Étude de l'OCDE sur la gestion des risques d'inondation

La Seine en Île-de-France



OCDE

Étude de l'OCDE sur la gestion des risques d'inondation : la Seine en Île-de-France 2014

OCDE
DES POLITIQUES MEILLEURES
POUR UNE VIE MEILLEURE

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.

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.

Merci de citer cet ouvrage comme suit :
OCDE (2014), *Étude de l'OCDE sur la gestion des risques d'inondation : la Seine en Île-de-France 2014*, Éditions OCDE.
http://dx.doi.org/10.1787/9789264207929-fr

ISBN 978-92-64-18943-0 (imprimé)
ISBN 978-92-64-20792-9 (PDF)

Crédits photo : Couverture © IAU île-de-France, UBCICKTM InterAtlas/Acute3D.

Les corrigenda des publications de l'OCDE sont disponibles sur : *www.oecd.org/editions/corrigenda*.
© OCDE 2014

La copie, le téléchargement ou l'impression du contenu OCDE pour une utilisation personnelle sont autorisés. Il est possible d'inclure des extraits de publications, de bases de données et de produits multimédia de l'OCDE dans des documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel pédagogique, sous réserve de faire mention de la source et du copyright. Toute demande en vue d'un usage public ou commercial ou concernant les droits de traduction devra être adressée à *rights@oecd.org*. Toute demande d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales devra être soumise au Copyright Clearance Center (CCC), *info@copyright.com*, ou au Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), *contact@cfcopies.com*.

Avant-propos

Assurer la résilience des grandes métropoles face aux risques majeurs est une responsabilité fondamentale des pouvoirs publics, pour garantir la sécurité et le bien-être des citoyens, et maintenir la confiance. Après les catastrophes récentes de Fukushima au Japon ou les inondations liées à la tempête Sandy à New York, les gouvernements, les collectivités locales et la société civile prennent conscience de la fragilité des grands ensembles urbains et des interdépendances des systèmes critiques face aux risques. Dans le cadre des réflexions globales sur le changement climatique, il est important de s'interroger sur la capacité d'adaptation des villes aux événements extrêmes. En effet, une inondation en Île-de-France de l'ampleur de la crue historique de 1910 pourrait représenter un choc majeur et un défi sans précédent pour les politiques publiques. Au niveau français, le Grand Paris offre une opportunité unique pour promouvoir les bonnes pratiques en matière de résilience et favoriser un développement durable.

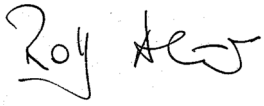
Cette *Revue sur la gestion du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France* a été effectuée dans le cadre du Forum de Haut-Niveau sur les Risques de la Direction de la Gouvernance Publique et du Développement Territorial de l'OCDE. Elle fait partie de la série des Revues de l'OCDE sur les politiques de gestion des risques, et fait suite aux revues effectuées au Mexique, en Italie et au Japon. Elle offre une analyse basée sur des faits établis ainsi que des recommandations de politiques publiques afin d'améliorer la prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France. Elle a impliqué un dialogue inclusif et ouvert avec l'ensemble des parties prenantes en Île-de-France. Ceci permet de proposer une analyse exhaustive, innovante et précise, tirant parti de l'expertise de l'OCDE dans les domaines de l'économie, de la gouvernance, et de la gestion des risques ainsi que de l'expérience d'autres pays de l'OCDE engagés sur ces questions, notamment le Danemark, les Pays-Bas et le Royaume-Uni.

D'après les évaluations de la revue, les impacts d'une crue majeure de la Seine en Île-de-France pourraient toucher jusqu'à 5 millions de citoyens, notamment par ses effets sur les réseaux d'infrastructures critiques. Les évaluations économiques vont de 3 à 30 milliards d'euros de dommages directs, avec une ampleur significative sur le plan macroéconomique en termes d'emploi, de croissance et de finances publiques. Ces résultats témoignent des apports obtenus par une approche innovante de modélisation des risques. La revue identifie également les obstacles à la mise en œuvre de politiques de prévention ambitieuses, et propose des pistes pour les lever.

Cette étude témoigne aussi des progrès accomplis, et des nombreux instruments dédiés à la prévention des risques qui existent en France, et qui peuvent contribuer aux meilleures pratiques identifiées par l'OCDE. Tout l'enjeu est de résoudre les défis de gouvernance pour permettre une mise en œuvre pleinement efficace pour une réduction effective du risque d'inondation en Île-de-France. La gouvernance complexe de ce territoire stratégique a en effet été affectée par les différentes strates de la décentralisation qui rendent difficile la mise œuvre de politiques transversales.

Aujourd'hui une dynamique s'engage pour améliorer la gouvernance. Des projets d'investissements de long terme sont prévus dans le cadre du Grand Paris. Une approche transparente et assumée sur la question des risques permettra de mieux tirer parti des opportunités qui se présentent. L'étude identifie des lignes d'action pour le futur pour améliorer la prévention du risque d'inondation en Île-de-France : développer la culture du risque des citoyens, des entreprises, et des décideurs, innover au niveau urbain au service de la résilience et promouvoir une approche financière cohérente basée sur l'efficience économique, et la prise en compte du long-terme et de l'équité

L'OCDE propose un certain nombre de recommandations dans cette étude. Il appartient aux autorités françaises d'envisager lesquelles seront mieux à même de contribuer à une stratégie ambitieuse de gestion du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France. L'OCDE reste disponible pour contribuer à l'avenir à la définition de meilleures politiques de gestion des risques en France au service d'une vie meilleure.



Rolf Alter

Directeur de la Gouvernance Publique et du Développement Territorial

Remerciements

La *Revue de l´OCDE sur la Gestion du Risque d´Inondation de la Seine en Île-de-France* a été réalisée par le Direction de la Gouvernance Publique et du Développement Territorial (GOV), avec le soutien de l'Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Seine Grands Lacs, du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et de la région Île-de-France.

L'équipe de la revue a bénéficié de l'expertise et des commentaires de trois experts internationaux (les pairs) en gestion du risque d'inondation, venant d'autres pays membres de l'OCDE : Richard Ashley (université de Sheffield, Royaume-Unis), Ingwer de Boer (ministère des Infrastructures et de l'Environnement, Pays-Bas) et Michael Havbro Faber (université Technique du Danemark). La participation de Pierre-Alain Schieb a permis de consolider l'expertise de l'équipe en matière de gestion des risques.

Cette revue par les pairs des politiques publiques de gestion des risques a été produite dans le cadre du Forum de Haut-Niveau sur les Risques, qui a validé et approuvé les recommandations et principaux résultats de ce rapport, sous la direction de Rolf Alter, Directeur de la Direction de la Gouvernance Publique et du Développement Territorial. Le projet a été mené par Charles Baubion, principal auteur du rapport, sous la supervision de Stéphane Jacobzone, Directeur Adjoint de la Division de la Réforme du Secteur Public. Jack Radisch, Chef de Projet, Forum de Haut-Niveau sur les Risques, a fourni des orientations et des lignes directrices tout au long du processus.

Le Secrétariat de l´OCDE est particulièrement reconnaissant envers tous les membres de l'équipe de l'EPTB Seine Grands Lacs, qui a facilité l'ensemble du processus de collecte d'information et d'analyse, et a permis l'organisation des différentes réunions de concertations avec les parties prenantes. Le Secrétariat de l'OCDE remercie également les nombreuses parties prenantes (voir annexe A) de la prévention des inondations en Île-de-France pour leur ouverture et leur disponibilité : les représentants de l'État tant au niveau local que national les représentants des collectivités locales, avec la région, les départements, la ville de Paris et les autres municipalités concernées, les représentants des entreprises, aussi bien publiques que privées, ainsi que des organisations non gouvernementales. Leur participation au lancement du processus le 15 mars 2013, aux entretiens avec les pairs organisés en mai 2013, ainsi que lors du dialogue intermédiaire sur les recommandations du 17 septembre 2013 à l'OCDE, et leurs réponses au questionnaire de l'OCDE, ont permis de rassembler l'ensemble des informations nécessaires à ce travail.

L'analyse économique du rapport a été développée en partenariat avec la Direction des Études Économiques de l'OCDE et notamment Balazs Egert du bureau France qui a supervisé le développement du modèle macroéconomique effectué par Christian Siegel (université d'Exeter). Catherine Gamper a également apporté un soutien méthodologique précieux. La fourniture de données par l'ensemble des opérateurs de réseaux (RTE, RATP, SNCF, Eau-de-Paris, SEDIF, Orange), par la direction régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie, la préfecture de police de Paris,

la Caisse centrale de réassurance et AXA a été essentielle pour cette évaluation. Les experts français qui ont participé à la réunion organisée à l'OCDE le 17 octobre 2013 ont permis de valider l'approche choisie et les données utilisées. Le Secrétariat de l'OCDE est reconnaissant envers tous ces experts pour leurs efforts.

Le Secrétariat de l'OCDE souhaite remercier spécialement l'Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Île-de-France, et notamment Ludovic Faytre et Laetitia Pigato pour la qualité de la cartographie qu'ils ont développée et l'ensemble des données fournies pour ce rapport.

Des remerciements particuliers sont également adressés à l'ambassadeur Pascale Andreani et à Olivier Bommelaer de la représentation permanente de la France auprès de l'OCDE pour leur participation aux divers événements réalisés dans le cadre de cette revue.

Juliette Le Pannérer a effectué des recherches et analyses complémentaires. Kate Lancaster a organisé la publication du rapport. Lia Beyeler et Sophie Limoges ont également fourni une assistance précieuse pour son édition.

Sommaire

Liste des acronymes 11

Résumé exécutif 15

Évaluation et recommandations 19

Les enjeux d'une crue majeure de la Seine en Île-de-France 19
La gouvernance pour la prévention des risques d'inondation de la Seine en Île-de-France 21
Accroître la résilience de l'Île-de-France par la prévention du risque d'inondation 25
Financer l'accroissement de la résilience de l'Île-de-France 31

Chapitre 1 **Les enjeux d'une crue majeure de la Seine en Île-de-France** 35

Introduction 36
L'aléa inondation de la Seine en Île-de-France 36
Un espace métropolitain aujourd'hui très exposé aux multiples enjeux 41
Évaluation économique de l'impact de différents scénarios d'inondation 53
Conclusion 68
Bibliographie 69

Chapitre 2 **Les enjeux de gouvernance pour la prévention des risques d'inondations de la Seine en Île-de-France** 75

Introduction 76
Cadre stratégique de la prévention du risque d'inondation en Île-de-France 76
Les acteurs de la prévention du risque inondation en Île-de-France 87
Relever les défis de la gouvernance pour la prévention des inondations en Île-de-France 96
Conclusions et recommandations 102
Bibliographie 104

Chapitre 3 **Accroître la résilience de l'Île-de-France par la prévention du risque d'inondation** 107

Introduction 108
Connaissance et communication du risque 108
Résilience des territoires, des services publics et des entreprises 118
Agir sur l'aléa de l'inondation pour réduire le risque 132
Conclusion et recommandations 140
Bibliographie 144

Chapitre 4 **Financer l'accroissement de la résilience de l'Île-de-France face aux inondations de la Seine** 149

Introduction 150
Un retard de financement sur la prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France 150

Les instruments de financement de la prévention des inondations 154
Cadrage d'une stratégie de financement 165
Conclusion et recommandations 170
Bibliographie 172

Annexe A **Liste des acteurs interviewés** 175

Annexe B **Questionnaires envoyés aux parties prenantes** 178

Annexe C **Un modèle d'équilibre général pour analyser les effets d'une inondation de la Seine** 192

Bibliographie 210

Annexe D **Annexe technique** 211

Tableaux

Tableau 1.1. Fréquences des grandes crues de la Seine au XX^{e} siècle 39
Tableau 1.2. Période de retour des grandes inondations récentes 41
Tableau 1.3. Niveaux de protection dans les grandes métropoles de l'OCDE 43
Tableau 1.4. Enjeux situés en zone inondable 45
Tableau 1.5. Dommages et impacts majeurs de grandes inondations récentes 51
Tableau 1.6. Typologie des impacts et dommages des inondations 53
Tableau 1.7. Caractéristiques des scénarios d'inondations 57
Tableau 1.8. Impact micro-économique des scénarios d'inondation 61
Tableau 1.9. Calibration des différents scénarios de chocs 63
Tableau 1.10. Compensations versées par le régime d'indemnisation CatNat 64
Tableau 1.11. Impacts macroéconomiques des scénarios de crues consolidées sur 5 ans 67
Tableau 2.1. Documents stratégiques en lien avec la prévention des inondations sur le bassin de la Seine en Île-de-France 86
Tableau 2.2. Les acteurs clé de la gestion des risques en Île-de-France 94
Tableau 2.3. Cadre théorique d'analyse des déficits de gouvernance pluri-niveaux pour la mise en œuvre des politiques de prévention des risques d'inondation au niveau local 97
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 115
Tableau 3.2. Les plans de prévention des risques dans les départements de la petite couronne d'Île-de-France 121
Tableau 3.3. Protections locales contre les inondations en Île-de-France 133
Tableau 4.1. Les PAPI du bassin Seine-Normandie 2002-2013 153
Tableau 4.2. Les plans grands fleuves 2007-2013 153
Tableau 4.3. Financements européens dans la prévention des risques 165
Tableau C.1. Paramètres calibrés 197
Tableau C.2. Calibration des chocs 198
Tableau C.3. Calibration des réserves de reconstruction 199
Tableau C.4. Effets consolidés avec politique budgétaire constante 203
Tableau C.5. Effets consolidés avec un investissement public optimal 206
Tableau C.6. Scénario 3A hypothétique : Avec seulement un choc 207
Tableau C.7. Analyse de sensibilité 208

Graphiques

Graphique 1.1. Carte du bassin de la Seine 37
Graphique 1.2. Grandes crues de la Seine depuis 1872 39
Graphique 1.3. Hydrogrammes des crues de 1910, 1924 et 1955 40
Graphique 1.4. Carte de la zone inondable en cas de crue centennale 43
Graphique 1.5. Impact d'une crue majeure sur les réseaux critiques 46
Graphique 1.6. Écoles et équipements hospitaliers en zone inondable 48
Graphique 1.7. Impact macroéconomique - Scénario 1 (base trimestrielle) 65
Graphique 1.8. Impact macroéconomique - Scénario 3A (base trimestrielle) 66
Graphique 2.1. Politiques publiques en lien avec la prévention des inondations 80
Graphique 2.2. Articulation des instruments de la gestion des risques avec la directive européenne sur les inondations 85
Graphique 2.3. Carte du périmètre des EPTB du bassin de la Seine 92
Graphique 3.1. Extension urbaine en Île-de-France 119
Graphique 3.2. Population en zone inondable et leur accroissement 1999-2006 122
Graphique 3.3. Projets d'aménagement en zone inondable 123
Graphique 3.4. Localisation des digues et murettes d'Île-de-France 133
Graphique 3.5. Les ouvrages de stockage sur le bassin de la Seine 138
Graphique 4.1. Courbe dommage-fréquence des inondations de la Seine 151
Graphique 4.2. Évolution du budget du FNPRM et prévision (2008-2015) en millions d'euros 157
Graphique 4.3. Dépenses du budget de l'État dans la prévention des risques (2009-2014) en millions d'euros 158
Graphique 4.4. Budget de l'EPTB Seine Grands Lacs (2011-2012) en millions d'euros 161
Graphique C.1. Scénario 1 : Politique budgétaire constante 200
Graphique C.2. Scénario 2 : Politique budgétaire constante 201
Graphique C.3. Scénario 3A : Politique budgétaire constante 201
Graphique C.4. Scénario 3B : Politique budgétaire constante 202
Graphique C.5. Scénario 1 : Changement dans l'investissement public 204
Graphique C.6. Scénario 2 : Changement dans l'investissement public 205
Graphique C.7. Scénario 3A : Changement dans l'investissement public 205
Graphique C.8. Scénario 3B : Changement dans l'investissement public 206
Graphique D.1. Scénario 3A : Changement dans l'investissement public 216

Liste des acronymes

AESN	Agence de l'eau Seine-Normandie
AFPCN	Association française de prévention des catastrophes naturelles
AMC	Analyse multicritères
BNF	Bibliothèque nationale de France
Cat-Nat	Régime d'indemnisation pour les catastrophes naturelles
CCI	Chambre de commerce et d´industrie
CCR	Caisse centrale de réassurance
CDT	Contrat de développement territorial
CEPRI	Centre européen de prévention des risques d'inondation
CGDD	Commissariat général au Développement durable
CDSE	Club des directeurs de la sécurité des entreprises
CMI	Commission mixte inondation
COGIC	Centre opérationnel de gestion interministériel de crise
COPRNM	Conseil d'orientation pour la prévention des risques naturels majeurs
CPER	Contrat de plan État-région
DATAR	Délégation interministérielle à l'Aménagement du Territoire et à l'Attractivité régionale
DBSN	Délégation de bassin Seine-Normandie
DCE	Directive cadre européenne sur l'eau
DDT	Direction départementale des territoires
DICRIM	Document d'information communal sur les risques majeurs
DRIEE	Direction régionale et interdépartementale de l´Environnement et de l´Énergie
DRIHL	Direction régionale et interdépartementale de l'Hébergement et du Logement
EDF	Électricité de France
EGT	Enquête globale transport
EP Loire	Établissement public Loire
EPADESA	Établissement public d'aménagement de la Défense Seine Arche

EPAMSA	Établissement public d'aménagement du Mantois en Seine-Aval
EPAORSA	Établissement public d'aménagement d'Orly-Rungis Seine-Amont
EPCI	Établissement public de coopération intercommunale
EPRI	Évaluation préliminaire des risques d´inondation
EPTB	Établissement public territorial de bassin
EPTB SGL	Établissement public territorial de bassin Seine Grands Lacs
ERDF	Électricité Réseau Distribution France
FEDER	Fonds européen de développement économique et régional
FPRNM	Fonds de prévention des risques naturels majeurs
GIRE	Gestion intégrée des ressources en eau
HPA	Health Protection Agency
IAU	Institut d´aménagement et d´urbanisme d'Île-de-France
IGN	Institut géographique national
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
MEDDE	Ministère de l´Écologie, du Développement durable et de l´Énergie
METL	Ministère de l'Egalite des Territoires et du Logement
OCDE	Organisation pour la coopération et le développement économique
OIN	Opération d'intérêt national
ONRN	Observatoire national des risques naturels
ORSEC	Organisation des secours
PAPI	Programme d´action et de prévention des inondations
PCA	Plan de continuité d´activité
PCS	Plan communal de sauvegarde
PGRI	Plan de gestion des risques d´inondation
PHEC	Plus hautes eaux connues
PIB	Produit intérieur brut
PPCI	Plan de protection contre les inondations
PLU	Plan local d´urbanisme
PME	Petites et moyennes entreprises
PPR	Plan de prévention des risques
PPRI	Plan de prévention des risques d´inondation
PSR	Plan submersion rapide
QCA	Quartier central des affaires
RATP	Régie autonome des transports parisiens

RFF	Réseau Ferré de France
RTE	Réseau de Transport d´Électricité
SAGE	Schéma d´aménagement et de gestion des eaux
SCOT	Schéma de cohérence territorial
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SDRIF	Schéma directeur régional d'Île-de-France
SEDIF	Syndicat des eaux d'Île-de-France
SGDSN	Secrétariat général de la Défense et de la Sécurité nationale
SGZDP	Secrétariat général de la zone de défense et de sécurité de Paris
SIAAP	Syndicat interdépartemental de l'assainissement de l'agglomération parisienne
SIG	Système d'information géographique
SLGRI	Stratégie locale de gestion du risque inondation
SMSO	Syndicat mixte d'aménagement et de gestion des berges de la Seine et de l'Oise
SNCF	Société Nationale des Chemins de Fer
SPC	Service de prévision des crues
STIF	Syndicat des transports d´Île-de-France
TRI	Territoire à risque important d'inondation
VAN	Valeur actualisée nette
VNF	Voies Navigables de France

Résumé exécutif

Une éventuelle crue majeure de la Seine, du niveau de celle de 1910, représente un défi important pour les politiques publiques. Les enjeux économiques, sociaux et humains, liés à l'ampleur et à la vulnérabilité des zones inondables sont considérables, surtout que l'Île-de-France est le bassin d'activité principal de l'économie française. Ces dernières années, de nombreux pays ont fait l'expérience d'inondations dépassant les niveaux historiques (Prague 2002, Royaume-Uni 2007, Australie 2011, Bangkok 2011, New-York 2012, Allemagne 2013). Parallèlement, l'accroissement de la vulnérabilité des sociétés modernes et des mégalopoles en particulier appelle à considérer ce risque dans toutes ses dimensions. L'impact économique d'une crue majeure pourrait être significatif sur la croissance. Il convient donc de s'interroger sur le niveau de protection et de résilience de la métropole francilienne en apportant un regard international. Ceci demande une réflexion collective et volontaire sur la gestion du risque d'inondation en Île-de-France.

Cette étude apporte des éléments innovants pour évaluer le risque d'inondation de la Seine en Île-de-France, et notamment pour offrir un cadrage concernant les impacts macroéconomiques. L'évaluation intègre les différents effets en cascade d'un tel choc majeur à travers les réseaux structurants de la métropole francilienne. Tout ceci permet de cerner l'impact macroéconomique sur l'économie française de différents scénarios d'inondation. En termes de politiques publiques, l'étude s'est focalisée sur la réduction du risque sur le moyen/long terme par les efforts de prévention, les mesures de résilience et de réduction de la vulnérabilité. Elle aborde les questions relatives à la gouvernance de la politique de prévention du risque d'inondation en Île-de-France, analyse les différentes mesures de prévention structurelles et non-structurelles et leur mise en œuvre pour accroître la résilience de la région et les mécanismes et sources de financement afférents. Cette étude montre qu'un effort de recalibrage, de meilleure coordination, et de recentrage des politiques publiques permettrait de réduire les conséquences du risque. Elle offre des lignes d'action pour les politiques publiques que les autorités françaises peuvent souhaiter envisager afin de mettre en place une stratégie ambitieuse et cohérente de gestion du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France.

Malgré les investissements de protection, l'urbanisation croissante et les interdépendances des infrastructures critiques ont accru la vulnérabilité

La probabilité d'une crue majeure de la Seine de type 1910 ne peut être négligée au regard des enjeux et de la vulnérabilité des actifs désormais situés en zone inondable en Île-de-France. Si les protections se sont accrues depuis 1910, les investissements majeurs ont été modestes au cours des dernières décennies, et il semblerait que ces protections ne soient pas au niveau des standards d'autres pays de l'OCDE comparables, notamment en Europe. L'urbanisation croissante de l'Île-de-France dans un contexte de rareté du foncier, et les interdépendances des infrastructures critiques ont considérablement accru la vulnérabilité. Une crue majeure pourrait impacter directement et indirectement près de

5 millions de citoyens et de nombreuses entreprises. Elle pourrait perturber profondément le fonctionnement de l'État et des institutions, ainsi que l'ensemble des infrastructures et des réseaux critiques (électricité, transport, eau, télécommunication, chauffage) qui irriguent quotidiennement la première métropole d'Europe continentale. Compte tenu de la configuration hydrographique du bassin, les effets pourraient se faire sentir sur plus d'un trimestre. Les enjeux sont donc majeurs en termes de politiques publiques, non seulement au niveau régional, mais aussi à l'échelon national.

L'impact macroéconomique d'un choc majeur pourrait s'avérer significatif en termes de PIB, d'emploi et de finances publiques.

Les dommages directs de différents scénarios d'inondation centrés autour de la crue de 1910 ont été évalués entre 3 et 30 milliards d'euros. Au-delà des dommages directs, un choc de grande ampleur pourrait avoir un impact significatif au niveau macroéconomique en termes de croissance et de PIB, avec des répercussions en termes d'emploi. L'évaluation macro-économique montre ainsi une réduction significative du PIB qui atteindrait sur 5 ans de 1.5 à 58.5 milliards d'euros soit de 0.1 à 3 % en cumulé. La réduction de l'activité des entreprises causée par l'inondation affecterait significativement la demande en main d'œuvre avec jusqu'à 400 000 emplois qui pourraient être concernés dans le cas extrême. Même si le rebond d'activité pourrait réduire certains de ces effets rapidement après une année, les conséquences dommageables d'une crue majeure de la Seine pourraient se faire sentir à moyen et long terme. Ils pèseraient lourdement sur les finances publiques. Dans le cas où l'impact dépasserait les réserves disponibles pour y faire face par le régime d'indemnisation CatNat et la Caisse centrale de réassurance, l'État serait conduit à jouer pleinement son rôle de garant de dernier ressort.

Les opportunités présentes aujourd'hui pour améliorer la gouvernance et prévenir les risques d'inondation méritent d'être saisies

Les politiques de prévention des risques d'inondation en Île-de-France ont été affectées par des déficits de gouvernance bien identifiés qui peuvent être comblés en saisissant les opportunités qui se présentent aujourd'hui. En effet, le contexte institutionnel a rendu difficile l'émergence d'une stratégie ambitieuse et cohérente de prévention de ce risque. La fragmentation institutionnelle de l'Île-de-France, qui revêt de multiples dimensions, a été dans le passé un frein pour l'action, et résulte pour partie des effets conjugués et cumulatifs des politiques de décentralisation. La fragmentation administrative n'a pas facilité l'interaction entre les différentes politiques publiques qui doivent s'articuler pour une prévention efficace (politique de l'eau, aménagement et urbanisme et gestion de crise).

Dès lors, la réponse au risque majeur d'inondation de la Seine en Île-de-France repose sur une gouvernance revisitée. Celle-ci nécessite une approche transversale et multi-échelle visant à organiser l'ensemble des politiques publiques dans ce domaine pour améliorer la résilience. Par ailleurs, la mise en œuvre de la directive européenne sur les inondations et l'émergence du Grand Paris offrent une opportunité unique de revoir les termes du débat et promouvoir des approches innovantes.

De nombreuses synergies entre les mesures de prévention pourraient être mieux mises à profit via une démarche cohérente de résilience à l'échelle francilienne

Le risque d'inondation de la Seine en Île-de-France ne pourra être réduit qu'à travers des mesures concrètes visant à accroître la résilience du territoire. Un large éventail de

mesures participe à la prévention du risque, 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. Ces opportunités portent 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 ou de stockage.

Des synergies positives vers une plus grande résilience ont été identifiées qui pourront être 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, le rapprochement entre la prévention et la gestion de crise ou la sensibilisation croissante des entreprises et des opérateurs réseaux. Par ailleurs, l'étude montre que les infrastructures de protection et de contrôle de l'aléa déjà en place trouvent désormais leurs limites. Au moment où émerge un nouveau projet de réduction de l'aléa, se posent des questions de financement, de priorisation des actions, d'équité et de gouvernance. La stratégie locale de gestion des inondations en cours de développement est une opportunité pour mettre en ordre toutes les mesures de prévention et de définir des priorités dans une démarche cohérente permettant d'améliorer la résilience et basée sur l'innovation.

Comment financer la résilience dans un contexte budgétaire contraint ?

Le financement des actions de prévention nécessaires pour augmenter le niveau de résilience constitue un enjeu majeur. Dans un contexte marqué par des sous-investissements passés dans la période récente, et une conjoncture économique difficile, les investissements de prévention sont sous pression. Ceci tient aux soucis d'équilibre budgétaire et à la nécessité de prioriser les allocations de fonds publics, de la part tant de l'État que des collectivités locales. Si des outils dédiés au financement de la prévention existent en France, notamment via le régime d'indemnisation CatNat, ils sont sollicités de façon croissante et ont peu contribué à réduire le risque d'inondation de la Seine en Île-de-France. D'autres priorités stratégiques ont mobilisé les pouvoirs publics et les financements relatifs à la prévention dans d'autres régions. Ceci fait apparaître un certain retard de financement de la prévention de ce risque majeur, qui représente un quart à un tiers des pertes potentielles causées par les inondations en France. L'allocation des moyens sur le plan national n'était pas basée jusqu'à présent sur des critères de priorisation des ressources selon le niveau relatif de risque. Ceci est en cours d'évolution avec la mise en œuvre de la directive européenne sur les inondations qui a conduit à identifier les territoires à risque important d'inondation, dont celui de la métropole francilienne. Dès lors, il existe assurément une marge de progrès pour définir une approche de financement de la prévention adaptée aux enjeux. Dans un contexte de finances publiques tendu, la question des ressources additionnelles et de la répartition des efforts de chacun (État, collectivités, entreprises, citoyens, fonds européens) peut être abordée en posant des principes d'ensemble pour une stratégie de financement globale. Le principe général du « bénéficiaire-payeur » des efforts de prévention conduit à identifier les sources de financement à mobiliser au premier chef pour une telle stratégie. Le financement de la prévention doit viser la meilleure efficacité à travers une approche économique basée sur la cohérence, l'efficacité, le long-terme et l'équité.

Recommandations de l'OCDE pour améliorer la prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France

L'amélioration de la résilience de l'Île-de-France face aux inondations de la Seine nécessite des efforts supplémentaires d'anticipation et d'investissements afin de mieux

gérer et contenir le risque. L'objectif est d'augmenter la capacité de l'écosystème d'Île-de-France à restaurer rapidement ses capacités fonctionnelles, en termes humains et économiques. Cette étude met en évidence un certain nombre d'options et de lignes d'action que les autorités françaises peuvent souhaiter envisager afin de mettre en place une stratégie ambitieuse et cohérente de gestion du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France :

- Assurer l'articulation entre les différentes échelles de la prévention des inondations – de la métropole francilienne exposée au bassin versant ;
- Définir une vision globale, ambitieuse et mobilisatrice sur le long terme assortie de principes d'action ;
- Décliner cette vision globale en objectifs précis et responsabiliser les acteurs ;
- Créer des passerelles effectives entre la stratégie de gestion des risques d'inondation et les politiques publiques connexes (eau, aménagement et urbanisme, gestion de crise) ;
- Poursuivre l'amélioration et l'harmonisation de la connaissance des risques et assurer la disponibilité des informations sur les risques ;
- Renforcer la culture du risque des citoyens, des décideurs et des entreprises ;
- Améliorer la résilience des territoires, en s'appuyant sur les opportunités offertes par le Grand Paris et sur l'innovation ;
- Renforcer progressivement le niveau de résilience des réseaux critiques et agir pour la continuité des entreprises et des services publics ;
- Placer les infrastructures de protection face à une crue sous la responsabilité d'un maître d'ouvrage unique ;
- Favoriser l'expérimentation concernant le projet de stockage La Bassée ;
- Accompagner la stratégie locale de gestion des risques d'inondation de la Seine en Île-de-France par une stratégie financière claire ;
- Mobiliser l'ensemble des bénéficiaires des mesures de prévention dans une approche multi-niveaux ;
- Poursuivre l'effort de clarification des critères de priorisation des investissements de l'État dans la prévention des risques ;
- Réexaminer l'impact du régime d'indemnisation des catastrophes naturelles CatNat en matière de prévention du risque d'inondation.

Évaluation et recommandations

Les enjeux d'une crue majeure de la Seine en Île-de-France

Une référence historique : la grande crue centennale de 1910

La question des enjeux d'une crue majeure de la Seine peut sembler de prime abord lointaine, mais périodiquement, elle revient attirer l'attention : ainsi au printemps 2013, des inondations en amont du bassin ont réveillé les consciences à cet égard. Bien qu'elle n'ait pas généré de dommages majeurs, cette crue a pourtant relancé la question de la gestion du risque et de la vulnérabilité de la région face aux inondations. La perspective d'un événement historique est au cœur de la problématique des acteurs en charge de la gestion du risque. L'inondation de 1910 fut particulièrement destructrice dans le contexte d'une époque marquée par le progrès industriel et technologique. De tels événements illustrent les difficultés des sociétés à composer entre développement et gestion de la vulnérabilité liée aux expositions multiples des acteurs sociaux et économiques.

Depuis, d'autres événements importants ont eu lieu en 1924 et 1955. Cependant depuis près de 60 ans, aucune crue majeure de la Seine n'a eu lieu, contribuant à anesthésier la mémoire du risque. Les crues de la Seine se caractérisent par leur lenteur et en corollaire une période de submersion qui peut être très longue, près de deux mois pour la décrue en 1910, par exemple. Si les effets du changement climatique sur la fréquence et l'amplitude des crues de la Seine demeurent incertains, des crues plus importantes que celle de 1910 restent toujours possibles, telles que celle survenue en 1658. À l'étranger, dans la période récente, de nombreuses inondations ont dépassé largement les niveaux centennaux. Ce fut, par exemple, le cas lors des inondations du Queensland en Australie, à Bangkok en Thaïlande, au Pakistan, lors des inondations côtières liées à Sandy à New York, et des crues de 2013 en Allemagne. La directive européenne sur les inondations en cours d'application prend la fréquence millénale comme référence pour les événements extrêmes.

Malgré les investissements de protection, l'urbanisation croissante et les interdépendances des infrastructures critiques ont accrue la vulnérabilité

Depuis, le risque d'inondation de la Seine en Île-de-France a été réduit par les travaux de protection, de construction de barrages en amont et d'aménagement du fleuve, avec différentes étapes, dès les années 1920, puis dans les années 1950 et jusqu'au début des années 1990. Les investissements majeurs ont été modestes au cours des dernières décennies, et il semblerait que les protections ne soient pas au niveau des standards d'autres pays de l'OCDE comparables, notamment en Europe. En revanche, l'exposition au risque et la vulnérabilité qui en résulte ont été accrues concomitamment par l'urbanisation croissante du premier bassin économique français ainsi que la construction de nombreuses zones d'activités et d'infrastructures critiques (transport, énergie, communication, eau) le long du fleuve. L'interdépendance de ces réseaux les uns avec les autres, l'interpénétration des chaînes de production et leur fonctionnement en flux tendu,

le rôle clé de la mobilité des personnes et des échanges pour le dynamisme de l'économie, l'urbanisation et la concentration des populations et des capitaux sont autant de facteurs d'accroissement de la vulnérabilité des sociétés modernes aux chocs. Ces éléments justifient aujourd'hui l'importance de la démarche d'évaluation dans ce domaine afin de réexaminer les politiques publiques concernées.

Une crue majeure de la Seine aurait aujourd'hui des impacts potentiels importants sur le bien-être, le fonctionnement des institutions et les entreprises

L'Île-de-France représente environ le tiers de l'activité économique de la France, la deuxième économie de la zone Euro. Elle comprend le siège du gouvernement et des grandes entreprises, et les principaux centres de décisions et de recherche. Elle représente un nœud logistique important pour toute l'économie française. Dans le cas le plus extrême, une inondation de la Seine en Île-de-France impacterait directement et indirectement près de 5 millions de citoyens et de nombreuses entreprises, avec des impacts économiques, humains et sociaux significatifs. Elle pourrait perturber le fonctionnement de l'État et des institutions ainsi que l'ensemble des infrastructures et réseaux critiques qui irriguent quotidiennement la métropole francilienne.

La distribution de l'électricité pourrait être largement affectée avec près d'un quart des infrastructures de transformation électrique inondées ou coupées préventivement et plus de 1.5 million de clients qui pourraient voir leur électricité coupée. Les transports publics pourraient être affectés sur une large portion avec près de 140 km du réseau de métro fermés préventivement sur 250. Le réseau routier pourrait être bloqué en de nombreux points : les ponts traversant la Seine interdits à la circulation du fait de leur fragilisation rendraient impossible le passage de la rive droite à la rive gauche. L'alimentation en eau potable pourrait être interrompue dans la périphérie de Paris où plus de 5 millions d'abonnés pourraient subir des coupures d'eau prolongées et 1.3 million une dégradation de sa qualité.

La réflexion prospective sur de tels impacts doit s'interroger sur l'interdépendance entre les acteurs. Par exemple, entre les réseaux critiques (énergie, communication, eau, transports) et des secteurs industriels et tertiaires importants. Ceci peut affecter des secteurs clés tels que le tourisme ou la distribution alimentaire, ou bien encore l'automobile. Les enjeux sont donc majeurs au niveau national. Dès lors, le sujet de la préparation à une crue éventuelle de la Seine et de la réduction du risque est aujourd'hui une question complexe, sensible et importante de politique publique.

L'impact macroéconomique d'un choc majeur pourrait s'avérer significatif en termes de PIB, d'emploi et de finances publiques.

Les évaluations des impacts économiques de différents scénarios de crue centrés autour de la crue centennale de 1910 montrent qu'un choc de grande ampleur pourrait ainsi avoir un impact macroéconomique significatif en termes de PIB, avec des répercussions tant en termes d'emploi, que sur les finances publiques. Celles-ci seraient alors fortement sollicitées, et pourraient connaître une dégradation correspondante sur une période durable. Les dommages d'une telle catastrophe ont été estimés de 3 à 30 milliards d'euros pour les dommages directs selon les scénarios d'inondation, assortis d'une réduction significative du PIB qui atteindrait sur cinq ans de 1.5 à 58.5 milliards d'euros, soit de 0.1 à 3 % en cumulé. La réduction de l'activité des entreprises causée par l'inondation impacterait significativement la demande en main d'œuvre avec jusqu'à 400 000 emplois qui pourraient être affectés dans le cas extrême. Même si le rebond

d'activité pourrait réduire certains de ces effets rapidement après une année, les conséquences dommageables d'une crue majeure de la Seine pourraient se faire sentir à moyen et long terme et peser sur les finances publiques. Dans le cas où l'impact dépasserait les réserves disponibles pour y faire face par le régime d'indemnisation CatNat et la Caisse centrale de réassurance, l'État serait conduit à jouer pleinement son rôle de garant de dernier ressort.

Si ces effets sont importants, il faut souligner que l'analyse est exploratoire, et qu'il ne s'agit pas pour autant d'un risque systémique aux effets irréversibles : des mécanismes de réponse budgétaire variés pourront être mis en place – rapidement s'ils sont anticipés et prévus à l'avance. Cependant, l'incertitude est forte et les effets pourraient aussi être accrus par l'impact de l'inondation sur le reste du bassin de la Seine.

Des politiques ambitieuses de prévention et de réduction de la vulnérabilité peuvent permettre sur le long terme d'accroître la résilience de l'Île-de-France

À l'aune de ces enjeux, une telle situation n'a rien d'inéluctable : un effort de recalibrage, de meilleure coordination, et de recentrage des politiques publiques permettrait de réduire les conséquences du risque et d'accroître la résilience. Au-delà des investissements déjà consentis de longue date depuis près d'un siècle, des efforts supplémentaires d'anticipation et d'investissements peuvent permettre de mieux gérer et contenir le risque. L'objectif est d'augmenter la capacité de l'écosystème d'Île-de-France à restaurer rapidement ses capacités fonctionnelles, en termes humains et économiques. Compte tenu des risques encourus, mais aussi des opportunités potentielles, un réexamen des politiques publiques dans ce secteur apparaît nécessaire, que ce soit en termes de gestion de crise, essentielle pour les pouvoirs publics, que de politiques de prévention détaillées ci-après.

Des politiques de prévention et de réduction de la vulnérabilité face à un tel risque peuvent permettre de renforcer la résilience de la région francilienne, à la mesure de ses ressources et atouts économiques de premier plan. Les recommandations de cette étude s'articulent autour de trois axes :

- les enjeux de gouvernance pour la prévention des risques
- les mesures visant à accroître la résilience de l'Île-de-France
- le financement de la prévention

La gouvernance pour la prévention des risques d'inondation de la Seine en Île-de-France

Pour une répartition claire des rôles et des responsabilités au service d'une stratégie partagée

La réponse au risque majeur d'inondation de la Seine en Île-de-France repose sur une gouvernance appropriée qui viserait à organiser l'ensemble des politiques publiques dans ce domaine pour améliorer la résilience. L'expérience dans les autres pays de l'OCDE démontre que la gestion des risques requiert la coordination de nombreuses organisations et moyens de différents échelons d'administration, du secteur privé et de la société civile. Pour chacune des phases du cycle de gestion du risque, un cadre légal et institutionnel solide associé à des mécanismes de gouvernance bien définis est nécessaire pour

permettre une approche intégrée de la gestion des risques. Une politique de prévention efficace doit ainsi se baser sur une définition claire des devoirs et des obligations de chacun soutenue par des mécanismes d'incitation et de sanction pour réduire effectivement l'exposition et la vulnérabilité face à l'aléa. En termes de gouvernance, les points clés concernent la cohérence du cadre légal et réglementaire et du mandat des institutions au service d'une stratégie établie et partagée, ainsi que la coordination et la coopération effective entre les différents acteurs pour sa mise en œuvre. Cela inclut les questions de cohérence verticale – entre les différents échelons d'administration – et horizontale – entre les différents champs de politique publique – dans la distribution des rôles et des responsabilités en évitant les duplications d'effort et favorisant les synergies.

Le contexte institutionnel a rendu difficile l'émergence d'une stratégie ambitieuse et cohérente de prévention des inondations de la Seine en Île-de-France

Malgré un arsenal légal avancé (lois de 1982, 1995 et 2003) et un ensemble d'outils réglementaires, financiers et contractuels exemplaires (plans de prévention des risques, régime d'indemnisation Cat Nat, fonds de prévention, programmes d'action de prévention contre les inondations) sur la prévention des risques au niveau national, la gestion du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France s'effectue dans un cadre fragmenté suite aux strates successives de décentralisation. Ceci a entravé pour partie l'émergence d'une dynamique porteuse, malgré les risques auxquels la région est confrontée. L'absence d'une vision d'ensemble autour de ce risque – contrairement à d'autres grands fleuves français tels que la Loire ou le Rhône – révèle un déficit de gouvernance au vu des enjeux concernés, même si une prise de conscience se fait jour actuellement. Les outils développés au niveau national ont peiné dans le passé à trouver une application concrète et efficace dans ce territoire aux enjeux hors-du-commun.

La fragmentation institutionnelle de l'Île-de-France revêt de multiples dimensions et a été dans le passé un frein pour l'action

Dans la perspective de l'établissement d'un cadre stratégique holistique pour la gestion du risque d'inondation de la Seine, la question de la gouvernance se pose de façon particulièrement aiguë en Île-de-France. La fragmentation institutionnelle et territoriale dans le domaine de la prévention des inondations génère des déficits de gouvernance notamment entre les différents échelons d'administration. Habituellement en France, le maire et le préfet de département concentrent les responsabilités relatives à la gestion des risques, que ce soit en ce qui concerne la prévention ou la gestion de crise. Dans le cas de l'Île-de-France, la spécificité de région capitale et les caractéristiques institutionnelles qui en découlent, ajoutent une complexité additionnelle dans la prise de décision. La multiplicité des acteurs qui interviennent que ce soit au niveau national, du bassin versant, de la région, des départements, des municipalités ou de la métropole rend difficile la synergie des interdépendances et la subsidiarité entre ces différentes échelles territoriales.

Au-delà des questions de coordination multi-niveaux, des disparités territoriales empêchent l'émergence d'une vision partagée. Des visions concurrentes peuvent en effet se manifester entre Paris et sa banlieue, l'ouest et l'est du territoire à risque, l'agglomération et les territoires péri-urbains et ruraux. Ces divers territoires ont en effet chacun des niveaux d'exposition au risque différents. Leurs capacités techniques, financières et humaines à mettre en œuvre des politiques publiques à leur niveau indépendamment d'une certaine solidarité territoriale, varient également.

Surmonter la fragmentation administrative pour faciliter l'interaction entre différentes politiques publiques

Aux questions de coordination horizontale et verticale entre les niveaux administratifs s'ajoute le besoin d'articuler plusieurs champs de politiques publiques qui contribuent aux différentes dimensions de la prévention des risques d'inondation. Chacune de ces politiques implique des acteurs spécifiques, des échelles territoriales différentes, ainsi que des logiques qui peuvent s'opposer, se confronter ou s'ignorer. Jusqu'à présent, des logiques isolées ont souvent prévalu. Les différentes politiques comprennent :

- la politique de prévention des risques menée par le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE) et ses structures déconcentrées en Île-de-France,

- la politique de gestion de crises du ministère de l'Intérieur (et sa Préfecture de Police – Zone de Défense de Paris), qui intègre de nombreux acteurs en Île-de-France,

- la politique d'aménagement du territoire et de développement dans laquelle la région joue un rôle clé, ainsi que les municipalités au niveau local, à travers l'urbanisme,

- la politique de gestion de l'eau avec ses institutions de bassins, notamment l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, qui planifie et finance la préservation des ressources en eau à l'échelle du grand bassin de la Seine, et l'établissement public territorial de bassin Seine Grands Lacs (EPTB-SGL), acteur opérationnel qui gère historiquement quatre grands barrages à l'amont du bassin de la Seine avec deux objectifs : la lutte contre les inondations et le soutien des débits d'étiage.

Des déficits de gouvernance bien identifiés peuvent être comblés…

La gouvernance relative à la gestion et à la prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France s'avère donc très complexe. Du fait de leur dispersion, les efforts réalisés ne peuvent pas totalement porter leurs fruits. L'attribution imparfaite des responsabilités et des moyens à différents niveaux a empêché l'émergence d'un pilotage cohérent et d'une vision commune autour d'objectifs partagés pour la prévention du risque d'inondation. Les documents stratégiques de programmation autour du bassin de la Seine, de l'aménagement du fleuve, ou de l'aménagement de la région Île-de-France n'ont jusqu'à présent pas permis d'organiser une réelle dynamique multi-acteurs ni de coordination et d'alignement des différentes initiatives sur une stratégie commune de prévention du risque d'inondation. Seuls les travaux engagés par le secrétariat général de la zone de défense sur la gestion de crise ont pu fédérer les acteurs de l'agglomération francilienne autour du développement du dispositif de réponse de sécurité civile.

L'articulation entre les deux échelles spatiales, celle du bassin versant pour le travail sur l'aléa, et celle de la zone exposée de la métropole pour le travail sur la réduction de la vulnérabilité conditionne la réussite de la mise en œuvre de politiques de prévention efficaces. En outre, malgré l'implication d'un grand nombre d'acteurs, il n'existe pas de critère permettant d'évaluer les contributions respectives des mesures de prévention entreprises par chacun. Ce déficit d'évaluation de la performance augmente la difficulté d'attribuer les responsabilités et les ressources relatives à la prévention des risques de façon optimale. La subsidiarité, l'appropriation au niveau local, le suivi-évaluation des mesures prises et l'information et la participation du public et des citoyens pour la prise

de décision sont des principes de bonne gouvernance qui peuvent permettre de responsabiliser les acteurs locaux.

… en saisissant les opportunités qui se présentent, notamment autour de la directive européenne sur les inondations et du projet du Grand Paris.

