

La prévention des risques d'inondation sur le bassin Seine-Normandie

Dossier de la rédaction de H2o
August 2017

Le bassin Seine-Normandie est confronté à des types d'inondations de types variés et contrastés. Patricia BLANC, directrice générale de l'Agence de l'eau Seine-Normandie, et Jérôme GOELLNER, directeur régional et interdépartemental de l'environnement et de l'énergie, rappellent les outils disponibles pour soutenir, structurer et financer l'action des acteurs. H2o août 2017.

BASSIN DE SEINE-NORMANDIE

La prévention des risques d'inondation

Patricia BLANC directrice générale de l'Agence de l'eau Seine-Normandie - AESN Jérôme GOELLNER directeur régional et interdépartemental de l'environnement et de l'énergie - DRIEE Île-de-France

et à d'illustration de bassin

La crue se rappelle à Paris, photo Martine LB h2o - août 2017

À

Le bassin Seine-Normandie est confronté à différents types d'inondations (débordement de cours d'eau, submersion marine, ruissellement et remontées de nappe), et contrastés (submersion rapide sur le littoral, débordement lent de la Seine). La pression d'urbanisation en zone inondable y est forte et croissante sur de nombreux territoires en expansion et un quart des communes possède plus de 30 % de leur population en zone inondable ; sur le littoral, 200 000 habitants sont soumis au risque de submersion. La crue de mai-juin 2016 a coûté selon les assureurs 1,4 milliard d'euros alors qu'elle n'était centennale que sur le Loing. Aujourd'hui, le coût d'une crue centennale généralisée en région parisienne, du type de celle de 1910, est évalué entre 3 à 30 milliards d'euros selon l'OCDE. Par ailleurs, le changement climatique augmente la fréquence de survenues d'événements extrêmes. Tous ces facteurs font que la prévention des inondations est un enjeu majeur en termes de sécurité des populations, de conséquences économiques mais aussi d'impacts sur le patrimoine naturel et culturel. Il y a un an, les crues de mai-juin et l'exercice de grande ampleur EU-Sequana de préparation à une crue majeure en Île-de-France sont venus rappeler le rôle de l'État et des autres acteurs du territoire : élus, associations, syndicats de bassin versant, établissements publics, socioprofessionnels, aménageurs, assureurs... Chacun a en effet un rôle à jouer pour la prévention car si face aux inondations, comme face à tout risque naturel, on ne peut pas toujours empêcher qu'ils se produisent, il est possible et nécessaire de réduire leur impact. La mobilisation des élus, aménageurs, acteurs économiques et gestionnaires de réseaux pour intégrer le risque dans l'aménagement et la construction est primordiale. La capacité des territoires à prévoir et à anticiper facilite le retour à la normale des activités post inondation.

Les risques d'inondation sur le bassin Seine-Normandie

Qu'est-ce que le risque d'inondation ? La notion de risque est la combinaison d'un aléa et d'un enjeu exposé à l'aléa. L'aléa est la manifestation d'un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité donnée ; c'est, par exemple, une crue centennale, en clair, une crue dont l'intensité a la probabilité de se produire avec une chance sur cent tous les ans. Face à cet aléa, l'enjeu est l'ensemble des personnes et des biens susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel. Il n'y a pas de risque s'il n'y a pas d'enjeu exposé à l'aléa.

Le bassin Seine-Normandie est soumis à quatre types d'inondation qui peuvent se cumuler :

- Les débordements de cours d'eau : il s'agit de crues des rivières et des fleuves de plaine aux montées des eaux lentes (avec notamment un temps de transfert vers l'agglomération parisienne compris entre 4 et 11 jours), dès que les sols sont saturés sous l'effet des perturbations océaniques. Les premières actions ont lieu en amont du bassin puis se propagent d'amont en aval et s'accroissent sous l'effet de précipitations régulières généralisées. Les crues peuvent être généralisées et être de longue durée (de plusieurs semaines à 2 mois pour la crue de 1910).
- Les phénomènes de ruissellements intenses localisés : en milieu rural, ils sont consécutifs à de fortes pluies intenses sur de courtes durées dans les secteurs de plateaux dont le sol est imperméable, qui entraînent des coulées de boues et des crues rapides dans certains territoires. C'est le cas notamment en Normandie dans les versants du Pays de Caux (bassin de la Lézarde) et l'Austreberthe. En milieu urbain et fortement imperméabilisé, ils sont occasionnés par des épisodes pluvieux intenses provoquant le débordement des réseaux d'assainissement, qui engendrent des inondations.
- Les phénomènes de remontées de nappe : l'élévation du niveau de la nappe peut provoquer des inondations des caves et ou de rez-de-chaussée. Ces remontées sont souvent combinées aux autres types d'inondations et peuvent en accentuer les conséquences. Elles sont principalement marquantes en Normandie, en Picardie, dans la région de Troyes ainsi qu'à Paris et sa proche banlieue.
- La submersion marine sur le littoral normand par la conjonction de forts coefficients de marées, de dépressions et de vents violents élevant le niveau de la mer. Contrairement aux crues par débordement des cours d'eau, il s'agit d'inondations rapides (quelques heures) limitées par l'alternance des marées. Les submersions passées, par exemple celle de la tempête Xynthia (février 2010) ont causé de très nombreux dommages, notamment en Normandie. En effet, les tempêtes de 2008 et 2010 ont mis en avant la vulnérabilité des côtes du Bessin de l'est Cotentin ainsi que du port de Cherbourg. Néanmoins, les zones de submersion potentielles sont relativement étendues en dehors des secteurs normands, pour lesquels les falaises ont une hauteur proche de 100 mètres. Le risque de submersion marine peut être aggravé par la concomitance d'une crue d'un fleuve côtier.

