,8 m.

Le personnel du site se réfugie dans la salle de commande, à l'étage supérieur du bâtiment principal adjacent à la digue. La plupart des cloisons coupe-feu sont submergées et plusieurs cuves peu remplies se retrouvent soulevées par l'eau, ce qui endommage leurs tuyauteries et supports. Des matériels mobiles sont emportés par les eaux et endommagent d'autres infrastructures fixes. Aucune défaillance de confinement n'est observée au niveau des produits.

<sup>1</sup> AOD = *above ordnance datum*, au-dessus du niveau moyen de la mer à Newlyn, Cornouailles, Royaume-Uni.

### Reprise à court terme du site après sinistre

Du fait de la faible altitude du site, l'eau ne peut pas réintégrer le lit de la rivière. Une fois que l'Environment Agency donne son autorisation, l'eau est pompée et réacheminée vers la rivière afin d'autoriser l'accès aux parties stratégiques de l'usine. A court terme, des générateurs mobiles sont mis à disposition pour assurer l'alimentation électrique. Le terminal reste inopérant pendant la période de reprise immédiate.



Schéma 3. Rupture de la digue de protection, avec dispositif d'étanchéité provisoire.  
(Source : Inter Terminals)

### Reprise à long terme du site après sinistre

Les principaux systèmes de commutation électrique et de contrôle des procédés sont tombés en panne et d'importants travaux sont entrepris pour remplacer ces équipements. Les systèmes essentiels, comme les alarmes de niveau et les jauges de réservoir, sont les premiers à être remis en état. Les opérations de transfert qui, jusque-là, étaient télécommandées sont gérées en mode manuel et des procédures d'exploitation temporaire sont rapidement mises en place afin d'assurer cette opération.

Les systèmes de confinement primaire sont inspectés afin de vérifier leur intégrité et les travaux de protection sont identifiés, à savoir le repositionnement des cuves de stockage, le remplacement et la réparation des canalisations et le remplacement et le test des équipements électriques. Une analyse post-inondation est entreprise, qui recense des événements survenus avant et pendant l'inondation afin d'en tirer les enseignements.

La digue de protection de la rivière a été surélevée et est maintenant à 4,85 m AOD. Des travaux sont prévus pour protéger le reste de l'enceinte du site au même niveau. Le niveau final de protection du site confèrera à celui-ci un risque de submersion de 0,1 %, soit une inondation tous les 1 000 ans.

## Salines SABIC UK

### Description du site

SABIC UK Petrochemicals Limited fait partie du Groupe SABIC, dont la société mère est Saudi Basic Industries Corporation, basée à Riyad, en Arabie Saoudite. Sa principale activité est la fabrication de produits pétrochimiques en vrac (éthylène, propylène, butadiène, cyclohexane et benzène) dans plusieurs usines situées dans l'estuaire de la rivière Tees. Cette opération suppose un haut degré d'intégration avec d'autres sites d'exploitation à Teesside et au Royaume-Uni. Le stockage de produits et d'intermédiaires dans les cavités salines constitue une composante essentielle de cette intégration. La saline a un chiffre d'affaires de plusieurs millions de livres et fait partie d'un site Seveso de seuil haut, du fait de ses importants stocks d'hydrocarbures.

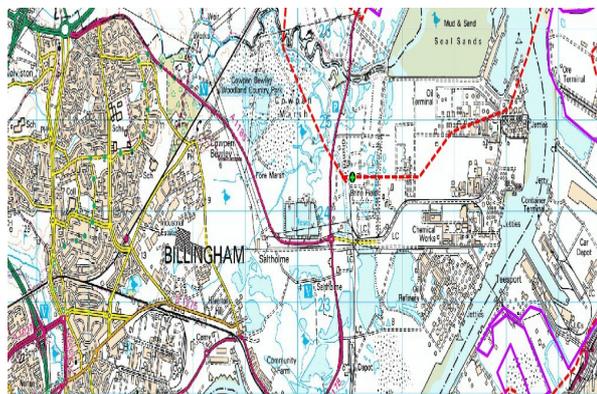


Schéma 4. Localisation de la saline.  
(Source : Environment Agency)

