

Chapitre 3

Accroître la résilience de l'Île-de-France par la prévention du risque d'inondation

L'amélioration de la résilience de l'Île-de-France face au risque d'inondation de la Seine passe par un large éventail de mesures de prévention. Ce chapitre propose une évaluation de ces mesures structurelles et non-structurelles. Cela concerne à la fois la connaissance et la culture du risque, l'urbanisme et l'aménagement du territoire, la résilience des réseaux critiques et la continuité de l'activité des entreprises, tout comme la maîtrise de l'aléa, par des infrastructures de protection ou de stockage. Ceci permet d'identifier des synergies afin de renforcer la résilience, en tirant parti de l'innovation.

Introduction

Le niveau élevé du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France ne pourra être contenu ou réduit qu'à travers des mesures concrètes visant à accroître la résilience de ce territoire stratégique. La mise en place d'une gouvernance revisitée permettra de définir vision, objectifs et grands principes d'une stratégie de gestion des inondations. Cette stratégie devra se concrétiser dans sa mise en œuvre au niveau local, sur le bassin versant, dans les territoires exposés, dans les projets d'aménagement et de développement, au sein des entreprises... Alors que le projet d'infrastructure de stockage de La Bassée est étudié depuis plus de dix ans, d'autres approches de prévention des risques méritent aussi l'attention des décideurs.

Dans les pays de l'OCDE, les politiques de prévention des risques se concentrent autour de deux grands types d'actions : la maîtrise de l'aléa et la réduction de la vulnérabilité. Les mesures d'ingénierie ou structurelles visant à limiter l'exposition aux inondations cherchent à domestiquer la variabilité ou à contenir le fleuve par des ouvrages de stockage (barrages) ou de protection (digues). Ces approches de maîtrise de l'aléa ont été privilégiées historiquement, mais trouvent aujourd'hui souvent des limites liées à leurs coûts (financier, social et environnemental) quand il s'agit d'en construire de nouvelles, ou à leur vieillissement et leurs coûts d'entretien croissants pour celles qui existent (OCDE, 2007). Des approches de maîtrise de l'aléa plus douces et plus soucieuses de la protection de l'environnement ont été développées plus récemment, basées sur le ralentissement dynamique des inondations, ou la conservation des champs d'expansion des crues.

La réduction de la vulnérabilité passe aussi par des mesures non-structurelles. Le développement de la connaissance et de la culture du risque est fondamental pour créer les conditions de l'action à quelque niveau que ce soit. Le renforcement de la résilience des territoires peut se baser sur un aménagement raisonné et un développement urbain qui intègre le risque d'inondation à sa juste mesure. Ceci inclut la question des réseaux et infrastructures critiques dont la vulnérabilité aux inondations est source de multiplication des effets d'une catastrophe, notamment dans le cas de la métropole francilienne (chapitre 1). Plus largement c'est aussi la résilience des entreprises et des services publics qu'il s'agit de développer, à travers des approches de continuité de l'activité par exemple.

Ce chapitre aborde l'ensemble de ces approches de renforcement de la résilience par des mesures de prévention structurelles et non-structurelles du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France, en les mettant en regard afin d'identifier les domaines de priorité. Les mesures d'accompagnement, incitations et contrôles, essentielles dans ce domaine de la prévention sont abordées, tandis que les questions de financement le seront dans le chapitre 4.

Connaissance et communication du risque

Une connaissance précise et partagée du risque constitue la base de toute prise de décision dans la prévention des risques, ainsi que de la prise de conscience nécessaire au développement de la culture du risque. Les services de l'État et les acteurs de la gestion des inondations au sens large ont une connaissance du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France sur le plan technique qui ne cesse de s'améliorer. Cependant le manque d'un constat clair, partagé et suffisamment diffusé sur le niveau de risque et ses conséquences précises limite le développement de la culture du risque et entraîne des différences d'appréciations et de niveau de préparation au risque. Une confusion et un manque d'accès à l'information ont été ainsi mentionnés par de nombreuses parties prenantes (encadré 3.1).

Encadré 3.1. Connaissance et culture du risque

Dans le cadre de ce projet, l'OCDE a envoyé un questionnaire à près de 150 participants. Avec un taux de retour d'environ un tiers, l'analyse des réponses des acteurs publics et des entreprises et opérateurs de réseaux montre des effets variables, mais néanmoins quelques tendances claires relatives notamment à la connaissance et à la culture du risque :

- 83 % (19/23) des acteurs publics pensent que les citoyens et les acteurs socio-économiques « ne sont pas suffisamment conscients » de l'exposition de leurs activités aux inondations ;
- 70 % (16/23) des acteurs publics pensent que la sensibilisation des citoyens et des acteurs socioéconomiques au risque de crue majeure est faible ou mauvaise ; les 30 % restants (7/23) des acteurs publics n'ont pas répondu à cette question (autrement dit, tous les acteurs publics ayant répondu à cette question y ont répondu défavorablement) ;
- 39 % (9/23) des acteurs public ont spontanément mentionné l'absence de culture ou de mémoire du risque, notamment en raison de à l'absence de crue récente, au sein de leur questionnaire ;
- 50 % (10/20) des acteurs privés et des opérateurs réseaux ont mentionné, de manière plus générale, la difficulté d'obtention d'un bon niveau d'information de la part des opérateurs réseaux ou des services de l'État comme principale difficulté rencontrée pour entreprendre des activités de protection et de prévention des dommages liés aux inondations ;
- 35 % (7/20) des acteurs privés et des opérateurs réseaux ont mentionné la difficulté d'obtenir des informations sur la carte de fragilité électrique comme principale difficulté rencontrée pour entreprendre des activités de protection et de prévention des dommages liés aux inondations.

Source : Enquête réalisée par le secrétariat de l'OCDE sur la base d'un questionnaire. Les acteurs publics qui ont répondu concernent des représentants de l'ensemble des collectivités locales et de l'État. Les acteurs privés et opérateurs réseaux concernent de grandes entreprises publiques ou privés de gestion des réseaux (électricité, eau, télécommunication, transport), d'autres grandes entreprises de secteurs tels que la banque, l'assurance ou l'automobile et quelques petites et moyennes entreprises (PME).

Connaissance et évaluation du risque

L'évaluation des risques permet de déterminer méthodiquement la nature et les caractéristiques des risques, et plus spécifiquement leur magnitude, leur probabilité et leurs conséquences. Une approche systématique basée sur les meilleures connaissances scientifiques est nécessaire afin de s'assurer que les politiques de gestion des risques et les investissements relatifs puissent être bien ciblés et obtenir le meilleur retour sur investissement. Une mauvaise évaluation des risques peut entraîner des prises de décision non informées ou arbitraires, et ainsi mener à conduire des politiques dispendieuses et trop protectrices ou au contraire à des négligences dangereuses dans la protection des populations et des enjeux.

Une évaluation rigoureuse du risque nécessite de prendre en compte l'aléa hydrologique, ses conséquences, les vulnérabilités de la région et les impacts socioéconomiques. C'est le croisement de l'aléa et de ses conséquences avec les différents enjeux exposés et leur vulnérabilité qui permet d'obtenir l'évaluation du risque.

Cartographie et modélisation des inondations en Île-de-France

L'aléa inondation de la Seine est bien connu et caractérisé par les services de l'État, à travers différentes approches de cartographie et de modélisation. Les crues historiques sont bien documentées sur le bassin de la Seine, et notamment celles du XX^e siècle qui ont eu lieu en 1910, 1924, 1955 et 1982. Les séries chronologiques des débits de la Seine et des hauteurs d'eau à différents points de mesure sont disponibles auprès des services de l'État et de l'établissement public territorial de bassin (EPTB) Seine Grands Lacs. Ces sources de données servent de base aux différentes cartographies et modélisations de l'aléa de l'inondation. En termes d'extension des inondations, plusieurs cartographies existent :

La carte de la zone dite des plus hautes eaux connues (PHEC) issue d'une étude réalisée par l'agence de l'eau Seine Normandie en 1996 sur l'ensemble du bassin est disponible et téléchargeable sur le site de la direction régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie (DRIEE) au 1/25 000 sur l'Atlas des zones inondables d'Île-de-France. Alors que les crues de 1658 et 1740 ont atteint des niveaux d'eau très élevés (8.96 m et 8.05 m à l'échelle du pont d'Austerlitz à comparer au 8.62 m de la crue de 1910), c'est essentiellement les données des crues de 1910 et 1955 sur la Seine et 1926 sur l'Oise qui ont permis d'établir cette cartographie.

Des cartographies ont aussi été développées par la DRIEE dans les années 1990 pour avoir une vision plus précise de la hauteur de l'eau dans les zones inondées. À partir des hauteurs d'eau de la crue de 1910 au niveau des ponts de la Seine, des mesures topographiques ont permis d'obtenir la profondeur de l'inondation et d'identifier ainsi les zones dites d'aléa fort et d'aléa très fort où cette hauteur d'eau dépasse respectivement 1 m et 2 m. Ces cartes établies aux échelles 1/10 000 et 1/5 000 servent de base aux mesures réglementaires de plans de prévention des risques (PPR). Ce zonage est aussi utilisé par l'IAU Île-de-France pour l'analyse des enjeux exposés dans son outil Visiau-Risque disponible en ligne.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne 2007/60/CE relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondations, dite Directive Inondation, une nouvelle enveloppe a été choisie pour effectuer l'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI) à la base du processus d'identification des territoires à risque important d'inondations. Il s'agit de l'enveloppe approchée des inondations potentielles (EAIP), enveloppe maximaliste basée sur la carte des PHEC, la carte établie en 1910 dans le cadre du plan Boreux, les cartes des PPR et les approches hydrogéomorphologiques, afin de retenir à chaque fois l'enveloppe la plus large.

Au-delà de ces cartographies basées sur les données historiques, d'autres approches basées sur la modélisation hydraulique ont été développées afin de pouvoir représenter différents scénarios d'inondation et leur extension. Le modèle ALPHEE développé par la DRIEE et l'EPTB Seine Grands Lacs dans les années 1990 (chapitre 1) représente le territoire de la zone inondable qu'il découpe en casiers sur lesquels il calcule le niveau d'eau atteint ainsi que la durée de l'inondation selon les différents scénarios de crue. Des scénarios de référence ont été établis sur la base du débit de la crue de 1910. Cela va du scénario R0.6, qui représente 60 % du débit de la Seine en 1910 à celui de R1.15 qui avec 115 % du débit de 1910, atteint le niveau d'eau que la crue avait atteint à cette époque, du fait des travaux effectués depuis lors sur les ponts et le lit du fleuve. Ces différents scénarios ont été utilisés pour les travaux de préparation à la crise dans le cadre du dispositif ORSEC, ainsi que pour des analyses coût-bénéfice de mesures de prévention. Plus récemment, dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne sur les

inondations, la DRIEE a utilisé ALPHEE pour établir un scénario de crue d'occurrence millénale avec un débit de crue de 40 % supérieure à celle de 1910. Un autre modèle hydraulique est utilisé par la Caisse centrale de réassurance (CCR), qui utilise une approche déterministe. L'évaluation de l'impact du changement climatique sur le risque d'inondation dans le bassin de la Seine a aussi été évalué dans le cadre du Programme national d'adaptation au changement climatique (chapitre 1), qui n'a pas permis d'identifier de variation notable du risque d'inondation, en termes d'intensité ni de probabilité.

L'utilisation de différentes approches de modélisations et de représentations cartographiques de l'aléa n'est pas en soi problématique, car chacune de ces approches correspond à des objectifs spécifiques et à des utilisations différentes. Cependant, l'existence de ces différents standards peut créer des confusions pour certains acteurs ainsi que poser des questions de cohérence de l'approche globale de la prévention des inondations. Ainsi, le fait que les cartographies du zonage PPR et des PHEC soit différentes, et toutes les deux disponibles en ligne, peut poser question. D'autre part, il semble qu'il n'y ait pas toujours d'accord sur les probabilités des différents scénarios d'inondation et les approches choisies pour les calculer. Ainsi, les modèles utilisés par la CCR et par la DRIEE-EPTB Seine Grands Lacs obtiennent une superficie de zone inondable assez différente pour les mêmes scénarios. Les politiques de financement du régime d'indemnisation CatNat se basent ainsi sur des probabilités d'occurrence des inondations différentes de celles des services de l'État chargés de la politique de prévention des risques. Aujourd'hui qu'une dynamique s'engage sur la prévention, il apparaît opportun d'harmoniser les approches afin qu'une évaluation de l'aléa et de ses probabilités puisse faire foi auprès de l'ensemble des parties prenantes.

Analyse et cartographie de la vulnérabilité

En ce qui concerne l'évaluation de l'exposition et de la vulnérabilité aux inondations en Île-de-France, plusieurs approches complémentaires ont aussi été entreprises, du côté des services de l'État et au niveau des collectivités locales. Différentes sources d'information sont ainsi disponibles en fonction de l'objectif de l'évaluation : outil réglementaire, étude coût-bénéfice d'un projet, préparation à la gestion de crise, développement d'un plan stratégique.

La mise en œuvre de la Directive Inondation requiert des cartographies précises des risques dont la DRIEE a la charge. Elle a ainsi réalisé l'EPRI sur l'ensemble du bassin Seine-Normandie qui précise les différents enjeux exposés selon les principes généraux de la directive. Ce sont ainsi l'ensemble des enjeux exposés dans la large enveloppe de la zone inondable qui y sont recensés avec une attention particulière aux questions relatives à la santé humaine, à l'économie, à l'environnement et au patrimoine culturel. Sans prétendre être une évaluation précise, cette EPRI a surtout permis de définir avec des critères précis les territoires à risques importants (TRI), dont celui de l'agglomération francilienne. La DRIEE a désormais entrepris de cartographier plus finement les risques sur ce TRI tel que demandé dans la directive. Des cartes ont ainsi été développées pour les différents scénarios d'inondation de probabilité forte, moyenne ou faible (millénale), qui recensent à la fois les hauteurs d'eau et de nombreux enjeux. Ces cartes très fines ont été proposées en consultation aux différents parties prenantes et collectivités en septembre 2013. Ce sont elles qui serviront de base pour la définition de la stratégie locale de gestion des inondations.

La préparation à la gestion de crise requiert aussi de disposer d'informations sur les différents enjeux et leur vulnérabilité en période de crise. Dans le cas d'une métropole moderne telle que l'agglomération francilienne, les interdépendances entre les réseaux critiques sont des éléments clés à appréhender afin de pouvoir évaluer les effets en cascade. La préfecture de police et son secrétariat général de la zone de défense et de sécurité (SGZDS) ont utilisé les scénarios de la DRIEE de R0.6 à R1.15 pour développer des stratégies de préparation à la crise dans le cadre du dispositif ORSEC. Depuis 2010, elle a organisé pour cela des groupes de travail thématiques avec l'ensemble des opérateurs réseaux afin qu'ils évaluent et cartographient leur vulnérabilité, et leurs interdépendances. Un système d'information géographique (SIG) a également été développé qui permet de visualiser notamment les impacts sur les réseaux routiers et de transports publics, sur les systèmes de production d'eau potable et sur le réseau électrique des différents scénarios. Au-delà des réseaux, le SGZDS dispose aussi d'informations relatives à la vulnérabilité d'autres secteurs sensibles ou essentiels à la gestion de crise, tels que le secteur bancaire, des télécommunications, de la distribution. Obtenir et partager ses informations peut s'avérer difficile, notamment quand des questions de sécurité, de confidentialité ou de concurrence sont en jeu.

Ses responsabilités dans le domaine de l'aménagement du territoire ont conduit la région Île-de-France à développer des outils performants, tels que les systèmes d'informations géographiques (SIG), pour remplir sa mission. Son Institut d'aménagement et d'urbanisme (IAU) a ainsi créé l'outil SIG Visiau-Risques, disponible en ligne avec une version grand public et une version plus élaborée pour les professionnels. Il contient de nombreuses informations détaillées sur l'ensemble des différents enjeux exposés, des équipements publics aux entreprises et à l'habitat, ainsi qu'une couche d'information sur la zone à risque, basée sur les zonages des PPR qui précisent les zones d'aléa fort et d'aléa faible. Cet outil a ainsi permis par exemple à l'IAU d'estimer précisément le nombre de personnes, d'entreprises et d'emplois concernés par le risque d'inondation avec une restitution fine à l'échelle des communes.

Évaluation des pertes et dommages

L'évaluation des impacts économiques des scénarios d'inondation a jusqu'à présent été conduite par l'EPTB Seine Grands Lacs dans le cadre des études coût-bénéfice de ses projets de prévention et par la CCR pour développer ses outils financiers de gestion du régime d'indemnisation CatNat. L'EPTB Seine Grands Lacs a utilisé le modèle ALPHEE et sa composante de modélisation économique pour calculer les dommages économiques de différents scénarios d'inondations. Cette composante développée à la fin des années 1990 et remise à jour en 2010 permet le calcul des dommages à l'habitat et aux entreprises en utilisant une spatialisation statistique des enjeux et des fonctions de dommages qui calculent ceux-ci en fonction de la hauteur d'eau et de la durée d'inondation. Cette approche innovante lorsqu'elle fut développée pourrait désormais être revisitée afin d'en améliorer la précision au vu des outils disponibles aujourd'hui, notamment de géolocalisation des enjeux. De son côté, la CCR dispose en plus de son modèle hydraulique d'une base de données précise des enjeux liée aux contrats d'assurance géolocalisés, ainsi que de ses propres fonctions d'endommagement. Celles-ci sont calées et améliorées successivement en fonction des différentes inondations en France, dont la CCR mesure les dommages assurés événement après événement. Ses évaluations des dommages sont ainsi différentes de celles de l'EPTB Seine Grands Lacs.