Graphiques pour "Comprendre les phénomènes de crues" - Water Words

À

LES ENJEUX INONDATION DU BASSIN EN CHIFFRES

4,8 millions de personnes habitent en zone potentiellement inondable, soit plus de 25 % de la population du bassin.

Un quart des communes possèdent de plus de 30 % de leur population en zone inondable.

Sur le littoral, 200 000 habitants sont soumis au risque de submersion et dans certaines communes.

Jusqu'à 80 % de la population réside en zone submersible notamment Cherbourg-Octeville, Caen, Dives, Ouistreham, Le Havre, Dieppe.

Le bassin accueille plus de 17 millions d'emplois dont 3 millions localisés en zone inondable.

Le bassin abrite un patrimoine culturel particulièrement important pouvant être affecté.

(source : Évaluation préliminaire des risques d'inondation du bassin Seine Normandie, 2011)

À

Quel impact du changement climatique sur les inondations sur le bassin ? D'ici 2100, la température des eaux de surface du bassin Seine-Normandie seront d'environ 2°C supérieures à celles d'aujourd'hui ; s'il pleuvra moins sur le bassin (baisse des précipitations d'environ 12 % entraînant une baisse du débit des rivières de 10 à 30 % et une baisse de la recharge des nappes d'environ 30 %), les épisodes pluvieux seront plus violents comme seront plus fréquentes les sécheresses exceptionnelles. Le changement climatique est susceptible de modifier les aléas d'inondation, notamment leur intensité et leur fréquence. Selon des études conduites notamment dans le cadre du PIREN Seine (Programme interdisciplinaire de recherche sur l'environnement de la Seine), le changement climatique, par son effet sur l'élévation du niveau moyen des mers, aurait comme principale conséquence, sur le bassin Seine-Normandie, d'aggraver le risque de submersion marine, plus particulièrement sur les rivages de la Manche, et dans les secteurs estuariens.

Des enjeux concentrés le long des grands cours d'eau et du littoral - Le bassin Seine-Normandie présente une superficie de 95 000 km² (soit 18 % du territoire national) et une population de plus de 18 millions d'habitants. Il accueille un quart des établissements industriels français et un cinquième de la production brute agricole y est réalisée. Paris et l'Île-de-France constituent la zone urbaine la plus dense et étendue de France avec une forte pression d'urbanisation, et les territoires amont et aval regroupent d'importantes activités agricoles mais également industrielles. Certains événements peuvent impacter les enjeux des territoires bien au-delà des seules zones inondées suite aux perturbations sur le fonctionnement des réseaux (eau, transport, électricité, gaz) ou de la vie économique (baisse des commandes, etc.). Ces "effets dominos" peuvent alourdir le coût des dommages liés aux inondations et rallonger le délai de retour à la normale de la vie sur le territoire.

Vies et santé des personnes. Depuis 1950, 25 décès causés directement par des inondations ont été comptabilisés le bassin. Ce constat s'ajoutent les risques sanitaires liés aux impacts des inondations sur les systèmes de production et d'alimentation en eau potable, ainsi qu'aux systèmes d'assainissement et au traitement des déchets. Le réseau de santé est particulièrement vulnérable aux phénomènes de crues généralisées. Par ailleurs, plus de 600 hôpitaux du bassin sont situés en zone inondable, ce qui est susceptible d'engendrer des situations délicates dans le cadre de la gestion de crise, notamment pour l'accessibilité des établissements, la gestion des blessés et éventuellement l'évacuation des bâtiments.

Des pertes économiques majeures. Le bassin Seine-Normandie accueille plus de 17 millions d'emplois dont 3 millions sont situés en zone potentiellement inondable. L'activité économique du bassin représente un tiers du produit intérieur brut français. Les conséquences économiques d'une crue majeure sur le bassin de la Seine seraient de dimension nationale, voire européenne. Outre la densité du tissu économique, l'axe Seine concentre non seulement les principaux lieux de pouvoir économiques, financiers et politiques du pays mais aussi une forte densité de réseaux électriques, de télécommunications et de transports ; 4 à 5 millions de personnes seraient impactées par le dysfonctionnement, voire l'arrêt complet des réseaux. Sur le littoral, plus de 200 000 emplois permanents sont susceptibles d'être touchés par des submersions marines et les activités maritimes sont particulièrement exposées aux inondations dont les conséquences seraient d'ampleur nationale. C'est en particulier le cas de l'activité des ports maritimes et fluviaux (le port du Havre est le 5^{ème} port européen et celui de Rouen le 1^{er} port continental français). L'économie agricole est également menacée par les inondations, notamment certains vignobles de renommée mondiale : certains terroirs dans le Chablais (Bourgogne) ou en Champagne sont particulièrement exposés aux ruissellements.