### Préparatifs anti-inondation

SABIC a pris part à l'Exercice national de préparation aux inondations « Watermark » en 2011 et les nombreuses et précieuses leçons tirées de cet exercice ont été intégrées aux protocoles d'intervention d'urgence. Ces protocoles ont ensuite été testés dans le cadre des exercices « Live Play » Seveso, les années suivantes. Lorsque les avis d'inondation sont reçus, durant la première semaine de décembre, SABIC met en œuvre des pratiques opérationnelles normalisées pour se préparer à la tempête. Ces préparatifs consistent en ce qui suit, entre autres : vidage des installations de traitement d'effluents, isolement de tous les matériels électriques non essentiels, mise en place de murs de sable autour de toutes les zones vulnérables (postes de sectionnement, par exemple) et retrait de tous les conteneurs susceptibles de flotter. Ainsi, au moment de la grande marée, en fin d'après-midi du 5 décembre 2013, le site est préparé et les dispositifs de protection contre les crues de la Tees sont sous contrôle.

## L'inondation des 5 et 6 décembre 2013



Au moment de la grande marée, en fin d'après-midi du 5 décembre 2013, le contrôle du niveau d'eau de la rivière est focalisé sur les rives de la Tees, où SABIC a une usine de transformation et des installations sur la jetée. Bien que certaines zones localisées soient déjà submergées, l'inondation est considérée comme gérable compte tenu des préparatifs exécutés. De ce fait, dès le début de soirée, le site passe en mode de nettoyage et reprend son exploitation normale. Ce qui s'est passé ensuite était totalement imprévisible et n'avait été prévu par aucune évaluation des dommages dus à une inondation ni aucun scénario d'accident majeur Seveso.

Schéma 5. Salines SABIC et rupture du système de protection contre les crues.  
(Source : Environment Agency)

Vers 23 heures, tandis qu'il effectue sa tournée habituelle dans les salines et les cavités, un technicien spécialiste des procédés entend un grand fracas et voit ce qu'il décrit ensuite comme un tsunami, un mur d'eau provenant de la crique Greatham et se dirigeant vers la zone des salines et des cavités, qui stocke plusieurs milliers de tonnes d'hydrocarbures dans des cavités salines souterraines. Heureusement, le technicien se trouve dans un endroit sûr, protégé contre la montée des eaux.

L'alarme du site est aussitôt déclenchée et les cavités sont mises en état d'exploitation sécurisée par la fermeture des vannes d'arrêt télécommandées. Comme il est extrêmement difficile d'évaluer les dégâts dans l'obscurité, il est décidé de stopper toute circulation d'hydrocarbures vers et depuis le site. Cette décision n'affecte pas seulement les opérations de SABIC mais a des conséquences immédiates sur d'autres entreprises locales, qui ont des infrastructures et des installations de stockage dans la zone.

SABIC a un protocole de gestion des crises qui est appliqué en cas d'incidents risquant d'avoir un impact sociétal ou commercial important et, tôt dans la matinée du 6 décembre, l'équipe de gestion de crise est convoquée. Il semble clair que plusieurs scénarios d'incident majeur Seveso sont envisageables compte tenu des premières évaluations des dommages et que SABIC doit s'impliquer directement dans la gestion de l'inondation coordonnée par les agences gouvernementales. Un contact est établi avec le centre de contrôle d'urgence des autorités locales et les opérations de reprise après sinistre commencent.



Schéma 6. Salle de commande de la saline – à noter : la marque de niveau d'eau sur le mur de la salle de commande,  
(Source : Sabic UK Ltd)

## Reprise du site après sinistre

Du point de vue de SABIC, la vue simplifiée de la situation d'urgence est centrée sur deux objectifs, à savoir :

1. Maintenir le confinement sécurisé des stocks d'hydrocarbures pendant la réparation des dispositifs de protection contre les crues et inondations.
2. Rétablir la zone en mode d'exploitation normale aussitôt que possible sans mettre en péril les personnes ni l'environnement.