Une évaluation plus large des dommages et pertes de différents scénarios d'inondation est proposée dans la présente étude (chapitre 1). Cette évaluation a cherché à

agréger l'ensemble des travaux et données disponibles recensés ci-dessus dans une approche cohérente et à les compléter. Elle a ainsi permis de prendre en compte les impacts des inondations sur les réseaux critiques, les impacts indirects liés à l'interruption de ces réseaux critiques, ainsi que les effets macroéconomiques à moyen et long terme d'une inondation majeure. Cette approche pourrait être encore améliorée par une modernisation de la modélisation économique d'ALPHEE via l'utilisation de bases de données géolocalisées.

De réels progrès à conforter dans la connaissance du risque

La récente cartographie des aléas et des enjeux développée par la DRIEE sur le TRI de l'agglomération francilienne dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne sur les inondations est très précise. Elle dispose d'informations pertinentes notamment les hauteurs d'eau, qui sont déterminantes pour évaluer les dommages. Il serait pertinent que leurs trois niveaux d'aléas (fréquence élevée, moyenne et faible) puissent servir de référence à toutes les initiatives en ce sens. Le rapprochement entre la DRIEE et le SGZDS en cours dans le cadre du TRI de l'agglomération francilienne pourra permettre d'intégrer à terme ces nouvelles cartographies avec les dommages sur les réseaux des groupes de travail sur la gestion de crise. Jusqu'à présent, la multiplicité des approches, outils et standards d'évaluation des risques participait à créer une certaine confusion, empêchant les parties prenantes de s'accorder sur des résultats similaires, chacune ayant tendance à développer sa propre méthodologie de calcul. La dynamique de partage et d'harmonisation des connaissances à l'œuvre pourra se poursuivre avec les autres acteurs tels que le secteur de l'assurance, les EPTB et l'IAU, dans une approche cohérente globale d'évaluation du risque notamment sur le plan économique. Les questions de probabilité, l'amélioration des fonctions de dommages, la prise en compte des inondations par retour de nappes via les sous-sols, la temporalité de la crue sont autant de sujets sur lesquels des améliorations et des rapprochements seraient pertinents. Les initiatives portées au niveau national pourront participer à améliorer cette situation notamment la création de l'Observatoire national des risques naturels (ONRN) avec le secteur des assurances (encadré 3.2), de même que le projet de PAPI de la Seine et de la Marne franciliennes (chapitre 2).

Encadré 3.2. L'Observatoire national des risques naturels

L'Observatoire national des risques naturels (ONRN) a été établi en France conjointement entre la direction générale de la Prévention des Risques (DGPR) du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE), la CCR et les assureurs privés représentés par la Mission risques naturels (MRN) le 3 mai 2012. Cet observatoire a été initié par le Conseil d'orientation pour la prévention des risques naturels majeurs (COPRNM), et fait suite notamment aux préconisations du rapport d'information parlementaire après les inondations causées par la tempête Xynthia en Charente-Maritime.

Outil public-privé de partage et de diffusion des données et des indicateurs sur les risques naturels, cet observatoire vise à mettre en relation fournisseurs et utilisateurs de données et d'information sur les risques. L'ONRN a cinq principaux objectifs : améliorer et capitaliser la connaissance sur les aléas et les enjeux ; alimenter un dispositif d'évaluation et de prospective ; contribuer au pilotage et à la gouvernance de la prévention des risques ; servir l'analyse économique de la prévention et de la gestion de crise ; et contribuer à l'amélioration de la culture du risque. L'ONRN devra ainsi structurer, rendre accessibles et valoriser les connaissances et surtout produire des indicateurs nationaux et territoriaux.

Encadré 3.2. L'Observatoire national des risques naturels (*suite*)

Un tel observatoire, ou sa déclinaison locale, pourrait servir de structure idéale pour harmoniser les approches de l'évaluation du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France et servir de point de référence unique pour le partage et la diffusion de l'information auprès des institutions, des entreprises et des particuliers.

Source : Observatoire national des risques naturels, 2013

Développement de la culture du risque

Le renforcement de la culture du risque à tous les niveaux est un élément essentiel de la politique de prévention. C'est en effet la prise de conscience du risque auquel sont confrontés les citoyens, les entreprises et les décideurs qui peut entraîner des actions de réduction de la vulnérabilité à chacun de ces niveaux. Il s'agit pour cela de développer des outils de communication du risque qui permettent à chacun de percevoir avec réalisme la gravité et la fréquence des inondations et leurs effets sur leur lieu d'habitation, leur entreprise, leur commune, leur mode de vie ou leur bien-être. Une meilleure conscience du risque chez les citoyens peut aussi faire émerger et accompagner une action publique dynamique dans ce domaine par une demande citoyenne forte.

L'absence de crue significative de la Seine depuis près de 60 ans et la quasi-disparition des événements de fréquence faible de 10 à 30 ans contenus par les lacs-réservoirs et les digues ont fait disparaître la mémoire collective du risque d'inondation en Île-de-France. D'autre part, la couverture assurantielle collective du régime d'indemnisation CatNat, tout en présentant beaucoup d'avantages, peut créer un aléa moral (chapitre 4) en procurant aux citoyens, entreprises, et décideurs l'impression que quoi qu'il arrive, ils seront compensés pour leurs dommages : cela ne les conduit pas à s'intéresser aux risques ni à s'attacher aux mesures préventives. Selon l'ensemble des parties prenantes, le niveau d'information et le degré de conscience du risque de crue majeure pour les citoyens sont insuffisants compte tenu de l'importance de la menace. Le développement de la culture du risque nécessite donc en Île-de-France une approche volontariste pour sensibiliser au risque majeur d'inondation.

Les outils de communication du risque et leur mise en œuvre

Plusieurs mesures réglementaires existent sur l'information des citoyens sur les risques, qui montrent leurs limites en Île-de-France. Les maires doivent rendre disponible une information préventive sur les risques via les Dossiers d'information communaux sur les risques Majeurs (DICRIM). Cette procédure est obligatoire dans toute commune identifiée par les préfets comme une commune à risque, comme c'est le cas des communes d'Île-de-France menacées par le risque d'inondation de la Seine. Le DICRIM a pour objectif d'informer préventivement la population sur les risques auxquels la commune est exposée et d'indiquer les mesures pour s'en protéger. Il contient ainsi les éléments suivants : historique du risque d'inondation, recensement des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde, inventaire des repères de crues existants, carte des plus hautes eaux connues.

Le public doit avoir connaissance du DICRIM par voie d'affichage en mairie et l'organisation de réunions d'information tous les deux ans. Il doit être disponible pour

consultation libre et sans frais. Malgré le fait que ce document soit destiné aux citoyens, il ne bénéficie pas en pratique d'une diffusion pédagogique très large, les maires ne souhaitant pas en général attirer l'attention sur les risques propres à leur commune. Ainsi en Île-de-France, 11 communes situées en zone inondable figurant parmi les 100 communes les plus importantes en termes d'habitants en France ne communiquent pas leur DICRIM sur leur site internet (tableau 3.1).

Tableau 3.1. Absence du Document d'information sur les risques (DICRIM) sur les sites internet des communes à risque d'inondation d'Île-de-France

Commune	Population communale	Plan de prévention du risque d'inondation (PPRI)	Date d'approbation du PPRI
Boulogne-Billancourt	113 085	Hauts-de-Seine	2004
Argenteuil	102 844	Argenteuil, Bezons	2002
Créteil	89 359	Val-de-Marne	2007
Courbevoie	86 945	Hauts-de-Seine	2004
Colombes	84 572	Hauts-de-Seine	2004
Asnières-sur-Seine	81 603	Hauts-de-Seine	2004
Rueil-Malmaison	79 065	Hauts-de-Seine	2004
Saint-Maur-des-Fossés	75 251	Val-de-Marne	2007
Champigny-sur-Marne	75 090	Val-de-Marne	2007
Levallois-Perret	63 436	Hauts-de-Seine	2004
Noisy-le-Grand	63 405	Seine-Saint-Denis	2010
Neuilly-sur-Seine	60 501	Hauts-de-Seine	2004

Note : Adaptation de l'étude de Cédric Moro réalisée en 2012, « Ces grandes villes françaises qui cachent leurs risques majeurs ». Méthodologie basée sur le recensement de l'INSEE des 100 villes de France les plus importantes en nombre d'habitants en 2012, la consultation de la base nationale sur les DICRIM et de la base Gaspar, ainsi que les sites officiels des différentes communes analysées. La principale limite de cette approche est que l'auteur considère que les communes n'ayant pas publié en ligne leur DICRIM ne l'ont pas réalisé ou communiqué, et sont donc déficientes en termes de communication sur le risque, alors qu'aucune obligation ne leur est faite de le mettre en ligne.

Sources : Base Gaspar, www.macommune.prim.net/gaspar/, consulté en octobre 2013 ; base nationale sur les DICRIM, www.bd-dicrim.fr/ consulté en octobre 2013 ; Moro, C. (2012), « Ces grandes villes françaises qui cachent leurs risques majeurs », blog i-resilience.fr, www.i-resilience.fr/2012/07/ces-grandes-villes-francaises-qui-cachent-leurs-risques-majeurs/ consulté en octobre 2013

En plus du DICRIM, les maires doivent aussi matérialiser le risque d'inondation par l'inventaire, l'entretien et la pose de repères de crues correspondant aux plus hautes eaux connues, qui permettent de faire vivre la mémoire des inondations. De façon similaire au DICRIM, les repères de crue n'ont pas été énormément développés par les mairies d'Île-de-France. La DRIEE mène un travail de recensement et de cartographie de ces repères de crue via un site internet dédié. À l'exception de Paris, bien marqué par la crue de 1910 et qui en a doublé le nombre en 2011, les repères de crues sont peu présents le long de la Seine dans les départements de l'amont et de l'aval. À leur décharge, ceux-ci étaient encore peu urbanisés en 1910.

La loi sur les risques de 2003 a aussi introduit un outil de communication du risque à destination des acquéreurs et des locataires de biens immobiliers. Le propriétaire ou bailleur doit ainsi informer l'acquéreur ou le locataire des risques qui existent sur le territoire de la commune ainsi que des sinistres ayant affecté le bien dans le passé. C'est, de fait, à travers cet outil que les communes ont dû mettre à disposition des citoyens des informations sur les risques, afin de répondre à leur demande. La communication s'avère ici efficace, mais le niveau d'information communiqué reste lui souvent sommaire et limité à une carte réglementaire.

Les mesures réglementaires françaises rendent obligatoire des procédures : procédures d'information (affichage de documents dans les mairies) ou bien consultation des parties prenantes (par exemple, les consultations des associations ou des enquêtes publiques), plutôt que d'instaurer des objectifs quantifiés de conscience des risques dans la population ou chez les entrepreneurs. Il apparaît en Île-de-France que ces procédures pourraient être plus efficaces, soit par une diffusion plus large, soit par une présentation différente de l'information.

Encadré 3.3. La cartographie 3D : outil d'aide à la prise de conscience

L'IAU travaille à développer des outils citoyens et participatifs pour la prise de conscience des risques. Les cartographies des PPR, ou celle en cours de développement pour la Directive Inondation, sont précises et nécessaires d'un point de vue réglementaire et légal. Mises à disposition des citoyens, elles sont cependant difficiles d'accès pour les non-spécialistes, du fait de leur technicité. L'utilisation d'outils cartographiques simplifiés ou de visualisation 3D permet d'offrir une nouvelle perception du risque aux citoyens.

Ainsi l'IAU, a réalisé une vidéo représentant l'impact de l'inondation de la Seine dans les communes de Charenton-le-Pont et d'Ivry-sur-Seine. Cette vidéo en trois dimensions est disponible en ligne et a été vue près de 3 000 fois en un an.



Source : IAU, 2013a, vidéo 3D accessible à www.youtube.com/watch?v=W_wJ8vYtMmU (accédée novembre 2013)

Des approches innovantes de sensibilisation à destination des citoyens

Afin de renforcer la sensibilisation des citoyens au risque d'inondation, d'autres approches plus en phase avec leurs attentes reçoivent un accueil favorable. Ainsi, le centenaire de la crue de 1910 a été une occasion de réveiller la mémoire du risque autour de cet événement : de nombreux événements ont été organisés, salons, colloques, films, plaquettes d'informations. Le conseil général des Hauts-de-Seine a ainsi organisé une exposition itinérante dans plusieurs communes du département sur les impacts de la crue de 1910 et la comparaison avec ce qui arriverait aujourd'hui en utilisant des photos d'époque. Pour autant, la communication sur la crue de 1910 ne semble pas être le mode

de représentation le plus pertinent : communiquer sur une période révolue peut donner l'impression que la crue relève d'un phénomène d'un autre âge et que les progrès du XX^e siècle devrait prémunir contre ses effets. Des représentations du risque s'appuyant sur les outils de communication moderne peuvent s'avérer plus appropriés et trouver un écho auprès d'un plus large public, telles que la cartographie animée en trois dimensions (encadré 3.3).

Le développement de la culture du fleuve et de l'eau est aussi une opportunité pour aborder la question des risques. Le festival de l'Oh qu'organise le conseil général du Val-de-Marne dans la cadre de son plan Bleu chaque année a été consacré à la crue de la Seine en 2012. L'agence de l'eau Seine Normandie (AESN) propose une formule de sensibilisation aux questions de l'eau dans les écoles qui inclut les questions d'inondation. Les nombreux projets d'aménagement des berges du fleuve menés dans la région Île-de-France depuis près de dix ans (*cf. infra*) permettent aussi aux citoyens de se réapproprier le fleuve et son rythme irrégulier, prémices d'une culture du risque.

Une culture du risque en progrès dans les entreprises

La sensibilisation au risque majeur d'inondation de la Seine en Île-de-France a progressé ces dernières années dans les entreprises mais reste cependant très variable selon leur taille et leur secteur. À cet égard, la constitution de groupes de travail thématiques sur les secteurs critiques sous l'égide de la zone de défense a contribué à sensibiliser ces acteurs publics et privés aux interdépendances et effets en cascade créés par une inondation majeure. Ce sont ainsi les principales entreprises et opérateurs des secteurs de l'énergie, du transport, de l'eau, de la banque, de la distribution, des télécommunications, qui ont pris progressivement conscience du risque, et entamé des efforts visant à réduire le risque ou à augmenter leur résilience.

De nombreuses autres grandes entreprises ont été sensibilisées à ce risque par différents canaux. Les réseaux des directeurs des risques ou de la sécurité des grands groupes peuvent se retrouver par exemple à travers le Club des directeurs de la sécurité des entreprises (CDSE) qui regroupe la plupart des grands groupes français. La réglementation sur les secteurs d'activité d'importance vitale (SAIV) requiert que de nombreuses entreprises développent un plan de continuité de leur activité. Les assureurs et réassureurs ont pu sensibiliser leurs clients à ce risque dans le cadre de discussions sur leur couverture assurantielle. Le réassureur Swiss Re place ainsi la métropole francilienne parmi les grandes métropoles mondiales à risque dans son étude sur l'impact des catastrophes sur l'activité des entreprises (Swiss Re, 2013). Il faut aussi noter les efforts de la Chambre de commerce et d'industrie de Paris (CCI Paris), qui a publié une étude spécifique sur le risque d'inondation de la Seine à Paris en 2012 (CCI Paris, 2012). Des actions menées localement au niveau des quartiers d'affaires, tels que celui de La Défense, peuvent aussi contribuer à la sensibilisation des grands groupes. Une fois sensibilisées, une forte demande des entreprises concerne l'accès à une information précise sur le risque, à la fois en ce qui concerne les niveaux d'eau et aussi l'interruption des réseaux critiques (électricité, télécommunications, transports et eau).

Le niveau de prise de conscience des petites et moyennes entreprises reste lui très limité. Aucune campagne d'information dédiée spécifiquement aux entreprises et plus particulièrement au PME n'a été menée en Île-de-France. La CCI Paris a mené quelques diagnostics de vulnérabilité en partenariat avec l'EPTB Seine Grands Lacs dans des PME franciliennes, qui ont démontré leur faible conscience du risque d'inondation (CCI Paris, 2012). L'action de la CCI Paris pourrait être renforcée dans ce domaine. Le

développement d'outils de diagnostic du risque d'inondation à destination des entreprises tel que développé dans le bassin de la Loire est une pratique qui pourrait inspirer l'Île-de-France à cet égard.