L'OCDE a évalué en janvier 2014, les conséquences financières d'une crue de type 1910 en Île-de-France : le coût des dommages directs est estimé à un montant compris entre 3 et 30 milliards d'euros, auquel s'ajoute un coût pour l'économie nationale compris entre 1,5 à 58,5 milliards d'euros sur 5 ans.

Des impacts environnementaux importants. L'inondation de certains sites industriels présente une menace pour la sécurité publique et pour l'environnement. Véhiculés par l'eau, les produits dangereux stockés peuvent se répandre largement dans l'environnement. Au moins 2 000 sites industriels potentiellement à risque vis-à-vis des inondations ont été identifiés. Par ailleurs, le dysfonctionnement des stations d'épuration impliquerait le déversement de quantités considérables d'effluents urbains non traités ; à l'échelle du bassin, 1 700 stations d'épuration de grande taille pourraient être inondées.

Une concentration de patrimoines culturels. Des sites et monuments de grande valeur patrimoniale sont situés en zone inondable : Notre-Dame, le Louvre avec les rives de la Seine entre le pont de Sully et le pont d'Iéna à Paris, le centre reconstruit du Havre (classés au patrimoine mondial de l'UNESCO), des bâtiments remarquables de Troyes...

Les impacts négatifs des inondations sur les populations et l'activité économique ne doivent cependant pas masquer l'intérêt positif des crues pour certains écosystèmes en particulier les zones humides de fonds de vallée et les forêts alluviales. Les zones naturelles d'expansion des crues doivent faire l'objet d'une protection et d'une reconquête dans le but de préserver leur intérêt écologique mais également leur rôle dans la régulation des débits des cours d'eau tant pendant la période de crue qu'en situation d'étiage.

16 territoires aux enjeux les plus forts - Le préfet coordonnateur de bassin a défini 16 territoires à risques importants d'inondation (TRI) sur le bassin au regard des enjeux qu'ils abritent. Au total ce sont 376 communes qui rassemblent 70 % de la population et 72 % des emplois exposés aux risques sur le bassin. A l'échelle de chacun des TRI, et plus largement à l'échelle conjuguée du bassin de gestion du risque et du bassin versant, une stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI) est élaborée par les parties prenantes au premier rang desquelles les collectivités territoriales, en lien avec l'État.

À

À

Retour sur les crues de mai-juin 2016 - Les crues de mai-juin 2016 ont représenté un épisode exceptionnel pour cette période de l'année. Son origine est un niveau de précipitations exceptionnel sur le mois de mai - le plus important jamais enregistré - avec, à partir du week-end des 28-29 mai, une forte période orageuse suivie de plusieurs jours de précipitations intenses. En Île-de-France, par exemple, le mois de mai a enregistré un cumul de précipitations de plus de 160 mm alors que la moyenne s'élève à un peu plus de 60 mm. Le 30 mai, plus de 50 mm de précipitations ont été enregistrés sur Paris (et près de 90 mm sur quatre jours). Le niveau de saturation des sols est venu renforcer les phénomènes de débordement des cours d'eau.

En juin 2016, les pluies exceptionnelles ont affecté surtout le Loing, l'Essonne, l'Orge, l'Yerres, le nord de l'Yonne et le bassin de la Loire.

À

Les inondations ont fortement impacté les régions Centre et Île-de-France et plus particulièrement sur le bassin du Loing, soumis à des inondations exceptionnelles, comme les affluents franciliens de la Seine (Essonne, Yerres, Orge, Mauldre...) ou de la Marne (Morins). La crue historique de 1910 a été dépassée presque partout sur le bassin du Loing (40 cm à Montargis ou à Nemours, villes où se concentre la majorité des enjeux de ce bassin). Dans le même temps, le bassin de l'Yonne, habituellement fortement contributeur aux crues de la Seine, a connu un épisode notable sans pour autant être exceptionnel, aussi la combinaison de la crue exceptionnelle du Loing et de la crue habituelle de l'Yonne a généré une crue de la Seine, d'une ampleur certes équivalente à 1982, mais qui est restée moyenne (période de retour 20 ans environ). La cote atteinte à Paris (6,10 m) n'est pas comparable à celle atteinte en 1910 (8,62 m). L'ampleur des actions des cours d'eau et les conséquences sur le terrain ont conduit le service de prévision des crues Seine moyenne / Yonne / Loing à déclencher une vigilance rouge aux crues sur le Loing. En Île-de-France, sur la Seine, la vigilance a été limitée à l'orange.

Cette crue est un événement assez original dans la mesure où il est survenu tardivement et a très peu impacté le bassin de l'Yonne. Le délai d'atteinte comme l'ampleur du maximum à Paris en ont été réduits. La comparaison avec les crues historiques montre par ailleurs les éléments suivants : i) la vitesse de montée des eaux de la Seine à Paris est similaire au début de l'événement de 1910 ; ii) la cote maximale atteinte à Paris est similaire à celle de la crue de 1982 : 6,18 mètres en 1982 pour 6,10 mètres en 2016 ; iii) la durée de la crue est courte : 8 jours au-dessus de 4 mètres, pour plus du double en 1924 et 1955, et plus de cinq semaines en 1910 ou 1982. La partie aval de la Seine a subi pour sa part des débordements limités dans la boucle d'Elbeuf à Rouen.