SABIC parvient, dans un délai raisonnable, à établir une routine d'inspection des dommages pendant la marée basse, ce qui permet de garantir l'intégrité de la zone d'exploitation et d'inspecter une petite partie des dommages pendant cette période de marée basse. Il apparaît que tous les équipements contenant des matériaux sous pression sont sécurisés et que les têtes de puits des cavités et les infrastructures de canalisation sont relativement peu endommagées. Les dommages les plus graves sont constatés sur les systèmes de distribution électrique, d'instrumentation et de commande, en particulier tous les réseaux de télémétrie. Il s'ensuit 5 mois d'intenses travaux de réparation et de remplacement tout en contrôlant les risques associés au travail et à la remise en service dans un cadre de gestion normale.

Les pertes assurées de SABIC sont évaluées à plus de 10 millions £ (en comptant le remplacement des biens et les pertes commerciales).

Des discussions sont en cours avec les agences gouvernementales concernant l'intégrité des dispositifs de protection contre les crues et inondations dans la zone de Teesport.

## IMPACT SUR LES SITES À HUMBERSIDE

---

### Inter Terminals, Immingham

#### Description du site

Inter Terminals, Immingham, est situé sur la rive sud de la rivière Humber. Le site assure le stockage en vrac de pétrole et de substances chimiques liquides dans des cuves en surface, avec des installations pour exécuter les opérations d'import-export associées à l'expédition par voie routière ou ferroviaire et par canalisations. C'est un site Seveso de seuil haut, qui a aussi des opérations de stockage DEI.

#### Préparatifs anti-inondation

Le Terminal est situé à un endroit très vulnérable aux inondations. Une évaluation des risques d'inondation a été pratiquée, de sorte que des plans du site sont disponibles. Des plans d'intervention d'urgence et des plans d'évacuation sont également en place et certains employés sont enregistrés dans le système d'avis d'inondation. Le niveau de protection et de défense de la rivière est d'environ 6,0 m AOD, mais le niveau d'entrée du bassin portuaire est de seulement 3,37 m AOD.

Jusqu'au 5 décembre, plusieurs avis d'inondation sont reçus, prévoyant une élévation du niveau de l'eau du fait de la tempête. Le terminal poursuit ses opérations (expédition, chargement routier et transfert par canalisation) pendant la semaine.

Juste avant l'inondation, des précautions sont prises pour protéger, autant que possible, les équipements stratégiques et restreindre les opérations de transfert. Quelques heures avant l'inondation, il est observé que les terminaux de Teesside sont gravement touchés et que l'inondation se dirige vers le sud. Le propriétaire du site, Associated British Ports (ABP), émet aussi ses propres alertes à l'appui de différentes informations, créant une certaine confusion entre le niveau de référence, le niveau moyen de la mer et la table des marées. Toutes les opérations sont interrompues et, peu après, l'alimentation électrique assurée par ABP est isolée. Tous les systèmes sont sécurisés et le personnel non essentiel est évacué. Un refuge sécurisé est organisé à l'étage supérieur du bureau des opérations pour le reste du personnel.

#### L'inondation des 5 et 6 décembre 2013

La tempête entraîne une élévation du niveau d'eau de la rivière de 5,1 m AOD, qui submerge les portes d'entrée du bassin portuaire et remplit le bassin jusqu'à le faire déborder. Les terminaux sont inondés à hauteur de 1 m depuis le côté opposé de la rivière via l'entrée du bassin portuaire. Le dispositif de protection de la digue cède en plusieurs points, entraînant l'inondation du terminal.

Les murets de rétention des cuves ne sont pas submergés et restent secs durant l'épisode. Bien que des matériels mobiles soient trouvés en flottaison sur l'eau, les infrastructures présentent peu de dommages mécaniques. Tous les postes de sectionnement d'ABP et du site sont inondés et le système de traitement des eaux usées est hors service, mais il n'est observé aucune défaillance de confinement au niveau des produits.