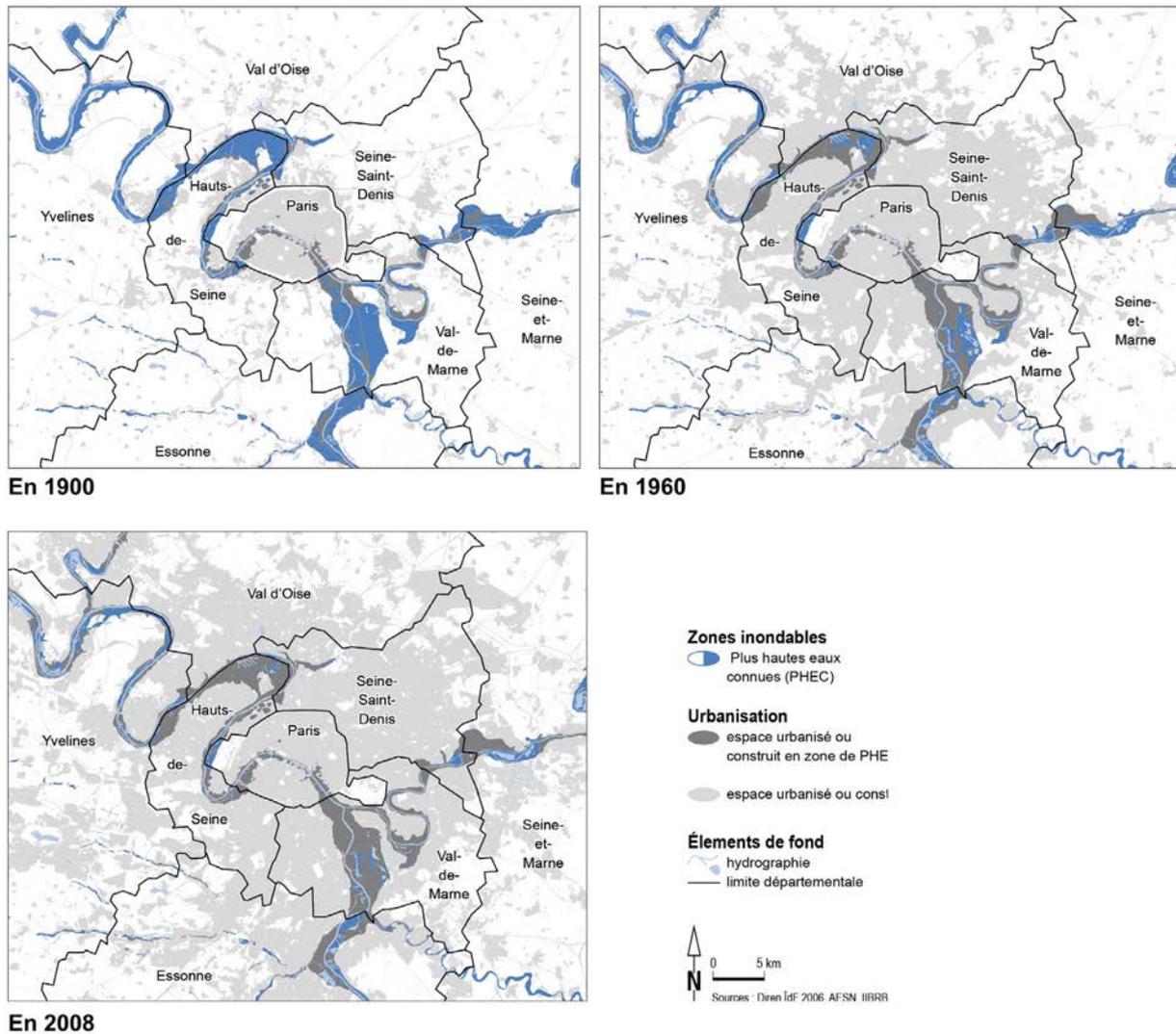
Il est aussi crucial de renforcer la culture du risque auprès de certaines professions qui jouent un rôle clé dans le domaine de la résilience. L'action vis-à-vis des opérateurs de réseaux et de gestion de crise du SGZDS est, à cet égard, particulièrement pertinente, et a démontré ses effets positifs. Des dispositifs ciblés en direction des acteurs de l'aménagement et de l'urbanisme, des notaires qui assurent l'information pour les acquéreurs, des syndicats d'immeubles qui doivent assurer l'entretien ont été menés de façon limitée en Île-de-France, par la Ville de Paris ou l'EPTB Seine Grands Lacs, par exemple. Ces actions à plus long terme peuvent avoir un effet de levier conséquent vers une mise en œuvre effective de mesures de résilience.

Résilience des territoires, des services publics et des entreprises

Accroître la résilience de l'agglomération parisienne à une inondation majeure de la Seine peut se baser sur un éventail de mesures et d'opportunités au niveau des territoires, dans les entreprises ou les services publics. La résilience réfère à la capacité d'un système à absorber un choc et à retrouver ses conditions de fonctionnement. Ce concept protéiforme insiste ainsi sur les questions de continuité d'un ensemble de services, de systèmes et de fonctions sociétales et fait le lien entre les actions de prévention abordées dans cette étude et celles de préparation et de gestion de crise (Baubion, 2013). Le renforcement de la résilience des territoires peut se baser sur un aménagement raisonné et un développement urbain qui intègre le risque d'inondation à sa juste mesure. Ceci inclut la question des réseaux et des infrastructures critiques dont la vulnérabilité aux inondations est source de multiplication des effets d'une catastrophe. Plus largement c'est aussi la résilience des entreprises, des services publics et des particuliers qu'il s'agit de développer, à travers des approches de continuité de l'activité, par exemple. De nombreuses options d'amélioration de la résilience de la métropole peuvent ainsi être engagées sur la base d'une culture du risque partagée : elles nécessitent l'engagement de tous autour d'un objectif commun, et surtout une action de long terme au niveau de l'urbanisme, dans les infrastructures, et vis-à-vis des acteurs économiques, comme des particuliers.

Résilience des territoires via les politiques d'urbanisme

La résilience des territoires passe avant tout par un urbanisme maîtrisé des zones inondables et la prise en compte de ce risque dans la planification stratégique et la conception des projets de développement urbain. Depuis la crue de 1910, le développement de l'agglomération parisienne a entraîné une forte urbanisation de la plaine alluviale et un étalement urbain qui s'est amplifié depuis 40 ans (graphique 3.1). Les zones d'expansion naturelle de la Seine à l'amont de Paris dans le Val-de-Marne et à l'aval dans les Hauts-de-Seine ont notamment été mises à profit pour le développement de l'industrie dans un premier temps, puis des logements et des services. Alors que les politiques de prévention du risque basées sur la maîtrise du développement ou le renouvellement urbain ont peu contribué à réduire significativement le niveau de risque face à la crue de la Seine dans ce contexte largement bâti, le projet fédérateur du Grand Paris offre des opportunités : une métropole résiliente aux inondations peut émerger autour de projets urbains innovants structurés au long de l'axe de la Seine.

Graphique 3.1. Extension urbaine en Île-de-France

Les limites de l'outil réglementaire du PPR

Les instruments de limitation de la construction en zone inondable trouvent leurs limites sur le plan national comme en Île-de-France. La maîtrise de l'urbanisation en zone inondable se fonde en France sur les plans de prévention des risques, établis depuis la loi Barnier en 1995. Cet outil de réglementation de l'État impose aux communes responsables de l'aménagement et de l'urbanisation un zonage réglementaire fonction de l'aléa défini sur la base des atlas des zones inondables et lui associe des règles de construction, allant de l'interdiction de la construction jusqu'à la possibilité de construire sous certaines conditions. Il est prescrit et approuvé par le préfet après une phase de consultation au niveau de la commune et enquête publique. Annexé au plan local d'urbanisme (PLU), son approbation entraîne la création de servitudes d'utilités publiques qui le rend opposable aux tiers pour toute construction, travaux ou aménagement en zone inondable (OCDE, 2010).

Depuis sa création en 1995, cet outil s'est largement imposé dans les communes françaises identifiées « à risques » par les pouvoirs publics : en 2011 sur un objectif de 12 500 communes concernées plus de deux tiers sont couvertes par un PPR approuvé et il est prescrit ou en cours d'élaboration sur 3 800 communes supplémentaires (AScA, Ledoux, 2012). Cela démontre un certain succès de cet outil, même si les critères choisis pour prescrire ou non un PPR pourraient être améliorés (Gerin et al., 2012). Pour autant, le constat de son manque d'efficacité à réellement réduire les risques semble être largement partagé.

Ainsi, le PPR est souvent le résultat d'une négociation politique entre les collectivités locales, le préfet et les services techniques de l'État (Grislain-Letremy, C. et al, 2012). Il est de ce fait difficile pour l'État d'imposer un PPR qui serait contraire à la volonté de la collectivité (Conseil d'État, 2010). Suite aux inondations dramatiques dans le Var et sur la côte Atlantique (tempête Xynthia) de 2010, la Cour des comptes a démontré les vices de ce système. Elle conclut ainsi : « Face à une véritable soif de construire, généralement relayée par les élus locaux, l'État n'a souvent pas su faire preuve, au plan départemental, d'une détermination suffisante pour empêcher des constructions dans des zones à risque. » Le manque notamment de procédures de contrôle concernant le respect des mesures prescrites par les PPR est aussi souligné.

Les plans de prévention des risques d'inondation en Île-de-France

Dans le cas spécifique de l'Île-de-France et notamment de sa partie métropolitaine le dispositif du PPR est peu efficace à réduire la vulnérabilité aux inondations. L'ensemble des communes à risque d'inondation de la Seine en Île-de-France s'est vu prescrire un PPR, et une très large majorité d'entre eux ont été approuvés entre 2000 et 2010. Les PPR d'Île-de-France ont été conçus à l'échelle départementale, ce qui permet une planification cohérente à ce niveau, sans la garantir cependant au niveau du bassin de risque dans son ensemble. Ainsi, les PPR des différents départements ont des définitions différentes des zones en fonction de l'aléa et des enjeux et utilisent des codes couleurs très divers pour les caractériser, ne permettant pas une vision d'ensemble claire de la zone à risque pour établir une approche régionale cohérente (tableau 3.2). Les règlements de construction dans chaque zone sont aussi très variables.

En outre, les différents PPR relatifs aux inondations de la Seine – et de la Marne – en Île-de-France apparaissent peu ambitieux. Très peu de zones sont classées en zone d'aléa très fort du fait de la cinétique lente de l'inondation. Ainsi il n'y a quasiment pas de zones d'interdiction de la construction dans les départements de la petite couronne. D'autre part, ces documents ont une incidence faible sur le bâti déjà existant, largement majoritaire dans l'agglomération francilienne. Enfin, les règles de construction dans les zones PPR sont en général peu contraignantes, se limitant souvent à définir la hauteur du premier plancher et le pourcentage d'emprise au sol. Elles n'imposent pas non plus de régulations spécifiques aux opérateurs de réseaux (sauf à Paris).

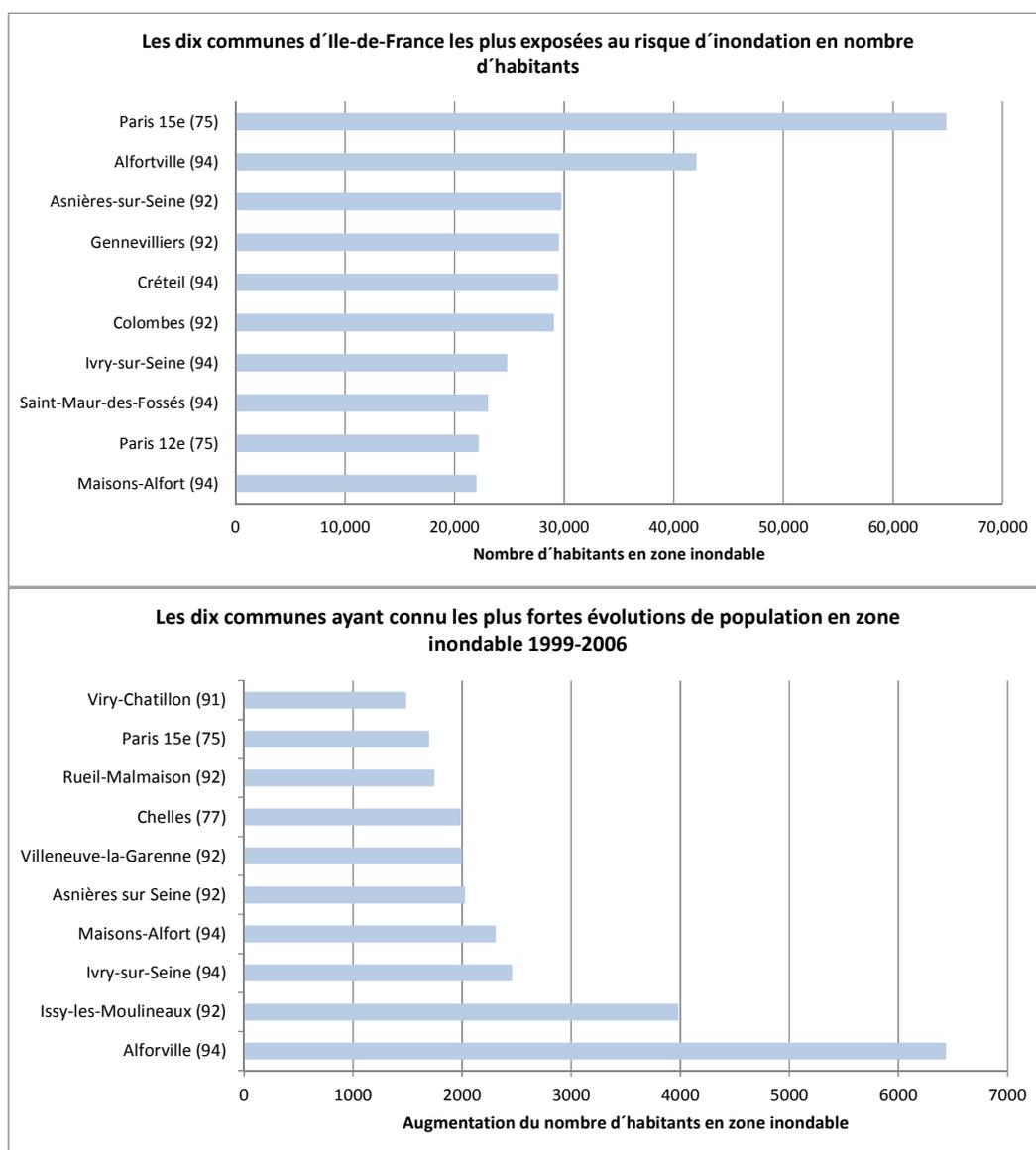
Tableau 3.2. Les plans de prévention des risques dans les départements de la petite couronne d'Île-de-France

Dépt	Communes concernées	Date de prescription	Dates d'approbation / révision	Caractérisation des zones définies par le règlement
75	1	1998	2003 révision 2007	Vert : Zones d'expansion des crues Rouge : Zone d'écoulement principal Bleu foncé : Zones urbanisées aléa fort Bleu clair : Zones urbanisées en ZI
92	18	1998	2004	Rouge : Zones à fort aléa ou grande capacité de stockage Bleu : Centres urbains Orange : Zones urbaines denses Violet : Zones de mutations urbaines
93	9	1999	2007 (Seine) 2010 (Marne)	Rouge : Zone d'expansion de crues Orange : Zone urbaine en aléa très fort Jaune : Zone urbaine en aléas fort Vert : Centres urbains
94	24	1998	2000 révision : 2007	Rouge : Zones de grand écoulement Vert : Zones d'expansion de crues Orange foncé : autres espaces urbanisés en aléa fort à très fort Orange clair : autres espaces urbanisés en aléa moyen Violet foncé : Zones urbaines denses - aléa fort à très fort Violet clair : Zones situées en aléa moyen Bleu : Centres urbains
77	8 (Marne) 21 (Seine)	1996/1999	2002 (Seine) 2007 / 2009 (Marne)	Rouge : Zones à très fort aléa Marron : Zones naturelles ou faiblement urbanisées Jaune foncé : Zones naturelles à grande capacité de stockage Jaune clair : Zones faiblement urbanisées Bleu foncé : Zones d'urbanisation dense Bleu clair : Zones d'urbanisation dense à risque moindre Vert : Centres urbains à « enjeux forts » pour l'agglomération Gris : Secteurs dont l'accès est soumis à aléa fort à très fort
78	57	1998	1998 révision : 2007	Marron : Zones de grand écoulement Vert : Zones non / peu bâties - aléa modéré à très fort Rouge sombre : Centres urbains et zones urbanisées - aléa très fort Rouge clair : Zones urbanisées hors centres urbains - aléa fort Bleu : Centres urbains - aléa fort, autres zones urbanisées - aléa modéré, zones à fort enjeux - aléa modéré à fort
91	18	1996	2003 ¹	Rouge : Zones non urbanisées - aléa fort à très fort Zones urbanisées (centre urbain ou autre) - aléa très fort Orange : Zones non urbanisées - aléa moyen Bleu : Zones urbanisées autre que centres urbains - aléa fort Ciel : Zones urbanisées autre que centres urbains - aléa moyen Vert : Zones urbanisées en centres urbains - aléa moyen à fort
95	22	1998	1998(Oise) Révision : 2007 1999 / 2000 / 2002 (Seine)	Rouge : Zones urbanisées - aléa fort Bleu : Zones urbanisées - aléa moyen Jaune : Secteurs identifiés pour équipements d'intérêt général Vert : Zones d'expansion de crues Turquoise : Secteurs situés au-dessus de la crue de référence

Notes : ¹ Plan appliqué par anticipation sur 13 communes et devenu caduc en 2005 ; ZI : Zone Inondable ; L'aléa modéré à fort correspond à 0 à 1 m de submersion, l'aléa fort à 1 à 2 m de submersion et l'aléa très fort est au-delà de 2 m de submersion
Source : Préfecture de la Seine-Saint-Denis, 2007 ; préfecture de la Seine-Saint-Denis, 2010 ; préfecture du Val-de-Marne, 2007 ; préfecture de Paris, 2007 ; préfecture des Hauts-de-Seine, 2004 ; préfectures du Val d'Oise, des Yvelines, de la Seine-et-Marne et de l'Essonne.