Des inondations hors de portée des lacs réservoirs situés en amont du bassin. Quatre lacs-réservoirs ont été construits

dans la seconde partie du vingtième siècle, entre 1949 et 1991. Ils sont situés en amont des quatre principaux cours d'eau du bassin parisien - à la Seine, la Marne, l'Aube et l'Yonne - et sont gérés par l'établissement public territorial de bassin Seine Grands Lacs. Ils sont destinés à remplir deux fonctions : le soutien du débit de ces cours d'eau en été et l'écroulement de leurs crues en retenant l'eau, en complément des zones naturelles d'expansion des crues. Toutefois, l'épisode de crue de mai-juin 2016 n'étant pas généralisé à l'ensemble du bassin de la Seine et de la Marne, ces ouvrages de régulation n'ont pu avoir, mécaniquement, qu'un rôle limité dans la formation ou la propagation des crues de 2016.

Au plus fort de l'épisode de crue, plusieurs milliers de personnes ont été évacuées et près de 20 000 privées d'électricité. L'ensemble des acteurs s'est mobilisé pour faciliter le retour à la normale, y compris financièrement. Au total, sur les bassins de la Loire et de la Seine, 182 000 sinistres ont été déclarés auprès des assureurs, pour un coût supérieur à 1,4 milliard d'euros. De nombreux retours d'expérience sur ces crues ont été réalisés pour progresser dans la gestion des crues à l'avenir.

Un impact restreint sur la qualité de l'eau. au cours de l'épisode, les normes de qualité "moyenne annuelle" ont été à peine atteintes et les normes maximales ne le l'ont clairement pas été. Une augmentation de la matière organique a été observée ce qui a engendré une consommation plus importante d'oxygène dissous dans les rivières sans toutefois dégrader de manière excessive les rivières qui sont restées de bonne qualité. Les nitrates ont peu évolué sur les grands axes (passant de 20 à 30 mg/L sur une période de quelques jours) malgré de très fortes variations à l'échelle de petits bassins ruraux (> 150 mg/L) Les pesticides ont été mesurés à des concentrations usuelles en Seine, mais avec une présence prolongée attribuée à la désorption lente dans des sols restés humides. La crue a toutefois provoqué un accroissement de la contamination focale dans l'amont de l'agglomération parisienne.

Les matières en suspension ont été remobilisées essentiellement dans les sédiments de l'amont du bassin : l'Orge, l'Yvette, le Loing, l'Yonne et la Seine amont ; sur l'aval du bassin s'y sont ajoutées des particules franchement érodées. Les teneurs en HAP (hydrocarbures) dans les laisses de crue ont été supérieures à celles des sédiments ; ce phénomène est dû à un effet "recharge" du stock des vases de l'estuaire par des contaminants (cas du Loing). De la même manière, les teneurs en PCB dans les laisses sont supérieures à celles des sédiments car il y a également un effet "recharge" du stock des vases de l'estuaire de la Seine par des contaminants. Cela étant l'on observe sur le long terme une tendance très nette à la décroissance des PCB.

Des aides d'urgence ont été décidées par le conseil d'administration de l'Agence de l'eau du 7 juillet 2016 pour permettre aux collectivités de restaurer le fonctionnement des dispositifs d'assainissement, d'alimentation en eau potable et des milieux aquatiques. Plus de 1,1 million d'euros ont été accordés aux collectivités dans ce cadre.

Un an après... Différents travaux sont engagés sur le bassin Seine-Normandie pour réduire les aléas notamment : c'est par exemple à la rénovation de la vanne secteur de Joinville-le-Pont / Saint-Maur (pour un budget de 3 millions d'euros) ; en cas de crue importante de la Marne, le fonctionnement de cette vanne permet de gagner plusieurs dizaines de centimètres en amont de la confluence avec la Seine. De la même manière, 5,5 millions d'euros seront consacrés au prolongement de la digue de Sartrouville sur la commune de Montesson. Tous ces travaux sont financés dans le cadre du programme d'actions pour la prévention des inondations (PAPI) signé entre l'État et les collectivités pour 2017-2020. Le programme dispose d'une enveloppe de 85 millions d'euros au total.

Par ailleurs, une mission sur le fonctionnement hydrologique de la Seine a permis de formuler des propositions d'études pour la gestion des crues et des étiages. Par exemple, ce rapport confirme l'intérêt de poursuivre la définition du casier

de la Bassée, un ouvrage qui doit permettre de réduire la ligne d'eau de plusieurs centimètres à Paris.

Mais plus loin la réduction de la vulnérabilité va s'exercer à travers les plus de 12 millions de mètres carrés de surfaces hors œuvre nette (SHON) de nouveaux logements, équipements publics qui sont programmés en zones d'aléas des PPRI pour les dix prochaines années. Bâtir des quartiers résilients n'est pas encore un réflexe pour les aménageurs construisant en zone inondable constructible, alors que s'adapter au risque du fleuve est essentiel, malgré quelques initiatives pilotes (quartier des Ardoines porté par l'EPA ORSA). La DRIEE a concentré son effort sur les nouveaux logements et la rénovation urbaine en élaborant une charte "Quartiers résilients" avec les aménageurs et les services compétents au niveau de l'Île-de-France. L'objectif est que tous les grands aménageurs franciliens s'engagent à respecter les principes définis dans la charte "Concevoir des quartiers résilients".