#### Reprise à court terme du site après sinistre

L'altitude du site permet à la plus grande partie de l'eau de réintégrer le lit de la rivière et le bassin portuaire. Une fois l'autorisation de l'Environment Agency obtenue, l'eau résiduelle est pompée vers la rivière. L'alimentation électrique reste coupée à court terme, mais des générateurs mobiles assurent l'alimentation. Le terminal reste grandement inopérant pendant cette phase de reprise immédiate. Les systèmes prioritaires sont finalement remis en état de marche après d'intenses travaux de réparation pratiqués sur les principales infrastructures mécaniques et électriques, mais l'alimentation électrique de secours reste en place.

## Reprise à long terme du site après sinistre

L'infrastructure électrique est gravement endommagée et une alimentation provisoire permet de remettre des systèmes prioritaires en état de marche. Le site est inspecté afin d'identifier les dommages des systèmes de confinement primaire. Une analyse post-inondation est entreprise, avec revue des événements survenus avant et pendant l'inondation afin d'en tirer les enseignements. Enfin, après la révision et l'essai de chaque poste de sectionnement, l'alimentation électrique est pleinement rétablie.

Les locaux ayant été les plus inondés sont également révisés et remis en service.

Suite à diverses réunions organisées avec ABP et d'autres usagers du bassin portuaire, il est décidé de surélever les portes d'entrée extérieures du bassin afin d'obtenir un niveau de protection de 6,5 m AOD, soit un risque de submersion de 0,1 % (une inondation possible tous les 1 000 ans).

## IMPACT SUR CEMEX UK

### Description du site

La cimenterie South Ferriby est située à environ 1,5 km à l'ouest du village de South Ferriby, dans le nord du Lincolnshire, et constitue l'un des trois sites de production de ciment de CEMEX UK Cement. L'usine a la capacité de produire environ 700 000 tonnes de ciment par an et emploie directement 122 personnes, dont beaucoup vivent dans les environs.

Le site est exploité en vertu d'un permis environnemental et d'un permis d'émission de gaz à effet de serre, tous deux délivrés par l'Environment Agency. De ce fait, le site a des contacts réguliers avec l'Environment Agency, à plusieurs niveaux, et ce sont ces contacts qui ont permis au site de prendre conscience de la catastrophe à venir.

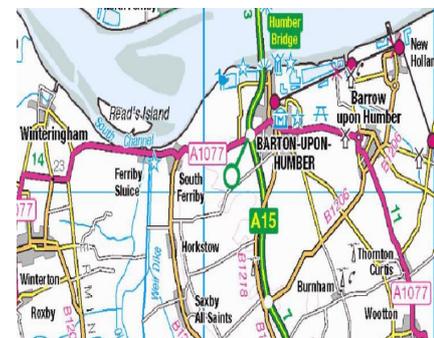


Figure 7: Location of Cemex UK, (Source Environment Agency)

### Préparatifs anti-inondation

La semaine précédant l'incident, la cimenterie est préparée contre les inondations mineures – mise en place de murs de sable, etc. – alors même que, officiellement, le site n'est pas censé être affecté par des inondations. Le 5 décembre 2013, la cimenterie est dans une zone classée orange mais, lorsqu'il devient évident que le dispositif de protection contre les crues et inondations risque fort de se rompre le long de la Humber, une équipe interne locale de gestion des incidents et une équipe d'intervention rapide britannique sont mises sur pied et les plans d'urgence inondation sont déployés.

En priorité, tous les employés non essentiels sont renvoyés chez eux, les horaires des postes sont décalés et les personnes présentes sur le site sont mises en sécurité. Les machines et équipements mobiles sont surélevés, dans la mesure du possible. L'alimentation électrique est coupée lorsque le risque d'inondation menace les postes électriques et l'arrêt du four à ciment est amorcé. Les huiles et les combustibles dérivés de déchets sont confinés afin de minimiser les pertes potentielles. Tous les plans d'urgence fonctionnent comme prévu et une assistance est portée aux habitants du village en termes d'évacuation et de préparation (à une inondation mineure).

### L'inondation des 5 et 6 décembre 2013

Le 5 décembre à 18 h 44, le dispositif de protection contre les crues, dans l'estuaire de la Humber, rompt et le site est inondé par de l'eau provenant de deux directions. Heureusement, tous les employés sont en sécurité, les trois derniers employés étant évacués du site par les services d'urgence.