Dans son étude sur l'urbanisation des zones inondables, l'Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Île-de-France remarque ainsi que la population exposée en zone inondable a augmenté significativement entre 1999 et 2006 (+5.9 %), avec un rythme de croissance légèrement supérieur à la moyenne régionale (+5.3 %). Ces implantations humaines ont eu lieu à 80 % dans la petite couronne où les départements ont établi des PPR au début des années 2000, et en grande majorité dans les zones d'aléa fort (IAU, 2011). De nombreuses communes soumises à un PPR ont ainsi une forte proportion de leur population en zone inondée et voient celle-ci croître, malgré la volonté exprimée d'y limiter la densité urbaine (graphique 3.2). Durant ces 20 dernières années, 1 500 ha ont ainsi été urbanisés en zone inondable et le dernier grand hôpital construit à Paris – inauguré en 2001 – ainsi que le futur état-major de l'armée française sont situés au cœur du quartier de Paris le plus exposé au risque d'inondation.

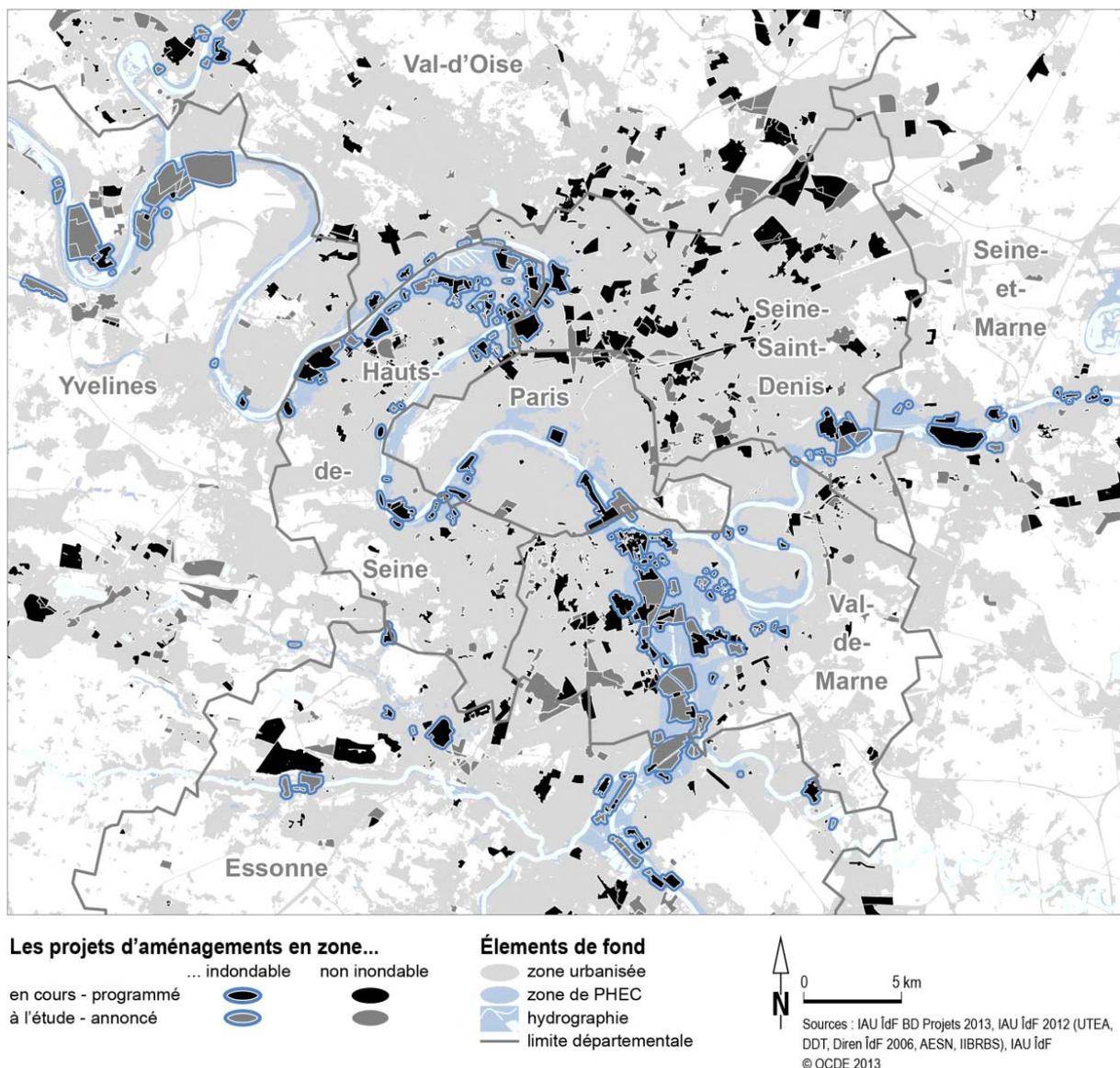
Graphique 3.2. Population en zone inondable et leur accroissement 1999-2006



Source : IAU, 2011

La dynamique du développement local n'incite pas les municipalités à limiter les constructions en zone inondable mais plutôt à développer le foncier dans ces zones souvent attractives. De leur point de vue, la prise en compte d'un risque majeur d'inondation est contreproductive car elle nuit au développement économique (et donc à la fiscalité locale), ne rapporte pas de soutien aux élections comme une infrastructure sociale peut le faire, ne correspond pas forcément à une demande des électeurs, et requiert des capacités techniques que la plupart des 141 communes concernées de l'Île-de-France n'ont pas. Le paradoxe fait que le coût du foncier est déconnecté de l'exposition au risque, avec de nombreuses communes aux prix de l'immobilier élevés situés en zone inondable (Reghezza, 2006). Ainsi de nombreux projets d'aménagement en zone inondable sont en cours, programmés ou à l'étude en Île-de-France (graphique 3.3).

Graphique 3.3. Projets d'aménagement en zone inondable



L'opportunité du Grand Paris pour initier une démarche de ville résiliente

Le projet du Grand Paris vise à répondre aux grands enjeux du développement de la métropole francilienne. L'amélioration du bien-être des citoyens, l'attractivité pour les entreprises, la lutte contre le changement climatique constituent les fondements de ce projet tourné autour de l'innovation et de la croissance verte (OECD, 2010). Concrètement, l'ambition du Grand Paris est de développer un grand réseau de transport public, autour duquel s'organiseraient des pôles de densification. Ce sont ainsi près de 70 000 logements supplémentaires qu'il est prévu de construire chaque année dans ce cadre et un investissement d'environ 30 milliards d'euros d'ici 2030 dans les transports publics.

Le Grand Paris est une opportunité pour prendre en compte la résilience dans les projets de rénovation et de développement urbains ainsi que dans les projets d'infrastructures à l'échelle de l'ensemble de l'agglomération, alors que la mise en œuvre de la politique nationale de prévention des risques au niveau local via les PPR n'a pas démontré son efficacité en Île-de-France. Les pôles de développement territoriaux en cours de constitution se trouvent en effet pour une grande partie d'entre eux en zone inondable. La liste des contrats de développement territorial (CDT), outils de programmation et de planification qui visent à concrétiser les objectifs du Grand Paris dans les territoires, est illustrative à cet égard. En octobre 2013, sur les 21 CDT engagés ou à l'étude, 13 sont concernés par le risque d'inondation de la Seine ou de la Marne, et sont souvent situés dans les zones particulièrement exposées (par exemple, Sénart en Seine et Marne, les Grandes Ardoines dans le Val-de-Marne, la Boucle Nord des Hauts-de-Seine ou la Confluence Seine-Oise entre les Yvelines et le Val d'Oise). Signés entre l'État et les collectivités locales, ces instruments contractuels peuvent être des leviers puissants pour intégrer les questions de résilience urbaine au même titre que les différents objectifs en matière d'environnement : ville durable, densification douce et lutte contre le dérèglement climatique.

Jusqu'à présent, la problématique de l'inondation de la Seine n'a pas fait partie des critères de choix du Grand Paris, tant dans le choix des territoires à densifier que dans celui de la localisation des gares du réseau de transport. La densification prévue en zone inondable devra alors s'accompagner de mesures de réduction de la vulnérabilité de ces nouveaux quartiers afin de ne pas augmenter le niveau de risque déjà élevé de l'agglomération. Cela suppose d'engager une démarche volontaire qui aille au-delà des PPR. Dans un contexte où la fabrique des zones urbaines n'intègre pas l'enjeu inondation au premier plan dans son processus de planification et ne fixe pas d'objectifs, décideurs publics et aménageurs se contentent au final de composer avec les aspects réglementaires tels que les PPR qui se retrouvent souvent intégrés comme une contrainte de second plan.

Innover autour du fleuve

C'est à travers l'innovation en matière de conception du développement urbain et architectural que la résilience et la question des inondations ne seront plus perçues uniquement comme une contrainte. Contrairement à d'autres pays de l'OCDE (encadré 3.4), la résilience n'apparaît pas jusqu'alors comme une source d'innovation pour les bureaux d'études ou cabinets d'urbanismes et d'architectures comme peuvent l'être d'autres contraintes réglementaires sur l'énergie, la qualité de l'air et de l'eau ou le bruit par exemple (EPTB Seine Grands Lacs, 2010a). La réflexion sur le sujet reste encore peu développée en France.

Encadré 3.4. Développement d'un quartier résilient à Mayence en Allemagne

Le *Land* allemand de Rhénanie-Palatinat regroupe 4 millions d'habitants avec de nombreuses villes construites dans les vallées des fleuves. La ville de Mayence est située au bord du Rhin, en aval de la confluence avec la rivière Main où se trouve Francfort plus à l'amont. Les réaménagements de deux anciens quartiers portuaires dans cette région, Zollhafen et Westhafen, démontrent le potentiel de construction innovante en zone inondable. À Mayence, Zollhafen est l'un des plus grands ports de conteneurs sur le Rhin supérieur. Dans ce quartier dont les logiques spatiales évoluent, la municipalité a planifié le développement d'une nouvelle « ville sur la rivière » regroupant 2 500 habitants et 4 000 emplois. Le Rhin est le plus grand fleuve d'Europe de l'Ouest, avec un débit qui peut atteindre 8 000 m³/s pour une période de retour de 200 ans à Mayence. Du fait de sa localisation en zone inondable et à l'extérieur des protections de la ville de Mayence, Zollhafen est inondé lors des crues du Rhin de période de retour de 100 ans. C'est pourquoi le redéveloppement a été conçu pour résister aux inondations avec des constructions adaptées.

Le schéma directeur a fixé des conditions contraignantes de densité et d'agencement de l'espace. Les niveaux du sol pour les nouvelles constructions doivent être construits à 1.20 m et 1.50 m au-dessus du niveau d'inondation d'une crue de période de retour de 100 ans. L'infrastructure demeure ainsi opérationnelle jusqu'à une inondation de période de retour de 200 ans au minimum. Pour les bâtiments existants, la protection est assurée pour une inondation de période de retour de 100 ans par des systèmes temporaires « retro-fittés ». Différents scénarios ont été développés : avec une inondation de période de retour de 100 ans, l'eau est contenue et aucune rue ne sera inondée ; lorsque la période de retour est de 200 ans, une partie des rues sera inondée mais la plupart des routes majeures seront épargnées car leur niveau a été conçu pour maintenir l'accès ; pour une période de retour de 200 ans et 50 cm de plus, ce qui correspond au niveau de protection extrême pour la ville de Mayence, les rues de Zollhafen seront inondées mais les bâtiments ne seront pas affectés.

En Allemagne, la construction en zone inondable a été interdite de manière générale par une loi fédérale de 2005. Seulement quelques exceptions dérogent à la règle, notamment la conversion de villes portuaires. Ainsi, une requête spéciale doit être remplie avec l'agence régionale du ministère de l'Environnement pour obtenir un permis de construire. De plus, le ministère coopère actuellement avec la municipalité de Mayence pour le développement et la promotion de Zollhafen comme projet-modèle de développement adapté aux inondations.

Source : Webler, H., 2010

Ainsi, lors de l'initiation du projet du Grand Paris, dix équipes d'architectes ont été invitées à proposer une vision du Grand Paris à travers un concours international. Alors que la question de la Seine figurait parmi les sujets de réflexion, seules les équipes étrangères ont fait des propositions ambitieuses relatives à la question des inondations et une seule équipe française parmi les six à concourir a évoqué le sujet. Ces équipes faisaient cependant souvent référence à la réappropriation de l'axe Seine comme vecteur du développement et de l'aménagement, notamment autour du concept de la trame bleue. Pendant et complément de la trame verte qui relie les espaces verts dans une continuité de la ville à sa périphérie rurale, la trame bleue vise à relier les différents espaces d'eau pour les intégrer dans un plan d'ensemble. En Île-de-France, de nombreux projets de valorisation des fleuves et des berges ont ainsi été initiés par les communes riveraines de la Seine, de la Marne ou de l'Oise (IAU, 2013b).

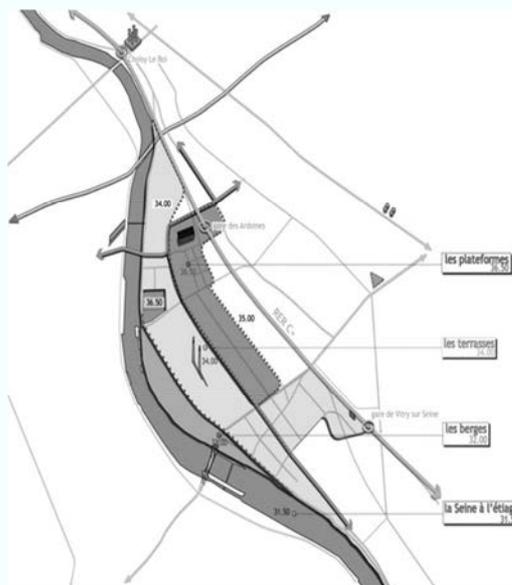
Une volonté politique forte et des mécanismes de soutien à l'innovation et à sa diffusion doivent pouvoir accompagner un tel mouvement afin que le renforcement de la culture du fleuve se traduise par des projets axés sur la résilience aux inondations. Les dynamiques de projets à l'œuvre et le développement de cette culture chez les élus, citoyens et aménageurs créent les conditions pour que de tels projets émergent. De nombreux projets de renouvellement urbain en zone inondable vont dégager des espaces pour le développement de quartiers résilients. Le développement du quartier des Ardoines en bord de Seine dans la Val-de-Marne, sous l'égide de l'EPAORSA, pourra servir d'exemple fondateur et de démonstrateur ambitieux s'il maintient ses ambitions d'intégrer la problématique des inondations au cœur de son projet (encadré 3.5).

Encadré 3.5. Vers une démarche de résilience modèle dans le quartier des Ardoines

La résilience aux inondations est au cœur du projet de renouvellement urbain du quartier des Ardoines, situé sur le territoire de la commune de Vitry-sur-Seine et fortement exposé à ce risque. Prévoyant la construction de 13 000 logements et l'implantation de 45 000 emplois dans la zone de l'établissement public d'aménagement Orly-Rungis-Seine-Amont (EPAORSA), ce projet est piloté directement par l'État en tant qu'opération d'intérêt nationale. Ainsi l'EPAORSA a souhaité que ce projet urbain intègre la résilience aux inondations. Une fois réalisé, il pourra alors servir de démonstrateur ambitieux des innovations de la résilience.

Un plan-guide a ainsi été réalisé en 2009, qui divise le quartier d'aménagement en trois zones sur un schéma en terrasse :

- un parc public en bord de Seine de 10 ha construit en décaissant les berges et sur lequel les crues de période de retour 5 ans et plus s'épandraient ;
- Une terrasse intermédiaire qui verrait habitats et activités s'installer avec une densité faible et une conception basée sur la résilience aux inondations, avec un niveau de protection cinquantennal ;
- Une plateforme supérieure, où les activités stratégiques, les infrastructures et équipements publics seraient protégés pour les inondations plus importantes.



Cette approche ambitieuse se trouve mise en cause du fait des coûts de terrassement, et de difficultés opérationnelles. Le projet s'oriente aujourd'hui plus vers l'intégration d'objectifs de résilience des constructions et de maintien du fonctionnement en période d'inondation via un réseau viaire hors d'eau.

Source : Brun, Adisson, 2011

Résilience des systèmes et fonctionnalités de la métropole : réseaux critiques, entreprises, services publics

Une démarche de résilience doit aussi intégrer les acteurs du fonctionnement du système métropolitain : opérateurs de réseaux, entreprises, services publics. Au-delà du territoire et du bâti, le concept de résilience se fonde en effet sur la notion de système : il s'agit non seulement de limiter les impacts d'un choc mais aussi de retrouver rapidement les fonctionnalités du système. La résilience urbaine inclut à cet égard à la fois les démarches de réduction de la vulnérabilité et celles de continuité de l'activité en lien avec la gestion de crise. Les approches diffèrent largement selon les acteurs en fonction de la réglementation et de leur perception propre du niveau de risque.

Résilience et continuité des réseaux critiques

Une thématique particulière à prendre en compte concerne les réseaux urbains et les opérateurs critiques qui structurent la métropole et permettent son fonctionnement (électricité, eau, télécommunication, transport). Leur propre résilience aux inondations est déterminante pour celle de l'ensemble de la zone métropolitaine.