Des enseignements sont également à tirer en matière de gestion de la crise : en faveur d'une meilleure prévision des crues, de la mise place des bulletins d'alerte Vigicrues Flash pour les communes, permettant de disposer d'alertes sur la base des précipitations constatées pour des cours d'eau non surveillés par le réseau Vigicrues, enfin à l'identification des réseaux vulnérables. Après la crue de mai-juin 2016, Enedis a ainsi engagé des investissements qui permettront de préserver son patrimoine en cas de crue et à l'horizon 2025, de sécuriser l'approvisionnement de 90 % des clients coupés non inondés dans un scénario centennal. L'action de la DRIEE sur cette thématique est en deux volets : i) la réalisation de PPCI (plans de prévention contre les inondations) sur Paris par ces opérateurs et la signature de la déclaration d'intention par laquelle les gestionnaires se sont engagés à réduire la vulnérabilité de leurs réseaux. Les de la RATP, Enedis et la CPCU (Compagnie parisienne du chauffage urbain) ont été réalisés. Un Grand Prix a été créé pour mettre en valeur les acteurs engagés sur le thème de la culture du risque inondation sur le bassin Seine-Normandie.

Les stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI) mobilisent des acteurs au premier rang desquels les collectivités territoriales sur des actions relatives à la réduction de la vulnérabilité, la réduction des aléas, la gestion de crise et la culture du risque. 1 439 communes du bassin Seine-Normandie sont concernées par les stratégies locales.

Préserver le fonctionnement des zones naturelles et favoriser des aménagements limitant l'ampleur des crues

Rendre aux rivières et milieux aquatiques leur fonction de réduction des inondations - La mise en place de digues et de barrages pour la sécurité des personnes et des biens, si elle reste nécessaire, ne sera en effet jamais suffisante pour mettre hors d'eau toutes les zones à enjeux et peut aggraver fortement les dégâts en cas de rupture des ouvrages. La sécurisation des ouvrages de protection jugés utiles est donc un enjeu fort. La recherche d'autres solutions de protection plus adaptées est une question à se poser systématiquement avant d'envisager la réalisation de nouvelles digues.

On peut en effet contribuer à la sécurité des populations face aux crues en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau, des zones humides et des zones d'expansion des crues. Les solutions fondées sur la nature en complément ou remplacement selon les situations, des solutions de protection plus techniques pour la gestion des crues faibles à moyenne et des ruissellements. Ces solutions ont également de nombreux autres avantages comme la dépollution des eaux ou la recharge de nappes souterraines.

Les solutions doivent être adaptées aux enjeux de chaque territoire autour des principes suivants :

- Gérer l'eau par bassin versant pour assurer une solidarité entre l'amont et l'aval ;

- Préserver et reconquérir les zones naturelles inondables ;
- Ralentir et limiter le ruissellement des eaux ;
- La prise en compte des spécificités des territoires littoraux pour la submersion marine et l'érosion côtière ;
- Réduire la vulnérabilité ;
- Informer et sensibiliser.

À

LA MÉRANTAISE

Histoire d'une reconquête

Située dans l'Essonne, la Méranlaise est une rivière à fort caractère patrimonial, architectural et naturel. Mais c'est aussi une rivière de fort caractère lors d'événements orageux, ayant entraîné cinq arrêts interministériels de catastrophe naturelle en l'espace d'une décennie et demie. En 2011, la commune de Gif-sur-Yvette, le syndicat SIAHVY et les partenaires institutionnels et financiers se sont associés pour définir un projet cohérent et ambitieux visant à lier la protection des biens et des personnes et l'intérêt écologique. Les aménagements ont été achevés au printemps et aucun débordement n'a été à déplorer lors de l'épisode de mai-juin 2016. (photos Martine LB)

La Méranlaise, Histoire d'une reconquête

À

COMMENT FONCTIONNE UNE ZONE D'EXPANSION DE CRUES ?

Les zones d'expansion des crues (ZEC) sont des zones inondables où un volume d'eau important peut être stocké en crue. De ce fait, elles constituent des espaces à préserver car elles participent à la réduction du risque d'inondation pour les secteurs situés en aval. (source : L'approche hydrogéomorphologique en milieux méditerranéens. Une méthode de détermination des zones inondables, DIREN PACA 2007)

Vocabulaire - Les zones d'expansion des crues sont des zones peu ou pas urbanisées, situées dans le lit majeur d'un cours d'eau, qui subissent des inondations naturelles. Elles ne doivent pas être confondues avec les zones de rétention temporaire des eaux (ZRTE) créées par l'article L. 211-12 du Code de l'Environnement, qui sont des zones aménagées permettant d'accroître artificiellement la capacité de stockage des eaux de crues ou de ruissellement, afin de réduire les crues ou les ruissellements dans les secteurs situés en aval.

À

À

Aider les actions de réduction du ruissellement rural - Il s'agit de lutter contre l'érosion des terres, maîtriser les flux d'eaux superficielles pour limiter leurs impacts sur les nappes souterraines et les milieux aquatiques et sur la ressource en eau susceptible d'être utilisée pour l'eau potable.

À Saint-Valéry-en-Caux, en Seine-Maritime, des aménagements de prairies inondables ont été réalisés afin d'augmenter les capacités de ruissellement. Des techniques d'hydraulique douce telles que les fascines, les bandes enherbées ou encore les fossés à redents vont permettre un ralentissement des eaux de ruissellement, leur stockage et leur infiltration. 11 ouvrages totalisant 42 600 mètres cubes de stockage ont été réalisés pour un coût de 930 000 euros, assurés à hauteur de 40 % par une subvention de l'Agence de l'eau Seine-Normandie.

