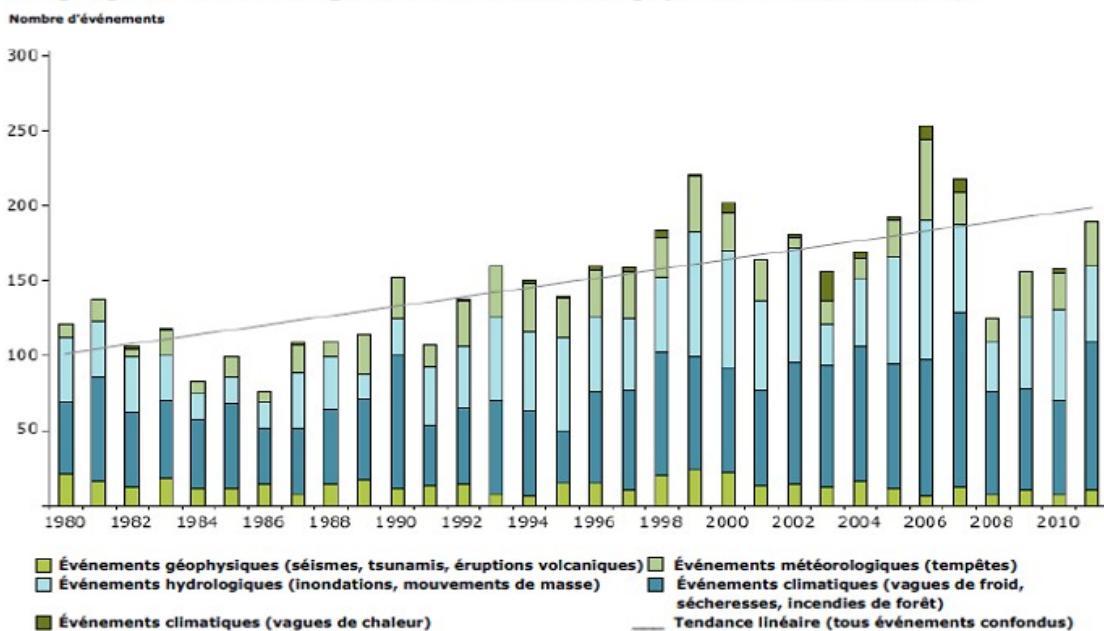


Les événements technologiques déclenchés par les inondations

De nombreuses études scientifiques à l'initiative d'entités publiques ou privées convergent sur le constat d'une croissance des catastrophes naturelles au cours des dernières décennies. L'augmentation des températures moyennes démontrée par le groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) génère des changements sur les systèmes hydrauliques au niveau planétaire. Ce réchauffement provoque également une amplification de l'intensité des précipitations souvent très localisées conduisant à favoriser les inondations extrêmes. D'ores et déjà, ces dernières constituent la part la plus élevée des catastrophes naturelles les plus importantes en Europe soit, selon les sources, environ 30 à 40 %. Des facteurs anthropiques comme notamment l'occupation des sols, l'aménagement des cours d'eau ou la réduction des zones d'expansion des crues participent largement à la survenue de ces phénomènes brutaux.

Graphique n° 1: Catastrophes naturelles dans les pays de l'EEE (1980-2011)



Source: «Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012, An indicator-based report», rapport de l'Agence européenne pour l'environnement, n° 12/2012.

1. Typologies recensées dans la base ARIA

On distingue, dans la base de données ARIA des accidents technologiques, plusieurs types d'inondations occasionnant des événements technologiques :

- les surverses,
- les ruptures d'ouvrages hydrauliques (digues ou barrages),
- les débordements lents (crues fluviales) ou rapides (crues torrentielles),
- les remontées de nappe phréatique,
- les ruissellements agricoles ou urbains,
- les submersions marines.

Au 31 décembre 2014, la base ARIA contient 244 accidents faisant suite à une agression externe liée aux crues, submersions ou autres inondations.

Les phénomènes connus occasionnés par ces accidents technologiques sont :

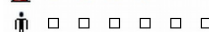
<i>Phénomènes connus</i>	<i>Nb d'accidents concernés</i>	<i>part (%)</i>
<i>Rejets de matières dangereuses</i>	53	21
<i>Incendies</i>	9	4
<i>Explosions</i>	5	2

Parmi les phénomènes rencontrés majoritairement lors des accidents industriels celui du rejet de matières dangereuses reste le plus important lors d'inondations d'installations industrielles.