Malgré l'activation de plans d'urgence anti-inondation, la rupture est bien plus importante que prévu et le site entier est inondé, jusqu'à 3 m en certains endroits. Le site est privé d'électricité et tous ses moyens de communication sont coupés.

L'eau et la vase provoquent des dommages catastrophiques et irréparables aux systèmes de commande, aux réseaux d'alimentation électrique, aux systèmes d'air comprimé, aux bâtiments et au four à ciment, qui demeure inopérant faute de refroidissement suffisant. Les systèmes à basse et haute tension sont endommagés par des infiltrations d'eau aux terminaisons des câbles. La production est arrêtée à cause de l'inondation.



Tous les canaux normaux de communication sont perdus, de sorte que des médias sociaux sont employés pour communiquer directement avec les employés, et des bureaux provisoires sont installés dans une cabane située à proximité, dans une carrière épargnée par l'inondation. La plupart du personnel est tenue à l'écart du site pendant trois semaines, pendant que le site est nettoyé, décontaminé et sécurisé par des équipes professionnelles

Le site reste sans électricité pendant plusieurs semaines et la production ne reprend pas avant le printemps 2014. Le principal enseignement tiré de cet épisode est qu'il faut protéger les systèmes électriques contre les inondations notamment comme les transformateurs, en construisant des murs autour d'eux et en les surélevant au-dessus du niveau de l'eau.



(DR : CEMEX)

### Reprise du site après sinistre

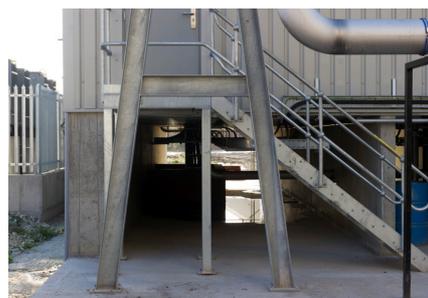
La reprise du site après sinistre est laborieuse. Elle commence par le nettoyage et le retrait des structures non sûres et par la mise en œuvre de plans visant à poursuivre les livraisons de ciment à partir des autres sites de CEMEX UK Cement. La remise en service du site commence à la fin novembre 2014, presque un an après la catastrophe.

Les réparations sont onéreuses et fastidieuses, exigeant la présence sur le site de très nombreux sous-traitants (jusqu'à 400). Elles supposent l'installation de nouveaux postes électriques primaires, d'un nouveau poste de compression, d'une nouvelle salle de commande, de 6,4 kilomètres de câbles à haute tension (aucun des systèmes à haute tension d'origine ne pouvant être réutilisé), ainsi que d'un câble de commande à basse tension de 22 mètres et de nouvelles coques de four. Pas moins de 86 bennes de matériel électrique sont enlevées du site.

Les cimenteries comme South Ferriby ont nécessité un investissement important, les nouveaux sites coûtant plusieurs centaines de millions de livres pour une durée de vie opérationnelle de plus de 40 ans. Les systèmes en place à South Ferriby sont opérationnels depuis les années 1970, de sorte qu'une grande partie des équipements endommagés par l'inondation ne peut plus être remplacée en l'état. Les coûts de remise en état du site sont donc très élevés, de l'ordre de plusieurs dizaines de millions de livres.

Les dispositifs de protection contre les crues gérés par l'Environment Agency sont réparés le long de la rivière Humber et il est prévu de construire d'autres dispositifs identiques pour le village de South Ferriby.

Sur le site, le maximum de câbles et de biens d'équipement est surélevé à 2 mètres au-dessus du niveau du sol. Par exemple, le nouveau poste de compression est construit sur un soubassement d'acier, comme le montre le schéma ci-contre.