Urbaniser autrement et concevoir des villes perméables - Réduire les surfaces imperméabilisées en ville contribue à limiter le risque d'inondation. Il s'agit d'aménager autrement et réaliser des projets de désimperméabilisation et de nouveaux aménagements facilitant l'infiltration des eaux de pluie. Infiltrer les eaux de pluie au plus près de là où elles tombent permet de réduire les pollutions en réduisant les ruissellements et les risques d'inondation par débordement des réseaux d'assainissement. Ce sont aussi des solutions plus économiques que de collecter ces eaux de pluie dans des réseaux. Des solutions opérationnelles et éprouvées sont maintenant disponibles pour les aménageurs : parkings végétalisés, chaussées filtrantes, toits végétalisés, etc. et la combinaison des aménagements et ouvrages aux compléments est une solution efficace qui favorise la résilience des systèmes urbains. Les urbanistes parlent d'"aménagements paysagers absorbants" ou de "villes à sponges".

Pour plus d'information sur les aménagements possibles, voir :

La pluie, une alliée des territoires urbains : le cas du bassin de Seine-Normandie

Lorsque que ça ne suffit pas des bassins de stockage des eaux pluviales ou bassins d'orage combinent le traitement de la pollution des eaux pluviales, pour les pluies courantes, et la protection contre les inondations, pour les pluies exceptionnelles. Le projet de stockage des eaux pluviales ralisé à Issy-les-Moulineaux est à ce titre emblématique.

À

À

Réduire la vulnérabilité - Les démarches existantes pour prévenir et réduire les risques d'inondation sont multiples. Si l'état reste compétent pour garantir la sécurité publique et conduire la politique de prévention et de gestion des risques d'inondation dans ces actions de planification, de police administrative, de surveillance des crues, d'information, de gestion des risques et des crises, l'ensemble des acteurs (collectivités, acteurs économiques, population, etc.) a un rôle à jouer pour réduire les impacts négatifs des inondations.

Les inondations de mai et juin 2016 ont mis en évidence la grande vulnérabilité des territoires impactés. Or, la sensibilité face à l'inondation des enjeux situés en zone inondable et au-delà est encore peu ou mal connue et prise en compte. Rendre les territoires moins vulnérables est donc essentiel pour limiter les dégâts et moins subir en facilitant le retour à la normale : réoccupation des logements, poursuite des activités, durée des perturbations... Les solutions se situent à différentes échelles :

- Réduire la vulnérabilité des bâtiments et des réseaux existants en zone inondable à l'échelle d'un quartier, de la commune et des intercommunalités pour intégrer les interdépendances. Avant d'engager des travaux, il est nécessaire d'évaluer précisément la vulnérabilité par des diagnostics afin de choisir les bonnes mesures.

- Maîtriser l'urbanisation avec les PPRI. Les grands axes du bassin Seine-Normandie sont aujourd'hui quasi intégralement couverts par des plans de prévention et de protection des risques (PPR inondation et littoraux), bien connus des acteurs locaux. Leur mise en œuvre a permis de limiter l'implantation de nouveaux enjeux dans les zones à risques et de réduire la vulnérabilité des zones déjà urbanisées par l'introduction de prescriptions constructives. Mais la responsabilité des élus locaux et des aménageurs restent importantes pour limiter l'urbanisation en zone inondable et intégrer les risques d'inondation dans l'aménagement.

- Partager la connaissance des enjeux exposés reste encore à encourager. Si la connaissance des aléas est le plus souvent bonne via les différentes cartographies existantes (atlas des zones inondables, PPR, cartographies des TRI, etc.), la connaissance complémentaire des enjeux et de leur vulnérabilité reste à améliorer pour aboutir à des actions concrètes de réduction.

La connaissance des faiblesses des réseaux et leur interdépendance face aux inondations et le partage des données sur le sujet entre opérateurs de réseaux et collectivités est primordiale pour anticiper la vulnérabilité des territoires et la gestion de crise. Dans le cadre des travaux d'élaboration de la stratégie locale de gestion du risque d'inondation de la métropole francilienne, le préfet de région d'Île-de-France et le préfet de police ont cosigné, en avril 2016, avec les opérateurs de réseaux dans le domaine de l'énergie, des télécommunications, de l'eau, de l'assainissement et des transports, une déclaration d'intention pour avancer sur le sujet et définir des actions concrètes pour se préparer à la crise et faciliter le retour à la vie normale après la crue. Cette déclaration d'intention formalise l'engagement des

opérateurs à réduire la vulnérabilité de leur réseau aux inondations.

À ce jour, malgré les enjeux susceptibles d'être touchés, l'impact direct d'une crue n'apparaît qu'imparfaitement pris en compte dans l'urbanisme et celui des effets indirects dus à la défaillance des réseaux structurants n'est quasiment jamais considéré. Dans ce contexte, la stratégie locale de gestion des risques d'inondation de la métropole francilienne, approuvée en décembre 2016, fait de la conception des quartiers résilients un des objectifs prioritaires. Afin d'accompagner les projets de renouvellement urbain en zone inondable, un projet de charte élaboré par un groupe de travail réunissant services de l'Etat, aménageurs, collectivités, universitaires et experts, est en cours de finalisation. Cette charte permettra de partager les objectifs à atteindre pour considérer un quartier comme résilient aux inondations à savoir : i) ne pas aggraver le risque pour les enjeux existants sur le secteur ; ii) faciliter la gestion de la crise et raccourcir le délai de retour à la normale au sein du quartier et en lien avec les quartiers voisins ; iii) assurer le développement de la culture du risque chez les usagers de ces quartiers.