En effet, la montée des eaux d'origine naturelle :

- provoque la rupture de capacité contenant des matières dangereuses,
- fait déborder les ouvrages de stockages des déchets liquides notamment dans les stations de traitement des effluents aqueux,
- lessive les sols chargés de polluants de toute nature.

ARIA 44067 - 19/06/2013 - 65 - PIERREFITTE-NESTALAS

 Lors de la crue du GAVE de PAU, l'exploitant d'un gazoduc (DN 150, année de mise en service : 1962, profondeur enfouissement : plus de 1 m) situé à une centaine de mètres du cours d'eau, détecte vers 3 h

plusieurs anomalies (variations de pression) au niveau du poste de Pierrefitte-Nestalas. Les pompiers sont alertés vers 3h20. Vers 4 h, les opérateurs d'astreinte font état de difficultés d'accès à l'ouvrage : routes coupées... La pression continue de diminuer et le débit de fuite est estimé à 9 000 Nm³/h à 8h30. Une forte odeur de gaz est ressentie dans les environs. La mise en place de l'organisation du Plan de Surveillance et d'Intervention (PSI) est déclenchée à 9 h.

Un point de rejet est localisé vers 10 h en amont du poste de sectionnement de Beaucens. **Il s'agit**

d'une rupture totale de canalisation liée à la destruction de la berge dans laquelle elle était située, par le courant du gave. La canalisation a été déterrée, emportée pliée et rompue sous l'impact de la force du courant. Des survols par hélicoptère des zones inondées sont effectués de 10 h à 12 h pour détecter d'autres situations à risques entre Tarbes et Lacq.

Une fois la crue passée et après avoir créé une zone sécurisée (fouille), les travaux d'isolement du tronçon fuyard commencent vers 19h30 et se termineront à 1h30 le 20/06. Un fond bombé est mis en place sur le tronçon décomprimé.

Afin d'assurer les besoins en gaz des clients, notamment pour l'hiver 2013-14, le maillage du réseau de distribution est utilisé. Compte tenu de ce mode d'exploitation dégradé, le gazoduc sera reconstruit à plusieurs centaines de mètres de l'ancien tracé. Sa remise en service est attendue pour fin 2014.

L'exploitant estime le volume de gaz naturel relâché durant l'événement à 233 000 Nm³ pour 17 h de fuite.

La crue du GAVE DE PAU est caractérisée par l'ampleur de ses dégâts sur la région qui sont non seulement liés aux hauteurs d'eau atteintes mais également au changement du lit du GAVE et donc de ses écoulements préférentiels.



D'autres phénomènes mécaniques spécifiques résultent des inondations. La poussée d'Archimède par exemple peut soulever et entraîner des contenants insuffisamment fixés au sol. Des effets missiles sont par ailleurs provoqués par le choc d'objets flottants entraînés lors des inondations.

2. Conséquences

La majorité des inondations des sites industriels provoquent d'abord des dommages matériels (moteurs et réseaux électriques, installations informatiques, outils de production...) mais aussi immatériels (banque de données, logiciels spécifiques, archives informatiques...).

Répartition des conséquences principales sur les événements de l'échantillon :

Conséquences	Nb d'accidents concernés	(%)
<i>Pertes d'exploitation</i>	133	55
<i>Chômage technique</i>	58	24
<i>Pollutions des eaux superficielles</i>	41	17
<i>Pollution des sols</i>	11	5

Dans plus de la moitié des cas, l'arrêt des installations est impératif. La remise en service, souvent partielle dans un premier temps, s'étale sur plusieurs jours voire quelques semaines.

Plan d'urgence = conséquences réduites

L'étude de 118 sinistres inondations de l'assureur FM GLOBAL publiée dans la revue spécialisée FACE AU RISQUE n° 457 démontre l'intérêt de la mise en place des plans d'urgence. En effet, sur 72 cas où le plan d'urgence a été appliqué avec efficacité, le montant moyen des dommages s'élève à 1,2 millions d'euros. Dans les 46 autres cas le coût moyen atteignait 4,6 millions d'euros. Par ailleurs, la bonne application des plans d'urgence permettait une reprise beaucoup plus rapide des activités de production.

3. Perturbations et causes

Les inondations doivent être considérées comme des manifestations naturelles intenses participant au déclenchement d'un événement technologique.

Toutefois, cet élément perturbateur ne constitue pas dans la majorité des cas l'unique origine de l'accident. En effet, la non prise en compte du risque inondation révèle surtout des problématiques organisationnelles.