Aujourd'hui une dynamique s'engage avec la mise en œuvre de la Directive Européenne relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondation, pour laquelle 2013-2015 est une période clé : une stratégie nationale de gestion des risques d'inondation est en cours de développement et un territoire prioritaire pour la gestion du risque d'inondation en Île-de-France a été récemment défini. Composé de 141 municipalités, ce territoire à risque important (TRI) de la métropole francilienne paraît l'échelle appropriée pour les questions de vulnérabilité. D'ici 2015, ce TRI doit faire l'objet d'une stratégie de gestion des risques d'inondation, assortie d'une gouvernance pour sa mise en œuvre. Ceci est en cours d'établissement avec un partenariat qui se dessine sous l'égide de l'État entre les acteurs de la prévention et de la gestion de crise, auxquels seront associés les acteurs locaux comme l'EPTB SGL sur son territoire de compétence. Parallèlement un programme d'action pour la prévention des inondations (PAPI) a été préparé par l'EPTB SGL et les acteurs locaux, qui prévoient un travail important sur l'aléa et des actions complémentaires sur la vulnérabilité de l'agglomération francilienne.

Par ailleurs, des opportunités se présentent pour intégrer la résilience dans le projet de développement du Grand Paris. Ce projet d'investissement à long terme (réseaux de transport, statut de métropole, contrat de développement territorial) permet de porter la question du risque d'inondation à l'échelle de l'agglomération francilienne, et de la prendre en compte dans les grands projets urbains. Ces opportunités pourront permettre d'engager la région dans une démarche de résilience ambitieuse et de long terme largement concertée avec tous les acteurs. C'est avec une approche transparente et assumée sur la question des risques, que les opportunités du développement du Grand Paris dans les prochaines décennies se réaliseront pleinement.

Encadré 0.1. Recommandations relatives à la gouvernance

1. **Assurer l'articulation entre les différentes échelles de la prévention des inondations – de la métropole francilienne exposée au bassin versant**. Il s'agira d'engager dans une logique différenciée à la fois les acteurs de la résilience au niveau local dans le bassin de risque en Île-de-France ainsi que les territoires de l'amont grâce à un partenariat spécifique dont ceux-ci obtiendront aussi des bénéfices, et qui peut tirer parti des actions de mise en œuvre de la directive inondation. La structure de gouvernance envisagée entre l'État et les maîtrises d'ouvrage locales au niveau des sous-bassins devra être clairement explicitée auprès des collectivités locales et profiter des mesures de décentralisation en cours pour bien s'établir localement.
2. **Définir une vision globale, ambitieuse et mobilisatrice sur le long-terme assortie de principes d'action**. Cette vision globale à long terme sera cohérente avec les ambitions du projet du Grand Paris et permettra de mobiliser les décideurs publics et les citoyens au-delà des obligations réglementaires de la directive et de la politique de gestion des risques. Les principes d'action de la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation pourront être adaptés et énoncés au niveau du bassin de risque (mutualisation des risques, minimisation de l'aléa moral, proportionnalité des charges et bénéfices, subsidiarité et rôle de l'État, adaptabilité).

Encadré 0.1. Recommandations relatives à la gouvernance *(suite)*

3. **Décliner cette vision globale en objectifs précis et responsabiliser les acteurs.** Les objectifs opérationnels de la stratégie locale et ceux du PAPI devront être alignés entre eux et avec cette vision à long terme. Des économies d'échelle et une meilleure efficacité pourront être atteintes par une redéfinition des rôles et responsabilités des acteurs, dont le nombre et la diversité complexifie la coordination et l'efficacité. La définition de critères d'évaluation et de performances devra permettre d'analyser la contribution respective des différentes parties prenantes dans la prévention du risque inondation et de contrôler la performance des différentes initiatives mises en place, afin d'établir une distribution plus rationnelle des responsabilités et des ressources.
4. **Créer des passerelles effectives entre la stratégie de gestion des risques d'inondation et les politiques publiques connexes**. Ceci implique d'intégrer et de rendre visible la question des inondations dans une approche multi-aléa intégrant d'autres aspects de la résilience pour le développement du Grand Paris (environnement, économie verte, bien-être). Réciproquement, il s'agit de s'assurer que les différentes initiatives et politiques sectorielles (gestion de l'eau, aménagement du territoire) intègrent réellement la problématique de la gestion du risque d'inondation dans une optique de synergie et de partage des bénéfices.

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

Mesures de prévention structurelles et non-structurelles

Le risque d'inondation de la Seine en Île-de-France ne pourra être réduit qu'à travers des mesures concrètes visant à accroître la résilience du territoire. Alors qu'une gouvernance revisitée permettra de définir vision, objectifs et grands principes d'une stratégie de gestion des inondations, sa mise en œuvre devra se concrétiser au niveau local, à la fois dans le bassin amont, dans les territoires exposés, dans les réalisations et aménagements, publics et privés, au sein des entreprises par deux grands types d'actions : la maîtrise de l'aléa et la réduction de la vulnérabilité. Les mesures structurelles visant à limiter l'exposition au risque par la construction d'ouvrages qui ont été privilégiées historiquement, trouvent aujourd'hui leurs limites sur le plan économique, social et écologique, et conduisent désormais à privilégier des approches de maîtrise de l'aléa plus soucieuses de la protection de l'environnement. 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 meilleur équilibre du 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. Plus largement c'est aussi la résilience des entreprises et des particuliers qu'il s'agit de développer, à travers des approches de continuité de l'activité par exemple.

De nombreuses synergies entre les mesures de prévention pourraient être mieux mises à profit via une démarche cohérente de résilience

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, des opportunités d'amélioration et de nombreuses synergies pourront être davantage mises à profit, 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. 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, ou 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 via une harmonisation des approches

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, notamment entre les acteurs de la prévention et de la gestion de crise – dont les opérateurs réseaux – ainsi que le développement d'une cartographie précise des risques dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne sur les inondations permettent d'envisager de disposer des outils nécessaires pour concevoir et évaluer finement l'ensemble des mesures de prévention. Cela 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. Les questions de probabilité, l'amélioration des fonctions de dommages, la prise en compte des inondations par remontée de nappes sont autant de sujets sur lesquels des améliorations et des rapprochements seraient pertinents. Les initiatives portées au niveau national peuvent contribuer à améliorer la situation, avec notamment la création de l'Observatoire national des risques naturels avec le secteur des assurances.

Le renforcement de la culture du risque des citoyens et des décideurs est essentiel alors que la mémoire des inondations historiques s'estompe

La perception du risque par les citoyens et les décideurs est très faible alors que la vulnérabilité demeure et, parfois même, s'accroît. 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. L'absence de crue significative depuis près de 60 ans et la quasi-disparition des impacts des événements de fréquence faible, de 10 à 30 ans, ont fait disparaître la mémoire collective du risque d'inondation du fait des barrages écrêteurs. D'autre part, la couverture assurantielle collective du régime d'indemnisation CatNat, tout en présentant beaucoup d'avantages, peut créer un aléa moral en procurant aux citoyens, entreprises, et décideurs l'impression que quoiqu'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. Le développement de la

culture du risque nécessite donc en Île-de-France une approche volontariste de sensibilisation.

Les outils réglementaires de communication du risque à destination des citoyens ont une efficacité limitée alors que la sensibilisation progresse dans certaines entreprises

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. La réglementation française rend obligatoire les procédures d'information ou bien la consultation des parties prenantes. En revanche, elle n'instaure pas d'objectifs quantifiés de conscience des risques. Leur efficacité et leur mise en œuvre est assez faible et variable selon le niveau d'engagement des différentes collectivités locales. Parallèlement, des approches innovantes de sensibilisation à destination des citoyens menées par des acteurs qui ne sont pas réglementairement en charge de ces sujets ont rencontré des échos favorables auprès des populations (exposition, travail dans les écoles, film en 3D). Le renforcement de la culture du fleuve et sa réappropriation est aussi un moyen fort de sensibilisation. Il est difficile d'avoir une vision d'ensemble et de connaitre l'impact de toutes ces mesures en l'absence d'évaluation précise. Il apparaît globalement 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. Ceci révèle une conscience du risque faible car la crue continue d'être perçue comme peu probable.

La sensibilisation a progressé ces dernières années dans les entreprises, mais reste cependant variable. Les grandes entreprises d'un certain nombre de secteurs (énergie, transport, eau, télécommunication, banque) ont pu être sensibilisées à ce risque par leur participation aux travaux de gestion de crise, via la réglementation sur la continuité de l'activité pour les secteurs vitaux ou par des initiatives locales menées par les quartiers d'affaire ou la Chambre de Commerce. 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 l'interruption des réseaux critiques. *A contrario* la prise de conscience de nombreuses entreprises de plus petite taille ou d'autres secteurs est très limitée. Il y a peu d'actions ciblées à leur égard dans ce domaine, ainsi qu'en direction d'acteurs essentiels pour accroître la résilience tels que ceux de l'aménagement, de l'urbanisme ou de l'architecture. Au final, les différences de degré de conscience et d'engagement, selon les secteurs et selon les acteurs, nuit au développement d'une culture de sécurité réellement partagée.

La maîtrise du développement urbain en zone inondable se heurte à des outils réglementaires limités

Concernant la résilience du territoire, les politiques de prévention du risque basées sur la maîtrise du développement urbain ont des moyens limités au vu des enjeux économiques sous-jacents. Le partage des responsabilités entre différentes parties prenantes concernant la planification de l'occupation du sol empêche une gestion cohérente du risque. La dynamique du développement local n'incite pas les municipalités à limiter les constructions en zone inondable mais plutôt à aménager ces zones souvent très attractives. Dans ce 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 notamment à travers l'instrument des plans de prévention des risques (PPR). Ces documents négociés entre l'État et les collectivités locales ne déterminent que de rares zones non-constructibles, ne sont pas harmonisés entre les différents départements du bassin de risque, n'imposent pas de régulations spécifiques aux opérateurs de réseaux et n'ont pas d'incidences sur le bâti existant, largement majoritaire dans l'agglomération francilienne. 1 500 ha ont ainsi été urbanisés en zone inondable ces 20 dernières années, ainsi que des infrastructures majeures.

L'opportunité du projet du Grand Paris peut être saisie pour renforcer la résilience à travers les politiques d'urbanisme et l'innovation

Le développement du Grand Paris prévoit une densification urbaine et le développement d'un grand réseau de transport à l'horizon 2030. Dans ce contexte de zone urbaine dense, ce projet fédérateur 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. Certaines initiatives démontrent la possibilité de construire un environnement urbain doté d'infrastructures résilientes aux inondations ou d'améliorer le bâti existant dès lors qu'une volonté politique forte et une structure de gouvernance pérenne portent cette ambition. La résilience aux inondations est au cœur du projet de renouvellement urbain du quartier des Ardoines, fortement exposé à ce risque. Situé dans la zone de l'établissement public d'aménagement Orly-Rungis-Seine-Amont, ce projet piloté directement par l'État pourra servir de démonstrateur ambitieux des innovations de la résilience. De même, les initiatives autour des trames vertes et bleues à l'échelle de la région Île-de-France peuvent davantage intégrer la prévention des inondations.

Les investissements dans l'amélioration de la résilience des réseaux et infrastructures critiques seront déterminants pour assurer la résilience de la métropole

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). Les investissements dans les infrastructures prévus d'ici 30 ans pourraient être utilisés pour améliorer la résilience des réseaux. Cependant une grande hétérogénéité entre les différents opérateurs demeure en termes d'évaluation et de préparation face au risque d'inondation majeure. 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. Certes les travaux sur la gestion de crise ont contribué à sensibiliser ces acteurs, à les amener à évaluer leurs vulnérabilités, et 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. 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 peu d'efforts ou résistent à partager l'information dont ils disposent pour que chacun puisse se préparer. Il 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.

Les efforts relatifs à la résilience et à la continuité de l'activité des services publics et des entreprises apparaissent limités

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. Pour assurer la continuité de l'État, des plans doivent être développés dans tous les ministères ; en revanche, les démarches de résilience au niveau des collectivités locales, et notamment des municipalités, sont limitées : moins de 40 % des communes concernées ont développé un plan de sauvegarde et peu de travaux de réduction de la vulnérabilité sont entrepris. Dans ces conditions, le fonctionnement de nombreux services publics en cas de crue est loin d'être assuré. 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. L'engagement des entreprises du secteur privé dans l'amélioration de leur propre résilience semble lié à leur taille et ou à leur secteur. 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.

Les niveaux de protection face aux inondations ne sont pas harmonisés à l'échelle de l'agglomération parisienne

La différence entre les niveaux de protection procurés par les digues et murettes, entre leurs niveaux de maintenance et entre les niveaux d'investissement entre le centre et la périphérie de l'agglomération ne permet pas d'assurer une protection homogène entre les citoyens d'Île-de-France, reflétant des strates historiques qui ne correspondent plus à la densité urbaine et industrielle d'aujourd'hui. Il faut souligner les efforts récents de diagnostic de leur vulnérabilité conduits sous l'égide de l'État, ainsi que les travaux de renforcement menés par endroits, dans une approche cependant fragmentée du fait de maîtrises d'ouvrage 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 et ne permet pas de définir le niveau d'investissements requis.

La maîtrise de l'aléa dépend de l'efficacité de la gestion des lacs-réservoirs de l'amont aux usages multiples

La gestion de l'aléa est aussi assurée par les quatre lacs-réservoirs construits historiquement à l'amont du bassin. Avec une capacité de stockage de 800 millions de mètres cubes, ces grands barrages peuvent ensemble faire baisser la ligne d'eau de 70 cm à Paris et réduire de moitié les dommages directs. Ils sont à la charge de l'EPTB Seine Grands Lacs dont les missions s'élargissent progressivement à d'autres aspects de la gestion intégrée des ressources en eau. Depuis leur construction, en l'absence de grande crue, ces lacs-réservoirs ont vu leur fonction axée essentiellement sur leurs autres usages (soutien d'étiage, loisirs). Alors que cette fonction de soutien de l'étiage se trouve confortée par un nouveau droit à prélever une redevance pour service rendu auprès des grands usagers, l'optimisation de la gestion des ouvrages existants en tenant compte des différents usages constitue un enjeu à suivre régulièrement, et particulièrement dans le contexte du changement climatique.

Les enjeux d'un nouvel ouvrage innovant mais coûteux

Alors 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'approche innovante de ce projet consiste à pomper l'eau de la Seine avant sa confluence avec l'Yonne dans des bassins aménagés le long du fleuve. Son montage relève d'une démarche exemplaire à maints égards, comme l'association des populations riveraines de l'amont par un débat public transparent, l'intégration des usages multiples (restauration des zones humides, écotourisme, activité économique), d'une analyse coût-bénéfice et d'une analyse multicritère. Cependant, ce projet doit encore démontrer son utilité opérationnelle et répondre aux interrogations relatives à la gouvernance d'un tel ouvrage en période de crise, afin de mieux préciser sa pertinence économique. La solution qui se dessine de le réaliser par tranches est apparue intéressante dans la mesure où elle permet une expérimentation afin de tester l'efficacité de l'ouvrage pour réduire le niveau d'eau en cas de crue majeure.

Au-delà de ce projet potentiellement de grande ampleur, d'autres options de réduction de l'aléa ont aussi été identifiées, telles que la rénovation de la vanne-secteur de Joinville-Le-Pont, qui pourrait protéger de nombreuses habitations à faible coût, l'optimisation des ouvrages existants, la maîtrise des ruissellements à leur source avec restauration écologique des têtes de bassin. 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'ouvrage distinctes sur chacun de ces sujets, au détriment d'une approche globale et réellement efficiente. L'établissement de la stratégie locale de gestion des inondations et le projet de Programme d'Action et de Prévention des Inondations (PAPI) porté par l'EPTB Seine Grands Lacs forment ensemble une opportunité pour effectuer un choix raisonné entre les différentes options et l'assumer en toute transparence vis-à-vis de l'ensemble des parties prenantes.

Encadré 0.2. Recommandations sur les mesures de résilience

5. **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 centralisée 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.
6. **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.

Encadré 0.2. Recommandations sur les mesures de résilience *(suite)*

7. **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.
8. **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.
9. **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.
10. **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.

Financer l'accroissement de la résilience de l'Île-de-France

Comment financer la résilience dans un contexte budgétaire contraint ?

Le financement des actions de prévention nécessaires pour augmenter le niveau de résilience constitue un enjeu majeur. Dans un contexte marqué par des sous-investissements passés, et une conjoncture économique difficile, les investissements de prévention sont sous pression, compte tenu des soucis d'équilibre budgétaire et de la nécessité de prioriser les allocations de fonds publics, de la part tant de l'État que des collectivités locales. En Île-de-France comme souvent ailleurs, les décisions d'entreprendre et de financer la prévention sont contingentes au contexte économique ou au rôle déclencheur d'événements récents. L'absence de crue majeure depuis près de 60 ans tend à anesthésier la prise de conscience et ne favorise pas la motivation des acteurs à structurer une approche financière au défi de la prévention. Les différences des niveaux

de risque et d'intensité des efforts de prévention sur le plan géographique rendent également difficiles le financement des infrastructures qui bénéficieraient plus à certains qu'à d'autres, et entraînent un déficit d'actions qui permettraient de financer un surplus collectif de résilience. L'allocation des moyens consacrés à la prévention des risques est un challenge dans ce contexte et nécessite de démontrer que l'utilisation des fonds publics sera la plus efficiente possible.

Des outils de financement de la prévention des risques d'inondation existent, notamment via l'assurance

La France a engagé depuis 30 ans des efforts significatifs dans le domaine de la prévention des risques d'inondation. Une série d'instruments innovants a été mise en place avec des mécanismes de financement associés. Le financement de la prévention des inondations est essentiellement basé sur des mécanismes de solidarité. En plus des ressources budgétaires nationales, la France a établi un dispositif d'assurance collective original, le régime d'indemnisation CatNat, fondé sur un partenariat public-privé entre les assureurs et l'État et sur le principe de la solidarité - entre tous les assurés - face aux risques de catastrophes naturelles. Ce dispositif permet aussi de contribuer en grande partie au financement de la prévention des risques sans peser directement sur les finances publiques, et en particulier pour le risque d'inondation. Celui-ci est à la fois le risque le plus fréquent et celui dont les dommages sont les plus importants en France. Pour autant ce système fait face à des sollicitations croissantes.

Des ressources additionnelles proviennent des collectivités locales, qui sont généralement mobilisées dans le cadre des outils contractuels que sont les plans grands fleuves et les programmes d'action pour la prévention des inondations (PAPI), ou pour financer les établissements publics territoriaux de bassin tel que celui des Grands Lacs de Seine qui gère les lacs-réservoirs de l'amont. D'autres sources de financement peuvent aussi être mobilisées pour la prévention, telles que celles liées à la politique de l'eau au sens large avec les agences de l'eau, des opérateurs de réseaux et les entreprises qui souhaitent investir dans leur propre résilience ou avec l'Union européenne, notamment pour la mise en œuvre de la directive sur les inondations.

Le financement de la prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France a bénéficié de ces dispositifs dans une mesure limitée

Avec un dommage annuel moyen du risque d'inondation de la Seine équivalent un quart à un tiers des dommages annuels moyens causés par les inondations en France –1 à 1.4 milliard d'euros –, il semblerait approprié d'envisager que les efforts de prévention puissent être à la hauteur de ce niveau de risque. Les dépenses relatives à la prévention des inondations en France peuvent être évaluées entre 300 et 450 millions d'euros, soit environ un tiers des dommages estimés. Un tel niveau d'investissement dans la prévention peut être considéré comme satisfaisant au vu des critères d'efficacité de la dépense publique, s'il est assuré que ces fonds sont alloués en priorité aux actions de prévention qui ont les bénéfices les plus importants. Alors que des investissements conséquents ont dans le passé permis la construction des lacs-réservoirs de l'amont, il apparaît que les instruments de financement de la prévention ont relativement peu participé à la réduction de la vulnérabilité de l'Île-de-France durant les 20 dernières années, par rapport à d'autres régions ou bassins versants. D'autres priorités stratégiques ont mobilisé les pouvoirs publics et les financements relatifs à la prévention, notamment relatifs à la protection de la vie humaine, entraînant un certain retard de financement de la

prévention de ce risque majeur. L'allocation des moyens sur le plan national ne s'est pas basée jusqu'à présent sur des critères de priorisation des ressources selon le niveau de risque. Ceci est en cours d'évolution avec la mise en œuvre de la directive européenne sur les inondations qui a conduit à identifier les territoires à risque important d'inondation, dont celui de la métropole francilienne.

Le développement d'une stratégie de financement peut se baser sur des principes forts en lien avec l'amélioration de la gouvernance

Il existe assurément une marge de progrès pour définir une approche de financement de la prévention adaptée aux enjeux envisagés. Dans un contexte de finances publiques tendu, la question des ressources additionnelles et de la répartition des efforts de chacun (État, collectivités, entreprises, citoyens, fonds Européens) peut être abordée en posant un certain nombre de principes pour une stratégie de financement globale. L'amélioration envisagée de la gouvernance de la gestion du risque pourra permettre de définir un niveau de risque comme objectif partagé autour duquel structurer une approche de financement. Le principe général du « bénéficiaire-payeur » des efforts de prévention conduit à identifier les sources de financement à mobiliser au premier chef pour une telle stratégie. Le financement de la prévention doit viser la meilleure efficacité à travers une approche économique basée sur :

- **La cohérence** : l'hétérogénéité des approches de prévention entre les divers acteurs entraîne redondance dans les actions et surcoûts, ainsi que des comportements non-coopératifs de types passagers clandestins, et des distorsions dans la concurrence et les niveaux de service,
- **L'efficacité économique** : la généralisation des études coûts-bénéfices et d'analyses multicritères, pourrait permettre, au-delà de la pertinence d'un projet, de comparer les différentes options disponibles et leurs bénéfices, y-compris les mesures non-structurelles,
- **Le long terme** : la planification de l'investissement sur le long terme permet d'introduire de la flexibilité dans les choix, de prendre en compte l'évolution des connaissances et de réduire les incertitudes afin d'ajuster les ressources en fonction des besoins,
- **L'équité** : cette question se pose pour l'allocation stratégique des ressources à la fois au niveau national pour ce territoire à risque important ainsi qu'au sein de l'Île-de-France, au vu des différences entre les niveaux de protection.

Ressources existantes et ressources additionnelles

De nombreux mécanismes de financement existants peuvent être davantage mobilisés pour la prévention de ce risque majeur. L'adoption d'une approche multi-aléas (inondation, sécheresse, pandémie, terrorisme) peut ouvrir l'accès au financement de la politique de l'eau ou de la gestion des risques au sens large. Une approche de long terme en lien avec les processus de développement régional du Grand Paris ouvre également des perspectives. De nombreux dispositifs européens permettent aussi le financement de la prévention des risques et méritent d'être explorés. Plusieurs sources potentielles de financement additionnelles pourraient en outre être mobilisées. Un certain nombre d'acteurs du secteur privé seraient prêts à mobiliser des ressources s'il leur était démontré que les investissements de prévention auxquels ils concourraient pourraient réduire significativement leur niveau d'exposition au risque. Les taxes existantes sur la plus-

value immobilière en zone inondable, les taxes locales ou sur le secteur touristique mériteraient d'être explorées comme sources de financement. Les nouvelles ressources sous forme de redevances établies pour le soutien d'étiage de l'EPTB-Seine Grands Lacs pourraient aussi inspirer un dispositif similaire relatif au service de protection contre les inondations, notamment en direction des opérateurs-réseaux.

Encadré 0.3. Recommandations relatives au financement

11. **Accompagner la stratégie locale de gestion des risques d'inondation de la Seine en Île-de-France par une stratégie financière claire** tenant compte des spécificités nationales. Celle-ci pourrait s'orienter autour des éléments suivants : pérennité et vision de long-terme ; principe de responsabilisation et de proportionnalité entre les bénéficiaires des mesures prises et les bailleurs de fonds ; recherche de la meilleure efficacité et prise en compte de l'équité dans l'allocation des ressources ; synergie avec les autres stratégies sectorielles (sécheresse, eau, aménagement, gestion de crise).
12. **Mobiliser l'ensemble des bénéficiaires des mesures de prévention dans une approche multi-niveaux** qui associerait les collectivités locales et les financements de l'État, ainsi que les différents opérateurs réseaux, le secteur privé et les citoyens par des incitations ciblées. Des financements additionnels pourront provenir de mécanismes incitatifs positifs dans les systèmes de prélèvements et de taxation existants, en associant notamment les secteurs de l'assurance, de l'immobilier et de la gestion de l'eau.
13. **Poursuivre l'effort de clarification des critères de priorisation des investissements de l'État dans la prévention des risques.** Ceci peut tenir compte des perspectives de financements européens mobilisables pour la mise en œuvre de la directive européenne sur les inondations dans les territoires à risque important d'inondation tels que l'Île-de-France.
14. **Réexaminer l'impact du régime d'indemnisation CatNat en matière de prévention du risque d'inondation**. Le projet de loi qui visait à réduire les effets désincitatifs du système pourrait être relancé ; ce qui serait une occasion de réfléchir plus largement au financement de la prévention.

Chapitre 1

Les enjeux d'une crue majeure de la Seine en Île-de-France

La probabilité d'une crue majeure de la Seine telle que celle de 1910 ne peut être négligée, notamment au regard des enjeux et de la vulnérabilité des actifs désormais situés en zone inondable en Île-de-France. Ce chapitre évalue précisément les impacts qu'un tel événement pourrait entraîner sur le bien-être des citoyens, le fonctionnement des réseaux critiques et l'activité des entreprises. L'utilisation d'un modèle dynamique offre une analyse exploratoire de l'impact macroéconomique d'un tel choc majeur en termes de PIB, d'emploi et de finances publiques.

Introduction

La question des enjeux d'une crue majeure de la Seine peut sembler de prime abord lointaine, mais périodiquement, elle revient attirer l'attention : le 100e anniversaire de la crue de 1910, en 2010 et, plus récemment au printemps 2013, diverses inondations liées aux débordements de la Seine en amont du bassin ont réveillé les consciences à cet égard. Loin d'atteindre un niveau inquiétant à Paris, cette crue a pourtant relancé la question de la gestion du risque et de la vulnérabilité de la région face aux inondations. Plus de cent ans après la grande crue de 1910, la perspective d'un événement historique est au cœur de la problématique des acteurs en charge de la gestion du risque. L'inondation de 1910 fut particulièrement destructrice dans le contexte d'une époque marquée par le progrès industriel. De tels événements illustrent les difficultés des sociétés à composer entre développement et gestion de la vulnérabilité liée aux expositions multiples des acteurs sociaux et économiques.

Depuis, le risque d'inondation de la Seine en Île-de-France a, d'une part, été réduit par les travaux de protection, de construction de barrage à l'amont et d'aménagement du fleuve, avec différentes vagues, dès les années 1920, puis dans les années 1950 et plus récemment. En revanche, l'exposition au risque et la vulnérabilité qui en résulte ont aussi été accrues concomitamment par l'urbanisation croissante de la première région française ainsi que par la construction de nombreuses zones d'activités et d'infrastructures et de réseaux critiques (transport, énergie, communication, eau) au fil du fleuve. L'interdépendance de l'ensemble de ces réseaux, l'interpénétration des chaînes de production et leur fonctionnement en flux tendu, le rôle clé de la mobilité des personnes et des échanges pour le fonctionnement et le dynamisme de l'économie, l'urbanisation et la concentration des populations et des capitaux sont autant de facteurs clés de l'accroissement de la vulnérabilité des sociétés modernes aux chocs (OCDE, 2011). Ces éléments justifient aujourd'hui de l'importance de la démarche d'évaluation dans ce domaine afin de réexaminer les politiques publiques.

Ce chapitre vise à comprendre les enjeux d'une crue majeure de la Seine. Il s'intéresse à l'aléa de l'inondation en lui-même et le resitue par rapport aux récentes crues majeures qui ont affecté les pays de l'OCDE. L'impact d'un tel événement s'il advenait est évalué à la fois sur le bien-être des populations, sur le fonctionnement des institutions et des entreprises, ainsi que sur l'économie. L'impact économique pourrait s'avérer important y compris au niveau national en raison du poids de la région Île-de-France dans le PIB français. Une évaluation exploratoire de l'impact macroéconomique de différents scénarios d'inondation est proposée ici afin de prendre en compte les effets directs et indirects d'un tel choc sur la trajectoire de croissance au niveau national ainsi qu'en termes d'emploi et de finances publiques.

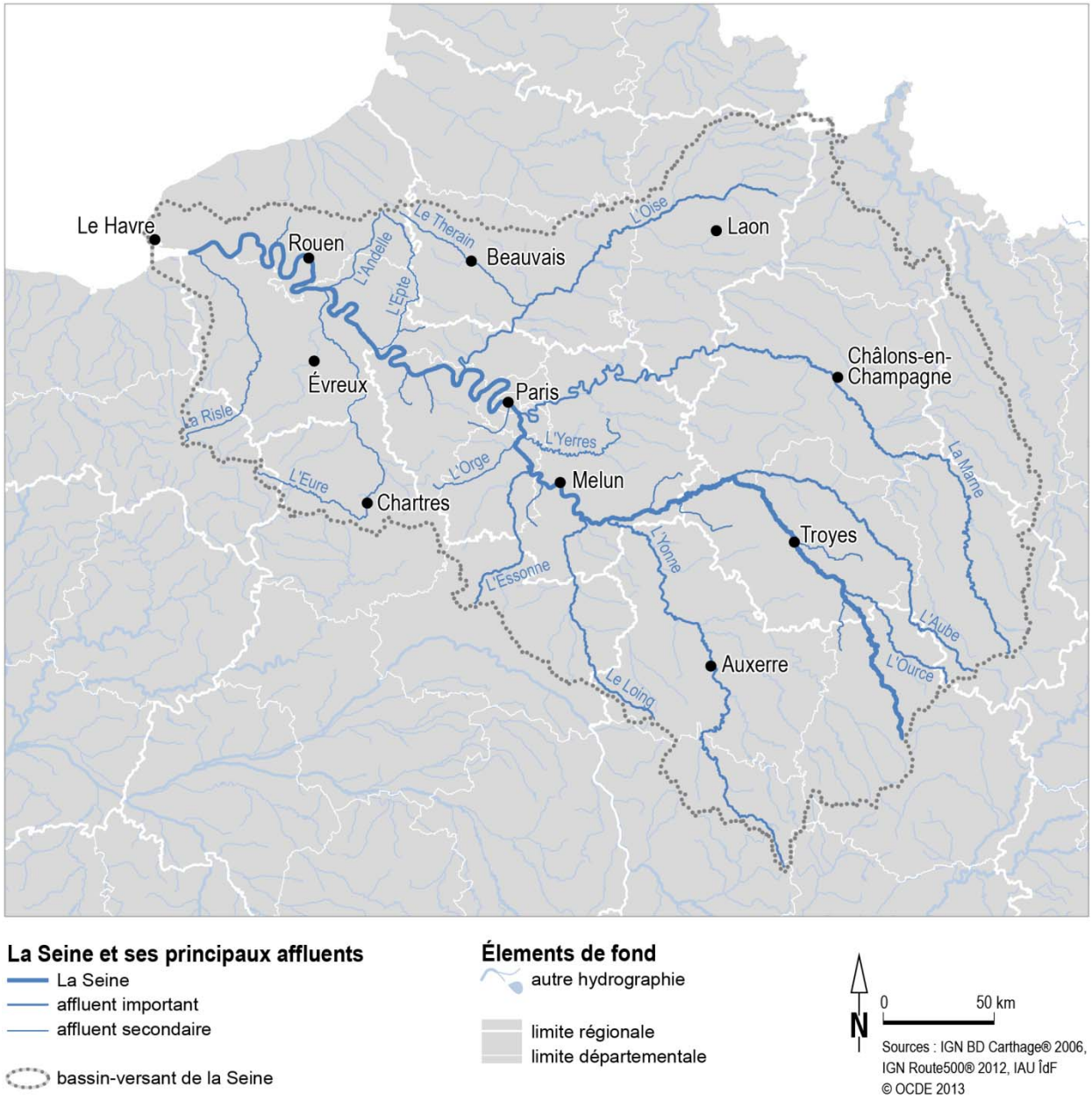
L'aléa inondation de la Seine en Île-de-France

Un large bassin avec un régime fluvial océanique

La Seine s'écoule sur 776 km, du plateau de Langres jusqu'à son embouchure océanique au Havre. Son bassin versant, qui draine une surface de 78 600 km², couvre 12 % du territoire national et est pratiquement inclus dans le bassin parisien. Il se caractérise par un relief peu accidenté avec une altitude médiane de 150 m et 1 % seulement du bassin dépassant 550 m. Ces altitudes modérées expliquent la faible pente naturelle des cours d'eau, comprise entre 0,1 et 0,3 ‰, ainsi que l'existence de nombreux méandres (Meybeck et al., 1998). Le bassin de la Seine est soumis à un climat océanique,

avec une pluviométrie bien répartie au cours de l'année, du fait de l'apport relativement constant d'humidité par les vents d'Ouest venus de l'Océan Atlantique. Cette humidité précipite abondamment sur les régions côtières du Nord-Ouest (800 à 1 100 mm/an en Normandie), tandis que les plateaux du centre du bassin (Beauce, Picardie) sont moins arrosés en l'absence d'obstacle orographique (550 à 850 mm/an). Les précipitations maximales sont atteintes sur les reliefs de l'Est et du Sud-Est (supérieures à 800 mm/an avec un maximum de 1 300 mm/an sur le Morvan) (Ducharne, 2007).

Graphique 1.1. Carte du bassin de la Seine



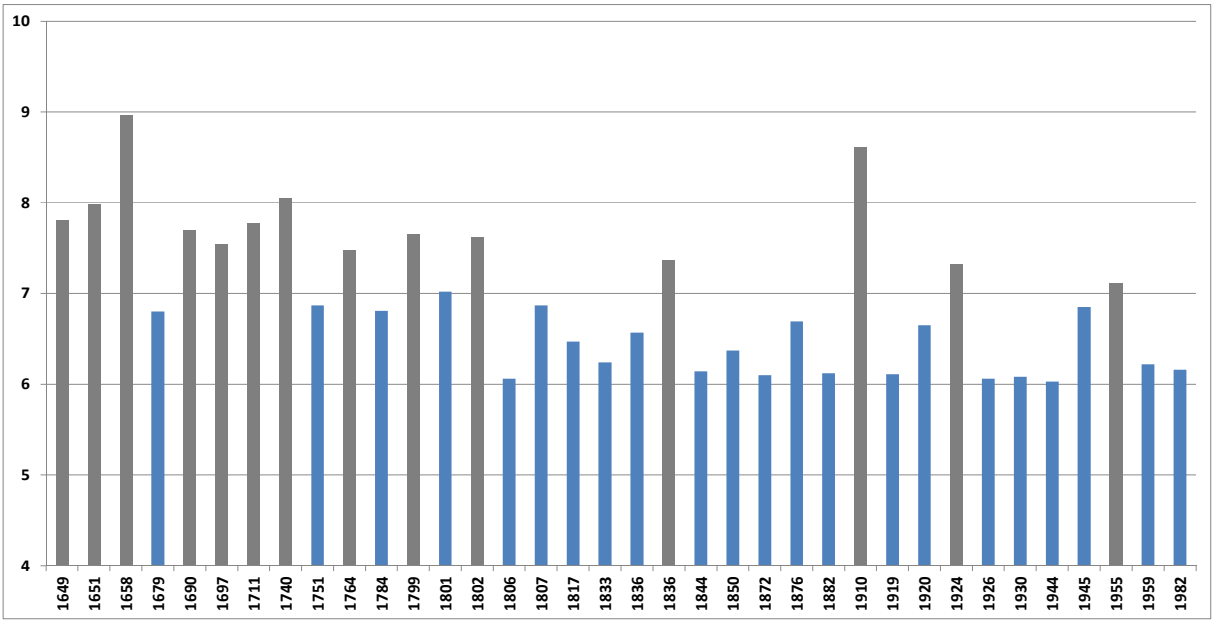
Dans ces conditions climatiques et géologiques, la Seine et ses affluents se caractérisent par un régime pluvial océanique avec un écoulement maximum en janvier-février, lorsque l'évapotranspiration est la plus faible, et minimum au mois d'août, lorsque celle-ci est la plus forte. Le débit moyen de la Seine à la station Paris-Austerlitz varie ainsi de 542 m^3/s en février à 134 m^3/s en août, pour une moyenne annuelle de 307 m^3/s (DRIEE, 2013). De même, à son embouchure, le débit moyen annuel atteint une valeur relativement faible comparée aux autres grands fleuves français d'environ 500 m^3/s. Ses principaux affluents l'Yonne, la Marne, l'Aube et l'Oise ont un régime similaire, l'Yonne se distinguant cependant par un régime plus marqué en raison de sa plus forte pente, de la pluviométrie plus importante et des conditions géologiques moins perméables sur son bassin.

Des crues potentiellement marquées

Le débit de la Seine est toutefois marqué par une grande variabilité interannuelle, caractérisée par des inondations de forte amplitude. La crue de 1910 est la plus connue avec un débit de pointe estimé entre 2 400 et 2 650 m^3/s à Paris, soit près de huit fois le débit moyen du fleuve. Cette crue, bien documentée, fait figure de référence. On estime qu'elle a une période de retour centennale, soit une probabilité d'occurrence de 1 sur 100 chaque année. Ainsi, chaque francilien a plus d'une chance sur deux de vivre un événement de ce type au cours de son existence[1].

La crue de 1910 a atteint le niveau de 8.62 m à l'échelle d'Austerlitz. Une crue est considérée majeure lorsqu'elle dépasse le niveau de 6 m à cette échelle, et exceptionnelle au-dessus de 7 m. Ainsi, au cours des quatre derniers siècles – les chroniques de crues de la Seine datent de1649 – ce niveau exceptionnel a été dépassé environ quatre fois par siècle, et la crue la plus importante aurait atteint 8.96 m en 1658. Même si aucune crue majeure n'a eu lieu depuis près de 60 ans, le XX^{e} siècle a été marqué par des crues très importantes en 1924 et 1955 de fréquence cinquantennale. La dernière crue majeure date de 1982 et avait une période de retour de dix ans (EPTB Seine Grands Lacs, 2013).

Graphique 1.2. Grandes crues de la Seine depuis 1872



Note : Niveau de l'eau mesuré à l'échelle Paris-Austerlitz. Les grandes crues sont supérieures à 6 m et les crues exceptionnelles (en gris) sont supérieures à 7 m.

Source : EPTB Seine Grands Lacs

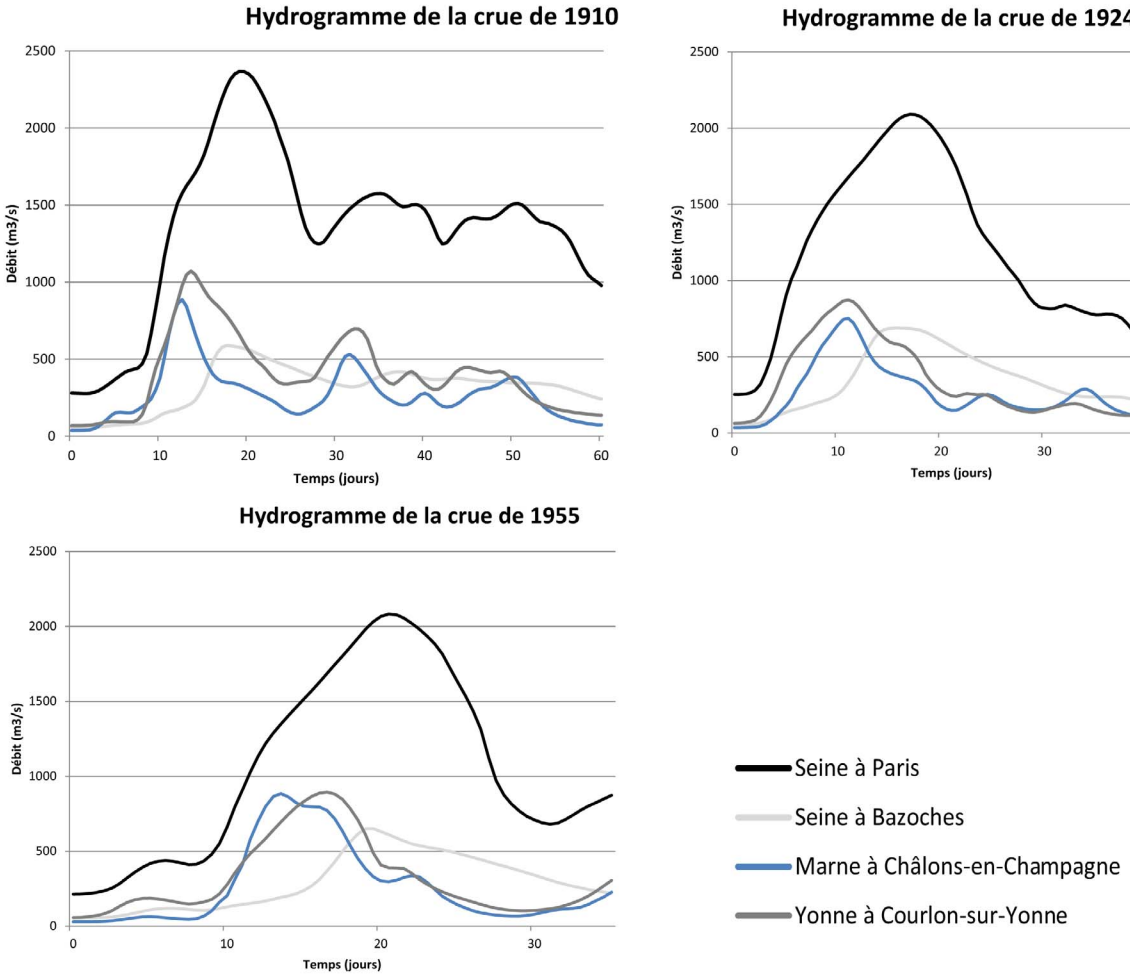
Les crues majeures de la Seine se produisent sous deux conditions hydrométéorologiques : un niveau élevé de la piézométrie des nappes, lié à une bonne recharge du fait d'épisodes de pluies fréquents pendant une période assez longue, conduit à la saturation des sols et à un débit soutenu sur l'ensemble des cours d'eau du bassin, puis un cycle de précipitations exceptionnelles arrose l'ensemble du bassin durant 4 à 6 jours. C'est sous ces conditions que les ondes de crues des différents affluents Seine, Marne, Aube et Yonne peuvent arriver concomitamment en Île-de-France où ils confluent. Les différences entre les temps de réaction de la Marne, l'Aube et la Seine, de 7 à 11 jours et celui de l'Yonne de 2 à 4 jours s'estompent alors sous cette pluviométrie continue et les débits se conjuguent pour former une crue majeure (Chéry, 2000). C'est sur une période de novembre à avril que de telles conditions peuvent se produire, avec un risque plus sensible en janvier-février. Il faut néanmoins noter que des crues plus inattendues ont pu avoir lieu sur le bassin en dehors de cette période, aux mois de mai (1836), septembre (1866) ou octobre (1840)

Tableau 1.1. Fréquences des grandes crues de la Seine au XX^{e} siècle

Année de la crue	Période de retour	Hauteur d'eau à l'échelle d'Austerlitz	Débit maximum
1910	100 ans	8,62 m	2 600 m³/s
1924	-	7,30 m	2 200 m³/s
1955	50 ans	7,12 m	2 100 m³/s
1945	-	6,85 m	2 000 m³/s
1982	10 ans	6,18 m	1 800 m³/s

Source : DRIEE, 2013

Graphique 1.3. Hydrogrammes des crues de 1910, 1924 et 1955



Source : EPTB Seine Grands Lacs

Sous ces conditions, les crues de la Seine se caractérisent par la lenteur de leur développement. La montée des eaux n'est pas brusque mais progressive. Les vitesses de montée de la Seine les plus importantes observées à Paris en 1910 sont d'un mètre par jour pendant trois jours consécutifs avec un maximum d'1.40 m en 24 heures. La crue met alors 12 jours pour passer d'un débit de 750 m^3/s au débit maximum de 2 400 m^3/s. En corollaire, le temps de la décrue est encore plus long, du fait d'autres épisodes pluvieux additionnels. Il faudra deux mois pour atteindre à nouveau une côte normale pour la Seine à 2.50 m (MEDDE, 2011 (EPRI)). De façon similaire, les crues de 1924 et 1955 ont été très longues, avec près d'un mois de submersion (EPTB Seine Grands Lacs, 2013).

Impact du changement climatique

Dans le cadre du Programme gestion et impact du changement climatique, le ministère de l'Environnement, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE) a financé un projet sur l'impact du changement climatique sur les ressources en eau et les

extrêmes hydrologiques dans le bassin de la Seine. L'utilisation d'une trentaine de scénarios hydroclimatologiques différents indique d'un côté un assèchement prononcé au cours du XXI^{e} siècle en valeur moyenne et pour les débits d'étiage, mais ne permet pas de conclure sur l'évolution des débits en hautes eaux, les tendances étant différentes selon les modèles. De même, concernant les crues décennales et centennales à Paris, cette étude ne perçoit pas de tendance spécifique. L'évolution des précipitations étant l'élément le plus incertain des projections, l'impact du changement climatique sur l'épisode météorologique spécifique qui conditionne les crues majeures de la Seine, sa fréquence comme son intensité n'est pas significatif à ce jour (Ducharne et al., 2011). Compte tenu de l'incertitude rémanente, il semble donc qu'à des fins d'évaluation de politiques publiques la crue centennale de 1910 représente un scénario de référence central permettant de structurer les approches de prévention.

Tableau 1.2. Période de retour des grandes inondations récentes

Pays ou ville	Année	Fleuve ou rivière en crue	Période de retour
Prague	2002	Vlatva	500 ans[1]
Royaume-Uni	2007	Severn	200 ans[2]
Pakistan	2010	Indus	>> 100 ans[3]
Brisbane	2011	Brisbane	120 ans[4]
Bangkok	2011	Chao Phraya	> 100 ans[5]
New-York	2012	Inondations liées à Sandy	400-800 ans[6]

Sources : 1. Zizkova, 2004 ; 2. Severn Trent Water, 2010 ; 3. Japan International Cooperation Agency, 2012 ; 4. Queensland Flood Commission Inquiry, 2012 ; 5. Aon Benfield, 2011 ; 6. Lin et al., 2012.

Par ailleurs, dans une réflexion d'ensemble sur la gestion des risques, il faut garder à l'esprit le fait que de plus fortes crues restent toujours possibles. Par exemple, en France, des niveaux supérieurs à la crue de 1910 ont été répertoriés au XVII^{e} siècle (qui a aussi vu trois grandes crues en neuf ans). Ceci pose la question des périodes de retour des crues sur lesquelles de nombreuses incertitudes subsistent. À l'étranger, dans la période récente, de nombreuses inondations ont dépassé les niveaux centennaux. Ce fut, par exemple, le cas lors des inondations du Queensland en Australie, à Bangkok en Thaïlande, au Pakistan ou lors des inondations côtières liées à Sandy à New York (tableau 1.2), voire les crues de 2013 en Allemagne.