Source : Environment Agency

## LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

### Evaluation des risques et planification

Le 5 décembre 2013, de grandes marées conjuguées à une forte dépression provoquent une onde de tempête dans la mer du Nord, qui touche la côte britannique entre l'Ecosse et le Suffolk. En certains endroits, le phénomène est encore plus prononcé que lors de l'inondation qui a eu lieu le 31 janvier 1953, considérée comme la pire catastrophe jamais observée par temps de paix au Royaume-Uni. Les conséquences de l'inondation de 1953 ont été plus graves encore aux Pays-Bas. Depuis 1953, de considérables efforts ont été déployés pour évaluer les risques d'inondation, construire des dispositifs de protection contre les crues et inondations et planifier ces épisodes. Leurs effets sont recensés dans le tableau ci-contre.

	1953	Dec 2013
Ruptures	1 200	2
Constructions inondées	24 000	1 400
Décès	307	2, non liés à l'inondation
Terres agricoles	65 000 ha	6 800 ha
Personnes évacuées	32 000	18 000
Infrastructures	2 Power Stations	Impacts sur l'industrie de Teesside et sur les opérations au port d'Immingham
Avis d'inondation		71 avis d'inondations majeures. Plus de 160 000 messages d'alerte envoyés directement aux particuliers et entreprises

Suite à l'inondation de décembre 2013, il est désormais reconnu que :

- De nombreux sites exposés à des risques majeurs sont situés dans des zones inondables et sont donc exposés aux inondations fluviales ou maritimes. Ces emplacements ont été délibérément choisis pour offrir des terrains constructibles, un accès à de bonnes liaisons de transport, une alimentation en eau de refroidissement et un itinéraire d'évacuation pour les effluents liquides.
- De nombreux sites ont été construits dans les années 1950 et 1960 et, à cette époque, les dispositifs de protection contre les crues n'étaient pas forcément adéquats pour assurer une protection efficace contre les effets anticipés de l'élévation du niveau de la mer et du changement climatique.
- Comme de nombreux sites n'ont jamais été inondés, le risque d'inondation n'a pas été nécessairement bien pris en compte dans les plans d'urgence sur site et hors site.
- L'inondation de sites exposés à des risques majeurs peut entraîner une défaillance du confinement de substances dangereuses et avoir de graves conséquences sur l'environnement. La pollution peut toucher les cours d'eau et les habitats sensibles adjacents et peut imposer la suspension de la distribution d'eau potable, perturbant ainsi l'approvisionnement en eau des populations.
- Une inondation peut également avoir d'importantes implications financières et opérationnelles pour le site concerné. Elle peut même acculer certains exploitants à la faillite, contraignant l'Agence et les autorités locales à gérer par elles-mêmes les problèmes de décontamination et de nettoyage.

L'Environment Agency n'avait pas de plans des sites Seveso à disposition à des fins de gestion des incidents, ce qui a semé une certaine confusion les premiers jours suivant la catastrophe. Ce point est en voie de résolution par la délimitation des sites Seveso et par l'intégration de données sur les entrées des sites dans le système cartographique de gestion des incidents de l'EA.

L'Environment Agency apporte son soutien aux exploitants en leur proposant une large gamme de produits et services, le but étant de les aider à honorer leurs obligations en matière de gestion des risques d'inondation sur leurs propres sites :

- L'Environment Agency et l'agence météorologique exploitent conjointement le Flood Forecasting Centre (FFC, Centre de prévision des inondations), chargé d'émettre quotidiennement des indications sur les risques d'inondation en Angleterre et au pays de Galles. Un service analogue opère en Ecosse avec SEPA.
- L'Environment Agency exploite un vaste réseau de surveillance du débit fluvial et du niveau de la mer, dont les résultats sont publiés sur Internet.
- Une série de modèles informatiques est disponible et utilisée par l'Environment Agency à des fins de prévision des inondations locales pour les sites exposés aux marées.
- Publication sur Internet de cartes indicatives des zones inondables.
- Campagnes publicitaires visant à informer et sensibiliser le public et à inciter les acteurs exposés à concevoir des plans anti-inondation.
- Système automatisé de messagerie téléphonique pour la diffusion des avis d'inondation.

Le Gouvernement britannique reconnaît que l'inondation d'une vaste zone côtière constitue l'un des plus grands risques naturels auxquels est confronté le Royaume-Uni. Une catastrophe majeure à cet égard pourrait sérieusement mettre à mal les services locaux et les ressources locales. Le *Coastal Flood Group Response and Recovery Guide* (Guide d'intervention du Groupe affecté aux inondations côtières et de reprise après sinistre) du Gouvernement a été révisé en novembre 2014 suite aux inondations ayant frappé le pays en 2013.