Dès la conception des installations :

- insuffisance de l'analyse des risques,
- sous-dimensionnement des réseaux et des moyens d'évacuation des eaux de submersion,
- absence de mise en place et de suivi d'ouvrage de protection...

Lors de l'exploitation des installations :

- absence de veille météorologique,
- gestion aléatoire des stockages des matières dangereuses,
- manque de contrôle préalable des moyens de secours,
- insuffisance de formation des opérateurs...

4. Mesures prises

Les mesures prises à la suite d'inondations constatées dans l'échantillon sont d'abord techniques :

- le matériel électrique placé hors d'eau,
- le réseau de tuyauteries monté sur des racks,
- le déplacement des stockages extérieurs ou la mise sous grillage pour éviter l'entraînement par les flots,
- la construction de digues de protection.

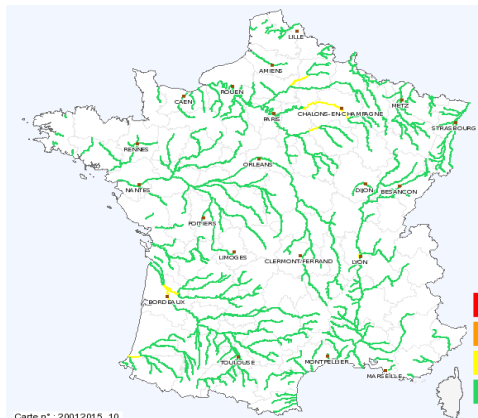
Ces mesures techniques sont accompagnées de mesures organisationnelles :

- la révision des études de dangers des installations avec intégration du risque inondation,
- la rédaction de consignes de mise en sécurité préalable des installations,
- la mise en place d'un plan d'évacuation du personnel.

5. Retour d'expérience

Malgré la rapidité et l'intensité des inondations, quelle qu'en soit l'origine, il apparaît primordial de les anticiper. Ainsi, quelques bonnes pratiques peuvent être retenues :

- maintenir une vigilance sur les conditions météorologiques avec l'utilisation au besoin d'un système d'alerte,
- contrôler régulièrement les ouvrages de protection existants,
- placer les serveurs et équipements informatiques à l'étage,
- isoler dans des contenants étanches les documents sensibles (plans, brevets, archives essentielles ...)
- couper les énergies (gaz, électricité...) avant la montée des eaux,
- rehausser les dispositifs électriques importants.



Système d'alerte des inondations

Ministère du Développement durable : <http://www.vigicrues.gouv.fr/>

Météo france : <http://france.meteofrance.com/vigilance/Accueil>

- Rouge** : Risque de crue majeure. Menace directe et généralisée de la sécurité des personnes et des biens.
- Orange** : Risque de crue génératrice de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective et la sécurité des biens et des personnes.
- Jaune** : Risque de crue ou de montée rapide des eaux n'entraînant pas de dommages significatifs, mais nécessitant une vigilance particulière dans le cas d'activités saisonnières et/ou exposées.
- Vert** : Pas de vigilance particulière requise.

Conclusion

L'importance des conséquences matérielles engendrées par les inondations peut conduire jusqu'à l'arrêt définitif de certaines activités voire celui d'un site industriel. Ainsi, la prise en compte de cet aléa dès la conception, mais aussi à l'occasion de modifications, permet de réduire significativement des pertes financières qui peuvent être fatales. La prévention doit donc s'imposer :

- il apparaît indispensable dans un premier temps d'identifier puis analyser ce risque inondation,
- la seconde étape consiste à se préparer à ce risque, en premier lieu et dans la mesure du possible éviter de construire dans les zones inondables,
- ensuite, des mesures de protection doivent être mises en place. Les moyens techniques comme la construction de digue, à l'échelle d'un site ou d'une zone industrielle, doivent faire l'objet de contrôles réguliers,
- enfin, un plan d'urgence doit être réalisé afin d'organiser les procédures d'alerte, de préparer les équipes d'intervention, de mettre à disposition rapidement les instructions et matériels utiles mais aussi d'identifier facilement la ou les personnes habilitées à prendre les décisions opérationnelles.

Pour en savoir plus

Retrouvez sur notre site <http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/> de nombreuses analyses d'accidents NaTech.

Fortes pluies et inondations :

synthèse : « Précipitations atmosphériques et inondations - éléments d'accidentologie industrielle »,

article de presse : « Industrie et inondations, éléments de retour d'expérience »,

fiche détaillée : « L'impact des inondations sur des établissements Seveso – série d'événements de 1993 à 2003 en PACA et Languedoc-Roussillon (France) ».