À

UN MONDE FLOTTANT À SAINT-OUEN-L'AUMAIN

Dans le cadre d'un projet de renouvellement urbain, à Saint-Ouen-l'Aumain (Val d'Oise), 90 logements d'un quartier d'habitat social ont été construits sur un terrain inondable et tourbeux. Les huit bâtiments sont sur pilotis et reliés entre eux par des passerelles. En-dessous, un jardin semi-aquatique laisse place au terrain naturel et sert au recueil temporaire des eaux de pluie. En cas de crues, les bâtiments n'entravent pas la circulation de l'eau. Les habitants ont été sensibilisés à ce contexte particulier de leur nouveau cadre de vie : inondabilité des parkings, besoin de respecter la zone humide visible mais non accessible. (photos Daufresne, Le Garrec & Associés)

À

Anticiper les crises - En France la vigilance météorologique (orages, vents violents, pluie-inondation, vagues-submersion) est assurée par Météo France. Pour les crues, la vigilance est assurée par le service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (SCHAPI) et les services de prévision des crues (SPC) des directions régionales de l'aménagement, de l'environnement et de l'énergie (DREAL et DRIEE en IDF). La prévision des crues pour le bassin Seine-Normandie est assurée par 4 SPC. La carte de vigilance et les bulletins sont diffusés simultanément et sans différence aux acteurs de la sécurité civile par messagerie, aux médias et à la population via le site www.vigicrues.gouv.fr selon quatre niveaux de vigilance.

Certaines collectivités ont mis en place un réseau de surveillance complémentaire à celui de l'État en lien avec les SPC. Cet élargissement de la surveillance est encouragé pour les territoires à forts enjeux. Dans les cas graves, la vigilance est traduite par les autorités en alerte (messages radio et télédiffusions, sirènes, etc.).

L'État et les collectivités territoriales, à tous les échelons territoriaux, concourent à la gestion de crise sur le risque inondation. Cette gestion de crise recouvre l'ensemble des processus d'organisation, des techniques et des moyens mis en œuvre pour se préparer à une crise, y faire face et en tirer le bilan.

Se préparer à la crise permet d'interroger notamment le fonctionnement et la résilience des réseaux structurants (eau, électricité, assainissement, transports, etc.), mais aussi des réseaux de services (santé, alimentation, collecte des déchets, etc.) en cas d'inondation, pendant et après l'inondation pour un retour à la normale facile et rapide : réoccupation des logements, poursuite des activités, durée des perturbations...

Du 7 au 18 mars 2016, la Préfecture de police (Zone de défense et de sécurité de Paris) a organisé, avec le soutien de l'Union européenne, un exercice de gestion de crise, EU Sequana 2016, simulant une crue majeure en Île-de-France de type 1910 par montée des eaux de la Marne et de la Seine. Cet exercice de grande ampleur a permis de : i) donner l'occasion à 87 partenaires publics et privés du territoire francilien de participer à un exercice pour tester leur capacité à répondre à un tel événement et renforcer la coordination de leurs actions ; ii) faire fonctionner le mécanisme européen de protection civile ; iii) focaliser l'attention des médias et des populations sur le phénomène de la crue pour développer une culture du risque inondation auprès des citoyens, des entreprises et des institutions publiques.

Sur les communes soumises à un PPRI ou un PPRL, les maires sont chargés d'élaborer les plans communaux de sauvegarde (PCS) et les documents d'information et de communication sur les risques majeurs (DICRIM) et d'informer la population au moins une fois tous les deux ans, par des réunions publiques communales ou tout autre moyen approprié, des caractéristiques du risque d'inondation et les mesures prises pour le gérer. Le PCS s'intègre dans l'organisation générale des secours : il constitue un outil complémentaire au dispositif ORSEC pour aider le maire à apporter une réponse de proximité à tout événement de sécurité civile. Il fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte consignes de sécurité. Il recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population.

Les inondations étant un phénomène naturel, le risque zéro n'existe pas. La culture du risque doit être maintenue et étendue. Entretenir la mémoire du risque est un facteur essentiel de prévention. Les outils de communication liés à la conscience et à la connaissance du risque d'inondation sont essentiels et encouragent à savoir vivre avec le risque d'inondation. Ces actions peuvent s'appuyer sur les outils d'information préventive réglementaires mais aussi des formes plus originales notamment en lien avec les aspects culturels (exposition, ballade, land art, etc.), comme en témoignent les actions candidates au grand prix culture du risque du bassin Seine-Normandie.

Les outils disponibles pour structurer, agir et financer

La mise en œuvre de solutions adaptées implique une bonne articulation entre les politiques publiques, le renforcement des coopérations entre acteurs et des solidarités territoriales. Les démarches collectives engagées à l'échelle des bassins versants sont en cela exemplaires.