Un espace métropolitain aujourd'hui très exposé aux multiples enjeux

Une région centrale, mobile et connectée qui concentre les vulnérabilités

Centre politique, économique et culturel au niveau national, la région Île-de-France concentre populations, emplois et centres de décisions. Elle est ainsi la plus riche et la plus peuplée des 22 régions administratives de France. Composée de 8 départements et de 1 281 communes, sa population s'élève à 11.9 millions d'habitants, soit 19 % de la population française. La région est l'une des plus riches et des plus larges d'Europe : son PIB total s'élève à 572 milliards d'euros en 2009, représentant 30 % du PIB national et 5 % du PIB européen (CCI, IAU, INSEE, 2013). Avec 6 millions d'emplois, ce bassin d'emploi majeur en France et en Europe concentre les emplois les plus qualifiés et les

grandes entreprises du pays avec leurs centres de décision (37 % des cadres et 39 % des employés des grandes entreprises) (INSEE, 2013b).

Les flux nationaux et internationaux s'y croisent au quotidien faisant de la région parisienne un *hub* européen et mondial. Dans son analyse des aires métropolitaines françaises, qui évalue les relations entre les territoires autour d'un centre, la Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale (DATAR) parle d'un grand système intégré de 17 millions d'habitants (incluant Caen, Rouen, Amiens, Le Mans et Orléans) connecté à la région parisienne dans son fonctionnement quotidien. La relation à l'aire urbaine de Paris est aussi constitutive de l'ensemble des systèmes urbains français (DATAR, 2012). Elle est le premier exportateur et importateur du pays. La région est la deuxième région européenne attirant le plus d'investissements directs étrangers (IDE). Accueillant le premier *hub* aérien d'Europe continentale, elle est aussi la première destination touristique mondiale et est au tout premier rang européen pour l'organisation de salons internationaux (CCI, IAU, INSEE, 2013).

Ce dynamisme régional qui irrigue l'ensemble de l'économie nationale et européenne repose sur des infrastructures critiques essentielles au fonctionnement métropolitain, et notamment les réseaux de transport, d'énergie, de communication, d'eau. L'interdépendance de l'ensemble de ces réseaux, l'interpénétration des chaînes de production et leur fonctionnement en mode zéro stock, le rôle clé de la mobilité des personnes et des échanges pour le fonctionnement et le dynamisme de l'économie, l'urbanisation et la concentration des populations et des capitaux sont autant de facteurs clés de l'accroissement de la vulnérabilité des sociétés modernes aux chocs (OCDE, 2011). Les inondations dues à la tempête Sandy à New York en 2012, les inondations de 2011 à Bangkok et à Brisbane ou encore celles de Prague en 2002 ont démontré l'impact dévastateur que de tels événements pouvaient avoir sur le fonctionnement, le bien-être et l'économie de grandes métropoles. Effets en cascade d'un secteur vers un autre, impacts sur des régions non directement touchées et au-delà à l'international sont autant de conséquences auxquelles les pays de l'OCDE doivent pouvoir se préparer en cas de crise majeure (Baubion, 2013).

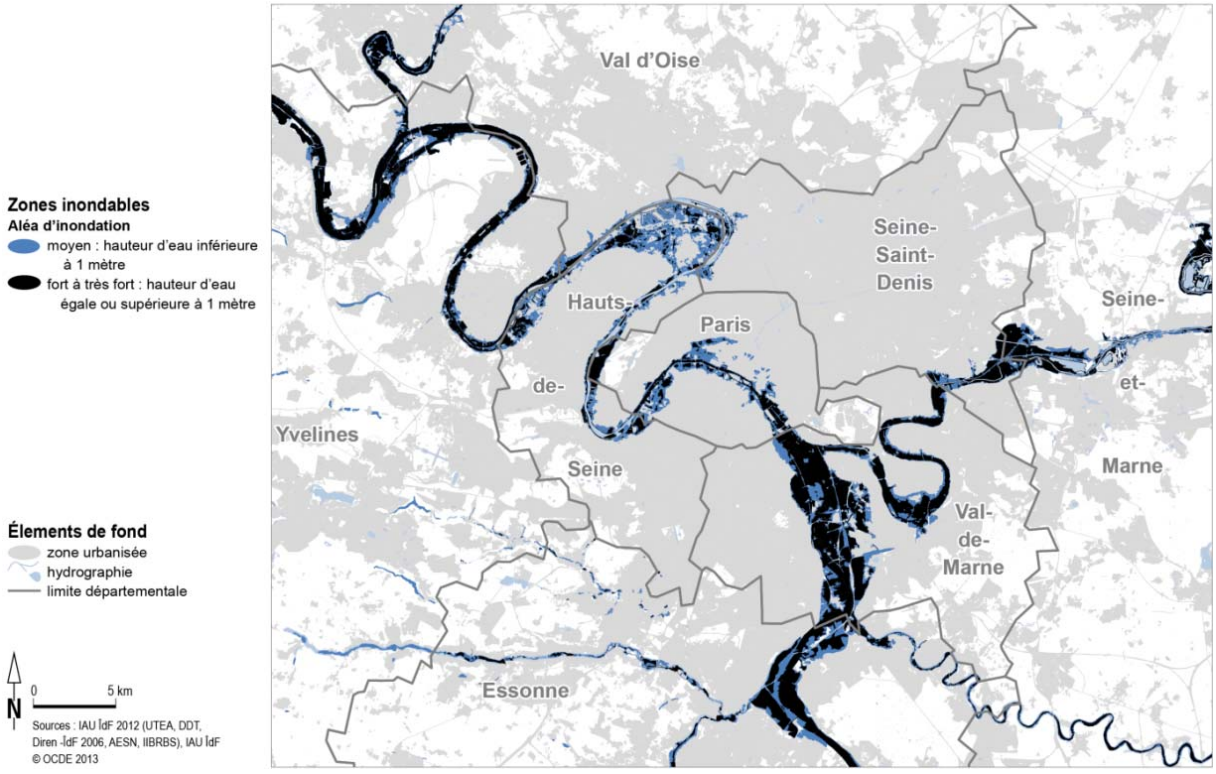
De par sa situation précisément à la confluence des différents affluents de la Seine, l'Île-de-France et sa région-cœur sont donc particulièrement exposées à une crue majeure de la Seine. Depuis 1910, des aménagements ont réduit le niveau de l'aléa, avec un creusement et un élargissement du lit du fleuve, des travaux sur les ponts parisiens, la construction de digues et murettes de protection le long du fleuve ainsi que de quatre barrages de stockage à l'amont. Toutefois, les niveaux de protection restent inégaux et sont en dessous du niveau centennal en dehors de la ville de Paris, ce qui est en deçà des standards de protection dans beaucoup de zones à risques des pays de l'OCDE (tableau 1.3). La longueur de la crue pourrait aussi entraîner une infiltration de l'eau au-delà des digues par les nappes d'eau souterraines, du fait de la multiplication des réseaux et galeries dans le sous-sol de la région. Enfin, une crue d'un niveau supérieur à celle de 1910 ne peut être exclue. Parallèlement, le niveau d'exposition n'a cessé de s'accroître depuis 1910, avec un développement très conséquent de l'urbanisation dans les zones inondables tout au long du fleuve, ainsi que la construction de nombreuses zones d'activités et d'infrastructures critiques au fil du fleuve. Ces éléments justifient aujourd'hui l'importance de la démarche d'évaluation dans ce domaine afin de réexaminer les politiques publiques.

Tableau 1.3. Niveaux de protection dans les grandes métropoles de l'OCDE

Ville	Niveau de protection	Zone protégée	Date de mise en œuvre
Agglomération parisienne	100 ans 30-50 ans	Paris Départements de la Petite couronne	Existant
Frankfort[1]	200 ans 100 ans	Nouveaux quartiers & infrastructures critiques Zone urbaine	Existant
Londres[2]	1 000 ans 10 000 ans	Zones côtières	Existant Objectif 2100
New York[3]	100 ans	Zones côtières	Projet 2020
Pays-Bas[4]	1 250 ans 4 000 ans 10 000 ans	Zones fluviales Zones côtières peu peuplées Zones situées sous le niveau de la mer	Existant Existant Existant
Oslo[5]	100 ans 200 ans	Bâtiments résidentiels Industrie et infrastructures critiques	Standard national
Tokyo[6]	200 ans	Zones fluviales et côtières	Projet en cours
Cologne[7]	100 ans 200 ans	Zones fluviales Zones particulièrement critiques	Existant
Vienne[8]	10 000 ans	Zones fluviales	Existant
Bratislava[9]	1 000 ans	Zones fluviales	Existant

Sources : 1. Land de Hesse, 2007 ; 2. Environment Agency, 2012 ; 3. New York City Special Initiative for Rebuilding and Resiliency , 2013 ; 4. ministère hollandais de l'Infrastructure et de l'Environnement, 2012 ; 5. direction norvégienne des Ressources en eau et en énergie , 2009 ; 6. Cooper C. et K. Matsuda, 2013 ; 7. Banque Mondiale, 2012b ; 8. A. Kryˇzanowski, M. Brilly, S. Rusjan, and S. Schnabl, 2013 ; 9. A. Kryžanowski, M. Brilly, S. Rusjan, and S. Schnabl, 2013.

Graphique 1.4. Carte de la zone inondable en cas de crue centennale



Dommages directs et dommages indirects

Une vaste zone inondable au cœur de l'agglomération

Avec près de 500 km² de son territoire situé en zone inondable, de larges portions de l'Île-de-France se retrouveraient à risque d'inondation en cas de crue majeure (graphique 1.4) ; 40 % de la zone inondable concerne l'agglomération centrale. Les aires urbanisées des départements du Val-de-Marne et des Hauts-de-Seine sont tout particulièrement exposées, ainsi que les 7e, 8e, 12e, 13e et 15e arrondissements de Paris. De cette zone inondable métropolitaine, 60 % est exposée à un aléa fort à très fort où la hauteur de submersion pourrait dépasser 1 m (IAU, 2010a). Les secteurs les plus critiques – à la fois en termes d'expansion de l'inondation et de hauteur d'eau – concernent le nord du département du Val-de-Marne autour de la confluence entre la Seine et la Marne, ainsi que le nord des Hauts-de-Seine, dans la boucle de Gennevilliers. Au total 830 000 habitants vivant en zone inondable, soit 7,2 % de la population de l'Île-de-France, et 55 700 entreprises (9,5 %), regroupant 620 000 emplois (11,5 %), seraient directement affectés (IAU, 2011a et 2011b). De nombreuses institutions officielles, des quartiers d'affaires et des sites patrimoniaux et touristiques de premier plan se trouvent aussi dans la zone inondable. De même, les infrastructures de transport, d'électricité et d'eau ainsi que de nombreuses écoles et établissements de santé sont concernés (tableau 1.4).

Des effets multipliés par l'impact sur les réseaux et infrastructures critiques

Au-delà de la zone inondable, une crue majeure aurait des impacts sur un territoire plus étendu, du fait de l'inondation plus large des sous-sols et caves de la zone urbaine, et de l'impact sur les réseaux critiques, notamment électrique, d'eau, de communication et de transport. Ce sont en effet les impacts conjugués de la présence de l'eau et de l'interruption, ou du fonctionnement en mode dégradé, de ces réseaux qui affecteraient le bien-être de la population, le fonctionnement du gouvernement et des services publics et la vie économique de la région Île-de-France et au-delà. Les différents travaux menés depuis le début des années 2000 par le secrétariat général de la zone de défense et de sécurité de Paris (SGZDS) ont permis de mobiliser les opérateurs réseaux sur la thématique de la crue et d'évaluer un certain nombre d'impacts :

- La distribution de l'électricité serait affectée de façon significative avec près d'un quart des infrastructures de transformation électrique qui seraient inondées ou coupées préventivement (DRIEE, 2012). Selon ERDF, plus de 1.5 million de clients – foyers et entreprises – verraient ainsi leur électricité coupée dans le cas extrême dont 377 000 à Paris. La surface de la zone potentiellement affectée par l'interruption est plus étendue d'environ 50 % par rapport à la zone inondée.
- Les transports publics seraient affectés sur une large portion avec près de 140 km du réseau de métro sur 250 km fermés préventivement. Seule la ligne 2 du métro serait fonctionnelle dans son intégralité. Le réseau RER serait aussi interrompu, la ligne C étant la première à s'arrêter dès que la Seine atteint le niveau de 6.30 m. Les gares de Lyon, Austerlitz et Saint-Lazare se trouvent aussi en zone inondable et verraient leur fonctionnement perturbé (EPTB Seine Grands Lacs, 2013).
- Le réseau routier serait bloqué en de nombreux points : les ponts traversant la Seine seraient interdits à la circulation du fait de leur fragilisation, rendant impossible le passage de la rive droite à la rive gauche de la Seine. Cinq autoroutes et de nombreux

axes majeurs, notamment le long de la Seine seraient aussi inaccessibles (SGZDS, 2010).

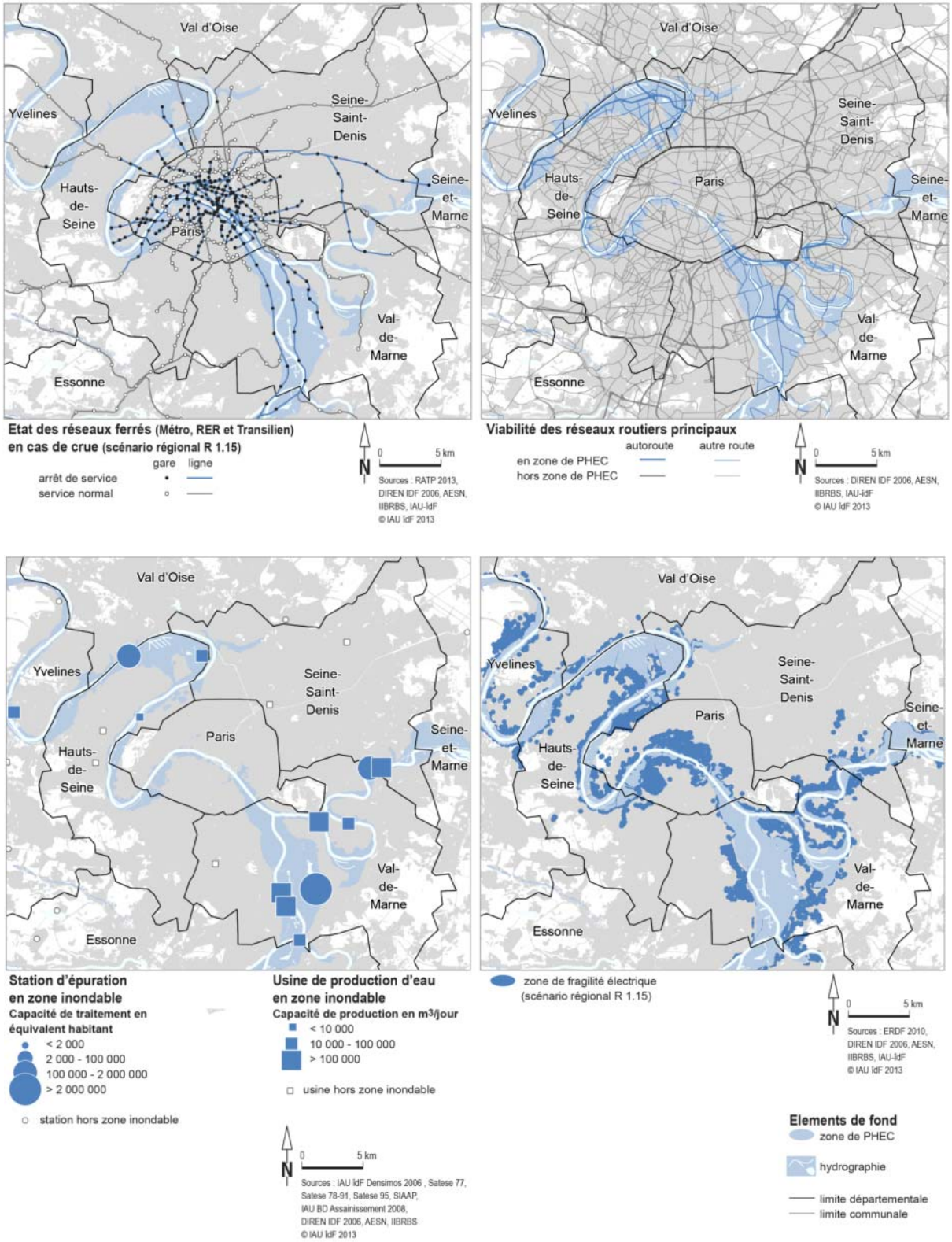
- L'alimentation en eau potable pourrait être interrompue dans la périphérie de Paris où plus de 5 millions d'abonnés pourraient subir des coupures d'eau prolongées et 1,3 million une dégradation de sa qualité dans le cas le plus extrême.

Tableau 1.4. Enjeux situés en zone inondable

463 km^2 de territoire
Plus de 60 km^2 de territoire occupé par l'habitat
830 000 habitants
55 700 entreprises regroupant 620 000 emplois
De nombreuses institutions clés du gouvernement
295 équipements d'enseignement
79 équipements de santé
11 637 postes d'alimentation électrique (hors Paris)
Les berges de la Seine classées au Patrimoine Mondial de l'UNESCO
Plusieurs milliers d'édifices historiques et de galeries d'art
140 km et 41 stations de métro
3 grandes gares ferroviaires et tous les RER
85 ponts, 5 autoroutes sur de larges portions et de nombreuses routes secondaires

Sources : IAU, SGZDS, EPTB Seine Grands Lacs, 2013

Graphique 1.5. Impact d'une crue majeure sur les réseaux critiques



Impacts sur le bien-être, le fonctionnement des institutions et les entreprises

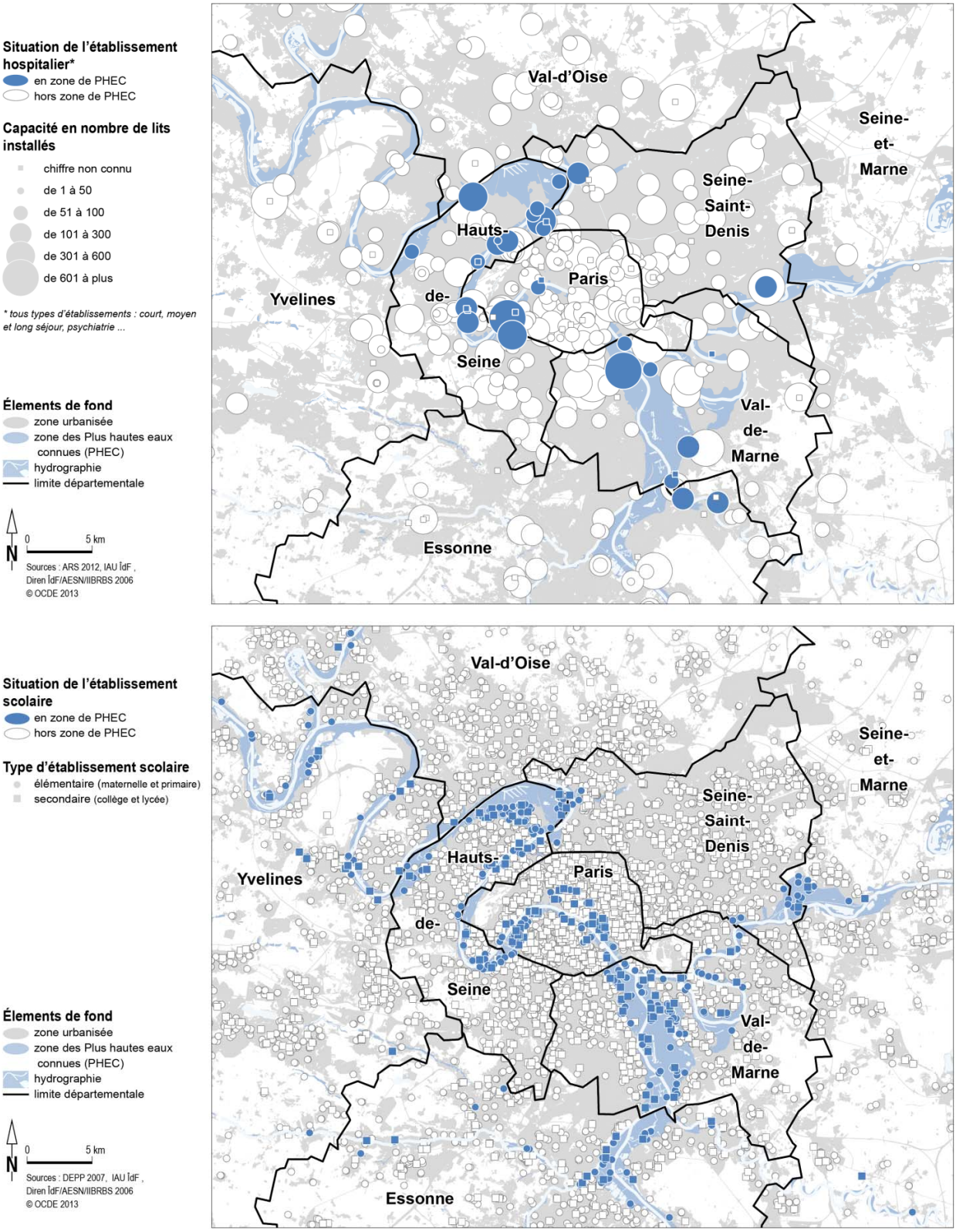
Impact sur le bien-être des populations

La multiplication des effets réseaux affecterait dès lors plus largement les habitants et travailleurs d'Île-de-France que les 830 000 habitants des zones inondables. Les zones de fragilité électrique et d'alimentation en eau potable ne se recoupent pas mais s'additionnent. Les franciliens utilisent énormément le réseau de transport avec 8,3 millions de transports quotidiens en transport en commun (STIF, 2012). Au total, entre les interruptions électriques, les coupures d'eau et l'interruption des réseaux de transport, on estime que plus de 5 millions de personnes auraient leur vie quotidienne significativement impactée par ces différents effets. Le système de chauffage serait aussi interrompu pour de nombreux immeubles d'habitat collectif alors que l'inondation aurait probablement lieu en période hivernale. Les immeubles de grande hauteur devraient aussi être évacués pour raisons de sécurité dès lors que leur alimentation électrique et en eau ne sera plus assurée – notamment sur le front de Seine dans le 15^{e} arrondissement de Paris. Ces perturbations significatives pourraient se prolonger pendant plusieurs semaines voire plusieurs mois, le temps de la décrue et du processus de retour à la normale et de reconstruction.

Les pertes en vie humaine sont peu probables du fait de la lenteur de la crue. Mais de nombreux équipements hospitaliers ou de santé ne pourraient continuer leurs activités qu'en mode dégradé ou devraient fermer temporairement (graphique 1.6). Selon la zone de défense et de sécurité de Paris, plus de 78 000 lits seraient impactés de manière directe et indirecte, dont de grands équipements hospitaliers (hôpitaux Georges Pompidou ou de la Pitié-Salpêtrière, par exemple). Les opérations majeures devraient être déprogrammées à l'avance et les malades les plus sévères seraient évacués hors de l'agglomération parisienne. La réduction des moyens disponibles dans une période de crise qui pourrait requérir plus de moyens pourra avoir des répercutions en termes de santé des populations, de même que le processus d'évacuation des établissements menacés. À plus long terme, les effets psychologiques d'une telle crise pourraient avoir des répercussions conséquentes sur la santé mentale des populations affectées, notamment les plus fragiles, tel que l'a montré au Royaume-Uni la *Health Protection Agency* (HPA, 2011).

Les populations seraient finalement affectées plus largement par un fonctionnement globalement perturbé de leur vie quotidienne, des services publics et des institutions, et des entreprises dans une large zone du cœur de la région. Au-delà des réseaux critiques précédemment cités, ce sont aussi de nombreuses écoles, collèges et lycées qui seraient fermés, affectant ainsi le système éducatif dans son ensemble. L'approvisionnement alimentaire, en produits de première nécessité, en hydrocarbures, en argent liquide serait réduit. Les télécommunications seraient aussi limitées avec des réseaux saturés ou dégradés. Des questions de sécurité pourraient aussi se poser dans un tel environnement dégradé. Le dispositif de gestion de crise qui serait mis en place par les autorités (encadré 1.1) régirait de fait le fonctionnement de la société pendant la période prolongée de la crise et serait critique pour limiter son impact sur le bien-être et la vie quotidienne des populations.

Graphique 1.6. Écoles et équipements hospitaliers en zone inondable



Un impact potentiel sur le fonctionnement de l'État et des collectivités locales

Les institutions de l'État auraient à faire face aux mêmes perturbations que les citoyens. De nombreux bâtiments clés du fonctionnement de l'État se trouvent en zone inondable ou de fragilité électrique. Le palais de l'Élysée, l'Assemblée nationale, le palais de justice et la préfecture de police sur l'Île de la Cité, le ministère de l'Économie et des Finances à Bercy, celui des Affaires Étrangères au quai d'Orsay, ainsi que le futur siège de l'état-major de l'armée française et la préfecture de région dans le 15e arrondissement se trouvent tous dans la zone inondable. Assurer la continuité de leur activité même en mode dégradé serait essentiel pour le bon fonctionnement de l'État. Une crise prolongée aurait ensuite des répercussions nationales si ces institutions se trouvaient empêchées de conduire leurs activités dans une période où son action serait particulièrement requise.

Encadré 1.1. Les étapes du dispositif ORSEC inondation de la zone de défense et de sécurité de Paris

Dans le cadre des travaux de préparation à la crise, le secrétariat général de la zone de défense et de sécurité de Paris de la préfecture de police (SGZDS) a développé un dispositif de réponse à différents scénarios d'inondation. Il a mis en place pour cela des groupes de travail avec l'ensemble des acteurs concernés depuis plusieurs années. Les réflexions se structurent autour de trois thèmes :

- *Les réseaux structurants* : électricité, hydrocarbures, télécommunication et eau
- *Les secteurs d'activités essentiels* : approvisionnements (distribution d'essence, grande distribution, circulation fiduciaire), santé, hygiène et confort (déchets, chauffage urbain, assainissement), transport et circulations et secteurs spécifiques (immeubles de grande hauteur, quartier d'affaires de la Défense)
- *Les procédures de soutien à la gestion de crise* : cadre juridique, sécurité publique, secours, bases opérationnelles et logistiques, plan d'acheminement des personnels pour la gestion de crise

Concrètement, un dispositif par étape en fonction de la tendance du niveau de la Seine prévue par le service de prévision des crues de la DRIEE entraîne l'activation des différents plans de secours sectoriels :

- En vigilance jaune (de 3.2 m à 6.1 m), les voies sur berges sont progressivement fermées, la navigation sur la Seine interdite et certains acteurs se prémobilisent pour la mise en œuvre de leur plan de secours (RATP pour le métro, ERDF pour l'électricité et l'Agence régionale de santé). À partir de 5,50 m avec une tendance à la hausse, le plan Neptune de mobilisation de l'armée est activé et les opérateurs publics et privés mettent en place les premières mesures de protection.
- En vigilance orange (de 6.1 m à 7.13 m), un plan de circulation minimal est mis en place à Paris, le plan de continuité du travail gouvernemental est activé, le tunnel du RER C est ennoyé préventivement, la RATP commence à fermer son réseau et à boucher l'ensemble des entrées d'eau du métro. Les premiers dommages sont perceptibles dans la banlieue de Paris.
- En vigilance rouge (de 7.13 m à 8.62 m), l'eau de la Seine commence à dépasser les berges en petite couronne et les premiers niveaux de sous-sols sont inondés à Paris. La fourniture d'électricité s'interrompt progressivement en zone inondable et au-delà. Des générateurs sont mis en place par les équipes d'ERDF (1 000 groupes électrogènes de puissances variables disponibles). L'évacuation des véhicules des parkings vers des zones de stationnement préalablement identifiées est organisée.

Encadré 1.1. Les étapes du dispositif ORSEC inondation de la zone de défense et de sécurité de Paris *(suite)*

- Au-delà, il s'agit du scénario le plus extrême dans lequel l'inondation prend une très large ampleur. Les services de secours mettent en place l'ensemble des plans sectoriels, organisent un circuit de distribution d'eau en bouteille, d'alimentation, d'hydrocarbures pour les générateurs. Les opérateurs télécom déploient des antennes mobiles supplémentaires, un grand centre de collecte des déchets de l'inondation s'organise à la porte de Versailles. Des bases opérationnelles réquisitionnées sont mises en place au nord à Villepinte et au sud de Paris pour accueillir secours et ressources du reste de la France et d'Europe.

Ce dispositif validé par la préfecture de police en 2010 est en constante évolution et renforcement sous l'égide du SGZDS. Il repose sur l'implication et l'engagement de nombreux acteurs divers des secteurs publics et privés, qui demeurent variables en fonction des secteurs. La mise en œuvre de ce dispositif aura aussi un coût, le coût de la gestion d'urgence, difficile à évaluer. Dans un contexte d'organisation des services de secours différents, la ville de New-York a reçu 1.4 milliard de dollars pour les opérations de secours, les opérations de nettoyage et de réparation d'urgence de la part de l'État fédéral (SGZDS, 2013).

Source : SGZDS

Au niveau des collectivités locales, plusieurs mairies, le siège du conseil général du Val-de-Marne, de nombreux bâtiments publics qui assurent des services publics essentiels auprès des populations seront aussi touchés et pourront difficilement assurer leurs missions, notamment les services sociaux. Cela pourrait dès lors également entraîner des impacts sociaux conséquents chez les populations déjà fragilisées par l'inondation.

Dans un contexte où l'attente des citoyens envers les institutions est importante en situation de crise, et où les niveaux de confiance des citoyens vis-à-vis de leurs institutions et de leur gouvernement sont affaiblis, une crue majeure de la Seine pourrait ainsi avoir des répercussions politiques importantes.

Impact sur les entreprises et le fonctionnement de l'économie

L'inondation concerne directement 55 700 entreprises et 622 000 emplois, situés dans la zone inondable (IAU, 2011a). Ces entreprises pourront voir leurs locaux et leurs outils de production endommagés et tout ou partie de leurs stocks détruits. Les pertes d'exploitation qui en découleront pourront aussi être aggravées par l'interruption des réseaux d'électricité, de communication et d'eau, qui toucheront par ailleurs une zone plus large et donc de plus nombreuses entreprises. Le fonctionnement largement dégradé du réseau de transport public métropolitain empêchera aussi de nombreux travailleurs de se rendre sur leur lieu de travail. Ces effets pourront à nouveau durer sur une longue période, impactant d'autant l'activité des entreprises. Les PME représentent 85 % des entreprises présentes dans la zone inondable. Elles pourront être sévèrement atteintes par les conséquences d'une telle crise qui pourrait entraîner de nombreuses faillites si elle durait. Lors de l'ouragan Sandy, 70 000 PME ont ainsi fait faillite à New York (ville de New York, 2013).

Plusieurs moteurs essentiels de l'activité économique de la région Île-de-France se trouveront touchés, le secteur des services au premier chef. Le quartier central des affaires (QCA) de Paris centré autour du 8^{e} arrondissement et le quartier de La Défense sont les

principaux pôles d'emploi tertiaire de la région. Ils se caractérisent par leur densité d'emplois très importante (INSEE, 2009) et leur vulnérabilité importante au risque d'inondation. Sur les 180 000 salariés, 90 % utilisent les transports publics pour se rendre à La Défense (IAU, 2011a), dont de nombreux immeubles de grande hauteur devront aussi être évacués si leur alimentation électrique et en eau était interrompue. Le QCA de Paris se trouve dans la zone inondable et de vulnérabilité électrique. De plus, les activités de ces centres d'affaires se concentrent sur les services informatiques, la finance et le service aux entreprises, activités pour lesquelles le fonctionnement des systèmes de télécommunications est essentiel. De nombreux sièges sociaux et centres de décisions d'entreprises mondialisés sont situés dans ces quartiers et l'interruption de leurs activités pourrait entraîner des répercussions au-delà de l'Île-de-France et du territoire national. D'autres quartiers d'affaires du cœur d'agglomération sont aussi situés dans des zones vulnérables, tels que l'axe front de Seine et Val-de-Seine du 15e arrondissement à Issy-les-Moulineaux, ou le quartier Gare de Lyon-Bercy-Tolbiac, situé aussi le long du fleuve.

L'impact d'une inondation majeure sur le tourisme pourra aussi être conséquent, dans ce secteur pourvoyeur de nombreux emplois à l'échelle régionale. Avec près de 60 millions de visiteurs annuels et une consommation touristique de 16.7 milliards d'Euros en 2008 le secteur touristique d'Île-de-France concerne 600 000 emplois directs, indirects ou induits (INSEE, 2010). Les sites patrimoniaux et touristiques majeurs que sont Notre-Dame, le musée du Louvre, la tour Eiffel, le musée d'Orsay sont en pleine zone inondable. De nombreux hôtels aussi sont concernés, avec 13 % des chambres d'hôtels de la région situées en zone inondable et 30 % d'entre elles en zone de vulnérabilité électrique. Cela concerne plus particulièrement les hôtels de catégorie supérieure de Paris intra-muros. Une crue majeure dont les effets dureraient plusieurs mois pourrait compromettre la saison touristique, les touristes préférant réserver dans ces conditions vers une autre destination. L'impact des catastrophes sur les recettes touristiques d'un pays peuvent être significatives : selon l'Office national du tourisme japonais, le nombre de visiteurs étrangers diminua de 50 % au Japon pendant plusieurs mois à la suite de la catastrophe de Fukushima et mit plus longtemps encore avant de retrouver le niveau d'avant la crise (Iyer, 2012) ; les inondations de Bangkok ont entraîné une perte supérieure à 3 milliards de dollars sur le secteur touristique (Banque Mondiale, 2012a) et les trois ouragans successifs de 2005 et l'épidémie de H1N1 ont largement réduit les recettes touristiques au Mexique (OCDE, 2013).

Tableau 1.5. Dommages et impacts majeurs de grandes inondations récentes

Ville touchée	Total des coûts (milliards €)	Impacts majeurs et conséquences
Prague	3.1	Interruption durable sur des réseaux critiques (6 mois sans métro) Impact sur le patrimoine
Nouvelle-Orléans	90	Durée de plusieurs mois Interruption durable des secteurs d'importance vitale (5 ans sans hôpital) Baisse de 50 % de la population
Brisbane	11.7	Impact sur les activités clés de l'économie (mines, tourisme, agriculture)
Bangkok	36.1	Impact sur les chaînes de production à l'international (automobile, disques durs) Impact sur le secteur touristique
New-York	14.8	Impact sur les chaînes de production et les réseaux critiques 70 000 faillites d'entreprises dues à l'interruption du réseau électrique

Source : 1. Munich Re, 2013 ; 2. National Hurricane Center, 2006 ; 3. Banque mondiale et Queensland Reconstruction Authority, 2011 ; 4. Banque mondiale et ministère des Finances thailandais, 2012 ; 5. New York City Special Initiative for Rebuilding and Resiliency, 2013.

Le secteur industriel francilien est également vulnérable aux inondations de la Seine, et le secteur automobile en particulier. L'Île-de-France est la première région industrielle française avec 392 000 emplois salariés et c'est le secteur de l'automobile et du transport qui en est le premier employeur (INSEE, 2013). Peugeot et Renault sont ainsi parmi les dix plus gros employeurs (publics et privés confondus) de la région. Ces entreprises, de même que Snecma et Dassault se sont implantées historiquement le long des berges de la Seine, et verraient le fonctionnement de leurs usines affecté par la crue. Les chaînes d'approvisionnement, dont ces entreprises industrielles dépendent fortement, du fait des logiques de flux tendu et de zéro stock, seront aussi perturbées par l'impact sur les différents réseaux critiques. Les répercussions en chaîne de ces interruptions pourront avoir un impact plus large sur leurs nombreux sous-traitants et clients en France et à l'étranger. Les produits de l'automobile et de l'aéronautique sont parmi les premiers postes d'exportation de la région Île-de-France avec plus de 17 % (CCI, IAU, INSEE, 2013). Les inondations qui ont touché la ville de Bangkok en 2011 ont ainsi eu de sérieuses conséquences sur l'industrie automobile japonaise qui y a implanté de nombreuses usines.

Patrimoine culturel et environnement : les enjeux intangibles

Une crue majeure aura des conséquences sur le patrimoine culturel. Les berges de la Seine à Paris sont classées au patrimoine mondial de l'UNESCO, de même que le château de Fontainebleau et la cité médiévale de Provins également situés dans la plaine alluviale (MEDDE, 2011). Au-delà de l'impact sur le secteur touristique, les dommages au patrimoine pourraient être aussi très conséquents. De nombreux musées sont situés le long de la Seine et leurs réserves d'une valeur inestimable pourraient être touchées. Lors des inondations de Prague en 2002, de nombreux chefs d'œuvre culturels et notamment le quartier médiéval Mala Strana classé au patrimoine de l'UNESCO se sont retrouvés sous la boue et furent très endommagés. De nombreuses archives et bibliothèques historiques aux livres précieux furent aussi touchées : 2 000 m^3 de documents (livres et périodiques, documents d'archives, dossiers provenant des institutions de l'administration d'État ou des communes, actes judiciaires) ont été congelés dans un entrepôt frigorifique non loin de Prague afin de les conserver en vue de les restaurer (Machová, 2003).

Les dommages environnementaux d'une inondation de la Seine pourront être majeurs. Les usines de traitement des eaux usées de l'agglomération parisienne se trouvent toutes le long du fleuve et leurs niveaux de protection pourraient être dépassés, entraînant à la fois leur arrêt et donc le rejet des effluents directement dans le fleuve, mais aussi l'inondation de leur zone de stockage d'effluents. Lors de l'ouragan Sandy, ce sont plus de 40 millions de m^3 d'eaux usées qui furent rejetés directement dans le milieu naturel (Kenward, 2012). Des atteintes à l'environnement pourraient aussi provenir de la présence de sites industriels importants, notamment de type règlementé par les directives européennes SEVESO ou IPPC, tels que ceux situés dans la boucle de la Seine à Gennevilliers ou à Vitry-sur-Seine (dépôts d'hydrocarbures et de produits inflammables). Les nombreux sites et sols pollués de la région Île-de-France situés le long du cours de la Seine ainsi que les sites de stockage de déchets entraîneraient également une pollution importante du milieu naturel s'ils étaient inondés (MEDDE, 2011).

Évaluation économique de l'impact de différents scénarios d'inondation

Approche générale

Différentes méthodes d'évaluation pour différents coûts

Avec ces dommages directs et indirects conséquents, il y a lieu de s'interroger sur l'impact économique global d'un choc d'une telle ampleur. Deux problématiques semblent importantes à considérer pour une telle évaluation : les effets multiplicatifs de l'interruption des réseaux sur l'activité des entreprises et l'impact macroéconomique au niveau national étant donné le poids de la région Île-de-France dans l'économie française.

On distingue classiquement les effets directs des effets indirects des catastrophes (tableau 1.6). Les impacts directs tangibles font référence aux dommages sur les biens physiques des particuliers (mobiliers et immobiliers) et des entreprises (bâtiments, stock, outil de production) et sur les équipements publics. Les méthodes d'évaluation de ce type d'impact sont désormais bien établies pour les inondations telles que résumées dans le projet européen Floodsite (Meyer et al., 2009). Il s'agit dans un premier temps de déterminer spatialement les caractéristiques de l'aléa (hauteur d'eau, durée d'inondation), de recenser les différents enjeux exposés à l'aide de l'occupation du sol et d'évaluer leur valeur. Ensuite l'utilisation de fonctions d'endommagement permet d'obtenir une valeur de l'endommagement par type d'enjeu (en pourcentage de leur valeur) en fonction des caractéristiques de l'inondation.

Tableau 1.6. Typologie des impacts et dommages des inondations

	Tangible	Intangible
Impact directs	Dommage physique aux biens : - Bâtiments - Mobilier - Infrastructure - Stocks des entreprises - Équipement des entreprises	- Pertes de vie humaine - Effets sur la santé - Impacts sur l'environnement - Impacts sur le patrimoine culturel
Impact indirects	- Perte de production industrielle - Perturbation des réseaux - Coûts de la réponse d'urgence	

Source : OCDE, adapté de Meyer et al., 2009 ; Penning-Rowsell et al., 2003 ; Smith et Ward, 1998

L'évaluation des pertes d'exploitation des entreprises et des autres effets indirects des catastrophes est moins évidente (Rose, 2009). Les pertes d'exploitation des entreprises touchées par l'inondation peuvent s'évaluer à partir de leurs dommages directs. Mais l'interruption ou la perturbation des processus de production causée par l'endommagement des outils de production – ou des stocks – des entreprises peuvent propager leur effet le long des chaînes de production et de distribution en affectant clients et fournisseurs des entreprises touchées. On parle alors d'effets indirects ou d'effets d'ordre supérieur dès lors qu'ils ne sont pas provoqués par la catastrophe elle-même mais par ses conséquences. Ceux-ci peuvent se manifester en dehors de la zone touchée par la catastrophe et se prolonger dans le temps après le choc tout au long du processus de reconstruction.

De nombreuses évaluations *ex-post* s'interrogent sur ces impacts indirects, en utilisant des enquêtes dans les entreprises ou des modélisations microéconomiques ou économétriques. La correction par les prix, les effets de substitution, le stimulus de la reconstruction post-catastrophe sur la demande, l'effet schumpetérien de destruction créatrice sur la productivité[2] sont autant d'effets auxquels ces études s'intéressent sans conclure toutefois de façon nette sur chacun d'eux (Przyluski et Hallegatte, 2013). Il semble néanmoins admis que, pour une catastrophe de grande ampleur affectant des réseaux critiques sur une période longue, l'impact indirect est trop significatif pour être négligé (Rose et al., 2012). La prise en compte des impacts indirects *ex-ante* suppose une modélisation qui saura intégrer les interdépendances entre les différents secteurs et agents économiques. Les modèles de type *input-output* ou les modèles d'équilibre général le permettent mais la trop grande rigidité des uns (prix fixes et pas de substitution) les rend trop pessimistes et la trop grande souplesse des autres trop optimistes (marché parfait). Des approches intermédiaires sont donc recommandées notamment par le projet européen Costs of Natural Hazards (CONHAZ).

Concernant les impacts au niveau macroéconomique et sur les finances publiques, les effets observés sont souvent contrastés et dépendent du niveau de développement du pays, de son cycle d'activité avant la catastrophe, de la couverture du système assurantiel et de réassurance, entre autres (von Peter et al., 2012). Concernant les pays de l'OCDE, les dommages du tremblement de terre de Christchurch en Nouvelle-Zélande ont atteint 10 % du PIB national sans pour autant affecter la croissance de celui-ci, ni les finances publiques, de façon significative (Laframboise et Loko, 2012), tandis que le tsunami de mars 2011 et la crise de Fukushima au Japon, avec des dommages estimés à 3,5 % du PIB, ont entrainé une contraction du PIB japonais de 0,7 % et une augmentation du déficit de 9,5 % en 2011 (OECD, 2014). L'évaluation *ex-ante* de ce type d'impact requiert de passer par la modélisation macroéconomique. Il faut disposer pour cela des outils et des bases de données permettant de relier les effets de la catastrophe à l'échelle nationale ou éventuellement régionale où ce type de modélisation a un sens. La prise en compte des mécanismes budgétaires de contingence est essentielle aussi dans une analyse sur les finances publiques (Phaup, Kirschner, 2010).

D'autres coûts indirects sont plus difficiles à évaluer. Ils concernent les effets des catastrophes sur les comportements individuels. Certaines méthodes ont pu être développées, par exemple, pour mesurer l'impact de la maladie de la vache folle sur les exportations agricoles et le tourisme en Grande-Bretagne (Blake et al., 2001), pour évaluer l'amplification sociale du risque et le facteur de la peur (*fear factor*) sur la consommation d'eau après une attaque terroriste sur un système de distribution d'eau (Rose, 2009) ou le coût d'image lié à un accident nucléaire en France (Pascucci-Cahen, Momal, 2013). Les coûts de la gestion d'urgence sont parfois aussi considérés comme des coûts indirects supplémentaires (Meyer et al., 2009). Enfin, pour les coûts intangibles relatifs aux impacts sur la santé humaine – y compris la perte en vie humaine –, les dommages à l'environnement et aux ressources naturelles ainsi qu'au patrimoine culturel, qu'aucun prix de marché ne peut représenter de façon satisfaisante ni consensuelle, les approches les plus récentes visent à intégrer ces dommages dans des analyses multicritères et non plus forcément à les évaluer de façon monétaire comme dans une analyse coût-bénéfice plus traditionnelle.

Cas de la Seine, choix d'une approche

Parmi toutes ces méthodes, les critères de choix reposent finalement essentiellement sur les objectifs de l'évaluation, les sources de données et les moyens disponibles.

L'objectif d'évaluation consiste au vu des enjeux d'une inondation majeure de la Seine en Île-de-France à s'interroger au-delà des impacts directs sur les différents effets indirects : l'impact de l'interruption des réseaux sur les activités économiques et l'impact macroéconomique et sur les finances publiques nationales.

L'approche a consisté autant que possible à construire sur et à compléter les travaux déjà existants au niveau de l'établissement public territorial de bassin (EPTB) Seine Grands Lacs pour le calcul des effets directs par une modélisation couplée hydraulique et microéconomique. L'intégration des vulnérabilités et des dommages aux différents réseaux critiques a pu s'appuyer sur les travaux menés avec les acteurs réseaux par la préfecture de police depuis une dizaine d'années. Et l'effet de l'interruption de ces réseaux a été réfléchi et évalué en partenariat avec l'institut d'aménagement et d'urbanisme d'Île-de-France. L'intégration de tous ces effets microéconomiques a permis d'obtenir une première évaluation économique consistante des dommages directs et indirects en termes de destruction de capital public et privé, ainsi que de réduction de la production des entreprises selon différents scénarios de crise.

Concernant l'impact macroéconomique, l'utilisation d'un modèle d'équilibre général a été préférée afin d'évaluer les effets indirects sur la croissance, l'emploi et les finances publiques et surtout d'intégrer les effets non-linéaires. Étant donné le poids de la région Île-de-France dans l'économie française (30 % du PIB en 2011), un modèle national a ainsi été développé pour représenter la dynamique d'impact à court, moyen et plus long terme. L'intégration des spécificités du financement des indemnisations liées au système français de couverture des catastrophes naturelles CatNat a permis aussi d'évaluer l'impact sur la dette publique et de tester différents scénarios de réponse budgétaire à une telle catastrophe.