### Réparation des dispositions nationaux de protection contre les crues et inondations

L'Environment Agency est également responsable de la planification, de la construction et de l'entretien des infrastructures critiques de protection contre les crues et inondations en Angleterre. Depuis les inondations de 1953, des travaux de drainage ont été entrepris sur de nombreux cours d'eau, de nombreuses rives ont été aménagées et protégées contre les crues et le Barrage de la Tamise a été achevé en 1982. L'Environment Agency est actuellement en charge d'un budget annuel d'environ 500 millions £ qu'elle consacre à l'amélioration des dispositifs de protection contre les crues et inondations dans le pays tout entier. Pour ce faire, l'Environment Agency dispose d'une large équipe d'ingénieurs spécialisés qui, depuis les inondations de 2013, est à disposition pour un déploiement d'urgence. Plusieurs grands projets de protection contre les crues et inondations ont été mis au point, planifiés et mis en œuvre entre le 6 décembre 2013 et le 2 janvier 2014, date à laquelle de nouvelles grandes marées étaient prévues. Le Gouvernement britannique a injecté un total de 230 millions £ les jours suivant immédiatement l'inondation afin d'autoriser ces travaux.

### Enseignements pour l'industrie

- Force est de reconnaître que les structures de protection contre les crues et inondations peuvent être totalement détruites lors d'une inondation ; les parois et les digues peuvent être submergées ou s'effondrer sous le poids de l'eau ou les soupapes à clapet et les vannes à glissières peuvent ne pas se fermer correctement.
- Le plan d'urgence des sites devrait comporter une analyse des niveaux de protection (LOPA, *Layers of Protection Analysis*), en partant du principe que les structures de protection contre les crues et inondations constituent une seule et même couche de protection. Si une structure de protection contre les crues rompt, les autres niveaux de protection devraient être capables de prévenir un accident majeur et d'éviter la mise hors service du site.
- Les plans d'urgence et d'évaluation des risques d'inondation devraient être régulièrement révisés afin d'être actualisés. (Par exemple, quelques sites enregistrés pour recevoir des avis d'inondation n'ont pas reçu les alertes automatiques car le personnel du site avait été affecté à d'autres fonctions, les numéros de téléphone du site avaient changé ou les avis avaient été envoyés au mauvais endroit.)

- Le plan d'urgence du site en cas d'inondation devrait se servir des alertes de l'Environment Agency pour déclencher les différentes phases du plan.
- Les exercices d'urgence et scénarios d'inondation ont un rôle essentiel à jouer pour garantir une réponse efficace à un incident d'inondation.
- Les sites devraient étudier la possibilité de relocaliser leurs équipements de sécurité critique et d'installer les nouvelles constructions au-dessus du niveau maximal des crues.
- L'alimentation électrique en cas d'urgence doit faire l'objet d'une attention particulière. L'une des principales difficultés rencontrées par les sites durant une phase de reprise initiale est l'absence d'alimentation électrique. Ce problème est particulièrement exacerbé aux mois de décembre et janvier, où la lumière du jour n'est disponible que pendant 8 heures.
- Les cuves de stockage contenant de petits stocks devraient être partiellement remplies afin de les empêcher de flotter une fois qu'elles sont cernées par les eaux.
- Les objets flottants peuvent causer d'importants dégâts lorsqu'ils sont emportés par les eaux et entrer en collision avec des structures fixes. Tous les objets susceptibles de flotter devraient être sécurisés ou extraits du site dans le cadre des préparatifs contre les inondations.

La note d'orientation émise conjointement par l'Environment Agency et le Chemical and Downstream Oil Industries Forum (CDOIF) sur la préparation aux inondations des sites EDI et Seveso a été révisée pour intégrer tous les enseignements tirés de la catastrophe de décembre 2013. La note est publiée à la rubrique CDOIF du site Internet de Health and Safety Executive (HSE).