En Île-de-France, la résilience ou la continuité de l'activité des opérateurs de réseaux critiques dépend de différents instruments réglementaires. La loi sur la modernisation de la sécurité civile de 2004 fixe aux opérateurs réseaux des obligations de continuité des services publics. Ces opérateurs ont aussi été pour la plupart identifiés comme opérateurs d'importance vitale dans le cadre de la mise en œuvre du décret sur la sécurité des activités d'importances vitales (SAIV) de 2006. Des plans particuliers de protection doivent être mis en place, basés sur une analyse de risques. Même si c'est surtout le risque terroriste qui était visé initialement par ce texte, les opérateurs qu'il désigne doivent prendre en compte l'ensemble des risques dont celui d'une crue majeure de la Seine dans leurs plans de protections. D'autre part, le PPR de Paris prévoit l'élaboration de plans de protection contre les inondations (PPCI) par les entités ayant des missions de service public et ce, pour l'ensemble des établissements situés en zone inondable. Cela concerne ainsi de nombreux opérateurs de réseaux comme la RATP, ou les gestionnaires de déchets, de chauffage urbain et de l'eau. Enfin, les obligations contractuelles spécifiques peuvent être incluses dans les contrats de délégation. Malgré le contexte réglementaire ou contractuel existant, il apparaît que le niveau d'exigence pour une reprise rapide d'activité n'est pas assez élevé en cas de crue majeure de la Seine. Ainsi, si ces différents instruments ont le mérite d'exister, il leur manque un standard précis et une harmonisation globale qui définiraient les niveaux de résilience et de protection requis et les mesureraient avec des indicateurs prédéterminés (encadré 3.6).

Les travaux menés sous l'égide de la zone de défense et de sécurité de Paris pour la gestion de crise ont contribué à sensibiliser ces acteurs, à les amener à évaluer leurs vulnérabilités, ainsi que les impacts en cascade qu'ils pourraient créer pour d'autres secteurs d'activités. Pour autant, une grande hétérogénéité demeure en termes d'évaluation, de préparation, et résilience face au risque d'inondation majeure (encadré 3.7). Certains ont une évaluation précise de l'impact des différents scénarios de crue, ont développé des plans de continuité d'activité (PCA) et parfois même investi de façon conséquente pour réduire leur vulnérabilité (y compris par des déménagements). D'autres en revanche font moins d'efforts ou résistent à partager l'information dont ils disposent pour que chacun puisse se préparer. Il importe dans ces conditions de maintenir la dynamique engagée sous l'égide de la zone de défense et de sécurité de Paris autour de la gestion de crise afin qu'elle puisse se poursuivre vers une plus grande résilience des

réseaux structurants. L'accompagnement des pouvoirs publics pourra se matérialiser par l'établissement de standards à l'échelle de la métropole, de mesures réglementaires et incitatives.

Encadré 3.6. Définir un indicateur de résilience des réseaux comme indicateur de résilience de la ville

Dans ses travaux sur la résilience des réseaux, une équipe de chercheurs de l'école d'ingénieurs de la Ville de Paris propose de définir un indicateur de résilience des réseaux urbains comme fondement d'un indicateur de résilience de la ville. Dans cette analyse, le risque pour les réseaux techniques est composé d'un triptyque : risque matériel, risque fonctionnel, risque structurel. Un indicateur de résilience a été développé en agrégeant trois indicateurs pour ces trois risques :

- L'indicateur de résilience matérielle intègre les dommages subis par le réseau, un pourcentage d'endommagement, par exemple.
- L'indicateur de résilience fonctionnelle réfère à la possibilité du réseau de retrouver pleinement ses fonctions dégradées, par exemple une évaluation des ressources disponibles (financières, matérielles et humaines) par rapport aux endommagements possibles.
- L'indicateur de résilience structurelle représente les capacités du réseau à fonctionner en mode dégradé ou à proposer des alternatives, tel un calcul de la redondance du réseau.

Un indicateur de résilience des réseaux peut ainsi être défini à l'échelle des différents quartiers de la ville et être mis en regard des enjeux à l'aide d'un SIG, permettant ainsi de définir un indice de résilience de la ville par quartier et global, qui permette de rendre compte du risque au-delà de la zone inondable et de mieux cibler les mesures d'amélioration de la résilience.

Source : Lhomme, S. et al., 2010

Encadré 3.7. Mesures de résilience des opérateurs réseaux

- *Transport* : la RATP a bien identifié les 446 points possibles d'entrée de l'eau dans son réseau de transport métropolitain, et prévu un plan d'action et de colmatage dans le cadre de son plan de protection contre les inondations. Elle intègre aussi la réduction du risque d'inondation dans ses travaux de modernisation. La SNCF a un dispositif de protection pour ses gares, mais est moins préparée à protéger son réseau.
- *Eau* : En plus d'un plan d'urgence pour l'alimentation en eau potable de la métropole, les opérateurs d'eau ont investi dans des mesures de protection de leurs usines de production d'eau potable situées en zone inondable. Des dispositifs spécifiques de protection ont été installés pour faire face aux inondations (protections amovibles, pompes). Il faut néanmoins souligner que les niveaux de résilience ne sont pas équivalents à l'échelle de la métropole, certains opérateurs devant interrompre le service à un niveau inférieur à d'autres.

Encadré 3.7. Mesures de résilience des opérateurs réseaux (suite)

- *Électricité* : Les vulnérabilités du réseau électrique sont bien identifiées par l'opérateur et des efforts sont faits pour les réduire. Cependant, ceux-ci semblent trop limités à la lumière des enjeux, le réseau électrique étant particulièrement structurant pour l'ensemble de la résilience de la métropole (chapitre 1). Dans la mesure où les investissements à réaliser pour faire face au risque sont particulièrement importants, l'opérateur privilégie l'approche de la gestion de crise tout en intégrant le critère « Crues » pour faire évoluer ses investissements pour la protection du réseau sur le long terme.
- *Télécommunications* : Dans le secteur des télécommunications, la concurrence entre les différents opérateurs rend plus difficile la transparence sur les niveaux de résilience, les moyens disponibles et les investissements. Orange est cependant apparu comme un opérateur bien préparé face au risque inondation. Cet opérateur peut fonctionner indépendamment du réseau électrique en utilisant ses propres générateurs. Grâce à cette mesure, l'opérateur peut couvrir 98 % de la région. Par ailleurs, Orange a relocalisé ses centres de données hors de la zone inondable. La prise de conscience et la préparation de cet opérateur peut servir de modèle aux autres secteurs.

Source : Entretiens réalisés par le Secrétariat de l'OCDE au cours de la Revue par les Pairs, 2013

C'est aussi dès la phase de conception qu'il sera rentable d'investir dans la résilience des réseaux. Ainsi si certaines gares du réseau du Grand Paris ont été implantées en zone inondable, assurer un haut niveau de protection face aux inondations de ce nouveau réseau structurant est une opportunité pour contribuer à la résilience de la métropole par un réseau fonctionnel en cas d'inondation. Des investissements conséquents sur les autres réseaux structurants (eau, énergie, télécommunication) liés au renouvellement ou au développement de nouvelles technologies (par exemple, réseaux intelligents dans l'électricité) permettent d'envisager de mettre l'accent sur cette notion de résilience au risque d'inondation dans le cadre d'une stratégie globale. Une telle stratégie pourrait aussi favoriser le développement de galeries multi-réseaux telles que dans la ville de Prague en République tchèque (Sternadel, 2008). Ces galeries qui concentrent l'ensemble des réseaux critiques, permettent une reprise plus rapide du fonctionnement des réseaux après une inondation en évitant les travaux en surface.

Résilience des services publics

Les efforts relatifs à la résilience et la continuité de l'activité des services publics apparaissent limités et très variables selon les échelles de gouvernement. Au niveau de l'État, des plans de continuité de l'activité (PCA) doivent être développés dans tous les ministères sous l'égide du secrétariat général à la Défense et à la Sécurité nationale (SGDSN) et la préfecture de police, via le SGZDS, organise la gestion de la crise dans le cadre du dispositif ORSEC (chapitre 1). En revanche, la réduction de la vulnérabilité des nombreux équipements et bâtiments situés en zone inondable et le fonctionnement des différents services publics qui en dépendent en cas de crue sont loin d'être assurés.

Des diagnostics ont été effectués par les collectivités locales conscientes du risque, telles que les conseils généraux de la petite couronne et la Ville de Paris, qui sont une première étape vers le développement de PCA, encore au stade de la réflexion. Ainsi le

conseil général des Hauts-de-Seine a travaillé sur la vulnérabilité des établissements publics dont il a la charge : des diagnostics de vulnérabilité ont conduit au développement de plans de réduction de la vulnérabilité sur 41 sites départementaux, notamment éducatifs. Des travaux d'adaptation ou de rehausse des équipements ont ainsi été décidés dans ce cadre. Les diagnostics du Val-de-Marne ont aussi permis d'engager quelques mesures de réduction de la vulnérabilité vers une plus grande résilience. Quant à la ville de Paris, son PPR établi en 2007 prévoit que soit développé pour les 900 équipements publics situés en zone inondable un plan particulier de protection contre les inondations, comprenant à la fois des mesures préventives visant à diminuer la vulnérabilité et des mesures de continuité de l'activité. Si cette disposition s'avère particulièrement ambitieuse, sa mise en œuvre n'a jusqu'à présent pas été pleinement effective. L'établissement d'un guide pour leur développement par la DRIEA en 2012 vise à accroître le rythme de leur développement (DRIEA, 2012).

Encadré 3.8. Patrimoine et inondations : déplacement des réserves des musées

Parmi les bâtiments publics situés en zone inondable figure un nombre important de musées, d'éléments patrimoniaux ou culturels, qui sont autant d'enjeux intangibles dont la perte ou l'endommagement est inestimable (chapitre 1). La prise de conscience des pouvoirs publics du risque d'inondation de la Seine pour les réserves du musée du Louvre ont ainsi conduit le ministère de la Culture à décider en septembre 2013 de les déplacer au Louvre-Lens dans le Nord de la France. Des tests du plan de secours du Louvre ont en effet démontré que le délai de 72h prévu dans le plan n'était pas suffisant pour déplacer les réserves en zone non inondable.

A contrario, les constructions plus récentes de la Bibliothèque nationale de France et du musée du Quai Branly, dont les réserves sont aussi en sous-sols le long de la Seine ont été conçues avec un cuvelage de leurs sous-sols. Une paroi en béton de 5 m d'épaisseur protège les réserves de la Bibliothèque nationale de France des crues de la Seine. Les réserves sont ainsi protégées avec un coût supplémentaire à mettre au crédit de la prévention des risques d'inondation. Ce type de solutions peut néanmoins aussi participer à renforcer le risque d'inondation dans les immeubles et constructions voisines en cas de crue.

Source : Le Bouclier Bleu, entretien réalisé par l'OCDE.

Au niveau des municipalités, les démarches de résilience des services et équipements publics sont limités, tel que le montre le faible développement des plans communaux de sauvegarde (PCS) prescrit par les PPR depuis la Loi de modernisation de la sécurité civile de 2004. Ainsi en 2013, moins de 40 % des communes franciliennes concernées par le risque d'inondation ont réalisé un PCS. À l'image du faible niveau de conscience et de culture du risque d'inondation à l'échelon municipal, les actions en termes de résilience aux inondations et de continuité des services publics y sont limitées. Le projet de programme d'actions de prévention des inondations (PAPI) porté par l'EPTB Seine Grands Lacs prévoit un important volet d'activités sur ce sujet.

La continuité de l'activité des entreprises

L'engagement des entreprises du secteur privé dans l'amélioration de leur propre résilience semble lié à leur taille et ou à leur secteur. Le secteur privé, notamment les grandes entreprises, est de plus en plus incité par les marchés à prendre en compte son exposition aux risques, l'impact possible sur le plan des affaires et les mesures susceptibles de réduire le risque. Dans les secteurs bancaires et assurantiels, la

connaissance du risque est plutôt bien établie. Un test de place a même été organisé par la Banque de France en 2010 au sein de la communauté financière de Paris avec pour objectif de tester la résilience des établissements face à une crue sur les processus reconnus critiques. Par exemple, le Crédit Agricole a développé des mesures d'urgence bien définies, qui permettent d'assurer le fonctionnement de la banque avec un personnel réduit dans un bâtiment à l'abri des inondations. De même AXA dispose d'un plan de continuité de l'activité et réfléchit à la localisation de certaines activités stratégiques. Dans le secteur hôtelier, le groupe ACCOR, qui compte 55 hôtels dans la zone inondable, est également bien informé sur le risque inondation. Le groupe a investi dans le développement d'une stratégie de continuité des activités et dans une large couverture assurantielle. Ces approches peuvent servir d'exemple à d'autres entreprises.

Encadré 3.9. Diagnostic vulnérabilité des entreprises dans le bassin de la Loire

Sur le bassin de la Loire, un programme d'actions de prévention du risque d'inondation auprès des entreprises engagé par l'établissement public Loire (EP Loire) a récemment contribué à informer plus de 15 000 entreprises, et ce malgré un contexte économique et financier difficile. Principalement axée sur un diagnostic gratuit de vulnérabilité des entreprises situées en zone inondable, cette démarche dite « industrielle » a pour objectif de réduire la vulnérabilité des activités économiques du bassin de la Loire et de ses affluents face au risque inondation de manière significative, en agissant pour la préservation des intérêts vitaux de l'entreprise face à une crue majeure dans le bassin versant de la Loire.

Au regard de cet objectif, ce diagnostic constitue un outil précieux d'aide à la décision pour les entreprises : plus de 15 000 entreprises ont été sensibilisées au risque inondation et 2 000 diagnostics de vulnérabilité ont été demandés par des entreprises, dont 1 812 étaient déjà réalisés ou en cours en 2012. Le diagnostic comprend une analyse sur site et la remise d'un rapport avec identification des vulnérabilités, hiérarchisation en fonction de leur gravité et estimation du montant des dommages potentiels. Les entreprises ayant fait part de leur intérêt pour un diagnostic de vulnérabilité sont par la suite accompagnées dans l'évaluation de leur intérêt à mettre en œuvre une série de mesures effectives de réduction de leur vulnérabilité, accompagnées d'une estimation de leur montant. Les mesures préconisées peuvent même, dans certains cas, faire l'objet d'un cofinancement. Ainsi, 280 entreprises ont été suivies de cette manière en 2011, dont 21 ont bénéficié d'un soutien financier.

Source : EP Loire, 2012

Tandis qu'une partie des grandes entreprises ont déjà développé ou développent actuellement leurs propres stratégies de prévention et de gestion du risque d'inondation en fonction du cadre réglementaire et des autorités de régulation (banques, télécommunications), les PME restent globalement très vulnérables et peu préparées. De même que pour le bâti existant en Île-de-France, aucun instrument de politique publique spécifique n'est destiné à encourager ou réglementer la résilience des PME face au risque d'inondation de la Seine. La Chambre de commerce et d'industrie de Paris ainsi que les syndicats professionnels de branche peuvent jouer un rôle clé dans ce domaine, en menant des diagnostics de vulnérabilité des entreprises au-delà des expériences pilotes qu'elle a déjà conduites, sur l'exemple du bassin de la Loire (encadré 3.9). Des expériences menées au niveau des quartiers d'affaires, ou des futures zones de développement du Grand Paris, par exemple, peuvent s'inspirer aussi des initiatives visant à améliorer la résilience engagées dans le quartier d'affaires de La Défense, lui-même très exposé. La prise en compte de la réalité des impacts économiques d'une crue

majeure de la Seine par les grandes entreprises de La Défense, ainsi que l'existence d'une structure les regroupant pour faire avancer les questions d'intérêt commun (Defacto) ont permis de lancer une telle initiative.

Agir sur l'aléa de l'inondation pour réduire le risque

Les mesures structurelles et techniques de contrôle de l'aléa et de sa variabilité font traditionnellement partie des options pour réduire le risque d'inondations. De nombreux pays s'appuient ainsi sur les travaux de génie civil pour modifier le débit des fleuves avec des barrages et les canaliser par des digues et des murettes de protection pour protéger les enjeux potentiellement exposés. Les travaux de ralentissement dynamique des inondations ou la conservation de champs d'expansion des crues sont de nouvelles approches promues par l'ingénierie environnementale qui permettent aussi une réduction de l'aléa tout en préservant l'environnement. Suite à la crue de 1910, la commission Picard instituée pour faire le bilan de la crise ainsi que des recommandations d'amélioration a proposé des mesures de protection, qui ont été développées au cours du XX^e siècle : le lit de la Seine a été creusé, des ponts furent rehaussés à Paris, des digues et des murettes ont été construites le long du fleuve ainsi que quatre lacs-réservoirs à l'amont. L'augmentation continue des enjeux exposés à l'inondation de la Seine en Île-de-France amène aujourd'hui à s'interroger sur le niveau de protection souhaitable pour l'Île-de-France et les moyens d'y parvenir.