Cette approche permet ainsi l'évaluation de l'ensemble des coûts tangibles directs et indirects au niveau national. Seuls les coûts de l'intervention d'urgence n'ont pas été calculés, ainsi que les impacts secondaires sur le marché immobilier. Elle n'intègre pas cependant les différents impacts plus intangibles sur la santé (impact psychologique), sur l'environnement et sur le patrimoine. Certains effets au-delà des frontières ne sont pas non plus pris en compte dans cette modélisation où l'économie française fonctionne en circuit fermé. Cela inclut les dommages de réputation qui affecteraient l'image de la région parisienne en tant que destination touristique ou en termes d'investissement direct étranger, ainsi que les effets sur les autres économies qui ont un degré important d'intégration avec la France notamment au niveau européen. Il est toutefois admis que les impacts touristiques durent rarement plus d'une saison dès lors que le processus de reprise de l'activité et de reconstruction est efficace.

Développement de scénarios d'inondation

Une première étape de quantification a consisté à développer des scénarios d'inondation qui intégreraient les différents éléments caractéristiques de la crise, et notamment d'impact sur les réseaux. La référence à la crue de 1910 s'est imposée naturellement du fait de sa fréquence moyenne, des différents niveaux des seuils de protection dans la région Île-de-France autour de cette référence, ainsi que de la disponibilité de données relatives à cet événement et ses différentes variantes au niveau de la DRIEE, de l'EPTB Seine Grands Lacs, et de la zone de défense et de sécurité de Paris et ses partenaires. Une attention particulière a été portée au facteur temps qui a un impact décisif sur les pertes d'exploitation des entreprises. Trois scénarios ont ainsi été définis autour de la crue de 1910 en utilisant les résultats du modèle hydraulique

ALPHEE utilisé par la DRIEE et l'EPTB Seine Grands Lacs. Ces scénarios ne prennent pas en compte les effets des quatre barrages-réservoirs situés en amont du bassin (encadré 1.2).

Le scénario S1 correspond à 80 % du débit de la crue de 1910. L'eau de la Seine atteint une hauteur de 6.90 m à l'échelle d'Austerlitz et reste haute près d'une semaine. Grâce à des protections locales bien maintenues, l'eau reste majoritairement contenue par les berges et les murs de protection de la Seine dans les grandes zones urbanisées. La crue affecte toutefois plus de 100 000 personnes et inonde 30 000 habitations en grande banlieue à l'amont et à l'aval de Paris. Entreprises et équipements publics sont aussi touchés par des impacts directs causant des pertes d'exploitation ainsi que la perturbation localement des réseaux d'assainissement, d'électricité et de transport (la ligne du RER C notamment) pour deux semaines additionnelles au minimum. Ce scenario est légèrement inférieur mais représentatif des crues historiques de janvier 1924 et 1955 (environ 7.30 m à Paris Austerlitz).

Avec 100 % du débit de la crue de 1910 dans le scénario S2, l'eau est 50 cm en dessous du niveau atteint à cette époque du fait des travaux sur le lit de la rivière et sur les ponts menés depuis lors et de l'action des lacs-réservoirs. La hauteur d'eau de 8,15 m atteinte à la station d'Austerlitz fait que la ville de Paris est protégée par ses berges et murettes, mais les départements de la petite couronne ne le sont pas, et l'eau y déborde sur de larges zones. Plus de 600 000 habitants sont directement affectés essentiellement dans les départements des Hauts-de-Seine et du Val-de-Marne et près de 100 000 habitations sont inondées. Les eaux restent hautes pendant près de deux semaines, entraînant des dommages sérieux aux entreprises situées dans la zone inondable, et de nombreux dommages aux équipements publics et aux infrastructures de réseaux. La préservation du cœur de l'agglomération permet néanmoins de restaurer la plupart des fonctionnalités métropolitaines, un à deux mois après la fin de la période de crise.

Le scénario S3 prévoit une augmentation de 15 % du débit par rapport à la crue de 1910, et le niveau de l'eau atteint 9.11 m à la station de Paris Austerlitz. En conséquence, les berges et murettes ne permettent plus de contenir l'eau dans plusieurs quartiers de Paris, et de larges zones de l'agglomération se retrouvent sous les eaux. Les eaux restent hautes pendant près d'un mois par endroit, affectant directement 1 000 000 de personnes. Le réseau électrique est interrompu pour près de 1,5 million de clients particuliers et professionnels, l'eau potable n'est plus distribuée ou seulement avec une qualité détériorée pour près de 6.5 millions d'habitants au total. Le réseau de transport public souterrain est largement endommagé et interrompu pendant une longue période et le passage de la rive droite à la rive gauche de la Seine est impossible. La plupart des habitants de l'Île-de-France voient leurs conditions de vie sévèrement dégradées pendant plusieurs mois. L'activité économique de cette région européenne majeure s'interrompt quasiment pendant plusieurs semaines et met des mois avant que des conditions de vie normales permettent aux habitants de retourner travailler au niveau d'avant la crise. Entre-temps de nombreuses PME ont pu faire faillite et de grandes entreprises ont délocalisé – provisoirement – leurs activités.

Tableau 1.7. Caractéristiques des scénarios d'inondations

Caractéristiques	S1	S2	S3
Débit (/ crue 1910)	80 %	100 %	115 %
Hauteur d'eau maximum (Austerlitz)	6,90 crue de 1924 (7,32)	8,15 m	9,11 m crue de 1910 (8,62)
Durée de l'inondation	1 semaine	2 semaines	1 mois
Habitants affectés	100 000	600 000	1 000 000
Réseaux critiques **- Électricité** **- Transport** **- Eau**	Perturbation partielle localisée pendant 2 semaines en banlieue parisienne	Large perturbation pendant 2 mois en banlieue parisienne	Perturbation globale : - 1.5 million clients sans électricité - Lignes de Métro fermées pour plusieurs mois - 6.5 millions clients sans eau (ou dégradée)
Perturbation des activités économiques	2 semaines	1-2 mois	2-5 mois

Sources : EPTB Seine Grands Lacs, SGZDS, DRIEE

Encadré 1.2. Action des lacs-réservoirs sur la crue

Les quatre lacs-réservoirs situés en amont du bassin versant disposent d'un volume de stockage total de 800 millions de m^3 pour l'écrêtement des crues et le soutien des étiages. Sur une crue type 1910, l'action optimale des quatre lacs-réservoirs permettrait de diminuer le niveau de l'eau à Paris de près de 70 cm. Dans ce cas, le niveau de la Seine se situe ainsi entre le scénario S1 et S2, avec des débordements observés par-dessus les murettes dans la petite couronne en banlieue de Paris.

Les effets de protection des lacs-réservoirs peuvent cependant être limités si la crue intervient plus tardivement dans la saison alors qu'ils sont déjà partiellement remplis, ou dans le cas de successions de crues de fortes intensités contribuant à saturer les ouvrages. Ainsi, l'évaluation préliminaire des risques d'inondations préconisée dans le cadre de la Directive européenne sur les inondations (chapitre 2) n'intègre pas le rôle joué par les lacs-réservoirs. En cours de mise en œuvre en France comme dans les autres États membres (chapitre 2), la directive recommande aussi de s'intéresser à des inondations avec des périodes de retour plus grandes, de l'ordre de 1 000 ans. C'est dans ce contexte qu'un scénario plus extrême est étudié par la DRIEE, avec un débit supérieur de 40 % à celui de la crue de 1910.

Dans la présente étude, il a été décidé d'utiliser les scénarios S1, S2 et S3 correspondant à des valeurs de débit de 80, 100 et 115 % de la crue de 1910 et sans effet des lacs-réservoirs car ce sont les scénarios qui ont été utilisés par les différents acteurs de la région pour évaluer les différents impacts. Toutefois, l'effet des lacs-réservoirs peut être intégré à l'analyse à travers les probabilités des différents scénarios, qui diffèrent selon que l'on intègre l'effet protecteur des lacs-réservoirs ou non. Nous utilisons pour cela les périodes de retour calculées par la DRIEE pour les différentes hauteurs d'eau avec ou sans lacs-réservoirs, les valeurs avec barrages étant assez incertaines au vu des données disponibles depuis la construction des ouvrages.

Caractéristiques	S1	S2	S3
Hauteur d'eau maximum	6,90 m	8,15 m	9,11 m
Période de retour sans l'effet des lacs-réservoirs	30 ans	70 ans	150 ans
Période de retour avec l'effet des lacs-réservoirs	50 ans	130 ans	> 300 ans

Source : DRIEE, EPTB Seine Grands Lacs, 2013

Impacts microéconomiques

Des évaluations de l'impact des crues de la Seine ont été effectuées par l'EPTB Seine Grands Lacs dans les années 1990 et réactualisées avec des données de 2010 sur la base d'un modèle dit « ALPHEE ». Le modèle utilisé correspond à l'approche classique d'évaluation des coûts directs par l'utilisation de fonctions de dommages spatialisés décrites ci-dessus, qui permet un couplage hydraulique/économique. Sa composante hydraulique calcule la hauteur d'eau, le temps d'inondation et le pourcentage de surface inondée sur un maillage de casiers de tailles variables qui découpent le lit majeur de la Seine. Pour chacun des casiers, les données sur les enjeux sont évaluées à partir des bases de données « mode d'occupation du sol » (MOS) de l'IAU pour l'occupation du sol, et INSEE pour la population résidente, le nombre de logements, ainsi que le type d'activités économiques présentes. Ces données ont été actualisées en 2010. Sa composante économique calcule différents impacts directs et indirects sur l'habitat, les entreprises, et les équipements publics (encadré 1.3).

Le modèle ALPHEE ne prend cependant pas en considération les différents dommages aux réseaux (transports publics, routes, électricité, eau) ni les effets secondaires liés à leur interruption ou leur perturbation. Les scenarios S1, S2, et S3 ont été construits sur la base des travaux de la préfecture de la zone de défense et de sécurité de Paris, qui ont rassemblé de nombreux opérateurs réseaux. Ceux-ci ont évalué dans ce cadre les impacts de ces scénarios d'inondation sur leurs infrastructures. C'est ainsi que la RATP a estimé les dommages à son réseau de l'ordre de 1 à 5 milliards d'euros et qu'ERDF de son côté dispose d'une évaluation précise des différents postes sources et postes de transformation haute tension/basse tension qui seraient impactés et/ou inondés selon l'extension de la zone inondée. Avec un coût de remplacement estimé à 20 millions d'euros pour un poste source et plus de 20 000 euros pour un répartiteur les dommages pour ERDF vont de 250 millions à 1 milliard d'euros. Les autres dommages sur les équipements publics et les réseaux sont explicités dans le tableau 1.8.

Encadré 1.3. Méthode de calcul des dommages du logiciel ALPHEE

L'évaluation des dommages à l'habitat est calculée en utilisant des fonctions d'endommagement développées en Île-de-France dans les années 1980 à la suite d'enquêtes de terrain auprès des populations sur les dommages de la crue de l'hiver 1981-1982. Elles sont appliquées à six différents types d'habitats selon le niveau du premier plancher et la présence ou non de sous-sol et estiment le coût des dommages sur la base d'indices des prix immobiliers rapportés à la qualité du logement et la zone considérée. Ces indices ont été aussi actualisés en 2010 en utilisant les données sur les coûts de construction de l'INSEE.

L'évaluation des dommages aux entreprises repose sur une distinction en 19 classes d'activité différentes, pour lesquelles des fonctions d'endommagement déterminent les dommages sur les biens immobiliers, les stocks et l'équipement pour les dommages directs, et aussi l'impact en termes de réduction du chiffre d'affaire en ce qui concerne les dommages indirects. Le calcul est effectué en utilisant la densité de salariés pour chaque type d'activité – obtenue à partir d'enquêtes de terrain et de méthodes statistiques – et en utilisant les données INSEE réactualisées en 2010 pour les différents enjeux par salarié et par domaine d'activité. Les dommages au stock et aux équipements varient en fonction de la hauteur et de la durée de submersion, ceux à l'immobilier représentent un pourcentage du total des dommages directs, et les impacts sur le chiffre d'affaire sont fonction d'un coefficient selon le type d'activité et proportionnels à la durée de submersion.

Encadré 1.3. Méthode de calcul des dommages du logiciel ALPHEE *(suite)*

Enfin, des fonctions de dommages spécifiques ont également été intégrées pour évaluer les dommages sur les équipements publics (enseignement, secteur de la santé, de la culture ou des bâtiments de l'administration). ALPHEE calcule aussi un certain nombre d'autres dommages sur l'agriculture ou certains coûts indirects relatifs, par exemple, au séchage des habitations ou aux coûts d'intervention, mais nous n'avons pas jugé pertinent de retenir ces coûts soit car ils apparaissaient négligeables ou peu pertinents, soit du fait de leur méthode de calcul.

Source : EPTB Seine Grands Lacs, 2010

Le temps de perturbation de ces réseaux critiques est aussi essentiel à évaluer pour pouvoir calculer les impacts de second ordre. Concernant le réseau électrique, ERDF est tenu de remettre en marche 95 % des clients dans un délai de cinq jours après la fin de l'inondation. Toutefois l'alimentation ne pourra être rétablie chez les clients que lorsque les réseaux électriques internes aux bâtiments auront été eux aussi réhabilités et vérifiés. À ces goulots d'étranglements qui nécessiteront du temps s'ajoutera aussi le besoin de reconstruire certains postes sources, infrastructures qui ne sont pas disponibles rapidement. Pour la remise en état de fonctionnement du métro, la RATP estime que plusieurs mois seraient nécessaires pour la réouverture de nombreuses lignes, et que la reconstruction totale pourrait prendre plusieurs années dans un cas extrême. Les groupes de travail mis en place par la préfecture de police ainsi que les retours du questionnaire de l'OCDE indiquent, d'autre part, que c'est l'interruption du réseau électrique qui a le plus grand impact sur les pertes d'activité des entreprises.

Sur la base des évaluations de l'interruption du réseau d'ERDF, et grâce à l'analyse cartographique de l'IAU, on estime que la zone touchée par l'interruption électrique est plus large de 50 % par rapport à la zone inondée dans le cas du scénario S3, et que le nombre de salariés concernés est multiplié par un facteur 2.6. Les pertes d'activité des entreprises se trouvent alors multipliées par ce même facteur par rapport au calcul sur la base de la seule inondation fait par ALPHEE. Après l'inondation, ces effets perdurent pour les entreprises inondées alors que l'électricité se rétablit plus rapidement pour celles soumises seulement à l'interruption électrique. On estime ainsi dans le scénario S3A que 75 % des entreprises inondées voient leur électricité rétablie au bout de deux mois, tandis que l'interruption électrique se prolonge encore dans le scénario S3B. Quant à l'effet sur le réseau de transport, l'enquête globale transport effectuée par le syndicat des transports d'Île-de-France (STIF) en 2012 permet d'évaluer le nombre de salariés qui nécessitent un moyen de transport pour se rendre à leur travail et se verront empêchés de se rendre à leur travail du fait de l'inondation et de ses effets à plus long terme (encadré 1.4). Le scénario S3B voit ces effets indirects se prolonger encore pendant un trimestre en partie pour l'électricité et pendant deux trimestres pour le transport.

Cette approche microéconomique évalue ainsi les dommages directs de 3.2 à 29.4 milliards d'euros et les pertes d'exploitation des entreprises de 0.6 à 19 milliards d'euros selon les différents scénarios. Cette analyse s'avère, d'autre part, consistante avec les résultats de modélisation développés par la Caisse centrale de réassurance (CCR) via une autre méthode (encadré 1.5). L'ensemble des estimations des différents impacts microéconomiques se trouve ainsi résumé dans le tableau 1.8, qui distingue la destruction de capital public et privé ainsi que les pertes d'exploitation des entreprises, temporaires ou à plus long terme du fait de la faillite d'un certain nombre d'entreprises situées en

zone d'aléa fort à très fort. Ces différentes catégories de dommages et de pertes sont ensuite utilisées dans l'étape suivante de modélisation de l'impact macroéconomique.

Encadré 1.4. Calcul de l'impact indirect de l'inondation sur le transport

L'évaluation des différents impacts indirects de l'inondation sur le transport doit éviter l'écueil du double comptage et distinguer pour cela ces effets de ceux liés à l'interruption des autres réseaux. L'enquête Globale Transport (EGT) effectuée tous les 10 ans par le STIF et la préfecture de région permet d'obtenir un panorama détaillé et chiffré de la mobilité en Île-de-France et donc d'évaluer le plus finement possible l'effet de leur interruption.

Dans le scénario S1, l'impact sur le transport se manifeste essentiellement par la fermeture de la ligne de RER C, qui transporte quotidiennement 500 000 voyageurs. L'EGT nous informe qu'en Île-de-France un cinquième des trajets quotidiens concernent les trajets domicile-travail. On considère donc que la fermeture du RER C touche 100 000 de ces trajets soit 50 000 travailleurs. D'autres moyens de transport sont disponibles pour eux mais ils allongent leur durée de trajet domicile-travail par rapport à une moyenne en Île-de-France de 41 minutes. On estime que cette durée est doublée par l'interruption du RER C, accroissant ainsi le temps de trajet quotidien de ces travailleurs à 82 minutes soit près de 7 heures par semaine ou 20 % de leur temps de travail hebdomadaire. Si l'on répartie cette perte de temps quotidien de façon égale entre le temps de travail et le temps personnel, l'effet total sur l'activité des entreprises équivaut à une perte de 5 000 équivalents temps plein, ce qui correspond à un quart des effets sur l'activité des entreprises calculés par le modèle ALPHEE. Avec un temps de remise en état d'un mois (minimum), on obtient au final un effet équivalent aux pertes d'exploitation des entreprises directement liées à l'inondation soit 190 millions d'euros.

C'est dans le scénario S3 aux dommages largement plus étendus qu'il s'agit de bien distinguer les effets liés au transport de ceux liés à l'électricité ou à l'inondation elle-même sur l'activité des entreprises. À cet effet, la méthode consiste à calculer le nombre de travailleurs supplémentaires touchés par l'interruption des moyens de transports, par rapport à ceux déjà présents en zone inondable ou d'interruption électrique. D'après l'EGT, 7.14 millions de trajets domicile-travail sont effectués en Île-de-France chaque jour, dont 28 % inférieurs à 3 km. Ainsi 2.57 millions de travailleurs font un trajet supérieur à 3 km pour se rendre à leur travail quotidiennement. Pendant la période de l'inondation, on estime que tous ces travailleurs ne pourront se rendre à leur travail (certains d'entre eux pourront marcher sur une plus longue distance que 3 km ou se rendre à leur travail en vélo, mais d'autres dont le trajet est plus court ne pourront franchir la Seine en crue pour passer de la rive droite à la rive gauche). Selon l'IAU, 1.78 millions de salariés travaillent dans la zone atteinte par l'interruption électrique dans le scénario S3. Si l'on en déduit les 28 % qui auraient pu se rendre à leur travail à pied parmi eux, ce sont 1.28 millions des salariés situés en zone d'interruption électrique qui seraient virtuellement aussi touchés par l'interruption des transports. En les soustrayant au total des travailleurs qui utilisent les transports en commun pour travailler, ce sont donc au final 1.29 millions de salariés supplémentaires qui sont touchés par l'interruption des transports pendant la période de l'inondation, ce qui correspond à une perte d'exploitation pour les entreprises additionnelles de 3.74 milliards d'euros. Dans la période post-crise, le transport routier reprend : les 50 % des 2.57 millions de travailleurs qui se déplacent en véhicule motorisé peuvent se rendre à nouveau à leur travail (l'organisation du covoiturage permet d'augmenter ce nombre d'un côté tandis que les fragilités des ponts routiers suite à l'inondation continuent de causer des limitations à la circulation, ces deux effets se compensant). Sur les 1.3 millions de travailleurs empêchés de se rendre à leur travail du fait de l'interruption prolongée des transports publics endommagés, on estime que 50 % trouvent des solutions entre moyens de transports alternatifs et télétravail. 600 000 travailleurs continuent ainsi à être affectés au cours des mois et trimestres suivant l'inondation, ce qui correspond à l'équivalent de l'effet direct de la crue sur l'activité des entreprises (1.96 milliards d'euros) qui se prolonge tout en s'atténuant sur trois trimestres en tout.

Tableau 1.8. Impact micro-économique des scénarios d'inondation

Impacts directs et indirects (milliards €)		S1 Inondation : 1 semaine Impact indirects : 2 semaines	S2 Inondation : 2 semaines Impacts indirects : 2 mois	S3 Inondation : 1 mois Impacts indirects : 2-5 mois		Source ALPHEE
Destruction de capital	Habitat et mobiliers	0.76 dont 0.04 auto	4,08 dont 0.23 auto	6.83 dont 0.39 auto		ALPHEE[1]
	Stocks (entreprises) Équipement (entreprises)) Bâtiments (entreprises)	0.81	4.71	8.54		ALPHEE
	Destruction de capital privé TOTAL	**1.57**	**8.79**	**15.37**		
	Réseaux :					
	- Électricité	0.25	0.50	1.00		ERDF
	- Transport public	-	1.00	5.00		RATP
		1.00	2.00	5.00		SNCF[2]
	- Routes	0.00	0.05	0.10		OCDE[3]
	- Eau	-	-	1.00		OCDE[4]
	Équipements et bâtiments publics	0.35	1.12	1.93		ALPHEE
	Destruction de capital public TOTAL	**1.60**	**4.67**	**14.03**		
Pertes d'exploitation (réduction de chiffre d'affaire)	Faillite de PME (impact annuel)	-	-	A 1.25-0.6-0.3-0	B 3 - 1.5 - 0.7 - 0	IAU-IdF[5]
	Pertes Totales (impact trimestriel) dont :	**0.58**	**5.67**	**12.33**	**12.33+2.69*+0.98****	
	- Effets directs de l'inondation	0.19	1.06	1.96	1.96	ALPHEE
	- Effets interruption électricité	0.19	2.59	3.20 + 1.47	4.67+0.73*	OCDE[6]
	- Effets interruption transport	0.19	2.02	3.74 + 1.96	5.70+1.96*+0.98**	OCDE[7]

Notes :

[1] Les résultats obtenus par ALPHEE sur les dommages particuliers (S1 :1.01 M€ ; S2 : 5.95 M€, et S3 : 10.40 M€) sont apparus surévalués en comparaison avec les travaux menés par la Caisse centrale de réassurance (CCR). Une correction a donc été introduite, en prenant la moyenne du coût de dommage moyen calculé par ALPHEE et par le modèle de la CCR pour les différents scénarios. On calcule aussi le dommage spécifique aux véhicules équivalent à 5,7 % de ce dommage total selon la CCR.

[2] L'impact sur une portion du RER D (Paris-Villeneuve Saint-Georges) a été évalué à 500 M€ par la SNCF, avec 18 mois pour sa remise en état. L'impact sur l'ensemble de la ligne, sur celle du RER C très exposée, sur les trois grandes gares parisiennes et de nombreux autres réseaux de banlieue a été estimé à dix fois ce chiffre dans le cas extrême.

[3] Quarante-quatre km d'autoroutes et 200 km d'autres routes importantes seront inondées. Les fonctions de dommages utilisées sur le bassin de la Loire estiment les dommages à 10 % dans le cas d'une route avec trottoirs. Le coût de construction d'un km moyen d'autoroute est estimé à 6 M€/km.

[4] Le secteur de l'eau entre l'assainissement et l'eau potable, leurs usines et réseaux respectifs représente un capital total de 30 milliards d'euros situé en grande partie en zone inondable le long du fleuve. Même si d'importants investissements ont été réalisés pour les protéger d'une inondation, on retient 3 % de dommages dans un cas extrême.

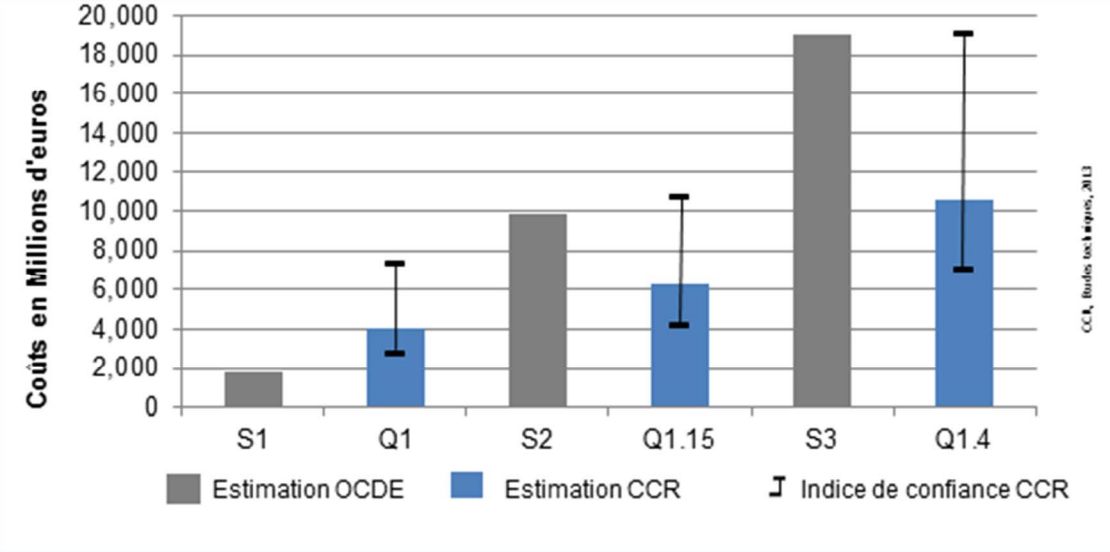
[5] Quatre mille PME sont en zone d'aléa très fort (> 2 m d'eau), ou de plus l'interruption des réseaux dure plus d'un trimestre : 25 % font faillite (A), avec un chiffre d'affaire moyen annuel estimé à 1.25 M€ (OSEO, 2012). 10 % des 15 000 PME en zone d'aléa fort font faillite en plus (B). Cet effet s'atténue avec le temps au cours des années via la création de nouvelles PME.

[6] Les interruptions des réseaux durent plus longtemps que l'inondation et touchent une zone plus large. Le nombre d'entreprises touchées se multiplie de deux à trois par rapport à la zone inondée, les pertes sont multipliées d'autant. Après l'inondation, l'électricité n'est rétablie que progressivement dans les entreprises inondées prolongeant ainsi les pertes d'exploitation après l'inondation (S3A) ; la moitié de ces effets (*) continuent pour un second trimestre (S3B).

[7] Pour les effets additionnels sur le transport voir l'encadré 1.4.

Encadré 1.5. Estimation des dommages de la Caisse centrale de réassurance

La Caisse centrale de réassurance est en charge du régime d'indemnisation CatNat en France et mène donc de nombreux travaux d'évaluation des risques de catastrophes. Ainsi, la CCR modélise les risques d'inondations en France à l'aide d'un modèle d'inondation déterministe national, des fonctions de dommages qu'elle a construites au fur et à mesure des années et en utilisant sa base de données assurantielles géolocalisées des entreprises d'assurances qui se réassurent auprès d'elle. Dans le cadre de ce projet, la CCR a ainsi effectué ses propres estimations sur l'impact de différents scénarios de crue de la Seine dont les résultats sont présentés ci-dessous.



Dans cette analyse, la CCR estime les pertes et dommages des particuliers et des entreprises, mais n'inclue pas les dommages aux réseaux, ni les pertes liées à l'interruption de ces réseaux. La comparaison entre les deux séries de résultats doit donc intégrer uniquement les dommages directs et les pertes d'exploitations liées directement aux inondations du tableau 1.8. Les premiers résultats obtenus par ALPHEE apparaissaient supérieurs à ceux de la CCR. Il s'est avéré en fait que :

- les modélisations hydrauliques ne couvraient pas la même superficie entre ALPHEE et le modèle déterministe de la CCR. Ainsi le scénario S3 d'ALPHEE correspond plutôt à l'estimation R1.4 de la CCR et le S2 à R1.15 en termes de surface inondée.
- Les dommages directs des particuliers apparaissaient surestimés dans ALPHEE avec un coût moyen de dommage supérieur dans les différents scénarios. Le choix d'utiliser la moyenne entre ces deux valeurs fournit au final des estimations très comparables entre les deux approches.

Source : CCR, 2013

Impact macroéconomique

Un modèle d'équilibre général dynamique a été utilisé pour l'évaluation des impacts macroéconomiques des différents scénarios d'inondation. Le modèle représente les interactions entre foyers, entreprises et gouvernement en évaluant emploi, salaire et consommation pour les foyers, investissement privé et production pour les entreprises, et investissement public, taux de prélèvement, et dette publique pour le gouvernement. Son fonctionnement est basé sur l'optimisation du bien-être des foyers, des bénéfices des entreprises et des politiques publiques. Le modèle a été calibré pour l'économie française

en utilisant l'année 2010 comme année de référence eu égard aux données disponibles. Il utilise un pas de temps trimestriel, ce qui est apparu un bon compromis pour prendre en compte les différents effets microéconomiques, dommages et pertes d'un côté, mais aussi reconstruction avec le régime d'indemnisation CatNat de l'autre. L'impact microéconomique de l'inondation est agrégé sous la forme d'un choc de destruction du capital public et du capital privé pour les dommages et de réduction de la production pour les pertes d'exploitation selon les valeurs des tableaux 1.9 et 1.10. Les annexes C et D présentent les hypothèses du modèle de façon plus détaillée.

Tableau 1.9. Calibration des différents scénarios de chocs

	S1	S2	S3A	S3B
Destruction du capital privé	-0.020 %	-0.114 %	-0.200 %	-0.200 %
Destruction de capital public	-0.110 %	-0.230 %	-0.573 %	-0.573 %
Réduction temporaire de production – trimestre 1	-0.065 %	-0.631 %	-1.406 %	-1.455 %
Réduction temporaire de production – trimestre 2	-	-	-0.035 %	-0.383 %
Réduction temporaire de production – trimestre 3	-	-	-0.035 %	-0.192 %

Notes : 1 : le capital privé et le capital public sont calculés pour 2010 respectivement à 7482462,235 et 2098771.215 millions € (courant 2010) en utilisant OECD.Stat Dataset : 9A. 'Fixed assets by activity and by asset, ISIC rev4'.

2 : la réduction de production est calculée en utilisant une valeur total de chiffre d'affaires cumulés de 3596.4 milliards € selon la base INSEE ENSANE, 'Principaux résultats des entreprises par secteur en 2010', *http://www.insee.fr/fr/themes/tableau.asp?reg_id=0&ref_id=NATTEF09225,* accédé en septembre 2013

Source : OCDE, 2013

Tableau 1.10. Compensations versées par le régime d'indemnisation CatNat

Indemnisations du régime CatNat (milliards €)		Scénarios			
		S1	S2	S3	
Dommages direct	Habitat	0.56[1]	3.70[1]	6.32[1]	
	Entreprises	0.73[2]	4.21[2]	7.64[2]	
	Total dommages	1.29	7.91	13.96	
Pertes d'exploitation	Faillite de PME	-	-	0[3]	0[3]
	Total pertes :	0.09	1.66	3.23	3.23+0.73
	- Effets directs de l'inondation	0.09[4]	0.80[4]	1.76[4]	1.76[4]
	- Effets secondaires	0.00[5]	0.86[5]	1.47[6]	1.47 +0.73[6]

Notes :

[1] CatNat couvre 100 % des dommages à l'habitat et au mobilier avec une franchise de 380 €. Avec 30 000, 100 000 et 130 000 habitations touchées, le total des franchises est le suivant : S1 : 10 m€, S2 : 38 m€, S3 : 51 m€.

[2] La franchise sur les dommages aux entreprises est de 10 %.

[3] Aucune disposition spécifique ne prévoit la faillite des entreprises et les indemnisations CatNat afférentes.

[4] CatNat couvre les pertes d'exploitation avec une franchise équivalente à trois jours d'activités. Cela correspond à 50 % des pertes pour S1 (une semaine d'inondation), 25 % pour S2 (deux semaines) et 10 % pour S3 (un mois).

[5] 33 % de ces dommages correspondent aux effets secondaires pour les entreprises inondées donc couvertes.

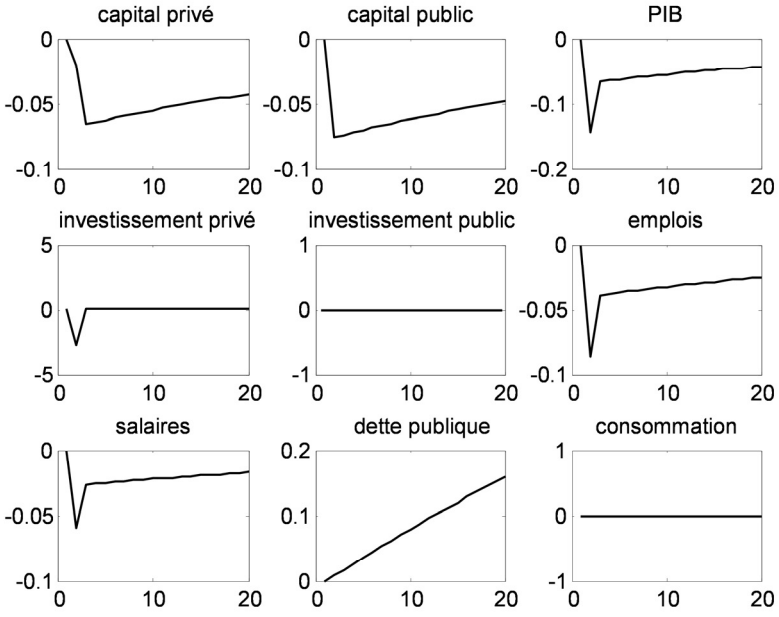
[6] Ces dommages correspondent à l'interruption électrique des entreprises en zone inondable qui auront donc déjà payé leur franchise.

Source : OCDE, 2013

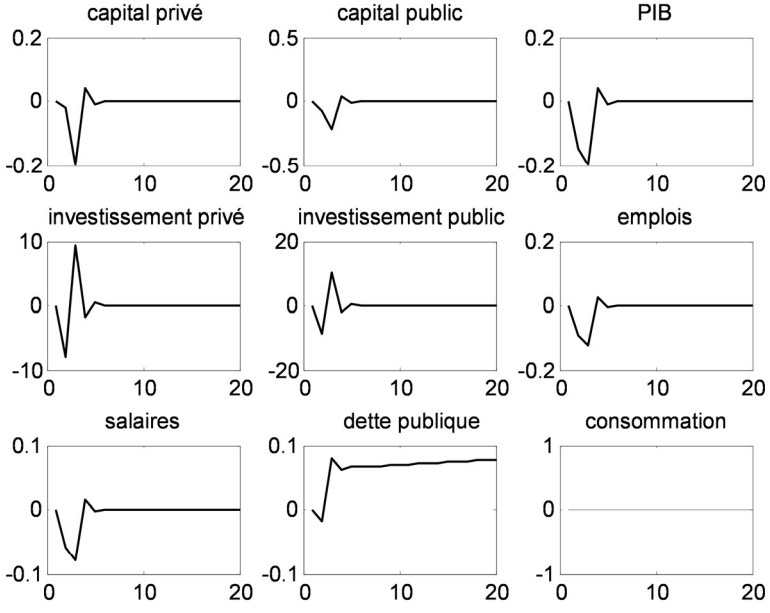
Une inondation majeure de la Seine en Île-de-France serait déclarée catastrophe naturelle par le gouvernement, et entraînerait dès lors l'activation du mécanisme d'indemnisation CatNat. Les réserves du régime d'indemnisation CatNat sont évaluées à 5.7 milliards d'euros en 2013 (3.4 milliards d'euros chez la CCR et 2.3 milliards d'euros auprès des assureurs privés). Au-delà de ce montant, la garantie d'État serait automatiquement activée pour financer les autres dommages et pertes couvertes par ce régime sur le budget de l'État, affectant ainsi les finances publiques. Ce régime couvre l'ensemble des dommages privés des habitants et des entreprises affectés directement par l'inondation, y compris les pertes d'exploitation des entreprises, pour autant que ces dernières soient assurées contre les pertes d'exploitations en garantie incendie. Les versements de ces compensations sont considérés par le modèle comme une reconstitution du capital privé, sans effet sur le budget de l'État jusqu'au niveau des réserves disponibles. Ensuite l'appel de la garantie de l'État pèse sur le niveau d'endettement. Légalement, les remboursements doivent être effectués dans les trois mois suivant la déclaration de dommage. Ces transferts sont donc effectués par le modèle dans les deux trimestres suivant les dommages.

Graphique 1.7. Impact macroéconomique - Scénario 1 (base trimestrielle)

(a) sans variation de l'investissement public

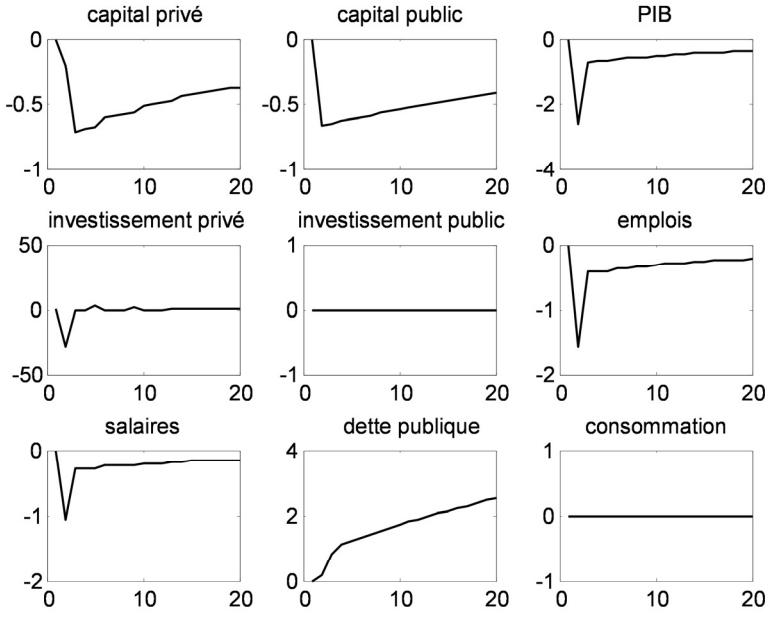


(b) avec variation de l'investissement public

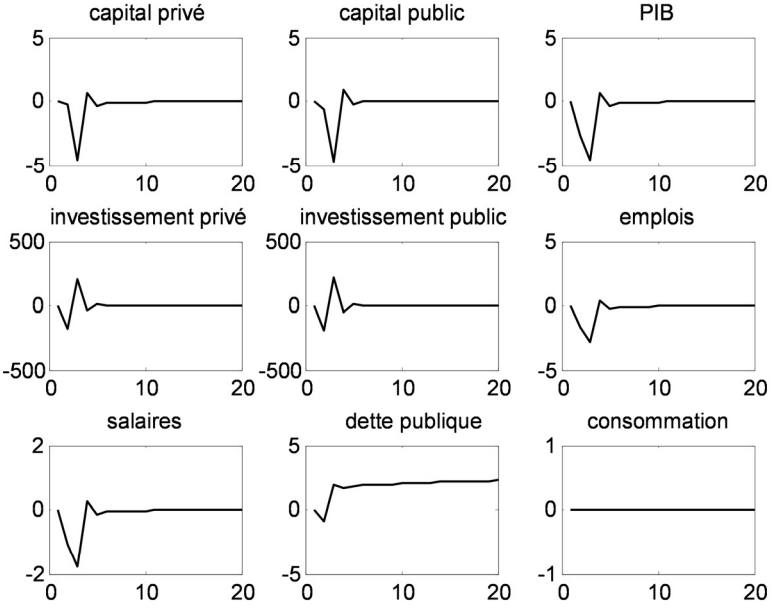


Graphique 1.8. Impact macroéconomique - Scénario 3A (base trimestrielle)

(a) sans variation de l'investissement public



(b) avec variation de l'investissement public



Le modèle calcule ainsi que la destruction de capital public et privé et la réduction de l'activité entraînent immédiatement une réduction du PIB et de l'emploi dans le trimestre de l'inondation. Ces baisses vont de -0.15 % pour le PIB et -0.09 % pour l'emploi dans le scénario d'inondation contrôlée S1, à -2.7 % pour le PIB et -1.6 % pour l'emploi dans le scénario le plus extrême S3B. La réduction de la base imposable accompagnant le

ralentissement de l'économie entraîne une augmentation immédiate de la dette publique. Celle-ci continue de s'accroître dans les trimestres suivants sous l'effet des besoins en financement via le régime d'indemnisation CatNat et la garantie de l'État qui lui est attachée, ainsi qu'une base imposable qui reste réduite par rapport à son niveau pré-inondation sans changement de politique fiscale. La vitesse du retour à la normale varie selon les scénarios, avec dans le cas des scénarios S3A et S3B un impact prolongé par les faillites des PME. Les effets d'une augmentation de l'investissement public ont aussi été testés par le modèle qui fixe l'investissement public de façon optimale. Pour les scénarios S1 et S2, cela permet effectivement de réduire l'impact sur le PIB et l'emploi à moyen terme. En revanche, l'impact de ces investissements sur le niveau de dette devient trop important pour que cet effet positif sur le PIB puisse être significatif dans le scénario S3B, en raison d'un effet d'éviction sur le capital privé.

Ainsi, au-delà des dommages directs, un choc de grande ampleur pourrait avoir un impact national significatif au niveau macroéconomique en termes de PIB en régime stationnaire, avec des répercussions tant sur l'emploi, que sur les finances publiques, qui seraient alors fortement sollicitées et pourraient connaître une dégradation correspondante sur une période durable. Les résultats consolidés dans le temps sur cinq ans donnent ainsi pour les différents scénarios une perte de PIB cumulée allant de 1.5 à 58.5 milliards d'euros et une augmentation de la dette publique de 0.1 % à près de 3 % (tableau 1.11). La plupart de ces effets ont lieu dans l'année qui suit le choc et l'effet de rebond lié aux investissements de reconstruction limite l'augmentation de ces effets macroéconomiques négatifs. Le rebond peut même s'avérer très légèrement positif pour les scénarios moins extrêmes dès la deuxième année au niveau du PIB comme de l'emploi. Toutefois dans les scénarios extrêmes, l'impact sur l'activité et le niveau de main d'œuvre est très significatif, avec une baisse de l'ordre de 300 000 à 400 000 équivalents temps-plein. Dans le contexte français, les amortisseurs sociaux seraient alors fortement sollicités, accroissant d'autant les effets sur la dette publique.

Tableau 1.11. Impacts macroéconomiques des scénarios de crues consolidées sur 5 ans

	S1						S2					
AN	PIB		EMPLOI		DETTE		PIB		EMPLOI		DETTE	
	%	Md€	%	ETP	%	Md€	%	Md€	%	ETP	%	Md€
1	-0.078	-1.51	-0.047	-12 698	0.065	1.04	-0.708	-13.7	-0.433	-115 900	0.824	13.1
2	0.000	0.0	0.000	55	0.068	1.08	0.003	0.07	0.002	548	0.852	13.6
3	0.000	0.0	0.000	0	0.071	1.12	0.000	0.0	0.000	1	0.888	14.2
4	0.000	0.0	0.000	0	0.074	1.18	0.000	0.0	0.000	0	0.925	14.8
5	0.000	0.0	0.000	0	0.077	1.23	0.000	0.0	0.000	0	0.964	15.4
	S3A						S3B					
AN	PIB		EMPLOI		DETTE		PIB		EMPLOI		DETTE	
	%	Md€	%	ETP	%	Md€	%	Md€	%	ETP	%	Md€
1	-1.730	-33.5	-1.066	-285 665	1.803	28.8	-2.618	-50.7	-1.614	-432 597	2.280	36.4
2	-0.107	-2.06	-0.065	-17 315	1.941	31.0	-0.267	-5.17	-0.162	-43 399	2.539	40.5
3	-0.054	-1.04	-0.033	-8 752	2.060	32.9	-0.129	-2.49	-0.078	-20 915	2.737	43.7
4	-0.004	-0.07	-0.002	-606	2.152	34.3	-0.009	-1.72	-0.005	-1 440	2.866	45.7
5	0.000	0.0	0.000	0	2.240	35.7	0.000	-0.3	-0.000	0	2.983	47.6

Notes : 1 : La valeur de PIB utilisée pour 2010 est de 1 936.7 milliards €, la dette publique brute de 2010 est de 82.6 % du PIB et le nombre d'emploi est de 26 797 800 d'après OECDstat.

2 : ETP : équivalents temps plein.

Conclusion

Les enjeux d'une crue majeure de la Seine de type 1910 représentent un défi important pour les politiques publiques, compte tenu de la vulnérabilité des infrastructures et équipements désormais situés en zone inondable en Île-de-France. De nombreuses inondations ont largement dépassé les niveaux historiques ces dernières années dans les pays de l'OCDE (République tchèque 2002, Royaume-Uni 2007, Australie 2011, États-Unis 2012, Allemagne 2013) et appellent de ce fait à considérer ce risque dans toutes ses dimensions. En France, un tel événement impacterait directement et indirectement près de 5 millions de citoyens et de nombreuses entreprises, avec des impacts économiques, humains et sociaux significatifs. La réflexion prospective sur de tels impacts doit s'interroger sur l'interdépendance entre les acteurs. Par exemple, entre les réseaux d'importance vitale (énergie, communication, eau, transports) et des secteurs industriels et tertiaires importants. Ceci peut affecter des secteurs clés tels que le tourisme ou la distribution alimentaire, ou bien encore l'automobile. Les enjeux sont donc majeurs au niveau national.

Les évaluations effectuées montrent qu'un choc de grande ampleur pourrait ainsi voir un impact macroéconomique significatif en termes de PIB, avec des répercussions tant en termes d'emploi, que sur les finances publiques, qui seraient alors fortement sollicitées, et pourraient connaître une dégradation correspondante sur une période durable. Les dommages d'une telle catastrophe ont été estimés de 3 à 30 milliards d'euros pour les dommages directs selon les scénarios d'inondation, assortis d'une réduction significative du PIB qui atteindrait sur 5 ans de 1.5 à 58.5 milliards d'euros. La réduction de l'activité des entreprises causée par l'inondation impacterait significativement la demande en main d'œuvre jusque 400 000 équivalents temps plein dans le cas extrême. Même si le rebond d'activité pourrait réduire certains de ces effets rapidement après une année, les conséquences dommageables d'une crue majeure de la Seine pourraient se faire sentir à long terme et peser sur les finances publiques. Dans le cas où l'impact dépasserait les réserves disponibles pour y faire face via le régime d'indemnisation CatNat, l'État serait conduit à jouer pleinement son rôle de garant de dernier ressort.