Vers une structuration de l'action des collectivités territoriales par bassin versant - La réalisation concrète d'actions sur le terrain suppose que le développement des maîtrises d'ouvrages locales se poursuive notamment dans le cadre de la double approche "milieux aquatiques" et "inondations" portée par la compétence "GEMAPI". À compter du 1er janvier 2018, la compétence obligatoire de la gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI) sera en effet confiée aux établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre. Ces établissements pourront ensuite s'organiser à l'échelle d'un bassin versant pour la réalisation des travaux. Cette structuration est particulièrement importante autour des territoires à risques importants d'inondation.

Une nouvelle stratégie pour agir collectivement - Le Plan de gestion des risques d'inondation, PGRI 2016-2021, est la première stratégie abordant la gestion des inondations dans toutes ses dimensions et à l'échelle du bassin Seine-Normandie. Il fixe quatre grands objectifs à atteindre sur le bassin pour une gestion efficace des risques d'inondations et orienter l'utilisation des différents outils de prévention existants :

- Réduire la vulnérabilité des territoires ;
- Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages ;
- Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés ;
- Mobiliser tous les acteurs pour consolider les gouvernances adaptées et la culture du risque.

Ses 63 dispositions visent des actions pour l'État et les autres acteurs du territoire : élus, associations, syndicats de bassin versant, établissements publics, socioprofessionnels, aménageurs, assureurs, etc. Douze de ces dispositions sont communes au schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et quinze fixent un cap commun aux stratégies locales autour des territoires à risques importants d'inondation (TRI).

Le PGRI, dont l'élaboration a été participative, constitue un cadre juridique pour les politiques publiques. En effet, il s'impose dans un rapport de compatibilité tant aux plans de prévention des risques d'inondation (PPRI), qu'aux programmes et les décisions prises dans le domaine de l'eau (notamment les autorisations et déclarations police de l'eau, les programmes d'actions de prévention des inondations et les SAGE) et aux documents d'urbanisme.

Le PGRI a vocation à être décliné en priorité autour des TRI par des stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI). Sur le bassin, à treize stratégies ont été élaborées en concertation par tous les acteurs concernés, notamment les collectivités territoriales, en lien avec l'État ; d'autres stratégies sont en cours d'élaboration et seront approuvées prochainement. Chaque stratégie locale expose les enjeux du territoire et fixe les objectifs retenus pour la gestion des risques d'inondation du territoire en matière de connaissance, de prévention, de protection et de sauvegarde adaptés au territoire. Ces stratégies ont vocation à découler sur des actions concrètes portées par différents acteurs du territoire, affichées et programmées par exemple dans un ou plusieurs programmes d'actions opérationnels permettant de mobiliser notamment des financements de l'État.

La politique de prévention des risques d'inondation s'appuie sur une approche intégrée visant à réduire la vulnérabilité des territoires, la gestion de l'aléa, notamment grâce à l'entretien et la restauration des milieux aquatiques et la préparation à la gestion de crise pour réduire le délai de retour à la normale. Le développement et le maintien de la culture

du risque, notamment des décideurs, est une condition de réussite indispensable au succès de cette politique. Les outils financiers de la politique de prévention des risques d'inondation relèvent de différents acteurs et de différents niveaux de décision. Les principaux outils financiers sont ainsi mobilisés en co-financement avec les fonds propres des maîtres d'ouvrages et gestionnaires, selon l'admissibilité : crédits et subventions de l'État, aides des agences de l'eau, fonds européens, aides des collectivités territoriales, prêts aux collectivités de la Caisse des Dépôts et d'autres organismes bancaires. La participation de l'État repose principalement sur la coordination de deux sources de financements distinctes : son budget propre, principalement au titre du programme de prévention des risques, d'une part et, d'autre part, le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM, dit "fonds Barnier"). Ce dernier est alimenté par un prélèvement sur le produit des primes d'assurances (habitation et véhicules) et les cotisations additionnelles relatives à la garantie "catastrophe naturelle" ; il peut être mis en œuvre au moyen de contrat de partenariat avec les collectivités au travers de programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI).

La prévention des inondations n'entre donc pas dans le champ des programmes d'intervention de l'Agence de l'eau, toutefois les actions de préservation de milieux aquatiques financées par elle peuvent avoir des bénéfices collatéraux sur la prévention des inondations, ainsi par exemple la restauration et la préservation des zones humides ou encore la renaturation et l'entretien des cours d'eau. Dans le cadre de sa stratégie d'adaptation au changement climatique, le conseil d'administration de l'Agence, avec l'appui du Comité de bassin, a décidé de modifier le 10^{ème} programme d'intervention sur le volet de la prévention des inondations. Cette modification vise à soutenir d'ores et déjà les actions identifiées comme les plus efficaces. Elle porte notamment sur : i) l'identification et préservation des zones d'expansion des crues et ii) l'indemnisation des propriétaires et exploitants de terrains sur-inondés dans le cadre d'une stratégie de gestion du risque d'inondation. Cette mise à jour privilégie les études et l'accompagnement des collectivités, en particulier dans le cadre du transfert des compétences de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI). à,,

À

ResSources

Agence de l'eau Seine-Normandie - AESN

Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie - DRIEE Île-de-France

Articles sur H2O

La Grande Inondation

EU Sequana, La gestion de crise à l'épreuve de l'exercice

Pour découvrir des actions exemplaires

Culture du Risque Inondation