Les protections locales

Les niveaux de protection face aux inondations ne sont pas harmonisés à l'échelle de l'agglomération parisienne et ne garantissent pas un niveau de protection homogène entre les citoyens, reflétant des strates historiques qui ne correspondent plus à la densité urbaine et industrielle d'aujourd'hui. Ainsi, si des dispositifs de protection locaux (digues et murettes) ont été construits le long de la Seine et de la Marne, ceux-ci ne couvrent pas l'ensemble des zones désormais urbanisées, notamment le nord et le sud du Val-de-Marne et le nord et l'ouest des Hauts-de-Seine (graphique 3.4). De plus, ces ouvrages ne sont pas dimensionnés aux mêmes niveaux : la ville de Paris est protégée pour une crue de type 1910, tandis que les départements voisins des Hauts-de-Seine et du Val-de-Marne ne sont protégés que pour une crue de type 1924, presque un mètre et demi en dessous (tableau 3.3). Ces territoires étaient en effet faiblement urbanisés en 1936 lorsque l'État entreprit la construction de ces protections. Dans les conditions d'urbanisation actuelle, cette différence de niveau de protection pose question au vu des enjeux économiques exposés désormais.

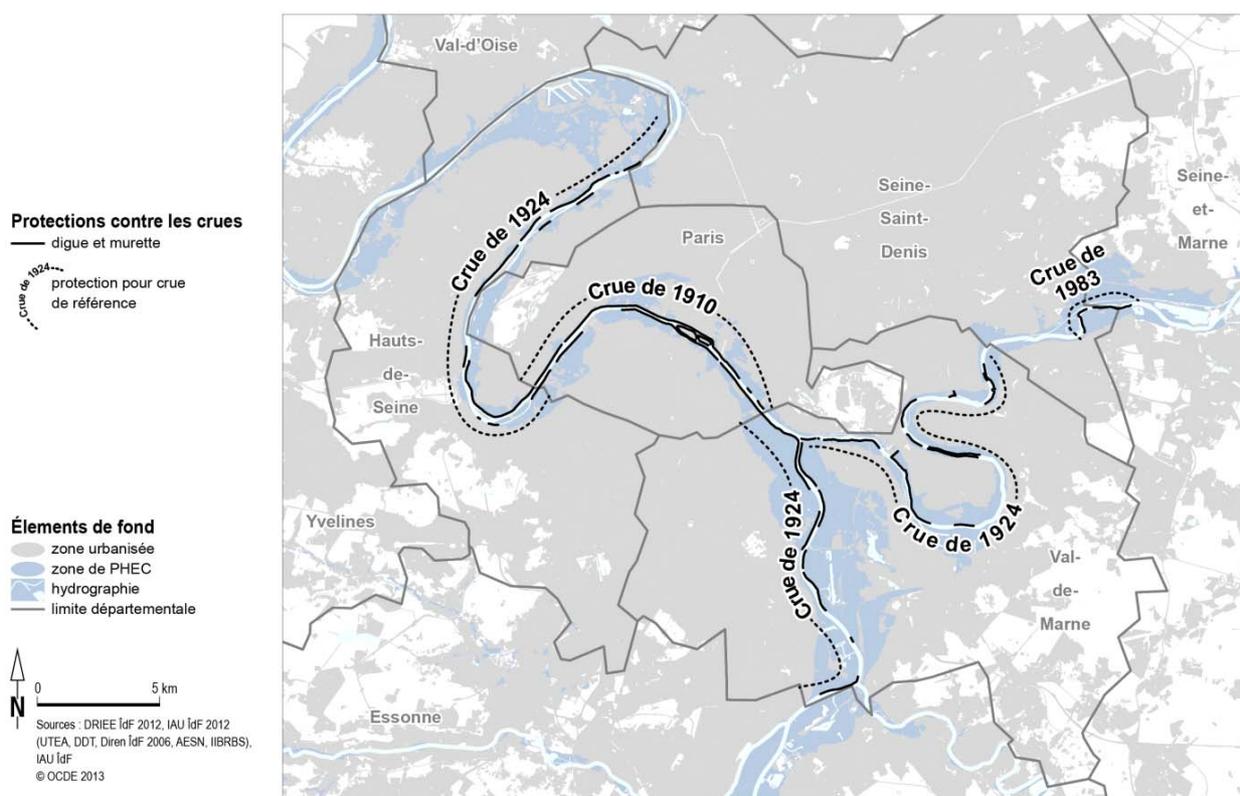
L'entretien et la maintenance de ces infrastructures de protection ont été en partie négligés dans le passé. En l'absence de crue majeure depuis près de 60 ans, digues et murs de protection ont progressivement été perçus plus comme un obstacle au développement des activités en lien avec le fleuve et des ouvertures ont pu être pratiquées par les riverains. Par ailleurs, l'efficacité des dispositifs de fermetures des ouvertures en cas de crues de type « batardeaux » est inégale et ne permet pas d'assurer que ces protections puissent jouer pleinement leur rôle en cas de crise. Par exemple, 450 brèches sont dénombrées le long du linéaire de murettes dans le Val-de-Marne.

Tableau 3.3. Protections locales contre les inondations en Île-de-France

Vallée fluviale concernée	Niveau de protection théorique	
	Niveau d'inondation historique	Période de retour indicative de l'inondation
Seine dans les départements 77, 78, 91	1955 ¹	30 ans
Seine dans les départements 92, 93, 94 Marne dans le département 94	1924	30 ans
Seine à Paris	1910	100 ans
Marne dans les départements 77 et 93	1970	8 ans
Oise	1926	40 ans

Note : 1. Dans le 77, 78 et 91, les protections ne sont pas continues le long des cours d'eau et leur niveau de protection n'est pas homogène, ce niveau de protection n'est donc pas global.

Source : DRIEE, 2013, Roche, 2004

Graphique 3.4. Localisation des digues et murettes d'Île-de-France

L'État a renforcé la régulation relative aux dispositifs de protection au fil des catastrophes récentes qui ont parfois révélé des défauts de conception ou d'entretien de ces ouvrages. La question des dispositifs de protection contre les inondations s'est imposée au niveau national, notamment après une succession de ruptures de digues et de submersions marines meurtrières : les inondations de la Camargue en 1993 et 1994, les crues des Gardons en 2002, ou plus récemment le passage de la tempête Xynthia en 2010 ont mis en évidence l'insuffisance des dispositifs de protection existants (AScA, Ledoux, 2012). En réaction à ces insuffisances, le décret 2007-1735 du 11 décembre 2007 du ministère de l'Écologie instaure le recensement et la classification par l'État des digues en fonction de leur hauteur et du nombre de personnes qu'elles protègent. Le décret définit

pour chacune des classes les études, les vérifications, les diagnostics et leur associe des périodicités, ainsi que les travaux potentiels de confortement et remise en état que doivent mettre en œuvre les responsables des ouvrages. Les digues des classes A, B et C doivent également faire l'objet d'une étude de dangers, qui caractérise les risques auxquels l'ouvrage est exposé et identifie les moyens de prévention et de protection permettant de les maîtriser. Un programme national de réhabilitation des digues a aussi été lancé en 2010 suite aux inondations de Xynthia et du Var : le plan submersions rapides (PSR) prévoit un dispositif d'évaluation de projets portés par les maîtres d'ouvrage et un programme de financement associé (chapitre 2).

Une dynamique d'évaluation et de réhabilitation des ouvrages de protection a ainsi été engagée de façon toutefois inégale dans les départements de la petite couronne depuis 2007 du fait de priorités et de ressources différentes selon les conseils généraux qui en ont la charge. La DRIEE est en charge de contrôler ce processus et de s'assurer que les moyens soient correctement mis en œuvre via les études et les travaux entrepris. Le département du Val-de-Marne, gestionnaire de 30 km de murs de protection le long de la Seine et de la Marne, réalise actuellement une étude de dangers. À Paris, le processus de recensement et de classification des murs de quais est en cours. Afin de compléter ces structures fixes, qui ont déjà été élevées de façon notable, Paris a investi dans un système de structures amovibles, composé essentiellement de batardeaux, contrôlé régulièrement avec des exercices mis en place chaque année. La réalisation du diagnostic de sûreté pour certains ouvrages, de même que l'étude de dangers, seront prochainement effectués. Dans le département des Hauts-de-Seine, le processus de recensement et de classification a été finalisé et l'étude de dangers sera bientôt entamée. Un programme pluriannuel de réhabilitation de ces murettes anti-crue, y compris le remplacement des anciens batardeaux par de nouveaux équipements plus maniables en aluminium, a été lancé. Le département de la Seine-Saint-Denis prévoit de mettre en œuvre des actions de réduction de la vulnérabilité des installations dans le cadre du projet PAPI en développement. En lien avec les démarches de reconquête des berges du fleuve évoquées précédemment pour le développement d'une métropole résiliente autour de l'axe Seine, on soulignera aussi les synergies qu'offrent ces démarches dès lors qu'elles intègrent les questions de protection contre les inondations dans leur conception. C'est le cas par exemple dans le département des Hauts-de-Seine avec son schéma d'aménagement et de gestion durable des berges de la Seine.

Alors que ces ouvrages locaux peuvent jouer un rôle déterminant pour la protection des enjeux exposés en cas d'inondation, le manque d'harmonisation et le déficit de gouvernance lié à la multiplicité des maîtrises d'ouvrage ne facilitent pas une approche cohérente. Il est ainsi difficile d'obtenir une vision claire du niveau réel de protection, à la fois en termes de couverture réelle et de l'état des infrastructures et de la solidité des berges qui les soutiennent. L'absence de standard de protection commun à l'échelle du bassin de risque ou au niveau national ne permet pas non plus de définir le niveau d'investissements requis comme dans d'autres pays de l'OCDE (encadré 3.10). La finalisation des études de dangers prévues pour fin 2014 permettra d'obtenir un état des lieux précis. Une évaluation de la faisabilité technique, financière et juridique d'une homogénéisation de ces ouvrages dans le continuum francilien a été proposée dans le projet de PAPI porté par l'EPTB Seine Grands Lacs.

Encadré 3.10. Niveau de protection en Norvège et aux Pays-Bas

Suite à la grande tempête maritime de 1953 aux Pays-Bas, de nombreuses analyses du risque d'inondation ont été entreprises afin de renforcer la protection des régions côtières et fluviales du pays. Le niveau de risque acceptable a ainsi été déterminé par référence à une crue de période de retour de 100 000 ans ; ce niveau de risque acceptable a ensuite été transposé en aléa de référence, calculé avec une période de retour de 10 000 ans pour toute une partie des provinces de Hollande méridionale, de Hollande septentrionale et d'Utrecht, ces zones étant situées en-dessous du niveau de la mer et jusqu'à 6 m en-dessous. À partir de cette méthode d'évaluation du risque, des niveaux de protection renforcée fixés par la loi ont été définis pour l'ensemble des zones côtières. Pour les zones du littoral peu densément peuplées, la période de retour considérée pour un événement est de 4 000 ans ; le long des fleuves, l'aléa de référence correspond à une période de retour de 1 250 ans tandis que pour les zones exposées à un risque cumulé de type fluvio-maritime, la période de retour est définie à 2 000 ans. Les digues destinées à assurer la protection des habitants le long de la Meuse seront dimensionnées en 2015 pour un événement de période de retour de 250 ans. Les zones urbaines et industrielles situées dans la partie non protégée sont en général surélevées par rapport au niveau des digues ou contraintes à des principes de construction adaptés.

Standards de protection contre les inondations en Norvège

Types de biens	Période de retour des niveaux de protections	
	Risque de pertes de vies humaines	Risque de dommages matériels
Hangars, dépendances	100 ans	50 ans
Habitat, autoroutes avec itinéraire alternatif	1 000 ans	100 ans
Écoles, hôpitaux, industrie, infrastructures critiques	>1 000 ans	> 200 ans

À la suite de l'inondation majeure survenue en 1995 dans le sud-est de la Norvège, une commission gouvernementale a élaboré plusieurs recommandations afin de réduire les dommages résultant d'inondations dans le futur. La réalisation de cartes de zones inondables initiée en 1998 a permis d'améliorer la protection contre les inondations, notamment à travers la définition de standards de protection différenciés. Le niveau de risque acceptable tel que défini par l'administration norvégienne des Ressources en Eau et en Énergie diffère selon le type de risque et selon le type de biens à protéger. Ainsi, l'habitat par exemple, est protégé contre une inondation de période de retour de 1 000 ans s'il existe un risque de pertes humaines, et de 100 ans si le risque est matériel. Le secteur de l'industrie ainsi que les infrastructures critiques sont eux protégés contre une inondation de période de retour supérieure à 1 000 ans s'il existe un risque de pertes humaines et supérieures à 200 ans si le risque est matériel.

Source : Ministère hollandais de l'Infrastructure et de l'Environnement, 2012 ; direction norvégienne des Ressources en Eau et en Énergie, 2009

Les lacs-réservoirs des Grands Lacs de Seine

La gestion de l'aléa est aussi assurée par les lacs-réservoirs construits historiquement à l'amont du bassin. Ces ouvrages construits en dérivation de l'Aube, la Marne, la Seine et sur l'Yonne contrôlent environ 17 % du bassin jusque Paris (graphique 3.5). Ils ont été

construits progressivement entre 1949 et 1991, sur la base d'un plan défini en 1926 suite aux inondations de 1910 et 1924 et aux sécheresses des années 1920. Ces infrastructures permettent de stocker 805 millions de mètres cubes d'eau – à comparer au volume total de la crue de 1910 estimée de 3 à 6 milliards de mètres cubes (Roche, 2004) – et participeraient ensemble à abaisser la ligne d'eau de 70 cm en cas de crue majeure de la Seine, dont le débit serait identique à celui atteint en janvier 1910 en Île-de-France. Cela équivaut à diminuer de moitié les dommages directs de l'inondation en Île-de-France, mais ne suffit pas pour autant à empêcher l'eau de submerger les protections locales dans les départements des Hauts-de-Seine et du Val-de-Marne.

Les usages multiples des lacs-réservoirs (lutte contre les inondations / soutien d'étiage / loisirs) impliquent d'optimiser leurs règles d'utilisation tout en assurant leur action optimale en cas de crue. Chaque hiver, ces ouvrages atténuent les crues faibles et moyennes et se remplissent progressivement du 1^{er} novembre au 30 juin pour pouvoir assurer la fonction de soutien d'étiage en été qui fait partie de leur mission du 15 juin au 15 décembre. Leur construction fut en effet initiée en 1926 aussi du fait de sécheresses récurrentes. Les deux derniers ouvrages ont ainsi été cofinancés par l'agence de l'eau Seine-Normandie au titre de cette fonction. D'autres usages se sont aussi développés au fil du temps, et notamment les loisirs et le tourisme autour des lacs, qui permettent aux territoires de l'amont de tirer aussi profit de ces infrastructures et peuvent ainsi participer au développement d'une nécessaire solidarité amont-aval dans la gestion de l'eau et des inondations en particulier. Les règlements d'eau de ces ouvrages sont définis en fonction de ces différents usages. Ils peuvent être adaptés en fonction des conditions hydrologiques selon la décision des préfets des départements où sont situés les barrages – et en coordination avec le préfet de Paris dans sa fonction de coordonnateur de bassin et après avis d'un comité technique de coordination. L'effet écrêteur de crue de ces ouvrages peut être diminué dans deux cas de figure : (i) en cas d'inondations successives puisque les réservoirs seront remplis et potentiellement saturés dès les premières précipitations, (ii) en cas d'inondation majeure en fin de saison hivernale, puisque les réservoirs sont généralement presque entièrement remplis début avril. L'optimisation de l'utilisation des ouvrages pourrait être envisagée à travers l'augmentation de la capacité de stockage ou l'amélioration de la capacité de vidange.