Si ces effets sont importants, il faut souligner que l'analyse est exploratoire, et qu'il ne s'agit pas pour autant d'un risque systémique aux effets irréversibles : des mécanismes de réponse budgétaire variés pourront être mis en place – rapidement s'ils sont anticipés et prévus à l'avance. Cependant, l'incertitude est forte : la crue de fréquence millénale constitue désormais le scénario extrême à prendre en compte dans les politiques publiques dans le cadre de l'application de la directive européenne sur les inondations. De plus ces effets pourraient se trouver multipliés dans le cas où une telle crise surviendrait en combinaison avec un autre événement majeur.

Cette évaluation du risque d'inondation majeure de la Seine en Île-de-France permet de mieux appréhender le besoin de calibrer et réévaluer les politiques publiques dans ce domaine, que ce soit en termes de gestion de crise, essentielle pour les pouvoirs publics, que de politiques de prévention abordées dans ce rapport. C'est à travers des politiques de prévention et de réduction de la vulnérabilité face à un tel risque que la résilience de la région francilienne pourra être renforcée, à la mesure de ses ressources et atouts économiques de premier plan.

Notes

1. La probabilité de non occurrence d'une telle crue est de 0.99. Avec une espérance de vie de 82 ans en France, il y a donc une probabilité de $(0.99)^{82}$= 0.44 de ne pas vivre un tel événement et donc de 0.56 de le vivre, plus d'une chance sur deux.
2. Le remplacement du capital détruit par des technologies plus récentes peut entraîner des gains de productivité une fois la reconstruction achevée.

Bibliographie

Aon Benfield (2012), *2011 Thailand Floods Event Recap Report* (Récapitulatif des inondations de 2011 en Thaïlande), Aon Benfield, Bangkok.

Banque mondiale et Queensland Reconstruction Authority (2011), « Recovery and Reconstruction in the Aftermath of the 2010/2011 Flood Events and Cyclone Yasi » (Reprise et reconstruction à la suite des inondations de 2010/2011 et du Cyclone Yasi), Banque mondiale, Washington.

Banque Mondiale et ministère des Finances thaïlandais (2012a), « Thai Flood 2011, Rapid Assessment for Resilient Recovery and Reconstruction Planning » (Les inondations de 2011 en Thaïlande, une évaluation rapide pour une reprise et une planification de reconstruction résilientes), Banque mondiale, Washington.

Banque mondiale (2012b*), Cities and Flooding : A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century* (Les villes et les inondations : un guide pour une gestion urbaine intégrée de l'inondation pour le XXIe Siècle), Banque mondiale, Washington.

Baubion, C. (2013), « OECD Risk Management: Strategic Crisis Management », *OECD Working Papers on Public Governance*, no 23, Editions OCDE. doi : *http://dx.doi.org/10.1787/5k41rbd1lzr7-en.*

Blake, A. et al. (2002), *The Economy-Wide Effects of Foot and Mouth Disease in the UK Economy* (Les effets sur l'économie de la fièvre aphteuse dans l'économie du Royaume-Uni), Cristel DeHaan Tourism and Travel Institute, Nottingham Business School, *www.scotland.gov.uk/Publications/2003/07/17383/22560.*

CCI Paris, IAU et INSEE (2013), « Chiffres-clés de la région Île-de-France 2013 », Paris, *www.crocis.cci-paris-idf.fr/uploads/_crocis/ani_fichiers/crci_france_2013_hd.pdf.*

CCR (2013), « La crue de la Seine en Île-de-France, Étude historique de la crue de 1910 - Modélisation de scénarios de référence », document interne.

Chery, V. (2000), « Inondations : Quels risques pour l'agglomération parisienne ? », *Annales des Mines*, pp. 73-79, *www.annales.org/ri/2000/05-2000/chery073-079.pdf.*

Cooper C. et K. Matsuda (2013), *Tokyo Prepares for a Once-in-200-Year Flood to Top Sandy* (Tokyo se prépare pour une crue de période de retour de 200 ans pour surmonter Sandy), *Bloomberg*, paru le 31 mai 2013.

DATAR (2012), « Les systèmes urbains français », *Travaux en Ligne*, n°10, *www.datar.gouv.fr/sites/default/files/travaux_en_l_10_synthese_susm.pdf.*

Direction norvégienne des ressources en eau et en énergie (2009), *Flood Inundation Maps* (Cartes de la zone inondable), *www.nve.no/en/floods-and-landslides/flood-inundation-maps*

DRIEE (2012), « Approvisionnement électrique du Grand Paris », séminaire 6 mars 2012, *www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Seminaire_du_6_mars_2012_-_Presentations_Approvisionnement_electrique_du_Grand_Paris__cle2dcb2f-1.pdf*

DRIEE (2013), document interne.

Ducharne A. et al. (2007), « Long Term Prospective of the Seine River System: Confronting Climatic and Direct Anthropogenic Changes » (Prospective de long terme du système de la Seine : confronter les changements climatiques et anthropiques), *Science of the Total Environment*, n° 375, pp. 293-312

Ducharne, A. et al. (2011), « Évolution potentielle du régime des crues de la seine sous changement climatique », *La Houille blanche*, vol. 1, pp. 51-57, *http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/59/37/80/PDF/LY2011-PUB00031416.pdf*

Environment Agency (2012), *Thames Estuary 2100 : Managing Flood Risk through London and the Thames Estuary* (L'estuaire de la Tamise 2100 : gérer le risque d'inondation à travers Londres et l'estuaire de la Tamise), Environment Agency, Londres

EPTB Seine Grands Lacs, (1998), *Évaluation des dommages liés aux crues en région Île-de-France*, HYDRATEC, SIEE, Territoires Conseils.

EPTB Seine Grands Lacs, (2010), *Actualisation de l'estimation des dommages socio-économiques des crues en région parisienne*, Ledoux consultants, EGEO.

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.

Gache F., (2013), « Crues paroxystiques du bassin de la Seine depuis 1780. À propos de la prééminence de la crue de janvier 1910 et des crues du XX^{e} siècle comme aléas de référence et des périodes d'hiver pour la survenue des grandes crues », *La Houille blanche*, n° 3, 2013, p. 12-20, *http://www.shf-lhb.org/articles/lhb/pdf/2013/03/lhb2013020.pdf.*

Health Protection Agency (2011), *The Effects of Flooding on Mental Health* (Les Effets des inondations sur la santé mentale), Health Protection Agency, Londres.

IAU (2004), « La prise en compte des risques majeurs dans l'aménagement de l'Île-de-France », *Note rapide environnement*, n° 356, IAU, Paris, *www.iau-idf.fr/fileadmin/Etudes/etude_154/nr_environnement_356_prise_en_compte_des_risques_naturels.pdf*.

IAU (2010a), « Zones inondables : des enjeux toujours plus importants en Île-de-France », *Note rapide environnement*, n° 516, IAU, Paris, *www.iau-idf.fr/fileadmin/Etudes/etude_735/NR_516_web.pdf*

IAU (2010b), « Le tourisme en Île-de-France, un élément majeur de l'aménagement du territoire », *Note rapide société*, n° 511, IAU, Paris, *www.iau-idf.fr/fileadmin/Etudes/etude_710/NR_511_web.pdf*

IAU (2011a), « Économie francilienne : quelle robustesse face à une inondation majeure? », *Note rapide économie*, n° 534, IAU, Paris, *www.iau-idf.fr/fileadmin/Etudes/etude_784/NR_534_web_01.pdf.*

IAU (2011b), « 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.*

INSEE (2009), « Les quartiers centraux d'affaires », *Géographie de l'emploi 2006 en Île-de-France*, Edition 2009, INSEE, Paris, *www.insee.fr/fr/insee_regions/idf/themes/dossiers/geographie_emploi/docs/geo_emploi_52.pdf.*

INSEE (2010), « Les Franciliens consacrent 1h20 par jour à leurs déplacements », *Île-de-France à la page*, n° 331, avril 2010, INSEE, Paris, *www.insee.fr/fr/insee_regions/idf/themes/alapage/alap331/alap331.pdf.*

INSEE (2013a), « L'Île-de-France, capitale des grandes entreprises », *Île-de-France à la page*, n° 405, avril 2013, INSEE, Paris, *www.insee.fr/fr/insee_regions/idf/themes/alapage/alap405/alap405.pdf.*

INSEE (2013b), « L'emploi salarié francilien dans l'industrie divisé par deux en 20 ans », *Île-de-France à la page*, n° 402, janvier 2013, INSEE, Paris, *www.insee.fr/fr/insee_regions/idf/themes/alapage/alap402/alap402.pdf.*

Iyer, P. (2012), « Now Is the Season for Japan », *New York Times*, 25 mars 2012, *www.nytimes.com/2012/03/25/travel/a-new-kyoto-opens-its-arms-to-visitors.html?_r=0.*

Japan International Cooperation Agency (JICA) (2012), « JICA's Support to "Toward Safe and Resilient Thailand" through Revising the Comprehensive Flood Management Flood Management Plan for the Chao Phraya River Basin », forum du 20 février 2012, *www.unescap.org/idd/events/2012-South-East%20Asia%20Flood%20Risk%20Reduction%20Forum/JICA.pdf*

Kenward, A., D. et al. (2012), *Sewage Overflows from Hurricane Sandy* (Débordements d'eaux lors de l'ouragan Sandy), Princeton, *www.climatecentral.org/pdfs/Sewage.pdf.*

Kryžanowski, A. et al. (2013), « Structural Flood-protection Measures referring to Several European Case Studies » (Des mesures structurelles de protection contre les inondations provenant de plusieurs etudes de cas européennes), *Natural Hazards and Earth System Sciences*, n° 1, *www.nat-hazards-earth-syst-sci-discuss.net/1/247/2013/nhessd-1-247-2013.html.*

Laframboise, N. et B. Loko (2012), « Natural Disasters: Mitigating Impact, Managing Risks » (Les catastrophes naturelles : mitiger l'impact, gérer les risques), *IMF Working Paper*, n° 245, *www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2012/wp12245.pdf*.

Land de Hesse, (2007), « Plan d'action copntre les inondations » Landesaktionsplan Hochwasserschutz Hessen; Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz

Lang M., Cœur D. et al., (2013), « Les inondations remarquables en France : premiers éléments issus de l'enquête EPRI 2011 », *La Houille blanche*, n° 5, 2013, p. 37-47, *http://www.shf-lhb.org/articles/lhb/pdf/2013/05/lhb2013041.pdf.*

Lin, N. et al (2012), « Physically-based Assessment of Hurricane Surge Threat under Climate Change » (Évaluation de l'occurrence d'ouragan dans un contexte de changement climatique sur des critères physiques), *Nature Climate Change*, pp. 462-467, *www.nature.com/nclimate/journal/v2/n6/full/nclimate1389.html*.

Machová, A. (2003), « Tristesse de l'été tchèque », *Bulletin des bibliothèques de France*, n° 2, pp. 105-107, *http://bbf.enssib.fr/consulter/bbf-2003-02-0105-001*.

Meybeck, M., G. Marsily et E. Fustec (1998), *La Seine en son Bassin. Fonctionnement écologique d'un système fluvial anthropisé*, Elsevier, Paris

Meyer V. et al. (2012), « Costs of Natural Hazards: A Synthesis » (Les coûts des catastrophes naturelles : une synthèse), *CONHAZ Costs of Natural Hazards*, UFZ

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2011), « L'évaluation préliminaire des risques d'inondation 2011 : Bassin Seine-Normandie », ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Paris

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, *www.preventionweb.net/files/29781_lecadrelegislatifetorganisationneld.pdf.*

Munich Re (2013), « Floods Dominate Natural Catastrophe Statistics in First Half of 2013 » (Les inondations dominent les statistiques de catastrophes naturelles au premier semestre 2013), communiqué de presse, *www.munichre.com/en/media_relations/press_releases/2013/2013_07_09_press_release.aspx.*

National Hurricane Center (2006), « Tropical Cyclone Report : Hurricane Katrina », National Hurricane Center, Miami.

New York City Special Initiative for Rebuilding and Resiliency (2013), *A Stronger, More Resilient New York* (New-York plus forte et résiliente), ville de New York, New York.

OCDE (2011), *Future Global Shocks, Improving Risk Governance* (Les chocs mondiaux à venir, améliorer la gouvernance du risque), Éditions de l'OCDE, Paris, doi : *http://dx.doi.org/10.1787/9789264114586-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*.

OCDE (2014), «A Boost to Resilience : Governing Effective Prevention and Mitigation of Disruptive Shocks » (Gouverner la prévention et la mitigation effectives des chocs perturbateurs), *à paraître.*

OSEO (2012), « PME 2012, Rapport sur l'Évolution des PME », *http://www.bpifrance.fr/actualites/publications_etudes/observatoire_des_pme/rapport_sur_l_evolution_des_pme.*

Pardé, M. (1959), « La crue de la Seine en janvier 1955 », *Annales de géographie*, vol. 68, n° 368, pp. 358-360.

Pascucci-Cahen, L. et P. Momal (2012), *Massive Radiological Releases Profoundly Differ from Controlled Releases* (Les rejets radiologiques massifs diffèrent fondamentalement des libérations contrôlées), Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, Fontenay-aux-Roses.

Phaup, M. et C. Kirschner (2010), « Budgeting for Disasters : Focusing on the Good Times » (Établir un budget pour les désastres : se pencher sur les moments favorables), *OECD Journal on Budgeting* (*Journal de l'OCDE sur le Budget*), OCDE, *www.oecd.org/gov/budgeting/48168599.pdf*.

Penning Rowsell et al. (2003), *The Benefits of Flood and Coastal Defence: Techniques and Data for 2003*, Flood Hazard Research Centre, Middlesex University.

Przyluski, V. et S. Hallegatte (2011), « Indirect Costs of Natural Hazards » (Les Coûts Indirects des Catastrophes Naturelles), *CONHAZ Costs of Natural Hazards*, SMASH-CIRED, *www.conhaz.org/CONHAZ%20REPORT%20WP02_2_FINAL.pdf*.

Queensland Flood Commission Inquiry (2012), « Final Report » (Rapport Final), Queensland Flood Commission of Inquiry, Brisbane.

RATP, (2012), « Inondation, plan de protection contre les inondations de la RATP », version Pouvoirs Publics, 87 pages.

Rose, A. (2009), « A Framework for Analyzing the Total Economic Impacts of Terrorist Attacks and Natural Disasters » (Un modèle pour analyser les impacts economiques totaux d'attaques terroristes et de catastrophes naturelles), *Journal of Homeland Security and Emergency Management* (Journal de la sécurité intérieure et de la gestion d'urgence), vol. 6, n° 1, *http://research.create.usc.edu/published_papers/78/*

Rose, A. et al. (2012), « Total Regional Economic Losses from Water Supply Disruptions to the Los Angeles County Economy » (Les pertes économiques régionales totales résultant d'une perturbation de l'approvisionnement en eau dans l'économie de Los Angeles County), *Final Report to Los Angeles County Economic Development Corporation,*
www.laedc.org/reports/WaterSupplyDisruptionStudy_November2012.pdf

Severn Trent Water (2010), *Annex to June Return Board Overview*, Severn Trent Water, Coventry

Smith, K. et R. Ward (1998), *Floods: Physical Processes and Human Impacts* (Inondations : processus physiques et impacts humains), John Wiley and Sons, Chichester

STIF, DRIA Île-de-France et IAU Île-de-France (2012), « Enquête Globale Transport 2010 », OMNIL, Paris, *www.omnil.fr/IMG/pdf/egt2010_enquete_globale_transports_-_2010.pdf*

Von Peter, G. et al. (2012), « Unmitigated Disasters? New Evidence on the Macroeconomic Cost of Natural Catastrophes » (De véritables désastres ? un nouveau témoignage sur le coût macroéconomique des catastrophes naturelles), *Working Paper*

n° 394 (Document de Travail n° 394), Bank for International Settlements, *www.ssti.us/wp/wp-content/uploads/2013/07/Unmitigated-Disasters-short.pdf*

Zizkova, E. (2004), « Les inondations catastrophiques d'août 2002 en République tchèque », *La Météorologie*, n° 46, août 2004, *http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/36058/meteo_2004_46_34.pdf?sequence=1*

Chapitre 2

Les enjeux de gouvernance pour la prévention des risques d'inondations de la Seine en Île-de-France

Ce chapitre analyse les déficits de gouvernance qui ont affecté les politiques de prévention des risques d'inondation en Île-de-France, et explore les opportunités qui se présentent aujourd'hui pour les combler. La fragmentation institutionnelle et administrative de ce territoire, qui a été affecté par les différentes strates de décentralisation, a pu représenter dans le passé un frein pour l'action. Ce chapitre propose des pistes permettant d'envisager une meilleure harmonisation des politiques publiques au service d'une stratégie ambitieuse de prévention des inondations

Introduction

La réponse au risque majeur d'inondation de la Seine en Île-de-France se trouve dans une gouvernance appropriée qui viserait à organiser l'ensemble des politiques publiques dans ce domaine pour améliorer la résilience de ce territoire stratégique. Au-delà des stratégies de préparation à la gestion de crise à mettre en place à la hauteur de ce risque critique, ce sont les politiques de prévention qui permettront à long terme de réduire la vulnérabilité de la région capitale.

L'expérience dans les autres pays de l'OCDE démontre que la gestion des risques requiert la coordination de nombreuses organisations et de moyens de différents échelons d'administration, du secteur privé et de la société civile. Pour chacune des phases du cycle de gestion du risque, un cadre légal et institutionnel solide associé à des mécanismes de gouvernance bien définis est nécessaire pour permettre une approche intégrée de la gestion des risques. Une politique de prévention efficace doit ainsi se baser sur une définition claire des devoirs et des obligations de chacun, soutenue par des mécanismes d'incitation et de sanction pour réduire effectivement l'exposition et la vulnérabilité face à l'aléa.

En termes de gouvernance, les points clés concernent la cohérence du cadre légal et réglementaire et du mandat des institutions au service d'une stratégie établie et partagée, ainsi que la coordination et la coopération effective entre les différents acteurs pour sa mise en œuvre. Cela inclut les questions de cohérence verticale – entre les différents échelons d'administration – et horizontale – entre les différents champs de politique publique – dans la distribution des rôles et des responsabilités en évitant les duplications d'effort et en favorisant les synergies.

Concrètement, le cadre stratégique de la prévention du risque d'inondation en Île-de-France est replacé dans ce chapitre dans le contexte plus large de la politique nationale de la prévention des risques en France, ainsi que des autres champs de politique publique connexes (sécurité civile, aménagement du territoire, gestion de l'eau et décentralisation).

Cadre stratégique de la prévention du risque d'inondation en Île-de-France

Cadre légal et réglementaire de la prévention des risques en France

À l'image de la plupart des pays de l'OCDE (OCDE, 2014), les principales lois concernant la prévention des risques depuis 30 ans ont été élaborées et votées après des catastrophes majeures, qui ont mis en évidence des insuffisances dans les politiques publiques de prévention du risque alors en place. Ainsi les lois de 1982, 1995 et 2003 relatives à la prévention des risques (encadré 2.1) ont chacune suivi des épisodes d'inondations majeurs en France, même si ceux-ci ne touchait pas directement l'Île-de-France. Ces lois ont permis d'établir un arsenal d'outils juridiques basés sur l'évaluation du risque et sa cartographie, l'information et la communication du risque, l'interdiction ou la limitation de la construction en zone inondable par les collectivités locales, et sur un régime d'assurance et de financement de la prévention spécifique. Elles organisent les rôles et responsabilités des différents acteurs dans la mise en œuvre de ces différents outils. Ces instruments permettent de mettre en place une politique de prévention des risques respectant les principes de la subsidiarité entre les différents niveaux de gouvernement et de la solidarité nationale face au risque. Ils montrent néanmoins des limites, limites spécifiques à chacun d'entre eux, mais aussi une limite principale liée à leur multiplicité, à la trop grande dispersion des acteurs en charge de les appliquer et au

manque associé de volonté politique, de processus de coordination et de contrôle (Conseil d'État, 2010). Si ces différents dispositifs ont contribué à la prévention du risque d'inondation sur le bassin de la Seine (chapitre 3), ils n'ont cependant pas permis le développement ou l'émergence d'une stratégie dédiée à la prévention de ce risque pourtant majeur à l'échelle nationale.

L'autre élément central du cadre règlementaire tient à la gouvernance locale, qui a été affectée par les vagues de décentralisation qui ont souvent organisé le partage des responsabilités entre les échelons locaux et centraux (cf. infra).

Encadré 2.1. Historique des principales lois sur la prévention des risques en France

La loi de 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles résulte des graves inondations de 1977, 1980 et 1981-1982, y-compris en Île-de-France. Alors que le marché de l'assurance privée ne couvrait pas le risque d'inondation, les foyers et les entreprises endommagés ont dû supporter eux-mêmes l'intégralité des coûts générés par les dommages et les pertes. En réponse, la loi de 1982 instaure un système d'assurance original : le régime d'indemnisation CatNat. Ce dispositif contraint le marché de l'assurance privé à inclure les catastrophes naturelles dans leur couverture d'assurance tandis que l'État garantit la viabilité financière du système à travers un encadrement strict : l'assurance est obligatoire quel que soit l'exposition ; un niveau unique de prime et de franchise est défini ; la Caisse centrale de réassurance (CCR), détenue par l'État, réassure les risques naturels avec la garantie de l'État. Alors que les lois précédentes se concentraient principalement sur le contrôle du risque, ce mécanisme de compensation basé sur la solidarité nationale doit être accompagné par une politique d'occupation des sols et une certaine régulation urbaine pour réduire l'exposition aux risques naturels. C'est pourquoi la loi de 1982 introduit également les plans d'exposition aux risques pour réduire les risques au niveau local mais sous le contrôle de l'État.

Encadré 2.1. Historique des principales lois sur la prévention des risques en France *(suite)*

La loi de 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, dite loi Barnier, est élaborée à la suite des inondations de 1992, 1993 et 1994. Tandis que le régime CatNat avait prouvé son utilité comme instrument de politique publique, la maîtrise du développement urbain dans la zone inondable n'était pas efficace depuis les réglementations de 1982. La loi de 1995 unifie ainsi les divers instruments de prévention des risques au sein des plans de prévention des risques (PPR) : ce nouvel instrument clé d'aménagement du territoire impose des réglementations concernant la planification urbaine au niveau local. Depuis, le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE) joue un rôle important dans la promotion du développement de ces PPR dans les communes à risques. Cette loi crée également le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM, dit Fonds Barnier), financé par une taxe sur la prime d'assurance CatNat, destiné à financer les mesures d'acquisition de biens, les dépenses afférentes à l'élaboration des PPR et à l'information préventive ainsi que les mesures de réduction de la vulnérabilité face au risque.

La loi de 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, dite loi Bachelot, voit le jour à la suite des inondations du Gard en 2002. Cette loi renforce la réglementation préventive concernant l'information sur le risque à travers une série de mesures telles que l'obligation de poser des repères de crue ou la rénovation du système de prévision des crues. La loi reconnaît également les établissements publics territoriaux de bassin (EPTB). Elle étend la taxe départementale pour les espaces naturels sensibles pour l'acquisition de terrains utiles à l'expansion des crues. Enfin, cette loi crée les servitudes d'utilité publique pour la rétention temporaire des eaux de crues ou de ruissellement, qui permet désormais de créer des zones de sur-inondation sur des terrains privés.

Source : AScA, Ledoux Consultants, 2012.

La dispersion relative des responsabilités et des nombreux instruments a conduit l'État à utiliser finalement l'approche du contrat via les programmes d'action et de prévention des inondations (PAPI). Établis par circulaire du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE) en 2002, les PAPI permettent de rassembler l'ensemble des acteurs de l'État et des autorités locales afin de coopérer sur des projets de prévention intégrés et globaux à l'échelle des bassins versants à risque. Ce sont en fait des programmes développés par des maîtrises d'ouvrages locales et présentés pour obtenir un soutien financier de l'État via un processus de sélection compétitif. Leur approche intégrée permet d'y inclure toutes les actions de prévention et de protection : l'amélioration de la connaissance et de la sensibilisation au risque, l'établissement de système de prévisions et d'alerte, la réduction de la vulnérabilité par l'occupation du sol et la planification urbaine, le développement d'infrastructures de protection dans les zones urbaines sensibles et de zones d'expansion des crues. Entre 2003 et 2009, 50 PAPI ont été acceptés et financés, pour un budget total de 889 millions d'euros (un tiers de l'État et deux tiers des collectivités locales et de l'Union européenne). Au sein des budgets alloués, 90 % concernaient des projets structurels de protection ou de régulation des eaux (MEDDE, 2010). Un nouvel appel à proposition PAPI a été lancé en 2011. Suite aux inondations liées à la tempête Xynthia et dans le Var en 2010, un nouvel instrument contractuel relatif spécifiquement aux crues soudaines par rupture de digues a été développé en 2011, le plan submersion rapide (PSR). Ces deux instruments disposent d'une enveloppe financière de 500 millions d'euros sur la période 2011-2016, mobilisés

par l'État via le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (encadré 2.1) qui intervient en cofinancement avec les collectivités locales à hauteur de 40 % environ. Si l'approche ascendante des projets PAPI a permis de faire émerger des maîtrises d'ouvrage locales engagées sur la prévention des risques, les processus de sélection n'ont pas nécessairement conduit à prioriser les territoires les plus à risque dans l'affectation des ressources. Ainsi, la prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France a très peu bénéficié de ce dispositif depuis sa création (voir chapitre 4). Néanmoins, un projet de PAPI relatif à ce risque est désormais en cours de développement sous l'égide de l'établissement public territorial de bassin (EPTB) Seine Grands Lacs et pourra faire partie d'un cadre stratégique holistique pour la gestion du risque d'inondation de la Seine.

Encadré 2.2. Le plan Loire Grandeur Nature et son approche stratégique de la gestion du risque d'inondation

Dans le bassin de la Loire, le « plan Loire Grandeur Nature » (plan Loire) a guidé l'évolution de la gestion du risque d'inondation depuis quinze ans vers une stratégie permettant de mieux vivre avec les crues, au lieu d'essayer de réduire le risque d'inondation à néant par un contrôle des cours d'eau. Ce plan fournit un cadre à des mesures concrètes qui, entre autres, soutiennent la réalisation d'études visant à mieux modéliser les grandes crues et les risques d'inondation, à réduire la vulnérabilité des populations et des entreprises aux conséquences directes et indirectes des inondations, à sensibiliser le public au risque d'inondation, et à renforcer la prévision des crues.

La sélection des projets sur la prévention des inondations fait l'objet de débats dans le contexte plus large de l'utilisation de l'eau, de la protection de l'environnement, et de la préservation des activités culturelles et récréatives. Cette approche holistique reconnaît la variété des intérêts et des groupes qui attachent des valeurs différentes aux ressources du fleuve. Elle fournit en outre une structure permettant de parvenir à des compromis éclairés. La sélection des projets est notamment liée aux lignes directrices de la politique de l'eau sur la reconnaissance de la contribution des crues à la recharge des zones humides et des nappes phréatiques.

Cette politique s'inscrit dans le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) élaboré par le Comité de bassin Loire-Bretagne, qui rassemble collectivités locales, acteurs économiques, administrations de l'État et associations, y compris des associations de protection de la nature.

Source : OCDE, 2010.

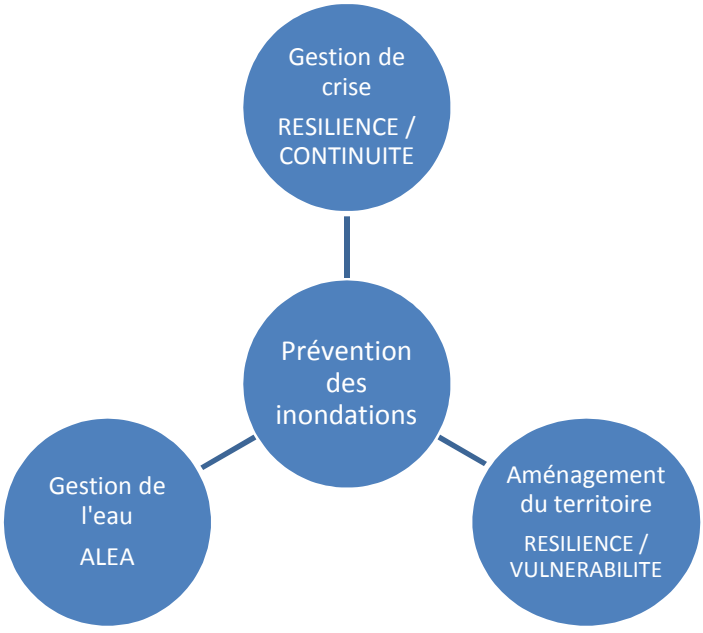
Les plans « Grand Fleuve » constituent aussi un instrument essentiel pour mettre en place une dynamique de prévention des inondations au niveau territorial à l'échelle des grands bassins versants. Initié en 1994 avec la Loire, ces plans généralisés depuis à tous les grands fleuves français, sont des plans d'action pour le développement territorial le long des axes fluviaux. Ces plans permettent d'inclure les priorités du développement territorial autour des grands axes fluviaux dans les contrats de plan État-région signés périodiquement et qui ouvrent l'accès aux financements européens Fonds européen de développement économique et régional (FEDER). Le plan Seine a ainsi été développé pour mieux définir et clarifier les priorités entre les acteurs de l'État et des collectivités (essentiellement les régions) pour un développement durable autour de l'axe fluvial. Le premier plan Seine fut adopté en 2007 pour couvrir la période 2007-2013. Il inclut ainsi la réduction du risque d'une inondation majeure de la Seine – similaire à celle de 1910 –

parmi ses quatre priorités. Le plan Seine inclut une liste de projets concrets – tel que le projet de stockage d'eau de la Bassée (chapitre 3) – et leur financement dans les domaines du contrôle de l'aléa, la réduction de la vulnérabilité ou la protection de l'environnement. Le nouveau plan Seine est en cours de développement. *A contrario* d'autres plans « Grand Fleuve » (encadré 2.2), le plan Seine n'a pas été porté politiquement ni fait l'objet d'une communication permettant son appropriation par les acteurs du bassin (CGEDD, 2012). Il n'a ainsi pas pu acquérir la dimension d'un véritable cadre stratégique pour la gestion des inondations du bassin de la Seine et la prévention de ce risque en Île-de-France en particulier.

Articulation avec d'autres champs de politiques publiques

Les politiques relatives à la prévention du risque d'inondation doivent s'articuler harmonieusement avec d'autres champs de politique publique pour garantir leur efficacité (graphique 2.1). Une approche holistique de la gestion du risque inondation doit en effet pouvoir s'appuyer non seulement sur la prévention mais aussi sur la politique de gestion de crise. De même, une mise en cohérence avec les politiques de l'aménagement du territoire et de la gestion de l'eau est nécessaire pour que les bénéfices des politiques de prévention des inondations menées soient pleinement maximisés.

Graphique 2.1. Politiques publiques en lien avec la prévention des inondations



Liens avec la politique de gestion de crises

La politique de préparation à la gestion de crise a été revisitée en 2004 par l'adoption de la loi de modernisation de la sécurité civile. En insistant sur une approche sociétale, cette loi vise à accroître l'engagement de tous les acteurs dans la sécurité civile, et notamment des citoyens et des acteurs privés, en plus des acteurs publics traditionnels, au premier rang desquels l'État qui en assure l'orchestration. Cette loi a permis de simplifier l'organisation de la planification des secours en homogénéisant la multiplicité des plans de secours préexistants sous l'architecture unique du dispositif ORSEC (Veyret et Laganier, 2013). Ce dispositif en veille permanente permet de mobiliser et coordonner

l'ensemble du réseau des acteurs de la sécurité civile sous l'autorité unique du préfet à l'échelon administratif approprié selon l'ampleur de la crise. La loi insiste aussi sur la gestion de crise au niveau local en créant les plans communaux de sauvegarde (PCS), obligatoire pour toute commune soumise à PPR. Les opérateurs de services publics et de réseaux (eau, énergie, santé, télécommunication) sont aussi appelés à mettre en place des plans de continuité de leur activité (PCA) afin de maintenir leur activité en période de crise y compris en mode dégradé. Le lien avec des démarches de prévention s'avère essentiel dans ce domaine de la continuité de l'activité des opérateurs de réseaux critiques, notamment concernant le risque d'inondation. La résilience des réseaux est en effet un facteur clé de la résilience globale aux inondations, notamment en milieu urbain. Plus largement, l'organisation du réseau des acteurs multiples de la gestion de crise autour du dispositif ORSEC peut aussi permettre d'envisager des synergies partenariales efficaces avec le domaine de la prévention.

En Île-de-France, le dispositif ORSEC de gestion de l'urgence en cas d'inondation majeure de la Seine représente un des rares cas de gestion intégrée du risque d'inondation au niveau régional. Il a été mis à jour en 2010. Ce dispositif a été approuvé par la zone de défense et de sécurité de Paris au titre de son rôle dans la gestion de crise pour l'ensemble de l'Île-de-France. Il résulte de travaux menés sous l'égide du secrétariat général de la zone de défense de Paris (SGZDS), depuis l'inondation des quais de la Seine à Paris en 2001. Il fut en effet alors décidé d'améliorer la préparation à une telle crise pour laquelle les dispositifs en place paraissaient limités. À la lumière des vulnérabilités spécifiques à la métropole francilienne (chapitre 1), des efforts significatifs ont été menés à ce niveau depuis plusieurs années pour fédérer un certain nombre d'acteurs clé pour la gestion de crise, et notamment les opérateurs de réseaux et le secteur privé. Des groupes de travail thématiques ont été mis en place et travaillent ensemble depuis 2003 sur la gestion d'une inondation majeure. Cela concerne notamment les secteurs du transport, de l'énergie, de la banque, des télécommunications, de la distribution, etc. Le SGZDS continue d'animer ces groupes dans le cadre des travaux de préparation à la crise. Un exercice de simulation a été réalisé en 2010. ORSEC a ainsi participé à sensibiliser un certain nombre de ces acteurs et permis d'engager une réelle dynamique autour de leur vulnérabilité. Ceux-ci souhaitent désormais s'engager plus avant sur les questions de prévention pour lesquelles ils ne trouvent pas aujourd'hui de structure de gouvernance porteuse de ces aspirations.

Liens avec la politique d'aménagement du territoire et la décentralisation

Un élément majeur qui a conduit à fragmenter les responsabilités dans la gestion du risque tient aux politiques de décentralisation dont les effets indirects dans des domaines comme celui-ci n'ont sans doute pas été pleinement appréhendés au départ. La politique de l'aménagement du territoire et du développement a été largement dévolue aux collectivités locales lors des différentes vagues de décentralisations initiées depuis les années 1980, notamment au niveau des municipalités et des régions (OCDE, 2006). Les 36 700 municipalités françaises sont responsables des questions d'urbanisme, qui sont essentielles pour réduire l'exposition et la vulnérabilité à l'aléa d'inondation : elles doivent développer les plans locaux d'urbanisme (PLU) instaurés par la loi relative à la solidarité et au développement urbain (SRU) de 2000. Principal document de planification urbaine, les PLU établissent un projet global d'urbanisme et d'aménagement et fixent les règles d'utilisation du sol. Le plan de prévention des risques (PPR) fait partie de ses annexes. Les schémas de cohérence territoriale (SCOT) également initiés par cette loi sont des outils de planification stratégique à plus large échelle sur le moyen-long terme. Ils déterminent, à l'échelle de plusieurs communes ou groupements de communes,

un projet de territoire visant à garantir la cohérence des différentes politiques locales sectorielles, notamment en matière d'urbanisme, d'habitat, de déplacements et d'équipements commerciaux, dans une perspective de développement durable. Cependant, il faut garder à l'esprit qu'au niveau communal, le développement urbain avec la mobilisation des réserves foncières disponibles, surtout dans une région urbanisée et dense telle que l'Île-de-France, constitue souvent une motivation primordiale pour les communes, qui passe avant les politiques d'appréhension du risque.

Concernant les 22 régions françaises, le deuxième acte de la décentralisation, avec les lois de 2003 et 2004, leur a conféré des pouvoirs élargis sur l'aménagement du territoire et le développement économique. Les régions sont ainsi en charge de la planification stratégique du développement territorial à moyen-long terme. Cela se traduit notamment par leur participation au développement des contrats de plan État-Région (CPER) document de programmation et de financement pluriannuels (cinq à sept ans) de l'action publique dans les territoires. La planification territoriale de long terme constitue un outil puissant pour améliorer la résilience des territoires et des infrastructures critiques face au risque d'inondation.

La stratégie de développement et d'aménagement de la région Île-de-France pour les 20 prochaines années dépend en grande partie de la mise en œuvre du projet du Grand Paris et du schéma directeur régional d'Île-de-France (SDRIF). La loi du Grand Paris adoptée en 2010 prévoit un projet national de développement de la métropole parisienne autour d'un grand réseau de transport moderne. Dans ce cadre, des contrats de développement territoriaux (CDT) sont en cours entre les collectivités et l'État afin d'articuler ce réseau de transport financé par l'État avec les objectifs d'équilibrage et de densification de la métropole. Voté par le conseil régional d'Île-de-France le 18 octobre 2013, le SDRIF propose une vision de la région d'ici 2030, axée sur deux grands objectifs : *(i)* l'amélioration de la qualité de vie des habitants à travers le développement de l'habitat, de l'emploi, des infrastructures de transport public et la gestion de la ville et de l'environnement et *(ii)* l'amélioration du fonctionnement métropolitain de la région par une réorganisation spatiale de la dynamique du développement économique et par la planification des équipements et systèmes de transports appropriés dans une optique de développement durable. Les questions de résilience aux chocs sont abordées dans le SDRIF, ainsi que celles relatives aux inondations. Cependant, le SDRIF ne s'engage sur aucun objectif précis sur le sujet : il se limite à mentionner les PPR pour les règles d'urbanisme au niveau local et les documents stratégiques que sont le plan Seine, le SDAGE et la future stratégie à mettre en place dans le cadre de l'application de la directive européenne sur les inondations, à laquelle il devra légalement se soumettre (voir infra).

Encadré 2.3. Réforme territoriale et politique de l'eau : vers de nouvelles compétences au niveau local

Dans le cadre de l'acte 3 de la décentralisation initié en 2012 et voté le 10 décembre 2013, une nouvelle compétence relative à la gestion des milieux aquatiques et des inondations a été créée au niveau local. En auront la charge, d'ici 2016, les regroupements de communes (dit EPCI à fiscalité propre) qui doivent couvrir l'ensemble du territoire national d'ici fin 2013 selon la loi de réforme des collectivités territoriales du 16 décembre 2010. La possibilité de créer une taxe locale relative à cette compétence est incluse dans la loi.

Cette réforme prévoit aussi la création des métropoles, et notamment de celle du Grand Paris. La loi adoptée prévoit ainsi le regroupement des communes de la petite couronne en un EPCI à fiscalité propre qui aura la charge des questions d'aménagement du territoire, de logement et de développement durable.

Dans le même temps, la politique de l'eau est en cours de révision au travers du projet de modernisation de l'action publique engagé par le gouvernement. Au-delà des débats sur les grandes questions relatives à la protection de la ressource en eau et la maîtrise des pollutions, les enjeux autour de la gouvernance et du financement sont clairement posés. Cela concerne en particulier la question des synergies entre la politique de l'eau et les autres grands enjeux tels que la gestion des inondations, ainsi que les questions financières liées à l'utilisation des ressources collectées par les agences de l'eau pour d'autres usages prioritaires connexes.

Source : Assemblée Nationale, 2013 ; ministère de l'Environnement, du Développement durable et de l'Énergie, 2013c

Liens avec la politique de gestion de l'eau

La politique de gestion de l'eau française a toujours été séparée de la prévention des inondations (Conseil d'État, 2010) et axée principalement sur la gestion des différents usages de l'eau et la disponibilité de la ressource en qualité et en quantité. Les principes qu'elle a consacrés dès la première loi sur l'eau de 1964 – la gestion par bassin versant, la gouvernance multi-acteurs, le mécanisme financier du pollueur-payeur et du préleveur-payeur et la programmation pluriannuelle des interventions financières – offrent cependant des perspectives intéressantes pour la gestion des inondations. Ce sont ces principes qui ont servi de base pour définir le concept de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) largement adopté au niveau international (MEDDE, 2012b). Les lois de 1992 et 2006 sur l'eau ont étendu progressivement l'approche de la gestion de l'eau aux enjeux de la préservation de l'environnement, surtout autour de la mise en œuvre de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE). La DCE oriente en effet la politique de la gestion de l'eau autour de l'objectif général de l'atteinte du bon état écologique des masses d'eau d'ici 2015, et c'est essentiellement autour de cet objectif que se décline localement la programmation pluriannuelle. Les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) en constituent le principal instrument programmatique à l'échelle des grands districts hydrographiques adopté au niveau des comités de bassin, véritable parlement de l'eau multi-acteurs (État, collectivités, usagers, associations) établis au niveau des sept grands bassins hydrographiques. Les agences de l'eau ont en charge la collecte des redevances (sur les prélèvements et les pollutions) et le financement des orientations des SDAGE à travers leurs programmes de cofinancement pluriannuels. Concernant la gestion de la ressource, les établissements publics territoriaux de bassin (EPTB) sont des acteurs de la gestion équilibrée des ressources en eau et de la

prévention des inondations qui regroupent les collectivités locales autour d'une action de maîtrise d'ouvrage cohérente au niveau d'un bassin.

Les synergies entre la gestion des inondations et la politique de gestion de l'eau ne manquent pas et méritent d'être mieux utilisées : l'utilisation des instances de concertation au niveau des grands bassins pour établir des stratégies partagées sur les inondations, les bénéfices des approches multi-usages pour les infrastructures liées à l'eau, la plus grande attention au « grand cycle de l'eau » dans le contexte du changement climatique sont autant d'opportunités pour rapprocher ces deux politiques dans un souci de plus grande efficacité. Ceci s'avère d'autant plus crucial aujourd'hui alors que la mise en œuvre de la directive européenne 2007/60/CE relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondations (Union européenne, 2007), dite directive « inondation », insiste justement sur les synergies avec la DCE et au vu des perspectives de réformes en cours sur la décentralisation et la politique de l'eau en France (encadré 2.3).

Le SDAGE du bassin Seine-Normandie adopté par le Comité de bassin Seine Normandie en 2009 définit les objectifs à atteindre pour la mise en œuvre de la DCE. Il identifie aussi huit défis majeurs et les orientations relatives qui s'appliquent pour les relever. Le huitième et dernier défi concerne justement la prévention du risque d'inondation sur le bassin. Il oriente ainsi les acteurs de l'eau réunis au sein du comité de bassin à mener des actions sur cinq orientations : *(i)* la connaissance et la culture du risque, *(ii)* la réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens, *(iii)* le développement des zones d'expansion des inondations, *(iv)* la limitation des impacts négatifs des ouvrages de protection et *(v)* la réduction du ruissellement. Toutefois, le dixième programme de financement de l'agence de l'eau Seine-Normandie (AESN) adopté pour 2013-2018, et dédié au financement des orientations du SDAGE, ne prévoit que des financements très limités sur ces sujets qui restent distincts de la politique de gestion de l'eau telle qu'entendue en France, la loi et le cadrage ministériel ne conférant pas cette faculté aux agences de l'eau (AESN, 2013).

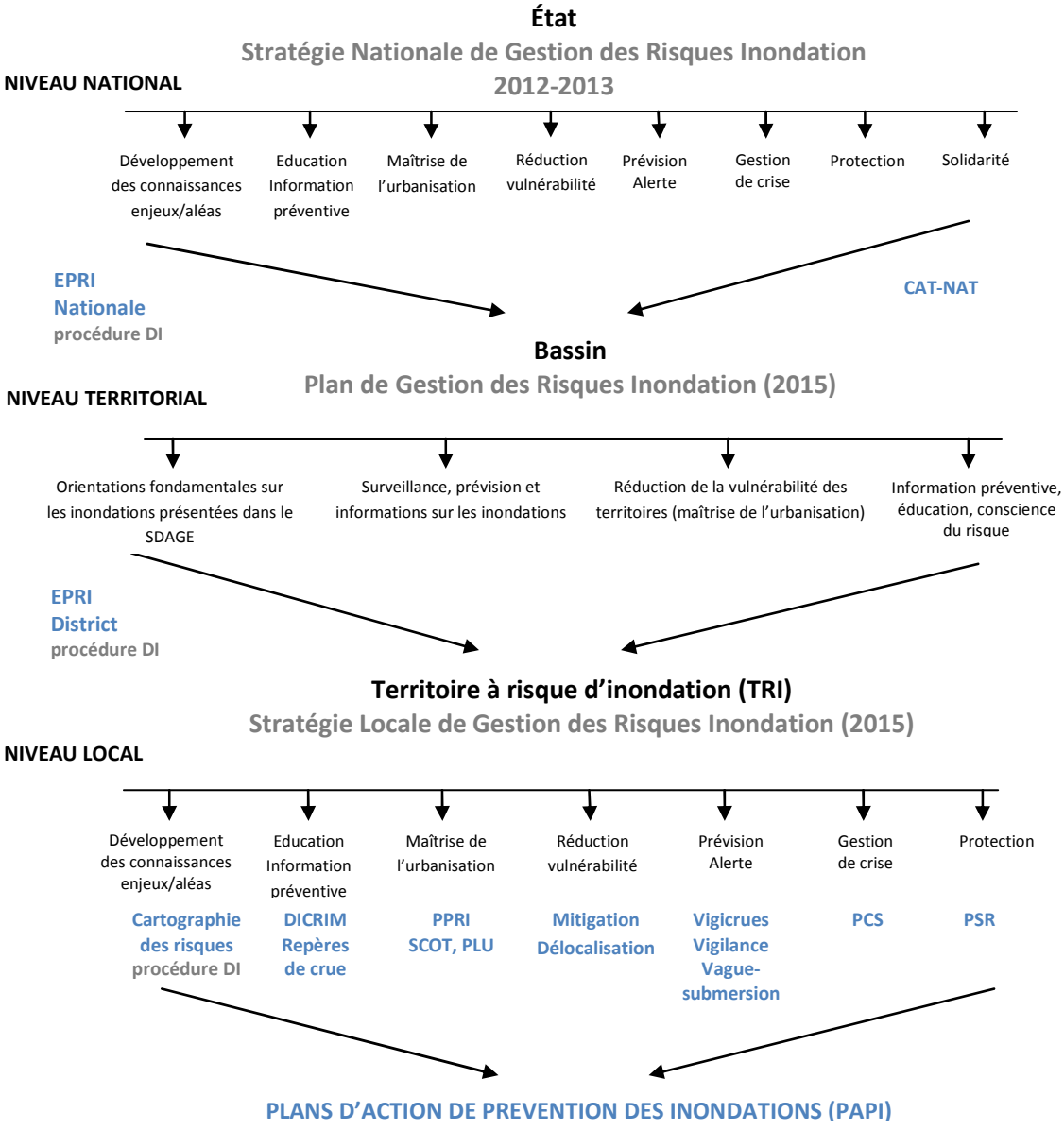
La mise en œuvre de la directive européenne sur les inondations

La mise en œuvre de la Directive Inondation pourrait avoir un impact significatif. Transposée dans le droit français dans le cadre de la loi Grenelle II de 2010, ce texte prévoit de concentrer les efforts de prévention sur les territoires les plus exposés en mettant en place des objectifs rigoureux et chiffrés de réduction de la vulnérabilité, axés sur les impacts potentiels des inondations sur la santé humaine, l'économie, l'environnement et le patrimoine culturel. Tout en laissant une certaine flexibilité aux états membres, la directive prévoit une stratégie en trois étapes associées à un échéancier clair. Ces étapes doivent être revues tous les six ans dans un cycle coordonné et synchronisé avec la mise en œuvre de la directive cadre européenne sur l'eau. La stratégie incluse ainsi :

- Une évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI) à l'échelle des grands bassins versants et au niveau national afin d'identifier les zones les plus à risques. Cette évaluation préliminaire a été finalisée en France fin 2011 et a mené à l'identification des territoires à risques importants d'inondations (TRI) ;
- L'établissement de cartes des zones inondables et des risques d'inondation pour les crues de faible, moyenne et forte probabilité à l'échelle des TRI pour la fin 2013 ;
- L'élaboration d'un plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) à l'échelle de chaque bassin (soit un unique plan pour le bassin Seine-Normandie) présentant les

objectifs de gestion fixés et les mesures retenues pour les atteindre. Ce plan doit préciser les objectifs de réduction des conséquences négatives à l'échelle du bassin et être finalisé pour fin 2015. Les programmes d'actions à mettre en œuvre sur chaque TRI pour les atteindre seront précisés dans les stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI).

Graphique 2.2. Articulation des instruments de la gestion des risques avec la directive européenne sur les inondations



Source : Direction générale de la prévention des risques du ministère de l'Environnement, du Développement durable et de l'Énergie, 2011.

La France a aussi décidé de développer une stratégie nationale de gestion des risques d'inondation pour la mise en œuvre de la directive. Cette stratégie vise à compléter les

stratégies locales en définissant des objectifs au niveau national et en identifiant des domaines d'action prioritaires. Développée au sein de la commission mixte inondation (CMI), instance de concertation nationale entre toutes les parties prenantes, cette stratégie fait le constat d'une vulnérabilité réelle de la France au risque d'inondation, même si le pays a été largement épargné par des phénomènes de grande ampleur depuis une cinquantaine d'années. Le texte fixe trois objectifs stratégiques : l'augmentation de la sécurité des populations exposées, la stabilisation puis la réduction des coûts de dommages et le raccourcissement des délais de retour à la normale post-catastrophe. Les défis identifiés sur les questions de gouvernance, de connaissance, de résilience des territoires et les grands principes énoncés sur la subsidiarité et le partage des responsabilités, la solidarité face aux risques, les synergies avec les autres politiques, la proportionnalité par rapport aux coûts et bénéfices et l'évaluation pour une amélioration continue de la politique de gestion des inondations sont pleinement alignés avec les principes de gestion des risques de l'OCDE.

C'est aussi dans ce cadre réglementaire général, et sous l'impulsion générée par la mise en œuvre de la directive européenne sur les inondations (graphique 2.1), que la politique de prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France sera conduite au cours des années à venir. Ce risque a en effet été identifié comme un risque majeur dans l'évaluation préliminaire du risque d'inondation au niveau national, comme dans la stratégie nationale. Un TRI d'intérêt national a, en particulier, été défini au niveau de l'agglomération francilienne, pour lequel une stratégie locale de gestion des risques d'inondation doit être développée d'ici 2016. Cette stratégie devra ainsi s'appuyer sur les différents cadres et documents stratégiques en lien avec les inondations de la Seine en Île-de-France existants et décrits dans cette section (tableau 2.1). Une structure de gouvernance appropriée devra aussi être mise en place pour sa mise en œuvre.

Tableau 2.1. Documents stratégiques en lien avec la prévention des inondations sur le bassin de la Seine en Île-de-France

Document	Date	Échelle territoriale	Acteurs-clés	Objectif
PAPI	Objectif 2013	Marne-Seine-Amont	EPTB -SGL	Mettre en œuvre une politique globale de prévention des inondations à l'échelle du bassin de risque
Plan Seine	2007-2013	Seine-Normandie	DRIEE Régions du bassin Seine-Normandie	Promouvoir le développement autour de l'axe fluvial
SDAGE	2010-2015	Seine-Normandie	Comité de bassin Seine-Normandie Agence de l'Eau	Définir les objectifs et les orientations pour la mise en œuvre de la politique de l'eau dans le bassin
SDRIF	2013-2030	Île-de-France	Région Île-de-France	Définir les orientations de la politique d'aménagement et de développement régionale
ORSEC-inondation	2010	Île-de-France	Préfecture de police-SGZDS	Gérer la crise en cas d´inondation majeure
PGRI	Objectif 2015	Seine-Normandie	Comité de bassin	Mettre en œuvre une politique globale de prévention des inondations à l'échelle du bassin
SLGRI	Objectif 2015	TRI Île-de-France	DRIEE-SGZDS	Mettre en œuvre une politique globale de prévention des inondations à l'échelle du TRI

Source : EPTB Seine Grands Lacs, 2013 ; DRIEE, 2011 ; Comité de Bassin Seine Normandie, 2009 ; CGEDD, 2013 ; SGZDS, 2010 ; ministère de l'Environnement, du Développement durable et de l'Énergie, 2012a.

Les acteurs de la prévention du risque inondation en Île-de-France

Dans la perspective de l'établissement d'un cadre stratégique holistique pour la gestion du risque d'inondation de la Seine, la question de la gouvernance se pose de façon particulièrement aiguë en Île-de-France. Un paysage fragmenté d'autorités de différents niveaux est en effet en charge de la gestion du risque d'inondation. De l'État central aux différents échelons de collectivités locales, les rôles et responsabilités sont dilués. Habituellement en France, le maire et le préfet de département concentrent les responsabilités relatives à la gestion des risques, que ce soit en ce qui concerne la prévention ou la gestion de crise. Dans le cas de l'Île-de-France, sa spécificité métropolitaine et de région capitale, ainsi que les spécificités institutionnelles qui en découlent, ajoutent une complexité additionnelle dans la prise de décision. Cela pose de nombreux défis pour la gouvernance, notamment en ce qui concerne la coordination des politiques. Afin de bien identifier ces défis, une première étape consiste à comprendre clairement les rôles et responsabilités des différents acteurs.

Les services de l'État

Services centraux

Les services centraux de l'État définissent la politique de prévention des inondations au niveau national et ne jouent donc pas un rôle direct dans la mise en œuvre des politiques sur le territoire. Cependant, les outils, dispositifs et mécanismes de financements qu'ils développent pour la mise en œuvre des lois et règlements ont une influence directe sur les politiques menées localement :

Le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie a la responsabilité de la politique de prévention des risques naturels en France. La direction générale de la prévention des risques (DGPR) pilote cette politique. Elle coordonne le processus de développement des PPR, a développé les appels à projets pour les programmes PAPI et PSR, financés via le Fonds Barnier, et est en première ligne dans la mise en œuvre de la Directive Inondation. Elle a notamment développé l'EPRI au niveau national, défini les critères de sélection des TRI liés à la cartographie, et organisé les travaux conduisant à la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation. Le commissariat général au Développement durable (CGDD) développe pour elle les outils économiques pour la mise en œuvre de ces politiques tels que les méthodes d'analyse coûts-bénéfices et d'analyse multicritères (chapitre 4). La direction de l'eau du ministère se charge de son côté des autres aspects de la politique de l'eau.

Le ministère de l'Intérieur s'occupe des questions relatives à la gestion de crise. La Direction générale de la Sécurité civile et de la Gestion des crises intervient sur le développement des instruments de politique publique pour la gestion de crise et sa préparation, qui peuvent avoir des liens avec la résilience (plans de continuité de l'activité pour les entreprises, par exemple). Elle a aussi un rôle opérationnel dans la gestion des crises de grande ampleur qui requièrent une coordination de moyens opérationnels au niveau national ou international. Selon la logique ascendante de montée en puissance progressive des capacités de réponse, son centre opérationnel de gestion interministériel de crise (COGIC) est mobilisé dès lors que les moyens et dispositifs de sécurité civile locaux au niveau des sept zones de défense qui divisent le territoire national le nécessitent. Elle dispose pour cela de systèmes d'informations et de bases de données relatifs aux risques et à la vulnérabilité des populations et des territoires très performants.

Le ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement intervient sur les questions de développement territorial et d'aménagement. Il a ainsi la tutelle sur le projet du Grand Paris, et assure aussi le secrétariat de la Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale (DATAR), chargé, sous la tutelle du Premier Ministre, de négocier les contrats de plan État-région (CPER) pour la période 2014-2020.

Le ministère de l'Économie et des Finances, via le bureau des Marchés et Produits d'Assurances participe à la régulation du principal outil de financement de la prévention en France : le régime d'indemnisation CatNat et le Fonds pour la prévention des risques majeurs, ou Fonds Barnier, qui lui est associé.

Services déconcentrés

Les services déconcentrés de l'État en Île-de-France coordonnent, mettent en œuvre, cofinancent et contrôlent les politiques nationales de prévention et de gestion des risques, de gestion de l'eau et d'aménagement du territoire décrites précédemment. L'organisation de ces services est particulière en Île-de-France, avec des spécificités pour la ville de Paris, les trois départements de la petite couronne limitrophes de Paris (Hauts-de-Seine à l'Ouest – 92 ; Seine-Saint-Denis au Nord-Est – 93 ; Val-de-Marne au Sud-Est – 94), et les quatre de la grande couronne au-delà (Seine-et-Marne – 77 ; Yvelines – 78 ; Essonne – 91 et Val d'Oise – 95) . Historiquement, Paris et sa région disposent en effet de deux préfets différents, se distinguant en cela des autres départements français : le préfet de police a la responsabilité des questions de sécurité pour Paris et les départements de la petite couronne, ainsi que la gestion de crise pour l'ensemble de la zone de défense d'Île-de-France, et le préfet de Paris et de la région Île-de-France s'occupe de la mise en œuvre des autres politiques publiques de l'État dans la petite couronne, et en lien avec les préfectures départementales en grande couronne.

La préfecture de région, à travers sa direction régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie (DRIEE), service déconcentré du MEDDE, coordonne les politiques de prévention du risque d'inondation à l'échelle de la petite couronne ainsi qu'en coordination avec les préfectures de la grande couronne. La DRIEE joue ainsi un rôle clé pour la mise en œuvre de la Directive Inondation, notamment à travers l'évaluation et la cartographie des risques (PPR et EPRI notamment). Elle assure aussi la prévision des crues au niveau régional. La DRIEE, via la délégation de bassin Seine-Normandie (DBSN) a aussi en charge la coordination des actions de l'État en matière de politique de l'eau à l'échelle de l'ensemble du grand bassin Seine-Normandie, dont les travaux du plan Seine par exemple. Les questions d'aménagement et d'urbanisme sont quant à elles du ressort de la direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement (DRIEA) et celles du logement dépendent de la direction régionale et interdépartementale de l'Hébergement et du Logement (DRIHL) et de leurs unités territoriales dans les départements. Cela concerne notamment les projets du Grand Paris et l'application du SDRIF. L'ensemble de ces services sont placés sous l'autorité du préfet de Paris, préfet de région d'Île-de-France et préfet coordinateur du bassin Seine-Normandie.

Le préfet de Police, en tant que préfet de la zone de défense et de sécurité de Paris, coordonne l'action de la préparation de crise, notamment sous l'égide de son secrétariat général (SGZDS). Le SGZDS est en charge du dispositif ORSEC de gestion de crise. Il conduit des groupes de travail thématiques regroupant l'ensemble des acteurs de la

gestion de crise du public comme du privé sur les problématiques clés de la vulnérabilité de la région ou de la réponse d'urgence, notamment les opérateurs de réseaux critiques.

Les préfectures de département de la petite couronne dépendent directement de la préfecture de région et de la préfecture de police pour mettre en œuvre les politiques de l'État, tandis que les préfectures des départements de la grande couronne disposent de services spécifiques : les directions départementales des Territoires (DDT) pour la mise en œuvre des politiques de prévention.

Les opérateurs d'État et les entreprises contrôlées par l'État

L'État peut aussi jouer un rôle dans la prévention des inondations en Île-de-France par le biais de ses opérateurs et agences, établissements publics à caractère commercial ou non, ainsi que par les entreprises dont il est actionnaire, de droit privé. On peut ainsi mentionner à cet égard :

L'agence de l'eau Seine-Normandie, sous la tutelle du MEDDE, est en charge de la collecte des redevances liées à l'eau et du cofinancement des travaux menés par les maîtrises d'ouvrages locales pour la mise en œuvre du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux au niveau du bassin Seine-Normandie. Son programme d'investissement de 4.7 milliards d'euros pour les six prochaines années (2013-2018) inclut quelques actions relatives à la prévention des inondations. Ses financements peuvent cependant aussi jouer un rôle essentiel dans le cofinancement de projets à vocations multiples dont la prévention des inondations (gestion des étiages, restauration de zones humides, achat de foncier pour la protection de l'environnement qui peut jouer un rôle pour l'expansion des crues, par exemple). L'agence assure aussi le secrétariat du plan Seine avec la DRIEE.

La Caisse centrale de réassurance est une entreprise de statut privé détenue à 100 % par l'État français et qui offre des solutions de réassurances aux assureurs, couvertes par la garantie de l'État français. C'est à ce titre que la CCR participe au régime d'indemnisation CatNat, en proposant la réassurance pour ce régime, ainsi qu'en collectant un prélèvement sur la surprime versée pour la prévention des risques, que les sociétés d'assurance transfèrent à la CCR pour alimenter le fonds Barnier. La CCR conduit ainsi de nombreux travaux d'évaluation des risques et d'estimation des dommages des catastrophes.

Voies navigables de France (VNF) est un établissement public qui gère, exploite, modernise et développe le réseau national des 6 700 km de voies navigables en France. Cela inclut une large portion de la Seine et ses affluents sur lesquels VNF gère de nombreux ouvrages d'art, ainsi que 40 000 hectares de domaine public fluvial. Sur la Seine, VNF prévoit en particulier un projet de mise à grand gabarit de la Seine amont entre Bray et Nogent-sur-Seine, dont le coût est estimé à 214 millions d'euros. En tant que gestionnaire de la voie d'eau, VNF peut ponctuellement être impliqué dans la mise en œuvre d'actions relatives à la gestion du risque inondation. Ainsi dans le Val-de-Marne, VNF partage la maîtrise d'ouvrage et est l'opérateur de la vanne-secteur de Joinville, ouvrage de dérivation de la Seine non-fonctionnel depuis 1999, qui permettait de protéger de nombreux habitants du bassin de la Marne des inondations (chapitre 3).

D'autres opérateurs, agences ou entreprises de l'État de différents statuts peuvent aussi contribuer à la prévention des risques en Île-de-France. Certains disposent d'une compétence technique ou scientifique particulière qui peut être mobilisée en cas de besoin

pour la prévention, tels que Météo-France pour les données météorologiques et climatiques, l'Institut géographique national (IGN) pour la cartographie ou le Bureau de recherches géologiques et minières pour la question des sous-sols. D'autres ont une vulnérabilité spécifique qui nécessite une action de leur part pour la réduire. C'est notamment le cas des différents opérateurs réseaux, du transport public (SNCF, RFF et RATP) ou de l'électricité (RTE, ERDF et EDF), dont l'interruption par une inondation majeure peut générer des effets en cascade (chapitre 1). Les instituts de recherche participent aussi pleinement aux efforts de prévention via l'amélioration de la connaissance et l'expertise. Cela concerne par exemple l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA), l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFFSTAR) ou les différents centres d'études techniques du MEDDE.

Les collectivités territoriales

Les attributions des trois niveaux de collectivités locales existant en France sont définies dans la loi. Bénéficiant de la clause dite de compétence générale, elles sont cependant libres d'intervenir dans tout domaine de politique publique dans lequel elles considéreraient que les intérêts de leur territoire sont en jeu. Les communes, les départements et la région peuvent ainsi jouer des rôles importants dans le domaine de la prévention du risque d'inondation en Île-de-France, individuellement ou dans des regroupements spécifiquement dédiés à cette problématique ou à d'autres questions connexes. On distingue ainsi :

Les **communes** et leurs élus sont responsables de la protection de leurs citoyens ainsi que de l'aménagement et de l'urbanisme sur leur territoire. Elles ont ainsi de nombreuses responsabilités relatives à la prévention des risques d'inondation : lorsqu'elles sont soumises à un PPR , elles ont le devoir d'informer les citoyens sur les risques de la commune par les documents d'information communaux sur les risques majeurs (DICRIM), de préparer des plans communaux de sauvegarde (PCS) pour la gestion de crise et de continuité des services publics et d'annexer le PPR à leur plan local d'urbanisme (PLU). Parmi les 1 281 municipalités d'Île-de-France, 141 ont été inclues dans le TRI « métropole francilienne » de la Directive Inondation. Les municipalités ont aussi la responsabilité des services d'eau potable et d'assainissement pour la gestion desquels elles choisissent le plus souvent de regrouper les compétences à plusieurs.

Les **départements** et leurs élus du conseil général n'ont pas de responsabilités définies sur la prévention des risques *stricto-sensu*. Néanmoins, leurs autres attributions ont pu les conduire à s'intéresser à ce domaine des politiques publiques. Ainsi les trois départements de la petite couronne concernés par le risque d'inondation de la Seine sont maîtres d'ouvrages des digues et murettes de protection face au risque d'inondation. Cela découle du fait qu'ils ont la responsabilité du réseau routier situé sur les quais de la Seine et de la Marne. Ils gèrent également un réseau d'assainissement dans leur département, particulièrement vulnérable aux inondations. D'autre part, ces trois départements avec la ville de Paris constituent, depuis 1969, le conseil d'administration et les principaux bailleurs de l'EPTB Seine Grands Lacs, en charge de la prévention des inondations et de la gestion des étiages sur les axes Seine et Marne via ses quatre lacs-réservoirs en amont du bassin (voir infra). Historiquement c'est en effet l'ancien département de la Seine qui les regroupait tous ensemble et qui a constitué cette institution en 1928.

La **ville de Paris**, à la fois commune et département, et son conseil d'élus ont, en conséquence de ce statut spécial, des responsabilités élargies sur la prévention des

inondations. Cela concerne à la fois les questions d'urbanisme et d'aménagement, de gestion des infrastructures de protection locales, d'eau et d'assainissement et d'administration et de financement de l'EPTB Seine Grands Lacs.

La **région Île-de-France** et ses élus du conseil régional interviennent sur les questions de prévention des risques surtout à travers la mise en œuvre du SDRIF. En charge des transports, la région peut jouer un rôle clé dans l'amélioration de la résilience de ces infrastructures. Au niveau financier, la région joue un rôle prépondérant dans le développement des contrats de plan États-région (CPER), qui ouvrent l'accès aux financements européens structurels de type FEDER. C'est dans ce cadre que des projets d'infrastructures de protection et de réduction de la vulnérabilité face aux inondations peuvent trouver un financement ; cela concerne les projets du plan Seine notamment. La région dispose aussi via son Institut d'aménagement et d'urbanisme (IAU) d'un système d'information géographique (SIG) performant qui permet la connaissance et la visualisation des enjeux exposés aux risques majeurs, et en particulier à l'aléa inondation de façon très précise.

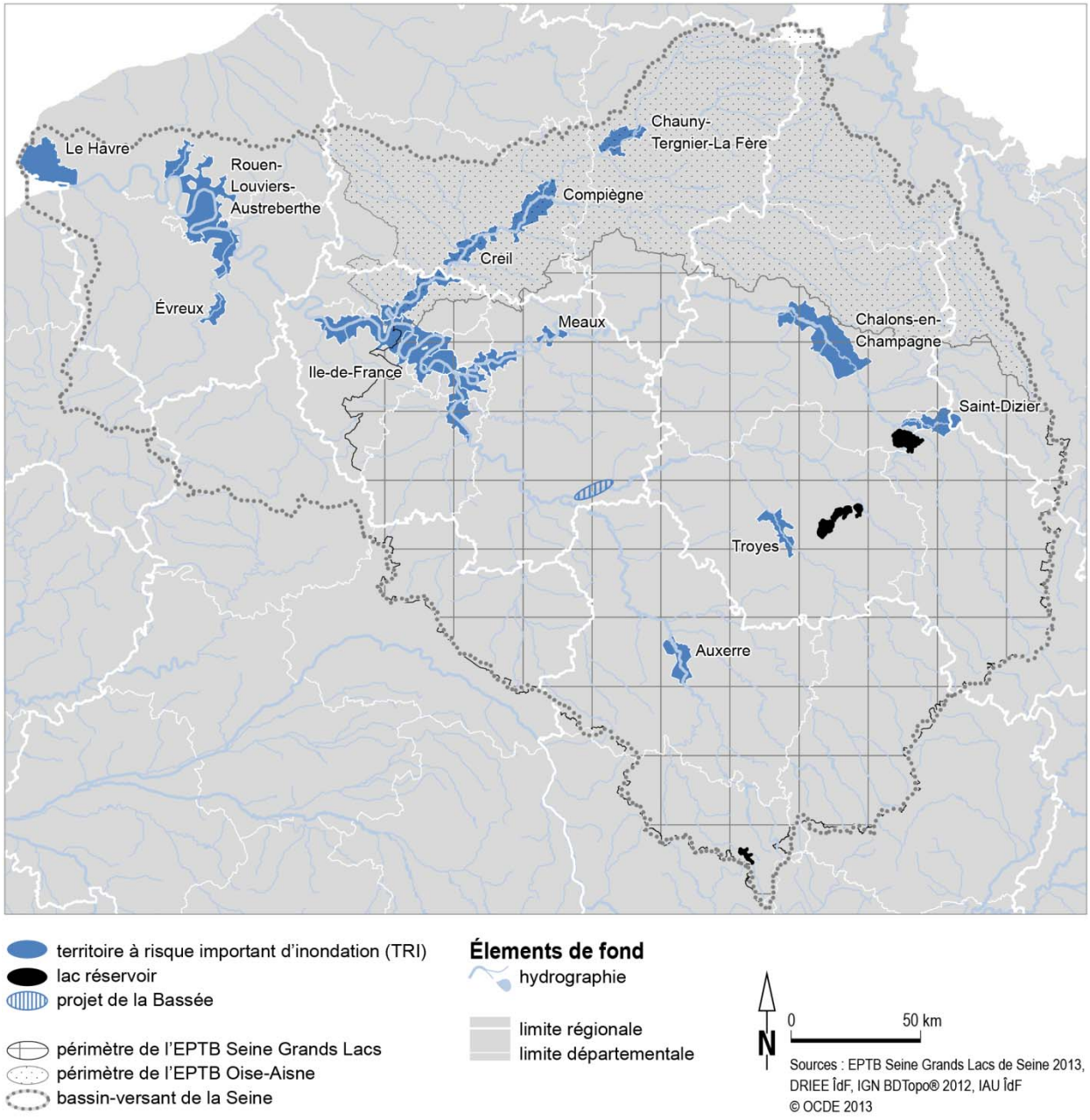
Ces collectivités peuvent se regrouper pour gérer des problématiques communes en lien avec la prévention des inondations :

L'EPTB Seine Grands Lacs est ainsi un établissement public qui regroupe les départements de Paris, des Hauts-de-Seine, de Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne pour assurer la régulation des débits de la Seine et de la Marne (encadré 2.4).

Encadré 2.4. L'établissement public territorial de bassin Seine Grands Lacs

L'EPTB Seine Grands Lacs a pour mission à la fois le soutien des débits d'étiage de la Seine et de ses affluents et la prévention des risques d'inondation de la Seine grâce à l'écrêtement des pics de crue. Il exploite pour cela les quatre barrages-réservoirs qu'il possède situés sur les différents affluents en amont du bassin (Yonne, Seine, Aube, Marne) d'une capacité de stockage totale de 830 millions de mètres cubes. L'EPTB Seine Grands Lacs est en fait l'héritier des inondations historiques de 1910 et 1924, et de l'étiage de 1921, après lesquelles le département de la Seine s'engagea dans la construction de ces barrages. Malgré un mandat territorial étendu sur l'ensemble du bassin amont, l'objet de son action, en matière d'inondation, est destiné essentiellement à la protection de la métropole francilienne contre les aléas du fleuve, ainsi qu'à celle des zones urbaines situées en aval des lacs-réservoirs en Champagne-Ardenne et en Bourgogne.. Son conseil d'administration et son financement sont ainsi assurés par les départements de la petite couronne, Paris en assurant la moitié. Avec un budget de fonctionnement de 10-12 millions d'euros, l'EPTB assure la maintenance et la gestion de ces ouvrages avec un effectif de 120 agents. Son budget d'investissement est plus variable. En 2012, l'EPTB a été autorisé à collecter une redevance pour service rendu auprès des principaux usagers d'eau relative à son action de maintien des débits d'étiage. Il en attend 7.5 millions d'euros annuellement. Sur son mandat de prévention du risque d'inondations, l'EPTB Seine Grands Lacs a initié l'étude d'un nouveau projet de stockage d'eau, le projet de La Bassée, axé aussi sur la restauration écologique des zones humides. Il s'investit parallèlement sur la thématique de réduction de la vulnérabilité aux inondations et de résilience, à travers un rôle d'animation et d'incitation des actions des collectivités locales tel que prévu dans le code de l'environnement pour les EPTB. Ces deux actions complémentaires ont mené au développement d'un projet de PAPI de la Seine et de la Marne franciliennes (encadré 2.5), projet dont l'EPTB pilotera la mise en œuvre à travers une gouvernance appropriée associant l'ensemble des parties prenantes notamment au niveau des collectivités locales.

Graphique 2.3. Carte du périmètre des EPTB du bassin de la Seine



La société civile et les entreprises

Les associations

Plusieurs associations d'envergure nationale ont des compétences spécifiques sur la prévention des inondations. Le Centre européen de prévention des risques d'inondation (CEPRI) réalise de nombreux travaux sur le sujet et a développé une expertise mise à disposition pour l'accompagnement des collectivités locales dans des démarches de prévention. L'Association française de prévention des catastrophes naturelles (AFPCN) assure le secrétariat de la plateforme française pour la mise en œuvre du cadre d'action de

Hyogo. Elle a mis en place un conseil scientifique et organise de nombreuses réunions et colloques pour faire avancer le thème de la prévention des risques en France ainsi que promouvoir les approches françaises à l'étranger. Ces associations peuvent servir de relais efficaces pour porter les questions de prévention auprès des décideurs publics de différents niveaux.

D'autres associations portent un thème spécifique en lien avec les inondations. C'est le cas des associations environnementalistes, telles que le WWF ou France Nature Environnement, qui sont très actives dans le domaine de l'eau et de la préservation des écosystèmes. Elles n'ont cependant pas de doctrine précisément arrêtée sur le risque d'inondation de la Seine en Île-de-France, mais restent vigilantes sur les problématiques d'infrastructures. La question de la gestion des déchets et des pollutions liées aux catastrophes suscite aussi leur intérêt. De son côté, le Comité français du Bouclier bleu cherche à alerter sur la fragilité du patrimoine culturel face aux catastrophes naturelles et aux inondations en particulier.

Les entreprises

L'engagement des entreprises sur le sujet de la prévention des risques dépend à la fois de la réglementation et de leur degré de sensibilisation. On peut ainsi distinguer **les entreprises opératrices de réseaux**, qui peuvent être soumises à des réglementations spécifiques notamment en étant qualifiées de Secteurs d'Activités d'Importance Vitale (SAIV). Cela inclut les opérateurs de réseaux critiques tels que le transport, l'électricité, les télécommunications, l'eau, les systèmes financiers. D'autres entreprises peuvent aussi être mobilisées à travers le rôle spécifique qu'elles auraient à jouer dans la gestion de crise (secteur des déchets, de la distribution).

Les **sociétés d'assurance** sont aussi pleinement mobilisées sur cette question de la prévention du risque d'inondation de la Seine, étant pleinement conscientes du niveau de risque auquel elles sont confrontées en Île-de-France. Entre leurs assurés et la CCR, les entreprises d'assurance sont partie prenante du régime d'indemnisation des CatNat, dont elles portent d'ailleurs la partie du risque non réassuré auprès de CCR. Au sein de la surprime CatNat est également collecté ce qui fait l'aliment intégral du Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM ou Fonds Barnier), qui constitue la principale source de financement de la politique nationale de prévention. Dès 2000, les syndicats professionnels des entreprises d'assurance opérant en France, ont constitué la Mission des sociétés d'assurance pour la connaissance et la prévention des risques naturels (Mission risques naturels, MRN), association qui les représente dans les discussions relatives aux politiques publiques de prévention et qui apporte une contribution par des études techniques.

Les acteurs institutionnels ou associatifs, tels que la Chambre de commerce et d'industrie d'Île-de-France (CCI Paris) ou le Club des directeurs de la sécurité des entreprises, ont pris conscience du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France et sont des relais essentiels pour porter ce message et développer des actions et politiques publiques en direction des autres entreprises, grands groupes ou PME.

Tableau 2.2. Les acteurs clé de la gestion des risques en Île-de-France

Acteurs-clés	Les différents champs des politiques publiques relatifs la prévention								
	Politique de prévention des risques							Autres politiques	
	Connaissance	Culture du risque	Résilience des territoires	Résilience réseaux critiques et entreprises	infrastructures de protection	Financement	Gestion de crise	Aménagement du territoire	Gestion de l'eau
Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie Direction générale de la Prévention des risques									
Direction régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie	●	●	●	●	●	●	●		●
Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement			●	●				●	
Direction régionale et interdépartementale de l'Hébergement et du Logement			●					●	
Agence de l'eau Seine Normandie					●	●			●
Voies navigables de France					●				●
Ministère de l'Intérieur Direction générale de la Sécurité civile et de la Gestion des crises	●						●		
Secrétariat général de la zone de défense de Paris	●	●		●			●		
Ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement Direction régionale et interdépartementale de l'Hébergement et du Logement			●					●	
Ministère de l'Économie et des Finances						●			
Caisse centrale de réassurance	●	●				●			
Collectivités locales Région Île-de-France			●			●		●	
Départements		●			●				●
Communes		●	●				●	●	●
EPTB Seine Grands Lacs	●	●	●		●		●		●
Opérateurs critiques Opérateurs réseaux				●		●	●		
Secteur privé Entreprises				●		●			
Sociétés d'assurance	●	●				●			
Chambre de commerce et d'industrie d'Île-de-France	●			●					
Associations		●							

Source : OCDE, 2013

Les instances de concertation multi-acteurs et multi-niveaux existantes

Dans ce contexte où les responsabilités sont relativement diffuses entre les échelons de gouvernement et horizontalement entre les différents champs de politiques publiques, les mécanismes de concertation et de coordination s'avèrent essentiels pour pouvoir définir et mener une politique publique concertée de prévention des inondations de la Seine. Plusieurs instances existantes permettent la concertation et le travail en commun à différents niveaux :

- **Au niveau national**, la Commission mixte inondation (CMI) a été créée en 2011 afin de définir les choix stratégiques nationaux pour la mise en œuvre de la directive sur les inondations. La CMI est ainsi en charge du développement de la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation. Elle joue aussi un rôle essentiel dans la mise en œuvre de cette politique en examinant et labellisant les projets de prévention PAPI et PSR, présentés par les collectivités locales ouvrant ainsi l'accès aux financements de l'État via notamment le Fonds Barnier. La CMI regroupe ainsi des représentants des institutions de l'État, des collectivités locales et de la société civile provenant du Comité national de l'eau (CNE) et du Conseil d'orientation national pour la prévention des risques naturels majeurs (CONPRNM).
- **Au niveau du bassin**, le Comité de bassin Seine-Normandie, dont le secrétariat est assuré par l'agence de l'eau, regroupe les représentants de l'État, des collectivités locales et des associations et usagers de l'eau. Il constitue l'instance de concertation clé à ce niveau notamment pour le développement du SDAGE. Il se retrouve aussi souvent au niveau de commissions territoriales plus localisées, telles que celle des rivières d'Île-de-France. Ces instances, dont la composition peut alors être élargie aux parties prenantes, peuvent jouer un rôle clé pour la concertation autour d'un cadre stratégique pour la gestion des inondations de la Seine sur le bassin, et en Île-de-France en particulier. Des réunions en ce sens ont été initiées depuis 2012 dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation. D'autres instances de concertation relatives à la gestion de l'eau au niveau du plan Seine, de l'EPTB Seine Grands Lacs (Comité consultatif) ou au niveau local des SAGE et des Commissions locales de l'eau permettent aussi la consultation des différentes parties prenantes.
- **Au niveau de la zone de défense et de sécurité**, les groupes de travail établis dans le cadre du dispositif ORSEC regroupent les différents opérateurs réseaux et autres acteurs clés de la gestion de crise autour du SGZDP. Ces groupes constitués depuis plusieurs années ont engagé une dynamique sur laquelle une stratégie de prévention des inondations pourra se fonder. Intégrer ces secteurs dans l'amélioration de la résilience de la métropole francilienne et de la région Île-de-France représente en effet un enjeu majeur. Pour autant l'association des collectivités locales à ces travaux a été jusqu'à présent limitée.

Chacune de ces instances peut jouer un rôle important pour la prévention du risque d'inondation en Île-de-France. Elles sont néanmoins souvent limitées à un aspect spécifique de la politique de prévention et ne regroupent pas de fait l'ensemble des parties prenantes. Il manque ainsi un lieu dédié spécifiquement à la prévention du risque inondation de la Seine en Île-de-France où l'ensemble des acteurs concernés pourraient définir une stratégie commune et suivre sa mise en œuvre, même si le troisième acte, en cours, de la décentralisation vise à restaurer ce type d'espaces (encadré 2.3).

Relever les défis de la gouvernance pour la prévention des inondations en Île-de-France

Une opportunité à saisir

Aujourd'hui se présente l'opportunité d'engager une démarche volontariste sur la gestion du risque d'inondation en Île-de-France. De nombreuses initiatives convergent en effet et l'occasion de mener une réflexion stratégique afin de concrétiser une telle démarche mérite d'être saisie.

- La période 2013-2015 est une période clé pour la mise en œuvre de la Directive Inondation, qui prévoit la définition d'un plan de gestion des risques d'inondation à l'échelle du bassin de la Seine, ainsi qu'une stratégie locale de gestion des risques d'inondations à l'échelle du TRI « métropole francilienne » d'ici 2015.
- Les projets et réflexions autour du Grand Paris (réseaux de transport, statut de métropole, Contrats de Développement Territorial) permettent d'envisager de porter la question du risque d'inondation à l'échelle de l'agglomération francilienne, et de la prendre en compte dans les grands projets de rénovation urbaine.
- Les documents de planification stratégique offrent aujourd'hui la possibilité de faire avancer le sujet : le SDRIF intègre la notion de résilience, et le plan Seine est actuellement en cours de révision de même que les contrats de plan États-région.
- Le projet de PAPI de l'EPTB Seine Grands Lacs mené en concertation avec de nombreuses parties prenantes prévoit d'engager une large dynamique pour améliorer la résilience de la métropole francilienne par des actions concrètes (encadré 2.5).
- Les exemples récents de catastrophes au niveau international, notamment les inondations liées à l'ouragan Sandy à New York et dans le New Jersey, ont contribué à sensibiliser les autorités aux vulnérabilités spécifiques des larges zones métropolitaines liées aux effets en cascade.

Les défis de la gouvernance multi-niveaux

C'est ainsi dans ce contexte qu'il convient de bien analyser la situation actuelle et passée afin de se rendre compte des enjeux et défis auxquels il s'agira de répondre. La fragmentation institutionnelle et territoriale dans le domaine de la prévention des inondations en Île-de-France génère des déficits de gouvernance notamment entre les différents échelons de gouvernement. La multiplicité des acteurs qui interviennent – que ce soit au niveau national, du bassin versant, de la région, des départements, des municipalités ou de la métropole – rend difficile la gestion des interdépendances entre ces différents niveaux et entre les différents champs politiques en lien avec la prévention des risques d'inondation. Dans le cadre de ses travaux sur la gouvernance multi-niveaux, l'OCDE a établi un cadre d'analyse sur les déficits de gouvernance (tableau 2.3), qui identifie les différentes limites que les pays rencontrent fréquemment dans la mise en œuvre des politiques publiques au niveau local.

Définir la bonne échelle de gestion du risque

La limite liée à la *disparité administrative* fait référence au décalage entre l'échelle spatiale la plus appropriée pour la mise en œuvre d'une politique publique et les limites administratives des institutions qui en ont la charge. Dans le domaine de la prévention des inondations de la Seine en Île-de-France, la question de l'échelle spatiale se pose à deux

niveaux différents : lorsqu'il s'agit d'agir sur la réduction de l'aléa inondation, l'échelle pertinente correspond à celle de la gestion de l'eau et donc du bassin versant qui dépasse le cadre régional de l'Île-de-France. Mais pour mener des actions relatives à la vulnérabilité des territoires, l'échelle du bassin de vie de la métropole qui sera affecté semble plus appropriée.

La première étape de la mise en œuvre de la Directive Inondation a imposé la définition de territoires à risque importants pour lesquelles une stratégie locale doit être mise en place. Le travail mené sous l'égide de la DRIEE pour identifier ces territoires pour le bassin Seine-Normandie a abouti à la définition d'un TRI « métropole francilienne » de 141 communes. C'est un large travail de concertation avec les parties prenantes qui a conduit à ce résultat sur la base de critères nationaux de vulnérabilités définis au niveau des communes par l'Évaluation préliminaire du risque d'inondation (EPRI) demandée par la directive. L'échelle spatiale appropriée pour les questions de vulnérabilité semble ainsi bien définie par ce TRI. Sa gouvernance nécessitera toutefois d'associer de nombreuses collectivités locales, à moins que la compétence relative à la gestion des inondations ne soit transférée à la métropole du Grand Paris en cours de constitution (cf. supra).

Tableau 2.3. Cadre théorique d'analyse des déficits de gouvernance pluri-niveaux pour la mise en œuvre des politiques de prévention des risques d'inondation au niveau local

Type de déficit	Description
Disparité administrative	Manque de coordination entre les institutions et d'alignement des différentes initiatives existantes ➔ ***Besoin d'instruments permettant de définir l'échelle appropriée pour développer une stratégie cohérente***
Déficit d'information	Asymétries de l'information, manque d'harmonisation et de cohérence de l'information sur les risques et les vulnérabilités ➔ ***Besoin d'instruments permettant de dévoiler, harmoniser et partager l'information***
Déficit des politiques	Fragmentation sectorielle entre les différentes politiques publiques liées au risque d'inondation ➔ ***Besoin de mécanismes permettant de créer des approches multi-dimensionnelles/systémiques au niveau local***
Déficit de capacités	Capacités scientifique, technique et infrastructurelles insuffisantes et manque d'incitation des acteurs locaux pour élaborer des stratégies appropriées au risque d'inondation ➔ ***Besoin d'instruments permettant de renforcer les capacités locales***
Déficit de financement	Ressources instables ou insuffisantes limitant la mise en œuvre efficace des responsabilités concernant la prévention du risque d'inondation au niveau local ➔ ***Besoin de mécanismes financiers partagés***
Déficit d'objectif	Différentes rationalités générant des obstacles pour fixer des objectifs convergents, notamment entre les acteurs des différentes échelles ainsi qu'entre les différents champs de politiques publiques ➔ ***Besoin d'instruments permettant d'aligner les objectifs***
Déficit de responsabilité	Difficulté d'assurer la transparence des différentes pratiques existantes en raison du manque de partage d'information au sein des parties prenantes et du manque d'intérêt des citoyens pour le sujet ➔ ***Besoin de mesures de qualité institutionnelles pour renforcer l'engagement des citoyens, le leadership et le suivi-évaluation des mesures***

Source : Adapté de Charbit, C., 2011 et OCDE, 2012.

Concernant les travaux sur l'aléa et sur le bassin versant, une autre logique aurait pu prévaloir qui aurait distingué les sous-bassins versants sur lesquels des dynamiques spécifiques de prévention sont à l'œuvre. C'est ainsi le cas par exemple avec le territoire de l'EPTB Seine Grands Lacs et son projet de PAPI (encadré 2.5), qui aura pour échelle spatiale le sous-bassin amont du TRI, associant ainsi les territoires de l'amont dans une dynamique de bassin versant. D'autres portions du TRI pourraient aussi bénéficier de

logiques de solidarité amont-aval spécifiques comme le bassin de l'Oise, via l'EPTB Oise-Aisne.

Encadré 2.5. Les enjeux du projet PAPI de l'EPTB Seine Grands Lacs

Suite au travail mené durant le plan Seine (2007-2013) et au débat public sur le projet d'infrastructure de La Bassé (chapitre 3) organisé en 2011-2012, l'EPTB Seine Grands Lacs a pris la décision de proposer à l'État la labellisation d'un programme d'actions de prévention des inondations (PAPI) afin de réduire la vulnérabilité du territoire francilien face aux inondations. L'objectif d´un tel engagement contractuel entre l'État et les collectivités territoriales est la mise en cohérence des actions des maîtres d'ouvrage locaux à l'échelle du bassin de risque, que l'État peut cofinancer à hauteur d'environ 40 %. Le projet de l'EPTB Seine Grands Lacs est en faveur des quatre départements membres sur la période 2014-2019. Il vise notamment à privilégier la prévention et la préparation à la gestion de crise plutôt que la réparation des dommages avec trois objectifs prioritaires :

- Accroître la « culture du risque inondation » de la population située en zone inondable et plus particulièrement celle des principaux acteurs publics ou privés ;
- Stabiliser à court terme le coût des dommages potentiels liés aux inondations sur Paris et la petite couronne.
- Raccourcir le délai de retour à la normale après une grande crue des principaux services publics locaux (sanitaires, sociaux et éducatifs) des territoires sinistrés.

Source : EPTB Seine Grands Lacs, 2013

La bonne articulation de ces deux échelles spatiales, celle de la vulnérabilité métropolitaine et celle de l'aléa en lien avec l'amont sera une condition de la réussite de la mise en œuvre de la directive sur les inondations en Île-de-France. La perception croissante des enjeux par les acteurs locaux a conduit à mettre en œuvre récemment des éléments importants d'une gouvernance clarifiée sous l'égide stratégique de l'État (encadré 2.6).

Se doter d'objectifs partagés entre tous les acteurs

Au-delà des questions de coordination multi-niveaux entre l'État, la région Île-de-France, les départements et les communes, des disparités territoriales propres à chacun de ces niveaux empêchent l'émergence d'une vision partagée. Des visions concurrentes peuvent en effet se manifester entre Paris et sa banlieue, l'Ouest et l'Est du territoire à risque, l'agglomération et les territoires péri-urbains et ruraux. Ces territoires ont en effet chacun des niveaux d'exposition au risque d'inondation différents. Leurs capacités techniques, financières et humaines à mettre en œuvre des politiques publiques à leur niveau indépendamment d'une certaine solidarité entre les territoires varient également. Le manque d'objectifs communs (*déficit d'objectif*) entre ces territoires est ainsi directement lié à des déficits *d'information*, *de capacités*, et *de financement*. Les différentes parties prenantes ont du mal à s'accorder sur les objectifs généraux de la gestion du risque d'inondation dans son ensemble. Les différents acteurs ont tendance à faire valoir leurs visions et intérêts spécifiques plutôt que de soutenir les objectifs d'ensemble et d'adapter leurs décisions à un cadre qui serait défini par ces objectifs. En

conséquence, il n'y a pas de coordination et d'alignement des différentes initiatives sur une stratégie commune de prévention du risque d'inondation. Le risque est celui de l'inefficacité, du saupoudrage des ressources et que les efforts, qui sont pourtant réalisés, ne soient pas les plus bénéfiques ni ne puissent totalement porter leurs fruits.

Le développement de la stratégie locale est ici une réelle opportunité pour permettre d'aligner les objectifs des différentes parties prenantes dans un cadre commun. L'établissement d'une vision de long terme constitue un moyen pour dépasser les blocages. C'est en l'accompagnant d'instruments spécifiques pour renforcer les capacités et répondre aux besoins de financements (chapitre 4) qu'une telle vision pourra apporter un maximum de bénéfices.

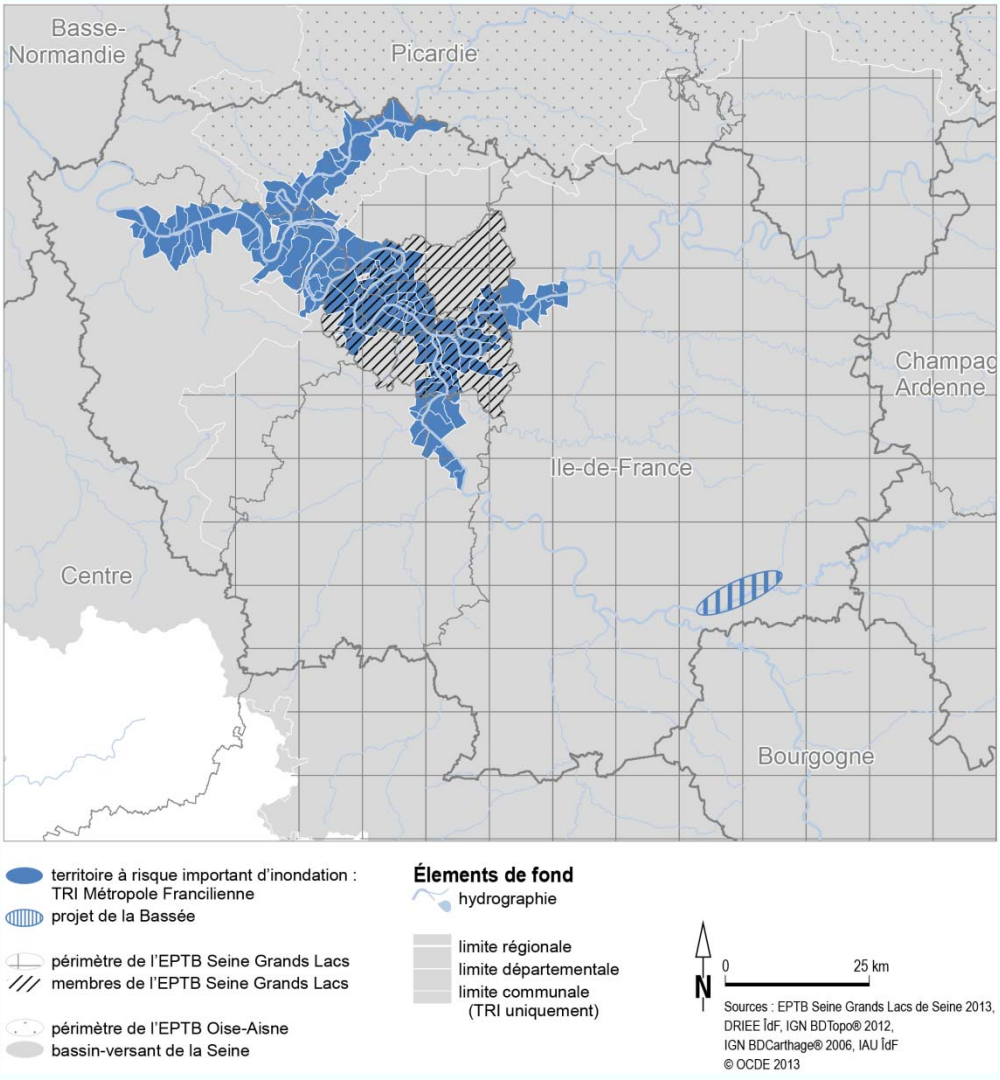
Encadré 2.6. Comment définir une stratégie locale de gestion du risque d'inondation ?