Encadré 3.11. Efficacité opérationnelle des ouvrages de protection en période de crise en Australie

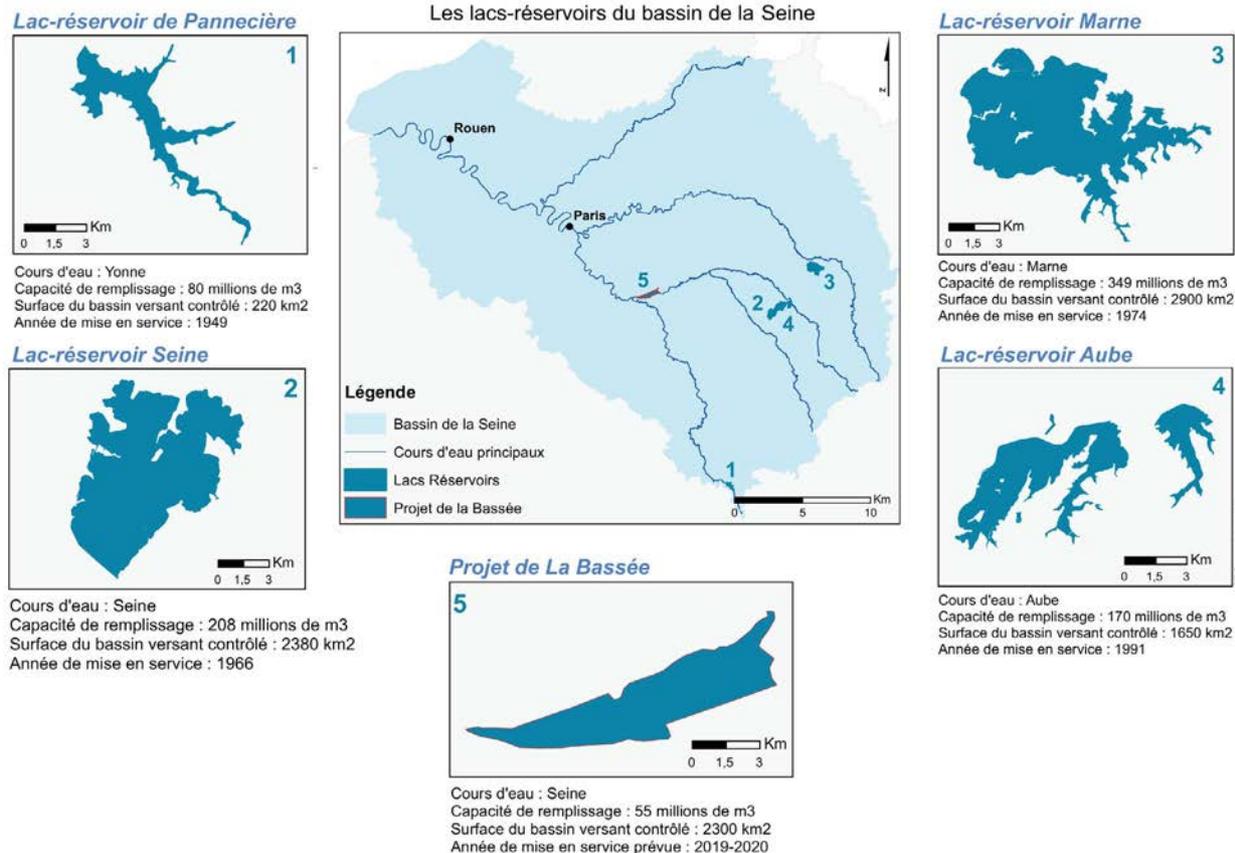
Les inondations dans le Queensland, et à Brisbane en particulier, ont démontré l'importance de s'assurer de l'efficacité opérationnelle de dispositifs de protection contre le risque inondation et de revoir régulièrement les conditions de leur utilisation. Les hydrologues chargés d'enquêter sur les dégâts causés par les inondations à Brisbane, Ipswich, Toowoomba et dans la vallée de Lockyer ont considéré que le déversement d'eau du barrage saturé de Wivenhoe avait été un facteur déterminant des inondations en aval du 11 et 12 janvier 2011. Selon eux, l'inefficacité opérationnelle du barrage a en grande partie contribué à l'ampleur des inondations de Brisbane et de ses alentours, responsables de nombreux dégâts. Malgré les avertissements du Bureau météorologique australien concernant la force potentielle du phénomène La Niña, les responsables des opérations du barrage de Wivenhoe n'ont pas activé d'action particulière de vidange de ce réservoir parce que les conditions d'opération de cet ouvrage n'incluaient pas la mise en œuvre de cette anticipation. S'assurer de l'efficacité opérationnelle d'ouvrages de protection inclut de réévaluer régulièrement les conditions d'opération de ces ouvrages.

Source : Queensland Flood Commission of Inquiry, 2012.

L'EPTB Seine Grands Lacs qui possède et gère ces quatre lacs-réservoirs voit ses missions s'étendre progressivement vers celles d'un organisme de bassin. Il a la responsabilité de leur fonctionnement opérationnel et de leur maintenance avec un budget annuel de 10-11 millions d'euros et 120 salariés. Les coûts d'investissements peuvent varier de façon significative chaque année de 6 millions d'euro en 2010, à 12 en 2011 et 22 en 2012, en fonction des travaux de maintenance des ouvrages, qui seront probablement amenés à s'accroître au fil des années du fait du vieillissement des infrastructures (OCDE, 2007). Le budget de l'EPTB provient essentiellement de Paris (50 %) et des trois départements de la petite couronne (17 % chacun), en tant que membres fondateurs de l'institution. Des subventions peuvent provenir de l'État, de l'agence de l'eau Seine-Normandie pour la fonction de maintien du débit d'étiage ou de fonds européens tels que le Fonds européen de développement économique et régional (FEDER). En 2012, l'EPTB Seine Grands Lacs a été autorisé à prélever une nouvelle redevance pour service rendu liée à sa fonction de soutien d'étiage. Elle vise les principaux préleveurs d'eau, qui devront payer 1,7 centime d'euro par mètre cube prélevé en période d'étiage. L'EPTB prévoit de collecter, depuis 2013, 7,5 millions d'euros par an grâce à cette redevance, qui sera prélevée par l'agence de l'eau Seine-Normandie. Au-delà de cette évolution dans ses recettes, l'EPTB Seine Grands Lacs voit aussi ses missions s'élargir : il a obtenu ce statut d'EPTB en 2011, ce qui en fait désormais une institution de bassin à l'échelle de l'ensemble du territoire à l'amont de Paris et non plus uniquement une institution des quatre départements franciliens gérant des ouvrages dans les territoires éloignés de l'amont pour le seul bénéfice de l'agglomération francilienne. Il s'intéresse aussi à la réduction de la vulnérabilité aux inondations, et porte ce sujet sur son territoire d'action via notamment le projet de PAPI Seine et Marne franciliennes dont il est porteur.

L'évolution de l'EPTB Seine Grands Lacs, avec ce statut d'organisation de bassin étendant son mandat géographique à l'amont et ses nouvelles recettes liées à ses fonctionnalités de soutien d'étiage, conforte cette organisation dans ses capacités de gestion opérationnelle et de maintenance de ses lacs-réservoirs. Cela conduit aussi à s'interroger sur les règles de fonctionnement des ouvrages dont il a la charge. Au fil du temps, et notamment dans la période qui a suivi la seconde guerre mondiale, les grands lacs de Seine ont pu être construits dans une large mesure selon les recommandations des divers rapports post-crue 1910. Depuis, en l'absence de grande crue, ces ouvrages ont vu leur intérêt axé essentiellement sur leurs autres usages (soutien d'étiage, loisirs). De plus, le mandat de l'EPTB relatif au soutien d'étiage se trouve conforté par son nouveau droit à prélever une redevance pour service rendu auprès des grands usagers. L'optimisation de la gestion des ouvrages existants par rapport aux différents usages constitue ainsi un enjeu à suivre régulièrement, et particulièrement dans le contexte du changement climatique : les perspectives d'étiages plus sévères pourraient en particulier amener à adapter leurs règles de gestion au détriment de la lutte contre les inondations.

Graphique 3.5. Les ouvrages de stockage sur le bassin de la Seine



Source : Caisse centrale de réassurance

Vers un nouvel ouvrage ?

L'EPTB Seine Grands Lacs propose un nouvel ouvrage pour limiter les inondations de la Seine en Île-de-France, basé sur les nouvelles approches de sur-stockage temporaire des crues. Réduire davantage l'aléa suppose aujourd'hui d'envisager des approches nouvelles qui prennent mieux en compte la préservation de l'environnement. Il s'agit de concilier les objectifs de bon état écologique des eaux d'ici 2015 prévus par la directive cadre européenne sur l'eau et la prévention des inondations en restaurant le fonctionnement des hydro systèmes. Les travaux menés suite aux inondations de 1982 puis jusqu'au début des années 2000 ont proposé différentes options d'aménagement pour diminuer la pointe de crue de l'Yonne qui lorsqu'elle se conjugue avec celle de la Seine provoque les inondations les plus importantes. L'EPTB Seine Grands Lacs porte ainsi le projet d'aménagement de La Bassée (encadré 3.12). Ce projet a pour double objectif de limiter les inondations de la Seine et de restaurer la zone humide de La Bassée, la plus importante d'Île-de-France qui a perdu sa capacité à jouer un rôle tampon tel qu'elle l'avait fait en 1910, du fait de la canalisation du fleuve réalisée dans les années 1980 pour améliorer sa navigabilité.

Encadré 3.12. Le projet d'aménagement de la Bassée

L'objectif du projet d'aménagement de La Bassée est de ralentir la progression des ondes de crues en utilisant la dernière large zone d'expansion des crues mobilisable pour y créer des bassins de sur-stockage. Située à l'amont de la confluence entre la Seine et l'Yonne, cette zone permettrait en stockant l'eau de la Seine d'éviter que les pics de crue des deux cours d'eau ne coïncident au même moment, et donc de créer les conditions de l'inondation majeure de la Seine.

La zone de la Bassée s'étend sur 16 000 hectares, et forme la zone d'expansion de crue la plus importante à l'amont de Paris. Cette fonction naturelle fut perdue dans les années 70 lors de la canalisation de la Seine. Le projet vise à y construire neuf bassins de stockage pour un volume total de 55 millions de mètres cubes d'eau pompés dans la Seine. Ce système permettrait de réduire le niveau d'une crue centennale dans l'agglomération parisienne de 20 à 30 cm supplémentaires, et de réduire les dommages notamment en banlieue parisienne. Ce projet a aussi une forte composante environnementale de restauration des zones humides notamment.

Avec un budget estimé à environ 600 millions d'euro, l'étude coût-bénéfice menée pour le justifier a estimé qu'il pourrait avoir un bénéfice de près de 70 millions d'euros en moyenne annuelle (avec toutefois une forte sensibilité au mode de fonctionnement de l'ouvrage en cas d'inondation, ce résultat étant obtenu pour un fonctionnement optimal à tout point de vue en temps de crise). Une analyse multicritère prenant en compte à la fois les aspects techniques, économiques, de fonctionnement environnemental et d'impact sur la cadre de vie et le paysage a aussi été menée sur ce projet en comparaison avec deux autres options de réduction de l'aléa (multiplicité d'ouvrages de ralentissement sur l'Yonne, et barrage écrêter sur l'Yonne).

Source : EPTB Seine Grands Lacs, 2011b

Le montage de ce projet innovant relève d'une démarche exemplaire à maints égards mais peine à convaincre les décideurs, notamment sur le plan financier. L'intégration des usages multiples (restauration des zones humides, écotourisme, activité économique), l'utilisation de l'évaluation économique par une analyse coût-bénéfice et la comparaison avec d'autres options par une analyse multicritère, l'association des populations riveraines de l'amont par un débat public transparent font partie des bonnes pratiques des pays de l'OCDE. Ainsi, le débat public engagé en 2011-2012 sur le projet par la Commission nationale du débat public a entraîné l'organisation de 15 réunions publiques dans les différentes communes concernées. Ainsi, 1 200 personnes ont participé aux débats et le site internet du débat a reçu 39 300 visites en un peu plus d'une année. Pour autant, ce projet n'a pas obtenu de soutien fort des différents décideurs publics, notamment sur le plan financier. Les débats ont ainsi montré que le risque d'inondation n'est pas une priorité pour certains acteurs de l'eau et du développement par rapport au risque de manque d'eau. L'argument du changement climatique évoqué pour se focaliser sur la question de l'étiage revient à nier qu'indépendamment de ce changement, le risque d'inondation est actuellement bien réel.

L'EPTB Seine Grands Lacs a décidé de continuer à promouvoir ce projet et propose désormais la construction d'un premier bassin pilote pour démontrer la viabilité de cette option technique. Car au-delà des aspects financiers (voir chapitre 4) ce projet doit encore pouvoir démontrer son utilité opérationnelle et répondre aux interrogations relatives à la gouvernance d'un tel ouvrage en période de crise. La solution de réaliser ce projet par tranches qui se dessine est apparue intéressante dans la mesure où chaque tranche

financée saura prouver son utilité et son efficacité à réduire le niveau d'eau en cas de crue majeure. Il faudra aussi s'assurer que la réalisation d'un tel projet ne condamnera pas les efforts nécessaires sur les autres piliers de la prévention des risques, et notamment la résilience des territoires. Au-delà de ce projet potentiel de grande ampleur, d'autres options de réduction de l'aléa peuvent être évaluées. La rénovation de la vanne-secteur de Joinville-Le-Pont pourrait protéger de nombreux habitants de la boucle de la Marne et de l'amont à faible coût. Des réflexions sur l'optimisation des ouvrages existants ou la restauration écologique des têtes de bassin sont aussi des options à considérer de près dans une stratégie d'ensemble. De même que pour les digues, la comparaison en termes de coûts et de bénéfices de l'ensemble de ces projets n'a pas été réalisée du fait de maîtrises d'ouvrages distinctes sur chacun de ces sujets, au détriment d'une approche globale et réellement efficiente.

Conclusion et recommandations

Un large éventail de mesures participe à la prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France, même si une certaine hétérogénéité prédomine. Qu'elles soient d'ordre réglementaire ou volontaire, portées par l'État, les collectivités locales, les citoyens ou les entreprises, il ressort de cet aperçu de nombreuses opportunités d'amélioration, à la fois sur la connaissance et la culture du risque, la résilience des territoires, des services publics et des entreprises, et les options de réduction de l'aléa par des mesures de protection. Des synergies positives vers une plus grande résilience ont été identifiées qui pourront être plus mises à profit. Cela inclut notamment l'intégration de la résilience dans les politiques de développement du Grand Paris, le lien entre la culture du fleuve et la culture du risque, les démarches de réappropriation des berges et le renforcement des infrastructures de protection, le rapprochement entre la politique de prévention des risques et la gestion de crise, la sensibilisation croissante des entreprises et des opérateurs réseaux, la reconquête des fonctionnalités des hydrosystèmes pour lutter contre les inondations dans une optique de protection de l'environnement. La stratégie locale de gestion des inondations en cours de développement est une opportunité pour mettre en ordre toutes les mesures de prévention et les prioriser dans une démarche cohérente vers une résilience ambitieuse pour la métropole.

La connaissance du risque progresse et une harmonisation des approches est à l'œuvre afin que l'ensemble des acteurs de la prévention des risques dispose à terme d'une information qui leur permette d'agir en cohérence. Jusqu'à présent, la multiplicité des approches, outils et standards d'évaluation des risques participait à créer une certaine confusion, empêchant les parties prenantes de s'accorder sur des résultats similaires chacune ayant tendance à développer sa propre méthodologie de calcul. La dynamique de partage et d'harmonisation des connaissances en cours notamment sous l'égide de la DRIEE et du SGZDS ainsi que le développement d'une cartographie précise des risques dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation permettent d'envisager de disposer des outils nécessaires pour concevoir et évaluer finement l'ensemble des mesures de prévention.

La perception du risque par les citoyens et les décideurs est faible du fait de la disparition de la mémoire des événements historiques alors que la vulnérabilité demeure. Le développement de la culture du risque d'inondation en Île-de-France semble pourtant être un sujet porté par de multiples acteurs au vu des nombreuses initiatives identifiées dans ce domaine. Ces initiatives sont souvent complémentaires des mesures réglementaires dont l'efficacité et la mise en œuvre est variable selon les collectivités.

Elles peuvent faire appel à des outils de communication du risque innovants et plus appropriés pour faire émerger la conscience du risque. Pour autant, il est difficile d'avoir une vision d'ensemble et de connaître leur impact et leur efficacité, en l'absence d'évaluation précise. C'est aussi l'utilisation de différents supports et de bases de références du risque pas toujours harmonisés entre ces approches, qui entraîne des différences de degré de conscience et d'engagement selon les acteurs (grosses entreprises, opérateurs d'infrastructures versus PME, citoyens, collectivités). Cela nuit au développement d'une culture de sécurité réellement partagée. Il apparaît aussi que le manque d'allant des décideurs publics à se saisir et à communiquer sur le sujet est un facteur limitant majeur au développement de la culture du risque, et est révélateur de leur propre faible niveau de conscience de ce risque, qui continue d'être perçu comme peu probable.

Concernant la résilience du territoire, les politiques de prévention du risque basées sur la maîtrise du développement urbain ont peu contribué à réduire significativement le niveau de risque face à la crue de la Seine. Les instruments réglementaires tels que les PPR ont démontré leurs limites, notamment car ils ne jouent pas sur le bâti existant. Dans ce contexte de zone urbaine dense, le projet fédérateur du Grand Paris offre des opportunités : une métropole résiliente aux inondations peut émerger autour de projets urbains innovants structurés au long de l'axe de la Seine. Les exemples des autres pays de l'OCDE enseignent que la résilience peut être source d'innovation et participer ainsi à la croissance verte. Les investissements dans les infrastructures prévus d'ici 30 ans pourront aussi être utilisés pour améliorer la résilience des réseaux, qui est déterminante pour celle de l'ensemble de la zone métropolitaine. Une grande hétérogénéité entre les différents opérateurs de réseaux demeure en effet en termes d'évaluation et de préparation face au risque d'inondation majeure. Au niveau des entreprises et des services publics, le développement de plans de continuité des activités et l'investissement dans la prévention en est à ses prémices. Tandis qu'une partie des grandes entreprises a déjà développé et développe actuellement des stratégies de prévention et de gestion du risque d'inondation en fonction du cadre réglementaire et des autorités de régulation (banques, télécommunications), les PME restent globalement très vulnérables et peu préparées. De façon similaire, les municipalités sont aussi peu investies sur ce thème.

Les infrastructures de protection et de contrôle de l'aléa ont pu être construites dans une large mesure selon les recommandations des divers rapports post-crue 1910. Elles trouvent désormais leurs limites en termes de protection et posent des questions fondamentales d'équité et de gouvernance. La différence entre les niveaux de protection procurés par les digues et murettes, leur maintenance et les investissements entre le centre et la périphérie de l'agglomération ne permet pas d'assurer une protection équivalente entre les citoyens d'Île-de-France. Ceci pose problème dans les conditions d'urbanisation actuelles où la périphérie s'est beaucoup densifiée. Il faut souligner les efforts récents de diagnostic de leur vulnérabilité sous injonction de l'État, ainsi que les travaux de renforcement menés par endroits, dans une approche cependant fragmentée du fait de maîtrises d'ouvrages distinctes. Contrairement à d'autres pays de l'OCDE, l'absence de niveau standard de protection prédéfini renforce les effets négatifs du manque d'approche globale de gestion de ces protections. Les ouvrages de contrôle de l'aléa existants sont eux à la charge d'une autre organisation, l'EPTB Seine Grands Lacs dont les missions s'élargissent progressivement à d'autres aspects de la gestion de l'eau et des inondations. Aujourd'hui qu'émerge un nouveau projet de réduction de l'aléa, le projet de La Bassée, se posent des questions de financement, de priorisation des actions de contrôle de l'aléa et de gouvernance. L'établissement de la stratégie locale de gestion des inondations et le

projet de PAPI porté par l'EPTB Seine Grands Lacs forment ensemble une opportunité pour faire un choix raisonné entre les différentes options et de l'assumer en toute transparence avec l'ensemble des parties prenantes.