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation, une stratégie locale de gestion des inondations doit être développée d'ici 2015 sur chaque TRI dont celui de l'agglomération parisienne qui couvre 141 communes. Malgré son étendue et la diversité des territoires qu'il regroupe, les autorités ont décidé qu'il fera l'objet d'une seule stratégie locale. En l'absence de collectivité locale représentative sur l'ensemble du périmètre, et notamment du fait de la présence de plusieurs EPTB sur le périmètre, l'État portera la stratégie locale, avec le préfet de région d'Île-de-France, le préfet de Paris et le préfet de police comme coordinateurs. Ils désigneront conjointement avec les préfets des sept départements concernés la liste des parties prenantes ainsi que le service de l'État chargé de coordonner l'élaboration, la révision et le suivi de la mise en œuvre de la stratégie. Ainsi, il est prévu qu'un Comité stratégique, coprésidé par le préfet de région, le préfet de Paris, et le préfet de police, préfet de la zone de défense et de sécurité de Paris, soit créé pour assurer le pilotage global. Ce dernier devra permettre la co-élaboration avec les parties prenantes et en premier lieu les collectivités, ainsi que les entreprises et les associations. Afin de mobiliser largement les élus, et notamment les maires sur ce vaste territoire, et au vu des structures et institutions existantes, il est envisagé de prévoir une gouvernance spécifique, en créant un deuxième niveau d'association des élus et des parties prenantes publiques et privées via trois comités territoriaux animés par des collectivités locales :

- un comité Seine-amont Île-de-France associant les collectivités en amont de la confluence Seine-Oise, animée par l'EPTB Seine Grands Lacs, en association avec les acteurs locaux et associatifs et accompagné dans ses travaux par la DRIEE et le SGZDS ;
- un comité Oise associant les collectivités du Val-d'Oise le long de l'Oise, animée par le syndicat des berges de l'Oise avec l'appui de l'EPTB Entente Oise-Aisne, accompagné par le préfet du Val-d'Oise.
- un comité Seine-aval en associant les collectivités des Yvelines et quelques communes du Val-d'Oise en aval de la confluence Seine-Oise. En l'absence d'EPTB, c'est le préfet des Yvelines qui assurera l'animation, avec l'appui des partenaires locaux.

Sur ces territoires pourront être développés de futurs projets PAPI pour les déclinaisons opérationnelles de la stratégie locale. Une fois les objectifs et les principales dispositions de la stratégie locale actés, des groupes de travail thématiques pourront être mis en place pour affiner puis décliner les dispositions en programme d'action, avec une approche intégrée au niveau du TRI.

Encadré 2.6. Comment définir une stratégie locale de gestion du risque d'inondation ? *(suite)*



Assurer la bonne coordination entre les différents champs de politiques publiques

Aux questions de coordination horizontale et verticale entre les niveaux administratifs s'ajoute le besoin d'articuler plusieurs champs de politiques publiques qui contribuent aux différentes dimensions de la gestion des risques d'inondation (gestion de crise, aménagement du territoire, gestion de l'eau). Chacune de ces politiques implique des acteurs spécifiques, des échelles territoriales différentes, ainsi que des logiques qui peuvent s'opposer, se confronter ou s'ignorer.

La politique d'aménagement du territoire, de développement et d'urbanisme peut se retrouver ainsi en confrontation directe avec les préconisations des plans de prévention des risques et le sera d'autant plus si des mesures plus restrictives sont prises (chapitre 3). Les acteurs de la politique de l'eau, tout en souhaitant s'intéresser de plus près à la

prévention des inondations s'opposent à l'idée de participer à son financement via leurs instruments financiers dédiés à la politique de l'eau (chapitre 4). Jusqu'à présent, des logiques isolées ont prévalu. Les différents documents stratégiques de programmation autour du bassin de la Seine (schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux, SDAGE), de l'aménagement du fleuve (plan Seine), ou de l'aménagement de la région Île-de-France (schéma directeur de la région Île-de-France, SDRIF) n'ont pas été en mesure d'organiser une réelle dynamique multi-acteurs avec des objectifs partagés.

Seuls les travaux engagés au niveau du secrétariat général de la zone de défense de Paris semblent avoir su fédérer les acteurs de l'agglomération francilienne autour du développement du dispositif de gestion de crise ORSEC. La dynamique engagée sur la gestion de crise avec de nombreux acteurs réseaux et des entreprises privées cherche à se concrétiser sur les questions de prévention et de résilience. L'association du SGZDS et de la DRIEE dans la gouvernance envisagée pour le TRI de l'agglomération permettra de capitaliser sur cette dynamique. Il est d'autre part prévu dans la législation que la stratégie de gestion du risque d'inondation en cours de développement devra s'imposer et être intégrée dans les différents documents de programmation stratégique tels que le SDRIF et le SDAGE. L'association plus étroite des acteurs de l'aménagement et du développement et de ceux de la gestion du grand cycle de l'eau sera l'une des conditions de la réussite de la stratégie de prévention des inondations au niveau du TRI comme au niveau du projet de PAPI porté par l'EPTB Seine Grands Lacs.

Créer les conditions de la responsabilité

La complexité et les déficiences des mécanismes de gouvernance relatifs à la gestion et à la prévention du risque d'inondation en Île-de-France ont entraîné un déficit clair de responsabilité dans la prise de décision. L'attribution complexe des responsabilités et des ressources à des parties prenantes à différents niveaux a empêché l'émergence d'un leadership relatif à la prévention du risque d'inondation. Malgré l'implication d'un grand nombre d'acteurs dans la prévention du risque d'inondation, il n'existe pas de critères permettant d'évaluer les contributions respectives des mesures entreprises par chacun. Ce déficit d'évaluation de la performance des différentes initiatives préventives adoptées par les parties prenantes augmente la difficulté d'attribuer les responsabilités et les ressources de façon optimale. La subsidiarité, l'appropriation au niveau local, le suivi-évaluation des mesures prises et l'information et la participation du public et des citoyens pour la prise de décision sont des principes de bonne gouvernance qui peuvent permettre la responsabilisation des acteurs locaux.

La mise en œuvre de la Directive Inondation avec son processus cyclique de définition des objectifs et d'évaluation sur une base de six ans permet d'envisager une responsabilisation accrue des acteurs. Le leadership de l'État en cours d'établissement sous l'égide de la DRIEE et le SGZDS au niveau du TRI de l'agglomération parisienne devra assurer les conditions d'un engagement et d'une responsabilisation accrue des autres acteurs (collectivités locales, entreprises, citoyens) et l'émergence d'un leadership local dans la prévention des inondations. La création de trois comités prévus au niveau territorial (encadré 2.6), eux-mêmes placés sous la responsabilité des EPTB lorsqu'ils existent, devra permettre d'animer des processus de concertation et de décision locaux.

Encadré 2.7. La gouvernance du risque d'inondation aux Pays-Bas

Après les inondations de 1993 et de 1995 aux Pays-Bas, différentes parties prenantes ont décidé de travailler ensemble à la mise en œuvre du plan gouvernemental « Room for the River » dans le delta du Rhin. Ce programme vise à renforcer la protection de la région fluviale contre le risque d'inondation en donnant plus d'espace à l'écoulement du fleuve et de ses affluents : d'ici 2015, le volume de débit contenu par le fleuve sera accru de 15 000 m^3/s à 16 000 m^3/s sans risque d'inondation grâce à des travaux réalisés sur une trentaine d'emplacements. L'objectif est de transformer la région fluviale de quatre millions d'habitants en un espace plus sûr et attractif.

L'efficacité de la gouvernance à plusieurs niveaux pour la mise en œuvre de ce programme repose sur la coopération entre trois ministères, cinq provinces, cinq autorités régionales de l´eau et entre trente et quarante municipalités. Le ministère néerlandais de l'Infrastructure et de l'Environnement assume la responsabilité ultime du programme. Utilisant leur expertise de terrain et leur capacité à mettre au point des ajustements cohérents avec le développement régional, les agents du pouvoir exécutif provincial, les agences régionales de l'eau et la direction générale pour les Travaux publics et la Gestion de l'eau détaillent les plans et mettent en œuvre les trente et quelques projets.

Une instance spéciale appelée *Room for the River Directorate* facilite la coordination des différentes parties prenantes, notamment en faisant le lien entre le gouvernement national et les régions. Elle vérifie également que les plans sont compatibles avec les règles définies pour le programme, surveille la cohésion entre les différentes mesures et promeut les échanges d'expertise et d'expérience entre la trentaine de projets. Cette instance est également tenue de présenter des compte rendus de la mise en œuvre du projet au ministre. Le ministre à son tour est en charge de communiquer périodiquement au parlement l'état d'avancement du projet.

Ce modèle original de gouvernance contribue à préserver la cohérence du programme et à assurer l'efficacité de mise en œuvre des différents projets. La coopération entre les niveaux municipal, régional et national permet également d'engager les acteurs locaux aussi bien que les acteurs nationaux, à la fois dans la planification et dans la mise en œuvre des plans. Des consultations régulières et informelles entre ces différentes parties prenantes assurent la résolution active des problèmes à travers le partage de savoir et d'expériences.

Source : Ministère hollandais de l'Infrastructure et de l'Environnement, 2012, Site web Room for the River, 2013

Conclusions et recommandations

Malgré un arsenal légal avancé (lois de 1982, 1995 et 2003) et un ensemble d'outils réglementaires exemplaires (plans de prévention des risques, régime CatNat , programmes d'action de prévention contre les inondations) sur la prévention des risques au niveau national, force est de constater que la gestion du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France n'a pas bénéficié d'une dynamique porteuse au cours des dernières décennies, malgré les risques auxquels la région est confrontée.

L'absence d'une vision stratégique d'ensemble autour de ce risque majeur pour ce territoire stratégique essentiel – et ce contrairement à d'autres grands fleuves français tels que la Loire ou le Rhône – révèle un déficit de gouvernance au vu des enjeux concernés, même si une prise de conscience se fait jour actuellement. Les outils développés au niveau national ont peiné dans le passé à trouver une application concrète et efficace dans

ce territoire aux enjeux hors du commun, dont la gestion a été affectée par les diverses strates de la décentralisation.

Aujourd'hui, une dynamique s'engage autour de la mise en œuvre de la Directive Inondation de l'Union européenne, notamment dans le territoire à risque important de la métropole francilienne, ainsi que via le développement d'un programme PAPI pour ce risque majeur. Cette opportunité peut permettre d'engager la région dans une démarche de résilience ambitieuse et de long terme largement concertée avec tous les acteurs du territoire. C'est aussi avec une approche transparente et assumée sur la question des risques, que les opportunités de développement du Grand Paris dans les prochaines décennies se réaliseront pleinement.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation, la stratégie locale de gestion du risque d'inondation est en cours de développement. Dans ce contexte, il est recommandé de :

- **Assurer l'articulation entre les différentes échelles de la prévention des inondations** – de la métropole francilienne exposée au bassin versant. Il s'agira d'engager dans une logique différenciée à la fois les acteurs de la résilience au niveau local dans le bassin de risque en Île-de-France ainsi que les territoires de l'amont grâce à un partenariat spécifique dont ceux-ci obtiendront aussi des bénéfices, et qui peut tirer parti des actions de mise en œuvre de la directive inondation. La structure de gouvernance envisagée entre l'État et les maîtrises d'ouvrage locales au niveau des sous-bassins devra être clairement explicitée auprès des collectivités locales et profiter des mesures de décentralisation en cours pour bien s'établir localement.
- **Définir une vision globale, ambitieuse et mobilisatrice sur le long-terme assortie de principes d'action.** Cette vision globale à long terme sera cohérente avec les ambitions du projet du Grand Paris et permettra de mobiliser les décideurs publics et les citoyens au-delà des obligations réglementaires de la directive et de la politique de gestion des risques. Les principes d'action de la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation pourront être adaptés et énoncés au niveau du bassin de risque (mutualisation des risques, minimisation de l'aléa moral, proportionnalité des charges et bénéfices, subsidiarité et rôle de l'État, adaptabilité).
- **Décliner cette vision globale en objectifs précis et responsabiliser les acteurs.** Les objectifs opérationnels de la stratégie locale et ceux du PAPI devront être alignés entre eux et avec cette vision à long-terme. Des économies d'échelle et une meilleure efficacité pourront être atteintes par une redéfinition des rôles et responsabilités des acteurs, dont le nombre et la diversité complexifie la coordination et l'efficacité. La définition de critères d'évaluation et de performances devra permettre d'analyser la contribution respective des différentes parties prenantes dans la prévention du risque inondation et de contrôler la performance des différentes initiatives mises en place, afin d'établir une distribution plus rationnelle des responsabilités et des ressources.
- **Créer des passerelles effectives entre la stratégie de gestion des risques d'inondation et les politiques publiques connexes.** Ceci implique d'intégrer et de rendre visible la question des inondations dans une approche multi-aléa intégrant d'autres aspects de la résilience pour le développement du Grand Paris (environnement, économie verte, bien-être). Réciproquement, il s'agit de s'assurer que les différentes initiatives et politiques sectorielles (gestion de l'eau, aménagement du territoire) intègrent réellement la problématique de la gestion du risque d'inondation dans une optique de synergie et de partage des bénéfices.

Bibliographie

Agence de l'eau Seine Normandie (2013), « 10e Programme », agence de l'eau Seine Normandie, Nanterre.

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.

Assemblée Nationale (2013), « Projet de loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles - Texte définitif », 19 décembre 2013, Assemblée nationale, Paris, *http://www.assemblee-nationale.fr/14/ta/ta0270.asp.*

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.*

Charbit, C. (2011), « Governance of Public Policies in Decentralised Contexts : The Multi-Level Approach » (Gouvernance des politiques publiques dans des contextes décentralisés : l'approche multi-niveaux), *OECD Regional Development Working Papers* (Documents de travail de l'OCDE sur le développement régional), 2011/04, OCDE, doi : *http://dx.doi.org/10.1787/5kg883pkxkhc-en.*

Comité de bassin Seine Normandie (2009), « Schéma 2010-2015 du bassin de la Seine et des cours d´eau côtiers normands », comité de bassin Seine Normandie, Nanterre.

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 de l´Environnement et du Développement durable (CGEDD) et conseil général de l´Agriculture, de l´Alimentation et des Espaces ruraux (2012), « Articulation des plans grands fleuves avec les futurs plans de gestion des risques d´inondations », ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, La Défense.

Conseil général de l'Environnement et du Développement durable (2013), « Avis délibéré de l'autorité environnementale sur le projet de schéma directeur de la région Île-de-France (SDRIF) », conseil général de l'Environnement et du Développement durable, *http://portail.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/cgedd/008744-01_avis-delibere_ae.pdf*.

Direction générale de la Prévention des risques (2011), « La politique nationale de gestion des risques inondation : ce qui change aujourd´hui », ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Paris, *www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/55_DGPR__Directive_inondation_def_web.pdf.*

DRIEE (2011), « Plan Seine », *www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PlanSeine20-12sansannexes_cle01b9fd.pdf*

DRIEE (2013), « Mise en œuvre de la directive inondation en Île-de-France», DRIEE, Paris

DRIEE et secrétariat général de la zone de défense et de sécurité de Paris (2013), « Inondation et métropole francilienne », *Projet,* DRIEE et secrétariat général de la zone de défense et de sécurité de Paris, Paris.

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.

Lesage, M. (2013), « Rapport d'évaluation de la politique de l'eau en France », *Rapport au Premier Ministre www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/13138_rapport_lesage.pdf.*

Ministère de l'Écologie et du Développement durable (2007), « Plan Seine », ministère de l'Écologie et du Développement durable, Paris, *www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PlanSeine20-12sansannexes_cle01b9fd.pdf*.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (2010), « Des PAPI d'aujourd'hui aux enjeux de la directive européenne inondations », synthèse du séminaire national PAPI du 18 novembre 2009, ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, Paris, *www.cepri.net/tl_files/pdf/syntheseseminairepapi.pdf.*

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2011), « Programmes d'action de prévention des inondations, de la stratégie aux programmes d'action, cahier des charges », ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Paris, *www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/110215_PAPI_vdef.pdf.*

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2012a), « Politique de gestion des risques d'inondation », ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Paris, *www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/politique-gestion-risques-inondation-201211.pdf*.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2012b), « Le financement de la gestion des ressources en eau en France », *Études et Documents*, n° 62, ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Paris, *www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ED62.pdf.*

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2013a), « La démarche française de réduction du risque de catastrophes », ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Paris, *http://catalogue.prim.net/168_la-demarche-francaise-de-reduction-du-risque-de-catastrophes.html.*

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2013b), « Les dépenses publiques et les bénéfices de la prévention des risques naturels », *Études et Documents*, n° 94, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Paris, *http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/E_D94_depenses_publiques_et_benefices_PRN.pdf.*

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie (2013c), « Politique de l'Eau », *Document de travail de la table ronde de la conférence environnementale.*

OCDE (2006), *Examens territoriaux de l´OCDE : France 2006*, Éditions de l'OCDE, Paris, doi : *http://dx.doi.org/10.1787/9789264022683-fr*.

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 (2012), *Meeting the Water Reform Challenge*, OECD Studies on Water, (Répondre à l'enjeu de la réforme de l'eau, Études de l'OCDE sur l'eau), Éditions de l'OCDE, Paris, doi : *http://dx.doi.org/10.1787/9789264170001-en.*

OCDE (2014), «A Boost to Resilience : Governing Effective Prevention and Mitigation of Disruptive Shocks » (Gouverner la prévention et la mitigation effectives des chocs perturbateurs), *à paraître.*

Union européenne (2007), « Directive 2007/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation », *Journal Officiel de l'Union européenne*, *http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:FR:PDF.*

Union européenne (2008), « Directive 2008/114/CE du Conseil du 8 décembre 2008 concernant le recensement et la désignation des infrastructures critiques européennes ainsi que l'évaluation de la nécessité d'améliorer leur protection »*, Journal Officiel de l'Union Européenne, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:345:0075:0082:FR:PDF.*

Veyret, Y. et R. Laganier (2013), *Atlas des risques en France, prévenir les catastrophes naturelles et technologiques*, Autrement, Paris.

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 notoire 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 était 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 règlementaires 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.

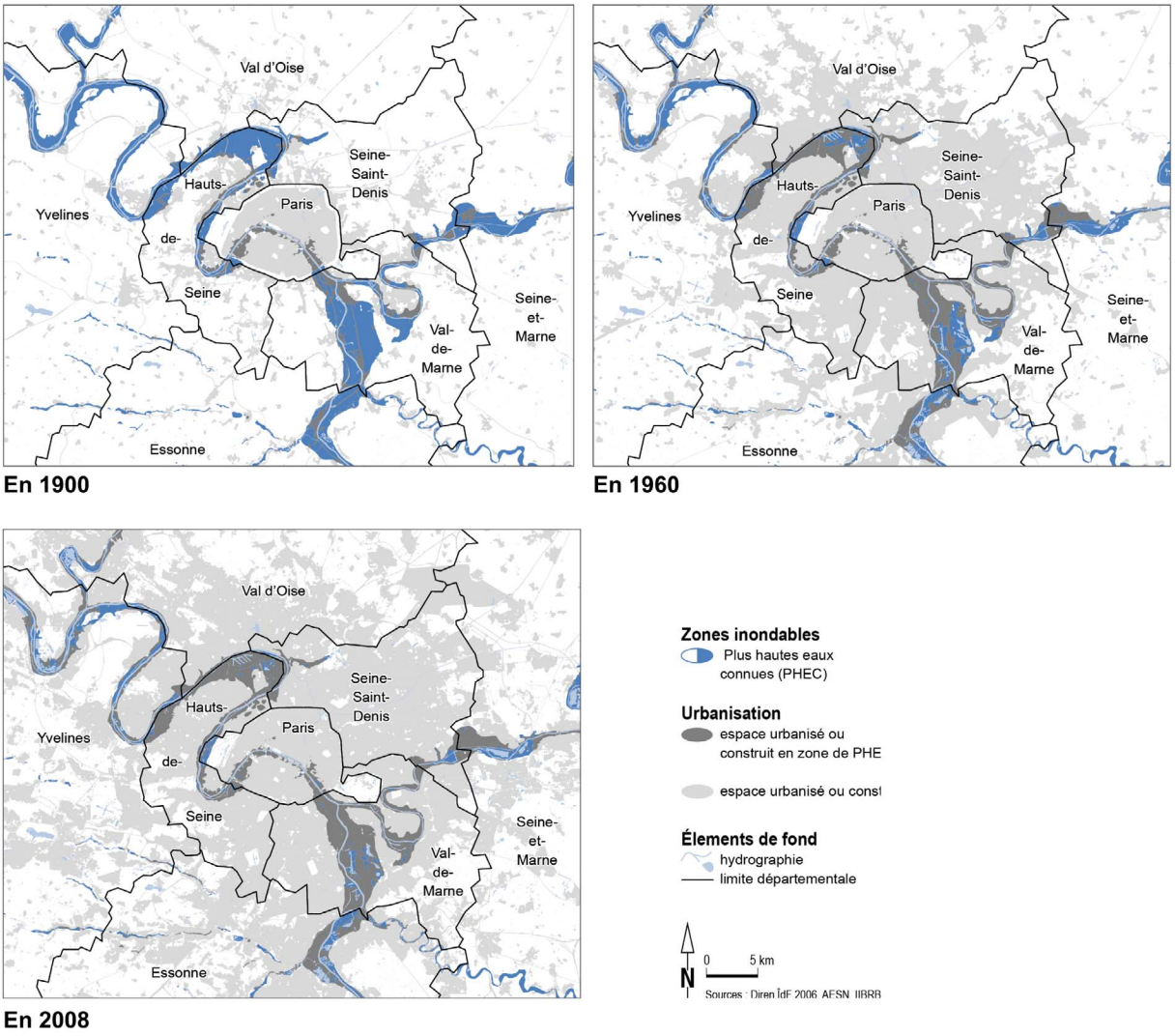
Résilience des territoires, des services publics et des entreprises

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

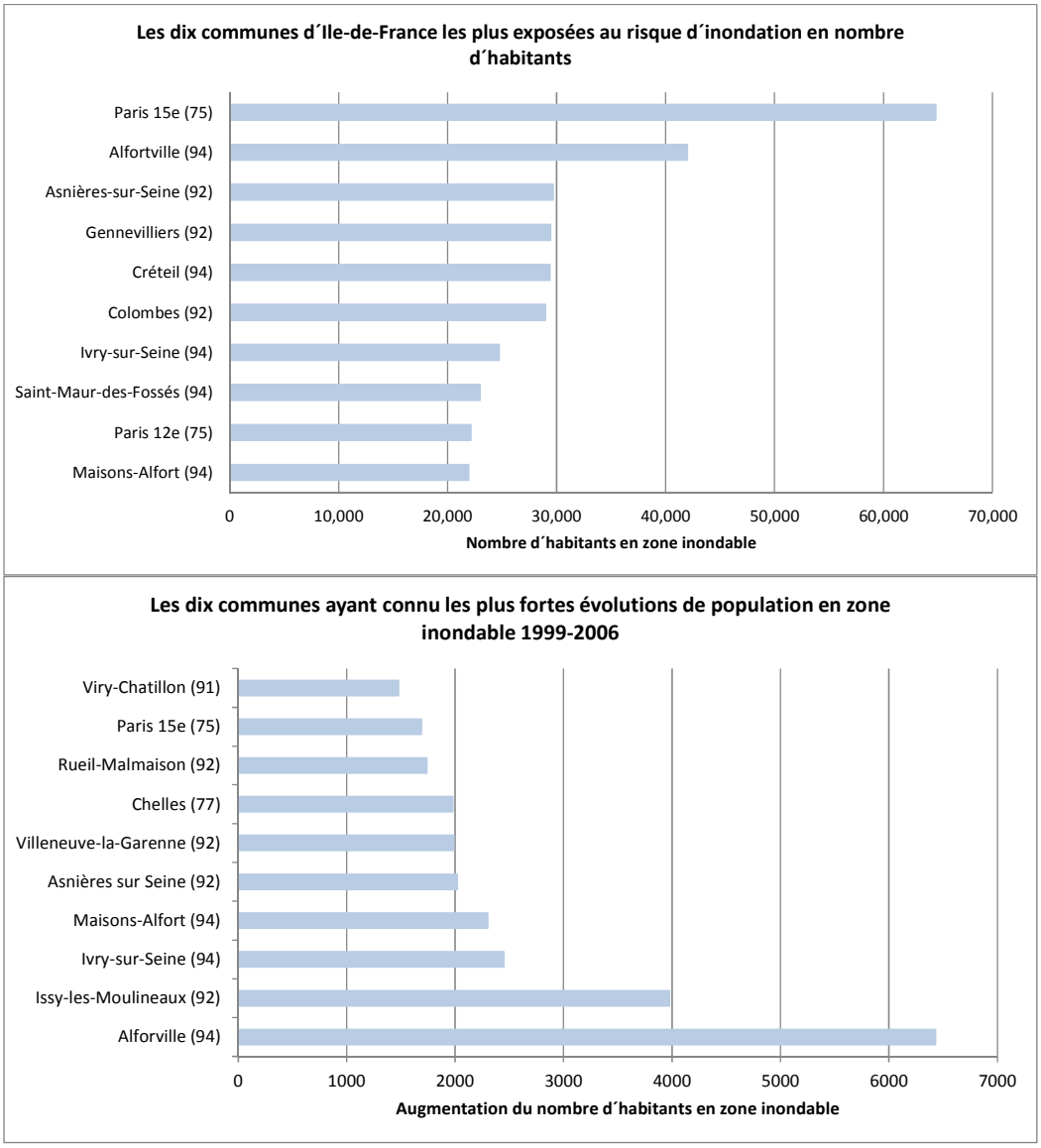
Dépt	Communes concernées	Date de prescription	Dates d'approbation / révision	Caractérisation des zones définies par le règlement
75	1	1998	2003 révision 2007	**Vert** : Zones d'expansion des crues **Rouge** : Zone d'écoulement principal **Bleu foncé** : Zones urbanisées aléa fort **Bleu clair** : Zones 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 alea **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 a 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.

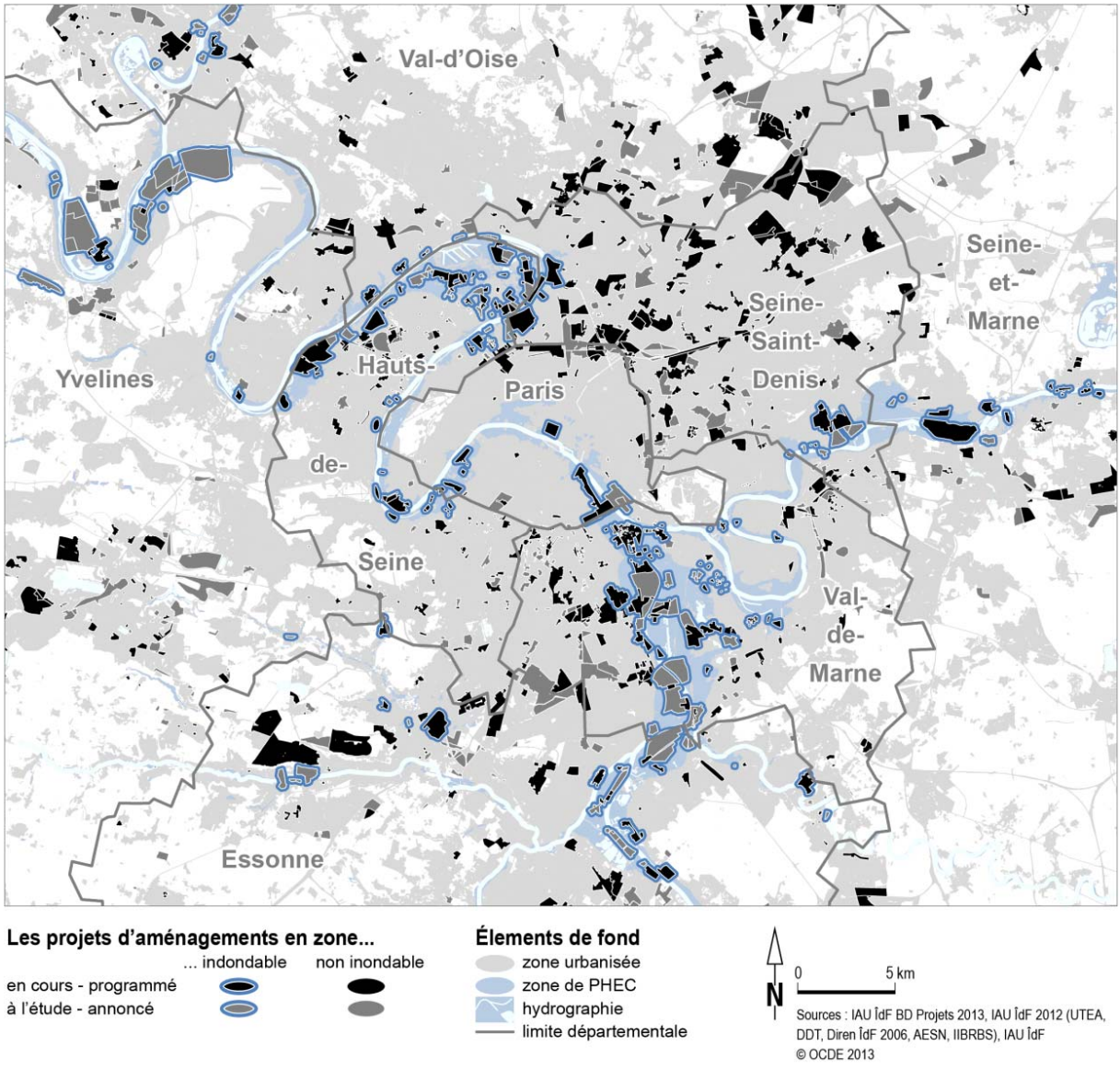
Graphique 3.2. Population en zone inondable et leur accroissement 1999-2006



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 forcement 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 m^3/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 scenarios 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).

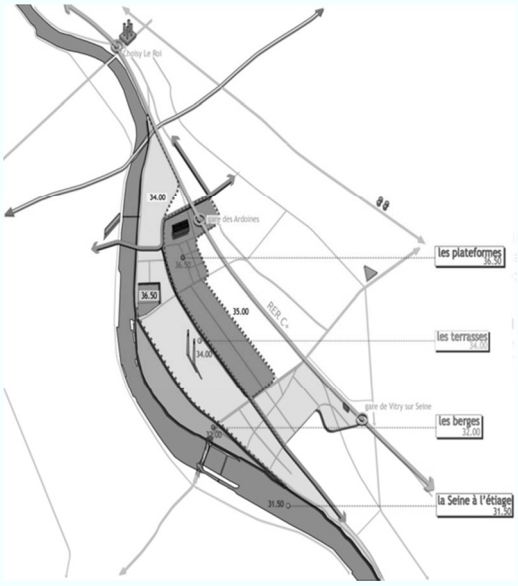
Une volonté politique forte et des mécanismes de soutien à l'innovation et à sa diffusion doivent pouvoir accompagner un tel mouvement afin que le renforcement de la culture du fleuve se traduise par des projets axés sur la résilience aux inondations. Les dynamiques de projets à l'œuvre et le développement 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, ou 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 tour 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.

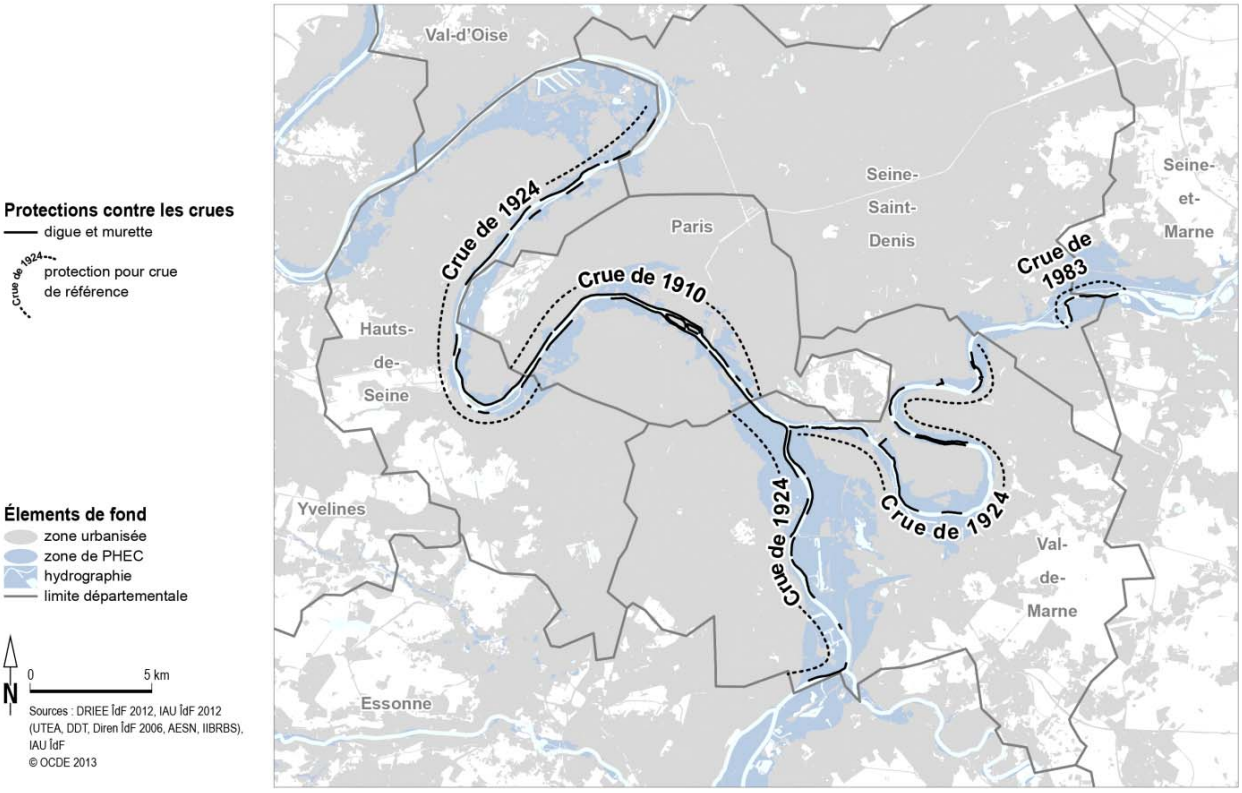
Tableau 3.3. Protections locales contre les inondations en Île-de-France

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 fluviomaritime, 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 1er 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

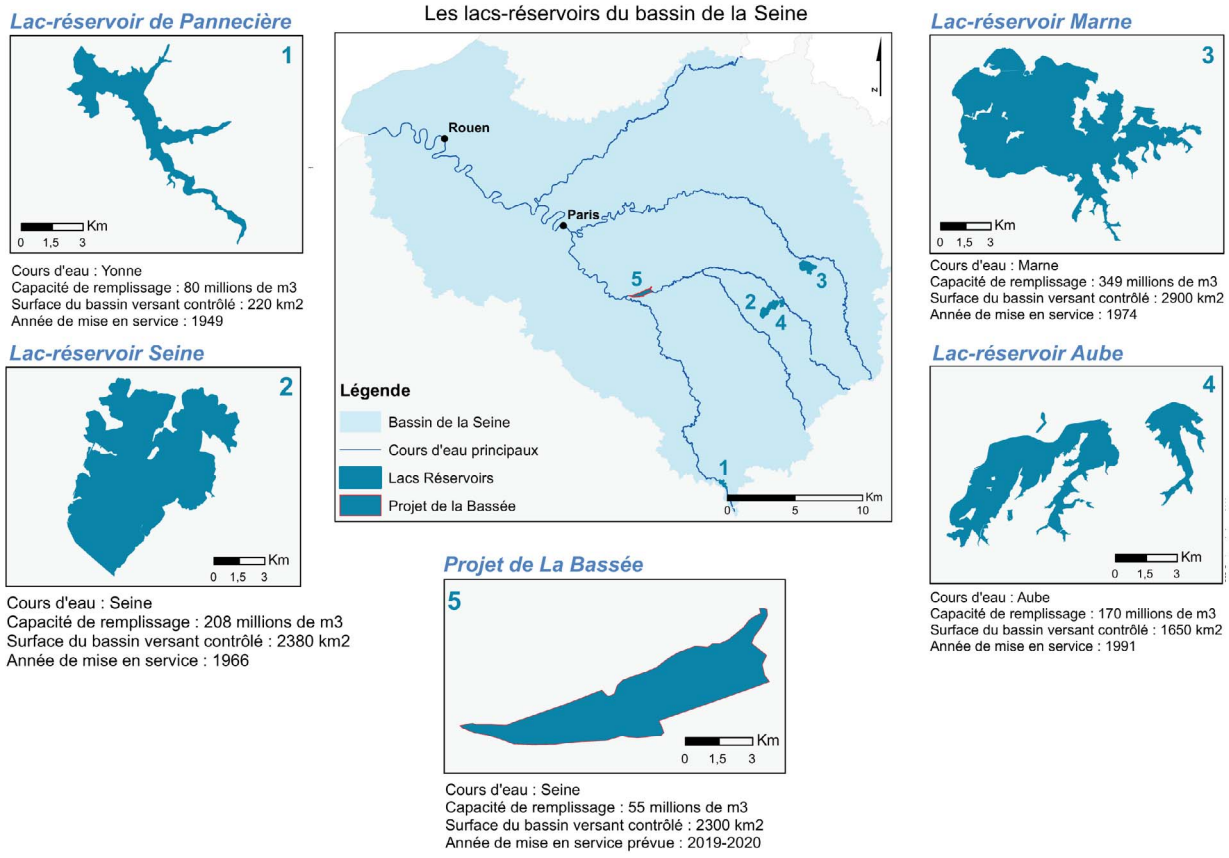
Les inondations dans le Queensland, et à Brisbane en particulier, ont démontré l'importance de s'assurer de l'efficacité opérationnelle de dispositifs de protection contre le risque inondation et de revoir régulièrement les conditions de leur utilisation. Les hydrologues chargés d'enquêter sur les dégâts 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 entrainé 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 connaitre 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 ou 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-crueseinebassee.org/docs/DMO/Intro/DMOA_la-bassee_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-Letrémy 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 Senat 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 iles 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

Chapitre 4

Financer l'accroissement de la résilience de l'Île-de-France face aux inondations de la Seine

Le financement des actions de prévention nécessaires pour augmenter le niveau de résilience constitue un enjeu majeur. Ce chapitre s'intéresse aux mécanismes et aux sources de financement de la prévention des risques en France et leur application au risque spécifique d'inondation de la Seine en Île-de-France. Alors que ce risque a été identifié comme prioritaire sur le plan national, il existe assurément une marge de progrès pour financer des politiques de prévention adaptées aux enjeux. L'analyse et les recommandations proposées visent à favoriser des approches de financement assurant efficacité et justice.

Introduction

La France a engagé depuis 30 ans des efforts significatifs dans le domaine de la prévention des risques d'inondation. Une série d'instruments de politiques publiques a été mise en place avec des mécanismes de financement associés. En plus des ressources budgétaires nationales et des collectivités locales, la France a établi un dispositif d'assurance collective original, le régime d'indemnisation CatNat, fondé sur un partenariat public-privé entre les assureurs et l'État et sur le principe de la solidarité face aux risques de catastrophes naturelles. Ce dispositif permet aussi de contribuer en grande partie au financement de la prévention des risques sans peser directement sur les finances publiques, et en particulier pour le risque d'inondation, risque à la fois le plus fréquent et dont les dommages sont les plus importants en France.

De nombreux facteurs sont susceptibles d'accroître les besoins de financement pour améliorer la résilience de la région Île-de-France au risque d'inondation de la Seine : l'augmentation de l'exposition au risque de crue majeure de la Seine des actifs humains, sociaux, environnementaux et économiques dans un contexte d'urbanisation croissante, le niveau d'exigence des populations et des acteurs économiques d'une société moderne, avec en plus les besoins liés au rattrapage des investissements de prévention. Alors qu'une stratégie coordonnée de gestion du risque inondation de la Seine en Île-de-France se met en place aujourd'hui avec la mise en œuvre de la Directive Européenne sur les Inondations, ce chapitre pose la question de comment financer l'accroissement de la résilience de l'Île-de-France, et selon quelle stratégie financière de mobilisation et de priorisation des ressources.

Dans un contexte où la marge de manœuvre disponible au niveau budgétaire tend à se réduire sous la contrainte des efforts de redressement des finances publiques en cours, mobiliser les ressources autour de ce risque majeur requiert de s'appuyer sur l'ensemble des acteurs, à travers des incitations plus directes à entreprendre des actions d'amélioration de la résilience face aux inondations. Les différents mécanismes de financement de la prévention des inondations en France sont ainsi ici explorés dans la perspective de développer une stratégie de financement basée sur des principes d'action, en lien avec les bonnes pratiques des pays de l'OCDE.

Un retard de financement sur la prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France

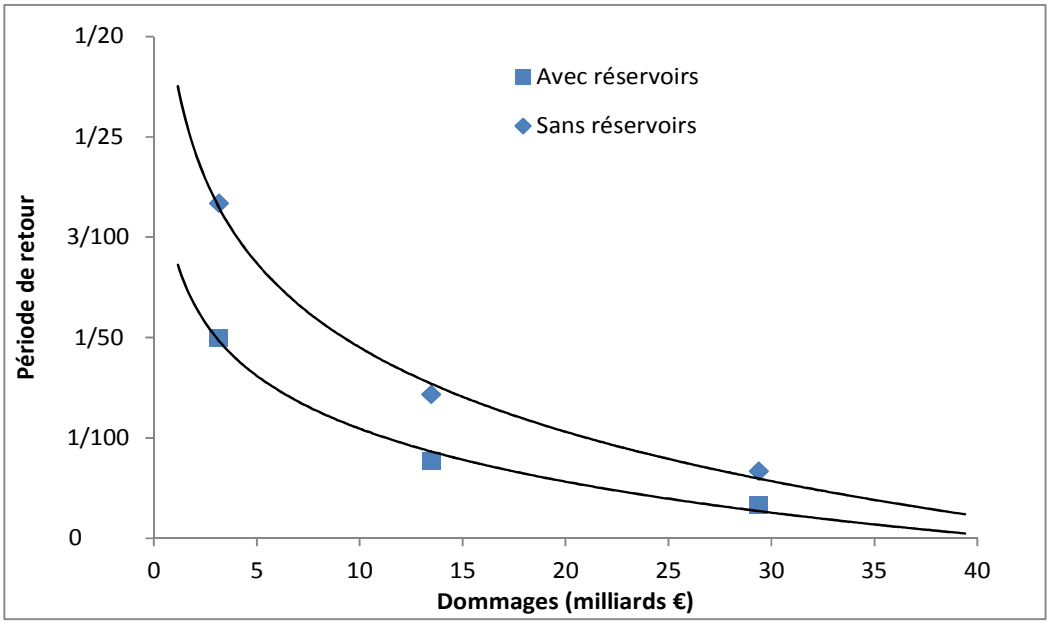
Le risque d'inondation de la Seine face au risque d'inondation en France

Les dommages annuels moyens causés par les inondations en France sont estimés entre 1 et 1.4 milliards d'euros (MEDDE, 2012a). l'évaluation préliminaire des risques d'inondations (EPRI) nationale réalisée par la France dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne sur les inondations a intégré pour ce calcul le coût moyen des dommages assurés de 400 millions d'euros calculés par les assureurs sur la base des événements survenus ces 20 dernières années (ramenés aux enjeux actuels et actualisés). En l'absence d'événement majeur d'ampleur nationale au cours de cette période tel que les inondations de la Seine ou de la Loire, une charge additionnelle a été estimée à 200 à 300 millions d'euros. Avec une estimation de couverture des dommages par l'assurance de 50 à 60 % des dommages réels, on obtient ce chiffre de 1 à 1.4 milliards d'Euros.

La modélisation des différents scénarios du risque d'inondation de la Seine développée dans le chapitre 1 nous amène à estimer le dommage moyen annuel du risque d'inondation de

la Seine en Île-de-France de 250 à 500 millions d'euros, en ne prenant que les dommages directs en considération (graphique 4.1). Cela représente ainsi un quart à un tiers du total des dommages causés par les inondations en France. Il semblerait dès lors approprié d'envisager que les efforts de prévention puissent être à la hauteur de ce niveau de risque.

Graphique 4.1. Courbe dommage-fréquence des inondations de la Seine



Source : OCDE, 2013.