Afin de renforcer les efforts de prévention et de résilience à tous les niveaux vers une plus grande résilience métropolitaine de l'Île-de-France face au risque d'inondation, il est recommandé de :

- **Poursuivre l'amélioration et l'harmonisation de la connaissance des risques et assurer la disponibilité des informations sur les risques.** Le rapprochement entre la préfecture de police et la DRIEE pourra se poursuivre avec les autres acteurs tels que le secteur de l'assurance, dans une approche cohérente globale d'évaluation du risque notamment sur le plan économique. L'ensemble des informations relatives aux risques pourrait être centralisé en respectant les questions de confidentialité, de sécurité et de concurrence. Ceci pourrait aller de pair avec la mise à disposition des outils de modélisation et des données relatives en fonction des besoins, et s'inspirer de l'Observatoire établi au niveau national.
- **Renforcer la culture du risque des citoyens, des décideurs et des entreprises.** De nouveaux thèmes de communication insistant sur les bénéfices positifs d'une plus grande résilience, doivent viser une meilleure conscience du risque à tous les niveaux. Une information régulière, basée sur la meilleure connaissance disponible et au service d'une stratégie commune pourra accompagner la stratégie locale de gestion des risques d'inondation. Cette stratégie de communication devra utiliser les nouvelles technologies (visualisation 3D, animation virtuelle, réseaux sociaux), cibler des publics précis (entreprises, citoyens, décideurs, aménageurs et architectes) et être évaluée selon les résultats par des sondages réguliers de la perception du risque.
- **Améliorer la résilience des territoires, en s'appuyant sur les opportunités offertes par le Grand Paris.** La définition d'un niveau de résilience pour le Grand Paris, notamment à travers les Contrats de Développement Territorial, pourra faire émerger des quartiers résilients modèles tels que le quartier des Ardoines. L'harmonisation et le renforcement des plans de prévention des risques au niveau régional permettront d'améliorer la résilience vers ce niveau prédéfini sur le long terme : ces plans devront se baser sur les dernières évaluations du risque et leur contrôle devra être amélioré. Des incitations visant à réduire la vulnérabilité du bâti existant pourront aussi être envisagées, en utilisant des opportunités telles que le renouvellement des compteurs électriques.
- **Renforcer progressivement le niveau de résilience des réseaux critiques et agir pour la continuité des entreprises et des services publics.** Un niveau de résilience prédéfini devrait aussi s'appliquer progressivement aux opérateurs réseaux afin de renforcer les exigences. Les nouvelles infrastructures, notamment de transport, devront viser une résilience maximale face aux inondations. L'établissement des niveaux d'exigence et leur contrôle peut revenir au régulateur sectoriel. Un mécanisme accompagnant les entreprises dans leur démarche de continuité de l'activité, notamment les PME, pourrait aussi être développé, comme par exemple la création d'un service de diagnostic-risque, d'un label ou l'élaboration de guides de sensibilisation.
- **Placer les infrastructures de protection face à une crue sous la responsabilité d'un maître d'ouvrage unique,** en charge d'appliquer un standard de sécurité prédéfini sur l'ensemble d'entre elles, avec une approche coût/bénéfice commune dans le cadre d'une structure institutionnelle adéquate. Le pilotage et l'animation de la maintenance,

du renouvellement, et les besoins de travaux pourraient ainsi être évalués selon les mêmes critères face aux besoins éventuels de nouvelles infrastructures. Il s'agira d'évaluer la faisabilité d'une harmonisation des niveaux de protection pour l'ensemble de l'agglomération, avec échelonnement des travaux dans le temps, en priorisant ceux qui sont les plus bénéfiques.

- **Favoriser l'expérimentation concernant le projet de stockage La Bassée.** Le déploiement, étape par étape, du projet de La Bassée devrait permettre d'adapter l'approche à travers un processus d'apprentissage par la pratique, et de démontrer de son utilité opérationnelle, au-delà des études théoriques de coût-bénéfice. La question de la gouvernance d'un tel ouvrage devrait aussi être posée au préalable, notamment pour la prise de décision en période de crise afin de garantir son efficacité.

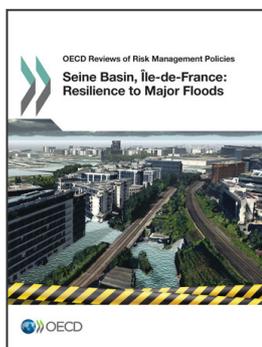
Bibliographie

- AScA, Ledoux Consultants (2012), *L'agence de l'eau Seine-Normandie et la gestion du risque inondation : quelle stratégie de positionnement ?*, synthèse stratégique, agence de l'eau Seine Normandie, Nanterre.
- Base Gaspar, www.macommune.prim.net/gaspar/, consulté en octobre 2013.
- Base Nationale sur les DICRIM, www.bd-dicrim.fr/, consulté en octobre 2013.
- Baubion, C. (2013), « Strategic Crisis Management », *OECD Working Papers on Public Governance*, n°. 23, OCDE, www.oecd.org/gov/risk/Strategic-Crisis-Management-paper-July-2013.pdf
- Brun, A et Adisson, F. (2011), « Renouvellement urbain et risque d'inondation : le plan guide Seine Ardoines », *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Aménagement, Urbanisme, document 561, mis en ligne le 29 octobre 2011. <http://cybergeo.revues.org/24751>.
- CEPRI (2010), *Les digues de protection contre les inondations*, coll. Les Guides du CEPRI, CEPRI, Orléans, www.cepri.net/tl_files/pdf/CEPRI-guide-reglementation-digues-2010.pdf.
- Chambre de commerce et d'industrie de Paris (2012), *Les entreprises face au risque inondation, pour un développement durable du Grand Paris*, Chambre de commerce et d'industrie de Paris, Paris, www.etudes.cci-paris-idf.fr/telecharger?lien=sites%2Fwww.etudes.cci-paris-idf.fr%2Ffiles%2Fupload%2Fprises-position%2Frisque-inondation-fan1209.pdf
- Conseil d'État (2010), *L'eau et son droit*, Études et documents du Conseil d'État, www.conseil-etat.fr/fr/rapports-et-etudes/l-eau-et-son-droit.html.
- Conseil général des Hauts-de-Seine (2007), « Diagnostics de vulnérabilité, assistance à l'élaboration de plans de crise et d'actions de réduction de vulnérabilité », conseil général des Hauts-de-Seine, Nanterre
- Conseil général des Hauts-de-Seine (2010), exposition « La science se livre », conseil général des Hauts-de-Seine, Nanterre
- DRIEE. (2010), « Directive inondation n° 2007/60/CE cartographie des zones inondables et des risques d'inondation du TRI métropole francilienne, projet de rapport explicatif », <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/consultation-des-parties-prenantes-a1580.html>.
- DRIEE (2012), « Guide d'élaboration d'un plan de protection contre les inondations à Paris », direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Île-de-France, Paris
- DRIEE (2013), « Cartographie des zones inondables et des risques d'inondation du TRI Métropole Francilienne, projet de rapport explicatif », http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_accompagnement_IDF_VF_cle03163c.pdf accédé en novembre 2013

- Établissement public d'aménagement Orly-Rungis Seine Amont, « Les Ardoines à Vitry-sur-Seine », présentation.
- Établissement public Loire (2012), *Rapport d'activité 2012*, établissement public Loire, Orléans
- EPTB Seine Grands Lacs (2010a), *L'aménagement des zones inondables en Île-de-France, regards croisés de praticiens*, EPTB Seine Grands Lacs, Paris
- EPTB Seine Grands Lacs (2010b), « Rapport d'activité 2010 », EPTB Seine Grands Lacs, Paris, http://pascalpopelin.fr/docs/grands-lacs-de-seine/rapport_activite_2010
- EPTB Seine Grands Lacs (2011a), « Rapport d'activité 2011 », EPTB Seine Grands Lacs, Paris, www.seinegrandslacs.fr/docs/EPTB%20Seine%20Grands%20Lacs/2011-Rapport-activit%C3%A9-EPTB-Seine-Grands-Lacs.pdf
- EPTB Seine Grands Lacs (2011b), « Projet d'aménagement de La Bassée », dossier du maître d'ouvrage, EPTB Seine Grands Lacs, Paris, www.debatpublic-crueseinebassée.org/docs/DMO/Intro/DMOA_la-bassée_1-9.pdf
- EPTB Seine Grands Lacs (2012), « Rapport d'activité 2012 », EPTB Seine Grands Lacs, Paris, www.seinegrandslacs.fr/rapport-activite/SeineGrandLacs_web.pdf
- EPTB Seine Grands Lacs (2013), « Programme d'actions de prévention des inondations de la Seine et de la Marne franciliennes », rapport de présentation, EPTB Seine Grands Lacs, Paris
- Essonne, *Les différents plans de prévention du risque inondation du département de l'Essonne*.
- Gerin S., Laganier R., et Nussbaum R. (2012) « Le PPRN : d'un objectif de moyens à un objectif de résultats », *RISEO La Revue en Ligne* n°2 2012, Risques Études et Observations, Colmar, www.riseo.fr/-Revue-2012-2-#page109
- Grislain-Létrémy C. et al. (2012), « Les risques majeurs et l'action publique », rapport du Conseil d'analyse économique, La Documentation française, Paris
- IAU (2011), « Urbanisation et zones inondables : les risques encourus », *Note rapide territoires*, n° 557, IAU, Paris, www.iau-idf.fr/fileadmin/Etudes/etude_839/NR_557_web.pdf
- IAU (2013a), vidéo 3D accessible à www.youtube.com/watch?v=W_wJ8vYtMmU, accédée novembre 2013
- IAU (2013b) « Le "fleuve", berges et rives, territoires de projets communaux », *Note rapide territoires*, n° 629, IAU, Paris, www.iau-idf.fr/fileadmin/Etudes/etude_1010/NR629_web.pdf
- Lhomme, S. et al. (2010), « Les réseaux techniques face aux inondations ou comment définir des indicateurs de performance de ces réseaux pour évaluer la résilience urbaine », *Bulletin de l'Association des géographes français*, http://hal.ird.fr/docs/00/58/00/25/PDF/Lhomme-Laganier_BAGF.pdf
- Ministère de la Culture et de la Communication (2008), « Le grand pari de l'agglomération parisienne, fleuves et cours d'eau », consultation de 2008 à l'Atelier international du Grand Paris, www.ateliergrandparis.fr/aigp/conseil/GP_Fleuves.pdf

- Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2011), « Sécurité des ouvrages hydrauliques et de protection », *Portail Prévention du Risque*, www.developpement-durable.gouv.fr/Securite-des-ouvrages-hydrauliques.html, consulté en octobre 2013
- Ministère hollandais de l'Infrastructure et de l'Environnement (2012), « Le cadre législatif et organisationnel de la gestion du risque d'inondation aux Pays-Bas », audition au Sénat du 29 mai 2012
- Moro, C. (2012), « Ces grandes villes françaises qui cachent leurs risques majeurs », blog i-resilience.fr, www.i-resilience.fr/2012/07/ces-grandes-villes-francaises-qui-cachent-leurs-risques-majeurs/, consulté en octobre 2013
- Direction norvégienne des Ressources en Eau et en Énergie (2009), « Flood Inundation Maps » (Cartes de zones inondables), www.nve.no/en/Floods-and-landslides/Flood-inundation-maps/
- OCDE (2010), *Étude de l'OCDE sur la gestion des risques d'inondation : Bassin de la Loire, France 2010*, Éditions de l'OCDE, Paris, doi : <http://dx.doi.org/10.1787/9789264056817-en>.
- OCDE (2013), *OECD Reviews of Risk Management Policies: Mexico 2013: Review of the Mexican National Civil Protection System* (Étude de l'OCDE sur les politiques de gestion des risques : Revue du système national de protection civile du Mexique), Éditions de l'OCDE, Paris, doi : <http://dx.doi.org/10.1787/9789264192294-en>.
- Observatoire national des risques naturels, (2013) « L'Observatoire national des risques naturels » www.onrn.fr/site/binaries/content/assets/documents/onrn/201303_brochure_onrn_web.pdf
- Préfecture des Hauts-de-Seine (2004), Plan de prévention des risques d'inondation de la Seine dans les Hauts-de-Seine : Règlement
- Préfecture de Paris (2007), Plan de prévention des risques d'inondation du département de Paris révisé : Règlement
- Préfecture de la Seine-Saint-Denis (2007), Plan de prévention du risque inondation de la Seine dans le département de la Seine-Saint-Denis : Règlement
- Préfecture du Val-de-Marne (2007), Plan de prévention du risque inondation de la Marne et de la Seine dans le département du Val-de-Marne : Règlement
- Préfecture de la Seine-Saint-Denis (2010), Plan de prévention du risque inondation de la Marne dans le département de la Seine-Saint-Denis : Règlement
- Préfet de Paris (2011), arrêté préfectoral N° DEP-2011-150-1 du 30 mai 2011 portant complément à l'autorisation reconnue au titre de l'article L. 214-6 du Code de l'Environnement concernant les digues fluviales (murs anti-crue) situées en rive droite de la Seine et aux pourtours des îles de la Cité et Saint-Louis à Paris et dont la ville de Paris assure la maîtrise d'ouvrage
- Queensland Flood Commission Inquiry (2012), « Final Report » (Rapport final), Queensland Flood Commission of Inquiry, Brisbane
- Reghezza, M. (2006), *Réflexions autour de la vulnérabilité métropolitaine : la métropole parisienne face au risque de crue centennale*, thèse à l'université Paris X

- Roche P.-A., (2004) « The Seine river flooding in the Île-de-France region: What account is taken of climate change in the decision-making process? », OCDE Global Forum on Sustainable Development, Paris, 11-12 November 2004, <http://www.oecd.org/env/cc/33995401.pdf>
- Secrétariat général de la Défense et de la Sécurité nationale (2013), *Guide pour réaliser un plan de continuité d'activité*, secrétariat général de la Défense et de la Sécurité nationale, Paris
- Seine-et-Marne, Les différents plans de prévention du risque inondation du département de la Seine-et-Marne
- Sternadel, J. (2008), « Galeries multiréseaux, l'expérience de Prague », *Travaux*, n° 857, www.cledesol.org/IMG/pdf/Sternadel-L.pdf
- Stevens, B. and P. Schieb (2008), « Les infrastructures à l'horizon 2030: principales conclusions et recommandations », in OCDE, *Les infrastructures à l'horizon 2030 (Vol. 2): Électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, Éditions OCDE, Paris, doi : <http://dx.doi.org/10.1787/9789264031340-3-fr>
- Swiss Re (2013), *Mind the risk – A global ranking of cities under threat from natural disasters*, Zurich, http://media.swissre.com/documents/Swiss_Re_Mind_the_risk.pdf
- Toubin, M. et al (2012), « La résilience urbaine : un nouveau concept opérationnel vecteur de durabilité urbaine ? », *Développement durable et territoires*, vol. 3, n° 1, consulté le 15 novembre 2013, <http://developpementdurable.revues.org/9208>
- Toubin, M., R. Laganier, Y. Diab et D. Serre (2013), « Améliorer la résilience urbaine par une gestion intégrée des services urbains », colloque international « Futurs urbains », université de Paris-Est, Champs-sur-Marne
- Val-d'Oise, Les différents plans de prévention du risque inondation du département du Val-d'Oise
- Veyret, Y. et R. Laganier (2013), *Atlas des risques en France, prévenir les catastrophes naturelles et technologiques*, Autrement, Paris
- Webler, H. (2010), « Redevelopment of the Zollhafen Mainz as Flood Resilient Development », IAHR European Congress Edinburgh, 5 mai 2010, http://web.sbe.hw.ac.uk/staffprofiles/bdgsa/IAHR_2010_European_Congress/Papers%20by%20session%20final/Flood%20Resilient%20Cities/FRCa.pdf
- Wikhydro (2013), « Étape 1 : préparation à une crue majeure en région parisienne, analyse territoriale », consulté le 15 novembre 2013 », http://wikhydro.developpement-durable.gouv.fr/index.php/AIRT_: _Etape_1_: _pr%C3%A9paration_%C3%A0_une_crue_majeure_en_r%C3%A9gion_parisienne_-_analyse_territoriale
- Yvelines, Les différents plans de prévention du risque inondation du département des Yvelines



Extrait de :

Seine Basin, Île-de-France, 2014: Resilience to Major Floods

Accéder à cette publication :

<https://doi.org/10.1787/9789264208728-en>

Merci de citer ce chapitre comme suit :

OCDE (2014), « Accroître la résilience de l'Île-de-France par la prévention du risque d'inondation », dans *Seine Basin, Île-de-France, 2014: Resilience to Major Floods*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264207929-7-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à rights@oecd.org. Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com.