Les ressources allouées à la prévention des inondations en France et en Île-de-France

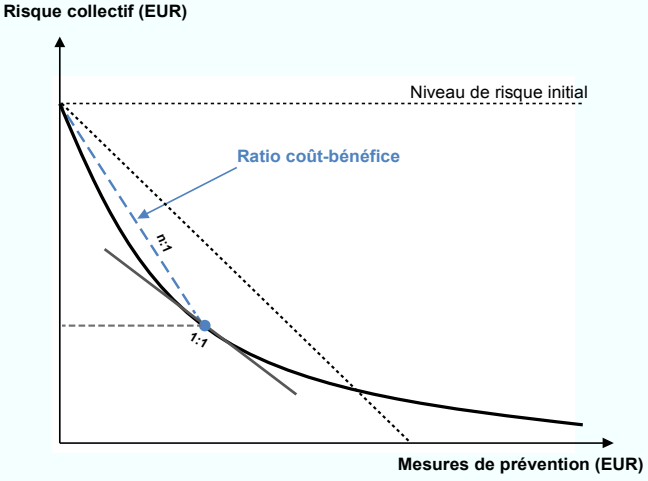
Peu de pays de l'OCDE ont fait des estimations précises de leurs dépenses dans la prévention des risques de façon exhaustive (Banque Mondiale et Nations Unies, 2010). Il est en général difficile d'estimer ces dépenses, qui en France comme ailleurs sont souvent intégrées dans de multiples programmes sectoriels et mobilisent les financements de plusieurs niveaux de gouvernement (chapitre 2). Comme le mentionnait en 2009 la Cour des comptes, « l'administration n'est pas en mesure de présenter un tableau d'ensemble, à la fois complet et détaillé, des dépenses publiques ni même de celles de l'État ». Le commissariat général au Développement durable (CGDD) du ministère de l'Écologie et du Développement durable a toutefois publié une étude dans laquelle il estime les financements mobilisés pour la prévention de l'ensemble des risques naturels en France pour l'année budgétaire 2009 à 600 millions d'euros répartis entre l'État pour 55 %, les collectivités locales pour 40 %, l'Union européenne pour 4 % (MEDDE, 2013c). Une majorité de ces financements est dédiée au risque d'inondation, qui est le plus important en France tant par sa fréquence, sa large distribution sur le territoire que par ses impacts.

Les dépenses relatives à la prévention des inondations en France peuvent être évaluées entre 300 et 450 millions d'euros (MEDDE, 2012b, 2013b et 2013c), ce qui correspond à environ un tiers des dommages estimés. Un tel niveau d'investissement dans la prévention peut être considéré comme satisfaisant au vu des critères d'efficacité de la dépense publique (encadré 4.1), s'il est assuré que ces fonds sont alloués en priorité aux actions de prévention qui ont les bénéfices les plus importants.

Dans ce contexte, la prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France ne semble pas avoir bénéficié d'un niveau d'investissement à la hauteur du niveau de risque encouru au cours de la dernière décennie. En effet, les instruments de financement de la prévention ont relativement peu participé à la réduction de la vulnérabilité de l'Île-de-France à ce risque, comparé à d'autres régions ou bassins versants. Si l'on s'intéresse aux principaux programmes contractuels relatifs aux inondations entre l'État et les différents niveaux de collectivités locales – les programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI) et les plans grands fleuves (chapitre 2) –, le bassin de la Seine et en son sein le risque spécifique à l'Île-de-France n'apparaissent pas prioritaires en termes d'allocation budgétaire (tableaux 4.1 et 4.2). Moins de 10 % des ressources financières des plans grands fleuves sont alloués à ce risque, de la part de l'État comme des collectivités locales. De même sur les projets PAPI, lors des deux grands appels à projet lancés par l'État en 2004 et en 2011, 114 projets ont été sélectionnés et ont bénéficié d'un financement national en plus des contributions des collectivités. Seuls onze projets ont concerné le bassin Seine-Normandie et cinq parmi eux contribuent à la réduction du risque pour l'Île-de-France car situés à l'amont du bassin. Cela correspond à moins de 2 % des ressources mobilisées depuis près de dix ans jusqu'à présent par ce programme majeur de contractualisation entre l'État et les collectivités locales pour la prévention des inondations. 1.5 milliards d'euros ont été contractualisés dans les projets PAPI dont 35 % à la charge de l'État.

Encadré 4.1. Jusqu'où la prévention est-elle efficace?

Dans la théorie de la gestion des risques, les mesures optimales de prévention sont prises en maximisant leur bénéfice pour un coût donné. Ainsi, à partir d'un niveau de risque existant, il est possible de définir une courbe d'utilité représentant les mesures optimales de prévention sur la base de la préférence collective. Le risque zéro n'existant pas, les mesures de prévention deviennent de plus en plus coûteuses pour un bénéfice qui tend à s'amoindrir au fur et à mesure que le niveau de risque est réduit. Le coût marginal des mesures de prévention a ainsi tendance à croitre jusqu'à un certain niveau où le rapport coût-bénéfice s'inverse. L'investissement dans la prévention devient de moins en moins rentable jusqu'à ne plus l'être après ce niveau. Une estimation classique situe ce niveau entre un tiers et la moitié du niveau de risque initial.



Source : OCDE (2014a).

Tableau 4.1. Les PAPI du bassin Seine-Normandie 2002-2013

PAPI	Réduction du risque en IdF	Département	Date de labellisation	Montant total (€)	Part financée par le FPRNM[1] (€)
Yerres	Oui	91, 77, 94	2012	1 053 508	395 897
Essonne	Oui	91, 45, 77	2004	6 000 000	-
Austreberthe	Non	76	2012	2 710 000	741 900
Armançon	Oui[2]	21, 89	2004	3 998 500	-
Orne-Seulles	Non	14, 61	2012	12 382 707	3 476 846
Marne	Oui	94, 93, 77, 02, 51, 52	2009	10 000 000	-
Mauldre	Non	78	2003	-	-
Lézarde	Non	76	2004	-	-
La Bassée	Oui	77	2004	-	-
Verse	Non	60	2013	13 091 760	2 154 210
Bresle-Authie	Non	80, 62, 76	2012	2 378 400	848 900
TOTAL bassin Seine Normandie				51 614 875[3]	12 387 570[4]
dont inondations en Île-de-France				*21 052 008*	

Note : - : données non disponibles
1 : Fonds pour le prévention des risques naturels majeurs, dit Fonds Barnier
2 : L'impact de ce projet sur la réduction du niveau de risque en Île-de-France est incertain
3 : les montants des PAPI de la Mauldre, de la Lézarde et de La Bassée n'ont pu être intégrés
4 : En prenant une moyenne de 24 % pour les différents PAPI du bassin

Source : MEDDE, 2009a, 2010, 2011a, 2013a

Tableau 4.2. Les plans grands fleuves 2007-2013

Plans Grands Fleuves	Financement prévention des inondations (million €)	Contribution financière (million €)		
		État	Régions	Autres
Plan Garonne	42	33	9	-
Plan Rhône	310	108	83	38 (dont FEDER 34)
Plan Loire	127	72	45	8
Plan Seine	70	42	24	3
dont inondations en IdF	*41*	*27*	*11*	*3*
TOTAL	549	255	161	49

Source : Contrat de projets interrégional plan Rhône 2007-2013 ; contrat de projets interrégional entre l´État et les régions Haute-Normandie, Basse-Normandie, Île-de-France, Champagne-Ardenne, Picardie et Bourgogne 2007-2013 ; contrat de projets interrégional Loire 2007-2013, convention interrégionale du plan Garonne du contrat de projets État-région 2007-2013.

Définir les priorités de la politique de prévention

D'autres priorités stratégiques ont mobilisé les pouvoirs publics et les financements relatifs à la prévention du risque d'inondation. De même que dans les autres pays de l'OCDE, ces priorités sont souvent corrélées avec les événements les plus récents (OECD, 2014a). Des efforts importants ont suivi par exemple les grandes crues du Rhône des années 2002-2003. Avec des dommages matériels et un bilan humain important, ces crues causées essentiellement par rupture de digues ont confirmé que le mauvais entretien des ouvrages créait un grave danger. Les investissements importants du plan Rhône ont été destinés à renforcer les digues de la basse vallée du Rhône. De même les inondations dramatiques de l'année 2010 – la tempête Xynthia a compté 47 victimes et plus d'un milliard d'euros de dommages du fait des inondations côtières par submersion marine, et les crues torrentielles du Var ont causé 25 victimes et 1 milliard d'euros de dommages (MEDDE, 2012a) – ont conduit les pouvoirs publics à mettre en place le plan submersions rapides (PSR). Le PSR met ainsi l'accent sur la prévention des

inondations causées par les submersions marines, les crues soudaines par ruissellement et celles causées par les ruptures de digues (MEDDE, 2011b). Il est doté d'un budget de 500 millions d'Euros sur cinq ans (2011-2016).

Les exemples précédents illustrent la priorité donnée à la protection des vies humaines par les pouvoirs publics. Il est difficile de comparer les choix de priorisation des ressources dès lors que les enjeux économiques et les enjeux en termes de santé publique et de protection des populations doivent être évalués selon les mêmes critères. Si l'on choisit de monétariser, cela requiert en effet de donner une valeur à la vie humaine, ce qui est possible dans le cadre d'analyses environnementales multicritères (voir *infra*), en fonction de méthodes hédoniques, mais qui peut poser des questions à la fois éthiques et pratiques. Il n'en reste pas moins que le risque d'inondation de la Seine en Île-de-France est le risque le plus important au niveau national en termes d'impact économique avec des effets indirects qui impacteraient l'ensemble de l'économie nationale. Il est qualifié de risque majeur dans l'évaluation préliminaire du risque d'inondation.

Le retard de financement de la prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France au regard des enjeux économiques qui sont majeurs nécessite la mise en place d'une stratégie de financement adaptée. Dans un contexte où les marges de manœuvres budgétaires des pouvoirs publics sont limitées, elle doit pouvoir s'appuyer sur l'ensemble des ressources disponibles, y compris celles du secteur privé. La stratégie ne peut en outre être simplement financière et doit s'accompagner d'une meilleure appréhension de la gouvernance (chapitre 2), et d'un rééquilibrage qui permette de mettre en œuvre des mesures de prévention ambitieuses (chapitre 3).

Les instruments de financement de la prévention des inondations

Cette section offre un panorama des instruments de financement de la prévention des inondations qui participent ou pourraient participer à l'accroissement de la résilience de l'Île-de-France face aux inondations de la Seine. Le financement de la prévention des inondations en France est essentiellement basé sur des mécanismes de solidarité. Une large part des financements provient ainsi de la solidarité entre tous les assurés via le régime d'indemnisation CatNat, et le fonds dédié à la prévention qui lui est associé, le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) dit Fonds Barnier. Une part conséquente du financement provient aussi directement du budget de l'État donc de l'impôt via les crédits budgétaires du ministère de l'Écologie du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE). Des ressources additionnelles proviennent des collectivités locales, qui sont plus difficiles à estimer. Elles sont généralement mobilisées dans le cadre des outils contractuels que sont les plans grands fleuves et les PAPI. Le financement des établissements publics territoriaux de bassin (EPTB) est aussi assuré par les collectivités locales. Cela concerne notamment l'EPTB Seine Grands Lacs qui gère les barrages en amont de l'Île de France.

Les instruments au niveau national

Le régime d'indemnisation CatNat et ses effets désincitatifs en matière de prévention

Le régime d'indemnisation CatNat permet de financer à la fois les indemnisations des dommages causés par les catastrophes naturelles ainsi que la politique de prévention des risques sans peser directement sur le budget de l'État. Ce mécanisme a été conçu dans les années 80 pour pallier aux carences du marché de l'assurance en permettant son accès à

tous les particuliers et entreprises de sorte qu'ils puissent être couverts face aux risques de catastrophes sans que les primes de risque ne varient trop sur le territoire. Il fonctionne sur le principe d'une surprime au taux fixé par l'État qui s'applique obligatoirement à tout contrat d'assurance de dommages aux biens quelle que soit son exposition aux risques de catastrophe naturelle, pour alimenter les réserves CatNat. Le régime d'indemnisation CatNat est un partenariat public privé original qui permet que chacun puisse avoir accès au marché de l'assurance et soit couvert face aux catastrophes naturelles selon le principe constitutionnel de solidarité. La solidarité nationale s'y exprime de trois façons : *(i)* l'obligation légale d'intégrer la surprime Cat-Nat dans tout contrat d'assurance dommage aux biens, *(ii)* le taux uniforme de la surprime payé par tout assuré et fixé par l'État, et *(iii)* la garantie de l'État apportée à la Caisse centrale de réassurance (CCR). Ce système a su prouver son efficacité depuis sa création, en permettant une couverture large et une indemnisation des sinistrés dans tous les cas de catastrophes naturelles couvertes par le système. Les litiges et recours en contentieux sont ainsi peu nombreux, et les acteurs de la société civile et les assureurs s'accordent sur l'intérêt du dispositif qui a peu évolué depuis sa création en 1982. Initialement fixée à 4 %, la prime CatNat atteint désormais 12 % dans les contrats multi-risques habitation et entreprises et 6 % pour les contrats automobiles. Ces réserves peuvent être mobilisées dès lors que l'état de catastrophe naturelle est constaté par arrêté ministériel sur un territoire délimité et pour un risque spécifique (Ghislain-Letrémy et al., 2012).

Efficace pour assurer une couverture collective face aux risques de catastrophes naturelles, le CatNat et son utilisation au cours des années suscitent quelques effets pervers bien identifiés, et notamment un effet désincitatif pour certains efforts de prévention (Sénat, 2012 ; OCDE, 2006). Ainsi l'absence de modulation des primes d'assurance en fonction du niveau de risque n'incite pas les assurés à réduire leur exposition ou leur vulnérabilité aux aléas naturels. Cela pose de fait une question *d'aléa moral* où les personnes les plus exposées aux risques bénéficient indirectement de transfert des personnes les moins exposées. De même, les efforts de prévention des particuliers ne sont pas récompensés par une réduction de la prime. C'est aussi le déclenchement trop fréquent du dispositif y compris pour des événements de période de retour faible allant jusque seulement 10 ans qui freine les actions de prévention. Initialement prévu pour des événements extrêmes, ce système donne l'illusion factice aux citoyens et aux décideurs qu'ils pourront en bénéficier quelles que soient les circonstances. Ces effets ont entrainé quelques modifications du système à la marge au cours des années et de nombreuses recommandations ainsi qu'un projet de loi qui vise à pallier à ces déficiences mais qui n'a pas abouti (encadré 4.2).

Encadré 4.2. Un projet de réforme du régime d'indemnisation CatNat

Un projet de réforme du régime d'indemnisation CatNat a été présenté au Sénat en avril 2012 afin de répondre à certaines lacunes du système, notamment son cadre juridique imprécis, dommageable à la transparence et à l'équité du système, et ses mécanismes d'incitation à la prévention insuffisants.

Le projet de loi apportait des modifications au code des assurances : il précise d'une part le cadre juridique du régime, en particulier son périmètre d'intervention, et améliore d'autre part le fonctionnement et la transparence de la procédure de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (définition scientifique des phénomènes éligibles au régime d'indemnisation, délimitation claire de l'intervention de l'assurance construction et de la garantie contre les effets des catastrophes naturelles en matière d'indemnisation des dommages, actualisation des conditions du bénéfice de la garantie contre les effets des catastrophes naturelles etc.). Le projet de loi apporte également des modifications au code de la construction et de l'habitation : il renforce les mécanismes incitant à la prévention contenus dans le régime d'indemnisation (possibilité d'une modulation encadrée des primes versées par les assurés, introduction de règles de prévention en matière de construction sur des terrains exposés à des risques etc.).

Source : Sénat, 2012

Ce système fonctionne aussi grâce au contrat de réassurance qui lui est associé, proposé par la Caisse centrale de réassurance. Détenue à 100 % par l'État, la CCR propose une réassurance soutenue par la garantie de l'État au-delà d'un certain seuil. Celui-ci pourrait être éprouvé par une crue majeure de la Seine par exemple, ce qui amènerait à faire jouer le rôle de garantie de dernier recours par l'État (encadré 4.3).

Encadré 4.3. Le régime d'indemnisation CatNat adossé à la garantie de l'État via la CCR

Le régime d'indemnisation CatNat, en dépit de ses réserves significatives, ne serait pas suffisant pour indemniser l'ensemble des dommages causés par une crue majeure de la Seine en Île-de-France. Ses ressources pourraient aussi se retrouver fortement contraintes pour les deux autres risques majeurs en France métropolitaine : une inondation majeure de la Loire (OCDE, 2010), ou un tremblement de terre sur la Côte d'Azur. Dans ce cas, l'appel à la garantie de l'État pourrait alors jouer. La CCR propose un contrat de réassurance pour le régime CatNat aux assureurs privés qui collectent la surprime CatNat. La réassurance proposée se compose de deux contrats complémentaires et indissociables :

- Le contrat en quote-part : l'assureur verse la moitié de la prime collectée à la CCR qui partagera ainsi avec lui 50 % des dommages à couvrir
- Le contrat en limitation de pertes : en versant une prime additionnelle, l'assureur assure que la CCR prendra à sa charge les pertes au-dessus d'un certain montant, généralement fixé au double de la prime collectée

La CCR bénéficie de la garantie de l'État dès lors que ses réserves accumulées ne pourraient faire face à ses obligations contractuelles vis-à-vis des assureurs. La multiplication des arrêtés de catastrophes naturelles en 1999 l'a ainsi obligée à faire jouer cette garantie pour un montant de 263 millions d'Euros, suite à quoi le montant de la surprime fut augmenté de 9 à 12 %. Le niveau de déclenchement de la garantie en 2013 est d'environ 5 milliards d'euros de demandes d'indemnisation au titre de CatNat, ce qui ne manquerait pas d'être dépassé en cas de crue majeure de la Seine (chapitre 1).

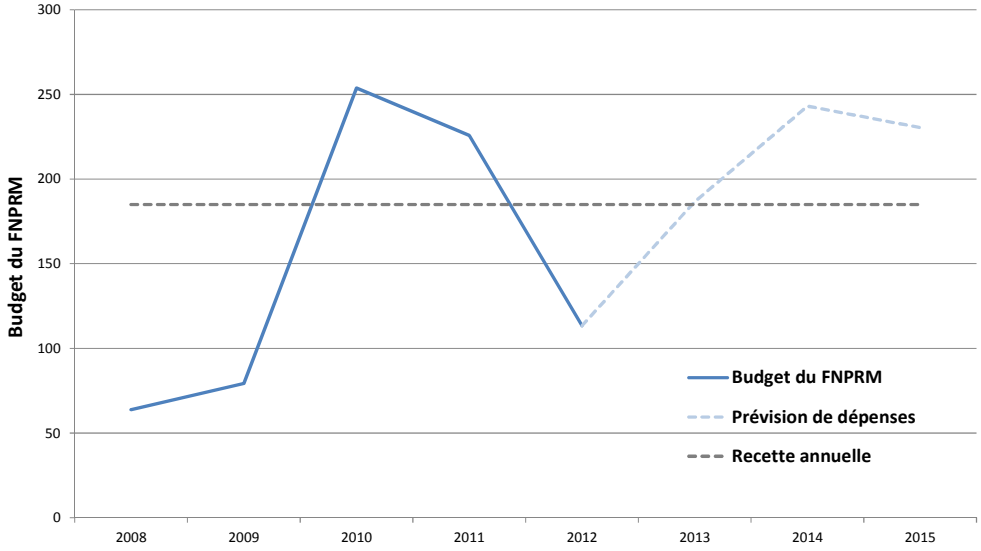
Source : Grislain-Letrémy et al., 2012

Le Fonds Barnier de financement de la prévention

Depuis la loi Barnier de 1995, un fonds dit « Fonds Barnier » de financement de la prévention des risques est adossé au régime CatNat, en prélevant un pourcentage fixé des montants collectés. Ce Fonds pour la prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) a donc l'avantage d'être déconnecté des ressources budgétaires directes de l'État, étant abondé annuellement par les primes d'assurance des particuliers et des entreprises. Initialement fixé à 2.5 % du total des surprimes collectées via CatNat, la loi Bachelot de 2003 a permis que son taux soit ajusté par décret, entrainant ainsi son augmentation progressive à 4 %, puis 8 % et aujourd'hui 12 %. Parallèlement, les missions du Fonds Barnier se sont progressivement élargies : initialement créé pour financer les mesures d'acquisitions de biens exposés ou largement sinistrés dans les zones les plus à risque, le Fonds Barnier est devenu l'instrument principal du financement de la prévention et peut aujourd'hui financer autant l'élaboration des plans de prévention des risques (PPR), que des actions de réduction de la vulnérabilité, de ralentissement des écoulements ou sur des ouvrages de protection hydraulique. Il intervient en règle générale en co-financement avec les collectivités locales, avec un taux fixé par type d'activité allant de 100 % pour l'élaboration des instruments réglementaires type PPR ou dossier départemental sur les risques majeurs (DDRM) et souvent 40 à 50 % pour les autres types d'action. C'est ainsi l'instrument financier majeur des programmes PAPI et PSR évoqués précédemment.

La force de ce système réside dans la fiabilité de ce financement, alimenté ainsi annuellement par environ 185 millions d'Euros prélevés par la taxe sur la surprime d'assurance CatNat. Les décaissements du Fonds sont eux plus variables. Ils sont en effet fonction à la fois des catastrophes récentes – notamment lorsqu'elles conduisent à des acquisitions de biens comme après les inondations liées à la tempête Xynthia en 2010 – et des orientations des politiques publiques de prévention. Ainsi le développement des programmes de prévention des inondations pour les années 2014 et 2015 est intégré dans les projections de décaissement du Fonds Barnier, appelées à augmenter dans les années à venir selon les projections du ministère de l'Économie et des Finances (graphique 4.2).

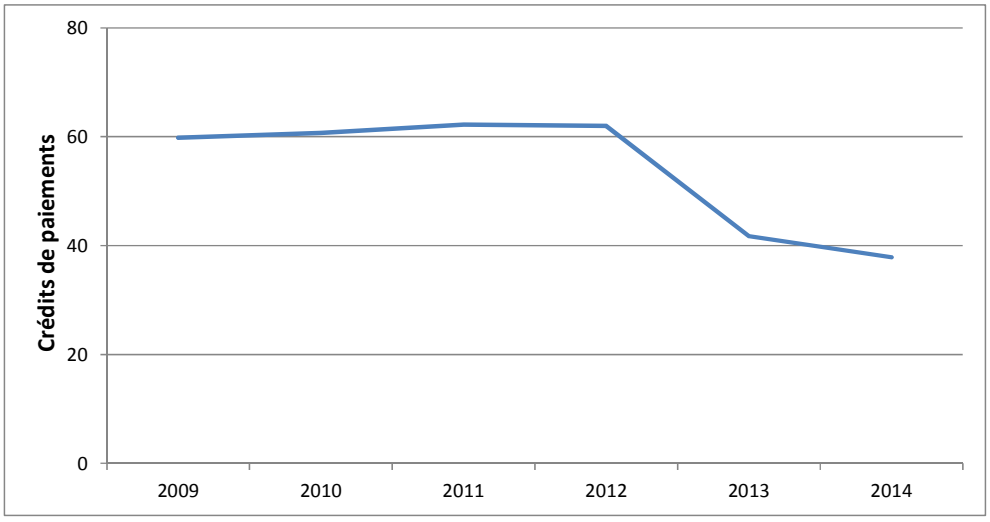
Graphique 4.2. Évolution du budget du FNPRM et prévision (2008-2015) en millions d'euros



Source : Ministère de l'Économie et des Finances, 2013a.

Une part conséquente du financement provient aussi directement du budget de l'État donc de l'impôt via les crédits budgétaires du ministère de l'Écologie du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE) votés annuellement dans la loi de finance. On peut suivre spécifiquement la ligne budgétaire de l'action relative à la prévention des risques naturels et hydrauliques dans le programme 181 de prévention des risques de la mission « écologie, développement durable et énergie » du budget de l'État. Le suivi dans le temps des crédits de paiements votés pour cette action démontre une baisse importante de près de 40 % entre 2012 et 2014 sans doute liée aux contraintes budgétaires. Même si des crédits budgétaires supplémentaires du MEDDE ainsi que d'autres ministères interviennent aussi dans le financement de la prévention, c'est essentiellement le Fonds Barnier et le programme 181 qui procurent la part nationale du financement des actions relatives à la prévention des inondations. Il apparaît ainsi que la France dispose via le Fonds Barnier d'une source de financement pour la prévention quasiment constante qui représente environ trois fois le budget alloué pour la prévention dans le cadre de la loi de finance, cette tendance allant s'accroissant.

Graphique 4.3. Dépenses du budget de l'État dans la prévention des risques (2009-2014) en millions d'euros



Source : Ministère de l'Économie et des Finances, 2013b

Les financements des collectivités locales dans la prévention

Le co-financement de la prévention par les approches contractuelles avec l'État

Les approches contractuelles entre l'État et les collectivités locales permettent de mobiliser les financements locaux dans la prévention des inondations. C'est ainsi à travers les projets PAPI au niveau des bassins de risque et par les plans grands fleuves au niveau des grands bassins versants que cette approche peut se matérialiser avec notamment les départements, les régions et leurs différents regroupements. Le succès des appels à projet PAPI (voir chapitre 2) a permis de faire émerger des maîtrises d'ouvrages locales porteuses de la dynamique de la prévention, ainsi que les financements des collectivités locales pour les accompagner. Pour autant, ces financements n'ont pas toujours permis de mobiliser les ressources sur les zones les plus à risque. Ainsi lors des deux appels à projet lancés par l'État entre 2002 et 2007 pour le premier et depuis 2010 pour le second, les candidatures au co-financement du Fonds Barnier soutenues par les

collectivités locales ont été nombreuses. Le bilan effectué en 2009 suite au premier appel – 884 millions d'euros dont 60 % apporté par les collectivités locales - soulignait que l'inflation du nombre de projets n'avait pas toujours été bénéfique à leur qualité (MEDDE, 2009a).

Les leçons de ce premier appel ont ainsi conduit le MEDDE à en concevoir un second où les critères de sélection seraient plus rigoureux, notamment concernant l'analyse économique. Aujourd'hui dans le cadre de ce second appel, il est ainsi requis de procéder à une analyse coût-bénéfice pour tout projet au-delà de 2 millions d'euros (encadré 4.4). Le bilan après deux ans d'exercice effectué par la Commission Mixte Inondation (CMI) en 2013 indique que la plupart des projets PAPI proposés est retenue. On remarque une forte concentration des projets dans le quart Sud-Est de la France, de même que lors du premier appel, ainsi que sur le bassin Loire-Bretagne, notamment son littoral suite aux inondations liées à Xyntia. Aujourd'hui sur les 122 Territoires à Risque Important d'Inondation (TRI) identifiés par l'Évaluation Préliminaire du Risque Inondation prévue dans la Directive Inondation, 87 n'ont ainsi pas de projet PAPI. Et plus de la moitié de l'enveloppe prévue initialement pour les cinq années du programme a été engagée (MEDDE, 2013a). Le choix d'une doctrine d'allocation des ressources plus clarifiée devrait émerger des consultations de la Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondations (SNGRI), qui pourrait plus prendre en compte le critère des enjeux, en plus de celui de l'efficience économique des études coût-bénéfice ou des analyses multi-critères et ajouter des critères de conditionnalité pour accroître les incitations vers plus de prévention. L'approche anglaise qui module le financement en fonction des critères de priorisation des ressources est une approche intéressante à cet égard : l'ensemble des projets soumis sont financés mais la part du financement de l'État est plus importante pour les projets situés dans les zones prioritaires (MEDDE, 2013b). On notera enfin que la quasi-totalité du financement de ces programmes participe à des actions visant la maîtrise de l'aléa et non pas la réduction de la vulnérabilité.

Encadré 4.4. Analyse coût-bénéfice et analyse multicritère

La méthode d'analyse coût-bénéfice décrite dans le cahier des charges des projets PAPI prévoit un ensemble de critères à suivre *a minima* par les porteurs de projet. L'étude doit porter sur les mesures structurelles des projets si elles dépassent les 2 millions d'euros ou 25 % du total du projet. Elle doit considérer en termes de coût à la fois l'ensemble des coûts initiaux à engager depuis l'étude jusqu'à la mise en fonctionnement et aussi les coûts de maintenance et d'exploitation dans le temps. En termes d'évaluation des dommages, la méthode retenue consiste à évaluer les dommages annuels moyens avec ou sans aménagement afin d'obtenir les dommages évités moyens annuels (DEMA). À cet effet, il s'agit d'évaluer a minima les dommages directs tangibles pour 4 types d'enjeux (logements, activité économique, agriculture et équipements publics) et pour 3 scénarios d'inondation (fréquents, moyens -~100 ans - et extrêmes). Le ratio coût-bénéfice sera ensuite obtenu en divisant le bénéfice total actualisé par le coût total actualisé sur l'horizon temporel de l'analyse qui ne devra pas dépasser 50 ans et en utilisant les taux d'actualisation fixé par le Commissariat général au plan. On l'appelle la Valeur Actualisée Nette (VAN). Une analyse de sensibilité doit compléter ce calcul. Cette valeur permet ainsi de juger de l'efficacité économique d'un projet. Elle permet aussi de comparer plusieurs options d'aménagement sur un même bassin. Il est cependant plus difficile de l'utiliser pour comparer des projets entre eux sur différents bassins, car les méthodes utilisées sont en général trop dissemblables pour cela.

Encadré 4.4. Analyse coût-bénéfice et analyse multicritère *(suite)*

Afin de prendre en compte aussi les impacts plus intangibles mis en avant notamment par la Directive Inondation, le Commissariat Général au Développement Durable a engagé un travail afin de développer une méthode pour l'analyse multi-critère (AMC) qui viserait à compléter l'analyse coût-bénéfice. Il s'agit par l'AMC de prendre ainsi en compte les impacts notamment sur la santé humaine, l'environnement ou le patrimoine culturel sans avoir pour autant à les monétariser. Une vingtaine d'indicateurs ont ainsi été définis et un guide est en cours d'élaboration pour les maîtres d'ouvrages.

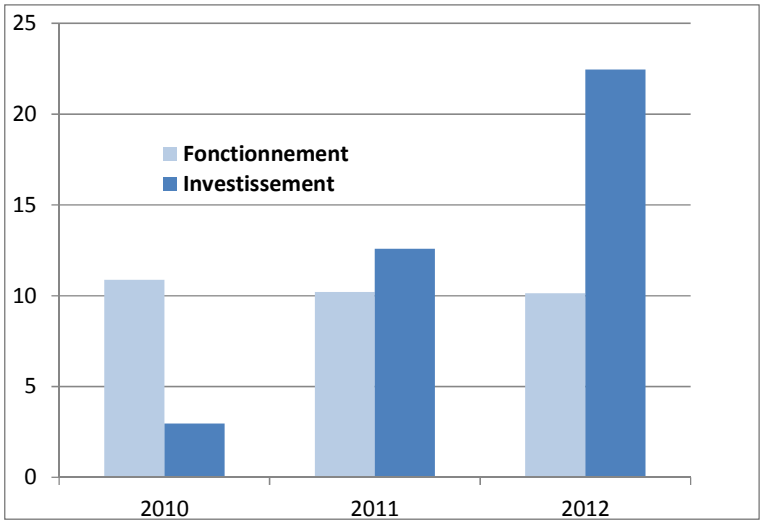
Source : MEDDE, 2011a et 2012b

C'est en tant qu'acteurs de l'aménagement et du développement territorial que les régions mobilisent leurs financements sur la prévention des inondations à travers les plans grands fleuves. Outils contractualisés sur une période de sept ans entre l'État et les régions d'un bassin versant, les plans grands fleuves permettent à la fois aux régions, ainsi qu'aux financements européens du Fonds européen de développement régional FEDER, de se mobiliser autour de l'aménagement des cours d'eau et en particulier pour les actions de prévention des inondations. Sur les 550 millions d'euros de la programmation actuelle, 160 proviennent ainsi des régions et 34 millions du FEDER. Dans la situation actuelle de développement des stratégies de gestion des risques d'inondation au niveau des grands bassins d'ici 2015 pour la mise en œuvre de la Directive Inondation, des ressources additionnelles des mécanismes de financement européen relatifs à la prévention des risques pourront être mobilisées parmi les différents instruments disponibles au niveau européen (voir infra).

Le financement des établissements publics territoriaux de bassin : cas de l'EPTB Seine Grands Lacs

Les collectivités locales participent aussi à financer la prévention des inondations lorsqu'elles se regroupent au sein d'un établissement public territorial de bassin (EPTB), institution gestionnaire d'ouvrage au niveau d'un sous-bassin. En tant qu'opérateur historique de la gestion des barrages de l'amont du bassin de la Seine, l'EPTB Seine Grands Lacs est financé par ses constituants historiques de l'ancien département de la Seine que sont les départements de la petite couronne (Hauts-de-Seine – 92 ; Seine-Saint-Denis – 93 et Val-de-Marne – 94) et la Ville de Paris. Ils assurent ainsi son budget de fonctionnement annuel, ainsi qu'une large part de son budget d'investissement, la ville de Paris en assurant la moitié et les trois autres départements se répartissant équitablement le reste des frais de fonctionnement et d'investissements. Les missions de l'EPTB Seine Grands lacs se répartissent équitablement entre la prévention des inondations et le soutien aux étiages, la moitié de ces ressources peut être considérée comme partie du financement de la prévention des inondations, soit 5 millions d'euros par an en fonctionnement et une part d'investissement variable entre 1 et 11 millions d'euros au cours des trois dernières années.

Graphique 4.4. Budget de l'EPTB Seine Grands Lacs (2011-2012) en millions d'euros



Source : EPTB Seine Grands Lacs, 2011, 2012 et 2013.

Mobiliser des financements locaux pour la résilience

Au-delà des instruments contractuels ou des actions menées au sein des EPTB, les collectivités locales peuvent mobiliser leurs ressources budgétaires pour financer la prévention de façon complémentaire et indépendante. Le développement des différents outils réglementaires au niveau communal (plan de prévention des risques, Document d'information sur les risques majeurs, repères de crues) requiert des ressources qui accompagnent le cofinancement de l'État. De même, lorsque les collectivités sont gestionnaires d'ouvrages de protection, cela demande de disposer de services techniques compétents pour l'entretien, et de financer les travaux de réhabilitation quand cela s'avère nécessaire. Enfin la réduction de la vulnérabilité des équipements publics gérés par les collectivités est aussi un domaine où leurs ressources propres peuvent financer des actions. Ces budgets sont difficiles à estimer et relativement variables selon les collectivités, leurs moyens et leurs responsabilités. Dans le contexte où l'acte 3 de la décentralisation pourrait introduire une nouvelle compétence pour les collectivités locales relative à la gestion des inondations et des milieux aquatiques (chapitre 2), les ressources afférentes à cette compétence devront être alignées par rapport au niveau de risque et être équilibrées entre les différentes collectivités faisant face à un même risque.

Dans la petite couronne de l'Île-de-France, les départements sont ainsi en charge de la gestion des infrastructures de protection (berges, digues et murettes), et peuvent engager des travaux pour leur maintenance et réparation potentielle. Le département des Hauts-de-Seine par exemple a un budget annuel d'environ 1 million d'euros pour la prévention du risque d'inondation. La Ville de Paris de son côté a investi pour un système de protection amovible. Le département du Val-de-Marne est disposé à cofinancer les travaux de rénovation de la Vanne-secteur de Joinville-le-Pont, qui sont restés longtemps bloqués (3 millions d'euros). Les actions de réduction de la vulnérabilité et d'amélioration de la résilience sont aussi très diversifiées selon les départements. De même que les différences de niveau de protection évoquées au chapitre 3, ces actions individualisées des collectivités faisant face à un même risque posent la question de l'égalité des citoyens face au risque et celle de l'équité entre les territoires d'un même bassin de risque.

Cependant, les ressources financières des départements de la petite couronne sont aussi très variables, plus élevées généralement à l'Ouest et à Paris que dans l'Est ou le Nord.

Autres sources de financement de la prévention

D'autres sources de financement existent ou peuvent être mobilisées pour financer la prévention des inondations en France et en Île-de-France en particulier. C'est le cas par exemple des ressources financières de la politique de l'eau au sens large. Les opérateurs réseaux et les entreprises privés peuvent aussi participer à financer la prévention du risque d'inondation lorsqu'ils accroissement leur propre niveau de résilience, de même que les particuliers. L'Union Européenne enfin est aussi une source de financement additionnelle pour la prévention des inondations.

Les financements de la politique de l'eau

La politique de l'eau en France est financée selon les principes du pollueur-payeur et du consommateur-payeur à l'échelle des grands bassins. S'il est clair que la prévention des inondations ne figure pas dans leur mandat, il n'en reste pas moins que les synergies entre la prévention des inondations et la gestion de l'eau sont nombreuses, et que le programme de financement des agences de l'eau pourrait à cet égard participer aux efforts de prévention dès lors que des projets à usages multiples sont proposés : gestion des étiages / gestion des inondations, restauration de zones humides / expansion des crues, restauration des digues et des berges / approche écologique. En outre les agences de l'eau disposent de budgets importants : le programme d'investissement de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN) est de 4.7 milliards d'euros pour les 6 prochaines années (2013-2018). Dès lors, dans une logique intégrée de bassin, qui dépasse les frontières de l'Île de France proprement dite, mais prend en compte la réalité du fleuve et de ces affluents, ces ressources avaient permis de contribuer au financement des deux derniers lacs-réservoirs de l'EPTB Seine Grands Lacs de Seine construits dans les années 70 et 80 à hauteur de 30 et 40 % pour leur contribution au soutien de l'étiage. La protection des réseaux et infrastructures d'eau potable et d'assainissement, souvent situés en zone inondable est aussi un domaine où les financements des agences de l'eau peuvent jouer un rôle important. Enfin, le financement de la préservation des zones humides, souvent zones d'expansion des crues, la lutte contre l'érosion et le ruissellement, tant en zone rurale (plantation de haies, maintien de prairies,..) qu'en zone urbaine, pour des motifs liés à la qualité de l'eau et des milieux aquatiques, qui font partie des missions de l'AESN, participent également à la maîtrise de l'aléa inondation.

D'autre part, les fonds de roulement des agences de l'eau ont été récemment ponctionnés à hauteur de 10 % par l'État dans le cadre de la loi de finance 2014. Au-delà d'une affectation de ces ressources au budget général, la question de leur utilisation potentielle pour la prévention des inondations pourrait être ouverte dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation.

Au-delà des ressources de la politique de l'eau existante, c'est aussi en tant qu'acteur financier de premier plan que les agences de l'eau peuvent contribuer à soutenir le financement de la prévention : les agences de l'eau disposent d'une capacité d'ingénierie financière à l'échelle du bassin qui leur permet de collecter redevances et taxes via les factures d'eau et de réaffecter ces ressources pour des projets avec les collectivités. Cet instrument financier peut s'avérer pertinent pour mettre en œuvre d'autres instruments spécifiques à la gestion des inondations qui pourraient s'inspirer de la redevance d'étiage

que l'EPTB Seine Grands Lacs met en place en direction des grands consommateurs d'eau (encadré 4.5).

Financer la résilience des opérateurs réseaux, entreprises et particuliers

Les opérateurs de réseaux critiques (électricité, télécommunication, transport, eau) jouent un rôle fondamental dans la résilience de la métropole face aux inondations. Étant particulièrement vulnérables avec des dommages qui peuvent être très coûteux sur les infrastructures qu'ils opèrent, mais qui peuvent aussi entraîner des effets en cascade multiplicateurs de la crise, les opérateurs sont – ou devraient être - doublement incités à investir dans la prévention des risques. Malgré la réglementation existante pour les secteurs d'activité d'importance vitale (chapitre 3), les efforts d'investissements apparaissent en général faibles par rapport aux enjeux. À titre d'exemple ERDF a dépensé 2 millions d'euros entre 2006 et 2012 spécifiquement pour la diminution des impacts potentiels sur son réseau électrique en Île-de-France en cas d'inondation, qui ont été évalués entre 200 millions et 1 milliards d'euros en cas d'inondation de la Seine. La RATP a investi 6 millions d'euros depuis la création de son plan de continuité de l'activité en 2003, avec des dommages sur son réseau estimés de 1 à 5 milliards d'euros. Ceci semble d'autant plus faible que de nombreuses entreprises publiques sont leur propre assureur. Ne bénéficiant pas à ce titre du régime CatNat, elles devraient supporter les dommages elles-mêmes. Des investissements plus conséquents ont pu être faits de la part de certains opérateurs de télécommunication ou de l'eau, mais dans ces domaines où les opérateurs sont plusieurs et peuvent être soumis à la concurrence, les niveaux d'investissement sont variés selon l'opérateur et n'assurent pas nécessairement une approche homogène et un niveau de service équivalent pour leurs différents usagers et clients.

Encadré 4.5. La redevance pour soutien d'étiage de l'EPTB Seine Grands Lacs

En Février 2012, le préfet d'Île-de-France et coordonnateur du Bassin Seine-Normandie a annoncé la signature avec les préfets concernés de l'Arrêté Interpréfectoral déclarant d'intérêt général l'aménagement, l'entretien et l'exploitation des lacs réservoirs gérés par l'EPTB Seine Grands-Lacs. Cet arrêté permet à l'EPTB Seine Grands-Lacs de percevoir une redevance de soutien d'étiage pour financer les travaux des grands lacs de Seine due par les communes longeant la Marne, l'Aube, la Seine et l'Yonne. L'EPTB Seine Grands-Lacs a fixé la redevance à 1, 75 centime d'euro par mètre cube d'eau annuel prélevé dans la Seine, la Marne, l´Aube, l´Yonne et les nappes afférentes. Récupérée annuellement par l'Agence de l'eau Seine-Normandie, elle devrait s'appliquer aux communes, EPCI, syndicats d'eau, ainsi qu'à certains industriels et agriculteurs dès lors qu'ils prélèvent plus de 80 000 mètres cubes au cours de la période d'étiage. L'EPTB Seine Grands Lacs a obtenu cette année 6 millions d'euros de cette redevance.

Source : EPTB Seine Grands Lacs, 2013

Les entreprises privés notamment les grands groupes investissent dans la prévention du risque d'inondation en fonction de leur degré de sensibilisation et de la réglementation existante, notamment celle émise par les régulateurs sectoriels. Parmi les grandes entreprises françaises, l'investissement dans la continuité de l'activité est assez récent. Les incitations des assureurs ainsi que les approches multi-risques adoptées en général les conduisent à mettre en place des solutions de continuité basées sur la redondance des systèmes, les sauvegardes ainsi que des solutions de repli. Peu d'investissements concrets dans des mesures de protection ou dans la réduction de la vulnérabilité ont été identifiés en Île-de-France. Le déménagement de certains centres de données ou de salles des marchés en dehors des zones inondables est envisagé par quelques entreprises. Quant aux PME, elles sont généralement peu sensibilisées (chapitre 3).

Les particuliers de leur côté, participent au financement de la prévention des risques de deux façons : en se conformant aux mesures des plans de prévention des risques – qui sont minimes lorsqu'il s'agit du bâti existant largement majoritaire en Île-de-France -, et en tant qu'assurés dans le financement du régime CatNat. Ce financement du CatNat n'est pas lié au niveau de risque (encadré 4.2), mais il est de fait directement lié en revanche à la valeur des biens assurés. Dans la pratique, depuis la mise en place du fonds Barnier, très peu d'arrêtés de catastrophes naturelles ont été pris en Île-de-France, la région et ses habitants ont donc été contributeurs nets au régime CatNat , et en conséquence au Fonds Barnier.

Les financements européens dans la prévention

Au niveau de l'Union européenne, la prévention des risques dispose d'instruments spécifiques et notamment financiers qui ont été renforcés ces dernières années. L'adoption de la communication sur la prévention des risques de la Commission européenne en février 2009 a en particulier insisté sur le besoin d'améliorer l'efficacité des instruments financiers existants. En effet, au-delà des financements de développement régional du FEDER déjà évoqués, d'autres fonds européens moins connus des acteurs de la prévention en France peuvent financer leurs actions. Les conclusions du Conseil européen sur les solutions innovantes du financement de la prévention ont ainsi invité la Commission à développer un catalogue des instruments financiers, après avoir réalisé que ces ressources n'étaient pas suffisamment utilisées dans ce domaine et que peu de projets des États membres sollicitaient ces moyens. Le tableau 4.3 rassemble les principaux instruments financiers de l'Union Européenne dans le domaine de la prévention des risques. La mise en œuvre de la Directive Inondations sera une occasion de mobiliser pleinement ces ressources.

Tableau 4.3. Financements européens dans la prévention des risques

Fonds	Date	Objectif et mesures de prévention applicables
Fonds européen de développement régional (FEDER)	2006	Renforcer la cohésion européenne économique et sociale en corrigeant les déséquilibres régionaux : 1. Développer des plans et des mesures pour prévenir et faire face aux risques naturels et technologiques 2. Prévention des inondations 3. Protection et gestion des bassins versants, des zones côtières, des services liés à l´eau et des zones humides
Instrument financier de protection civile (IFPC)	2007	Soutenir la protection de la population, de l´environnement et des biens, en cas de catastrophe naturelle ou d´origine humaine 1. Modélisation pour renforcer la prévention, faciliter l´échange de meilleures pratiques, diffuser l´information et le savoir sur les risques 2. Définition de scenario pour renforcer la prévention, faciliter l´échange de meilleures pratiques, diffuser l´information et le savoir sur les risques 3. Étude et enquête pour renforcer la prévention de désastres, faciliter l´échange de meilleures pratiques, diffuser l´information et le savoir sur les désastres
Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER)	2005	Renforcer la politique européenne de développement rural et simplifier sa mise en œuvre 1. Établissement et mise en œuvre de plans de gestion de bassin 2. Prévention des inondations
Règlement pour les fonds structurels	2006	1. Prévention du risque, incluant l´élaboration et la mise en œuvre de plans et de mesures pour prévenir et gérer les risques naturels 2. Autre mesures pour préserver l´environnement et prévenir les risques
Septième programme-cadre 2007-2013 (FP7)	2006	Stimuler la coopération pour consolider le domaine de la recherche européenne 1. Recherche sur l´environnement, la gestion des risques et le développement durable 2. Recherche sur l´amélioration des stratégies de prévention, de mitigation et de gestion dans une approche multirisques 3. Recherche sur les méthodes d´évaluation du risque et leur impact 4. Recherche sur des indicateurs de stratégies de prévention 5. Activités liées à la perception citoyenne et à la communication du risque 6. Recherche sur les vulnérabilités
Fonds européen de stabilité financière (FESF)	2010	Sauvegarder la stabilité financière européenne 1. Mesures pour répondre aux menaces à l´infrastructure critique 2. Développement d´une préparation citoyenne efficace aux incidents environnementaux 3. Développement d´une planification de mesures d´urgence aux incidents environnementaux potentiels

Source : Commission européenne, 2012

Cadrage d'une stratégie de financement

Le risque d'inondation de la Seine en Île-de-France est aujourd'hui bien identifié. Une stratégie de gestion est en cours de développement pour la période 2015-2021, dans le cadre de la Directive Inondation. Alors que les mécanismes de gouvernance se mettent en place, la question de son financement peut bénéficier d'un certain nombre de principes afin de tirer le meilleur profit des sources de financement identifiées précédemment dans un contexte budgétaire contraint.

Niveau de risque et mobilisation des ressources

La définition des besoins de financements pour la prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France est directement liée à la vision de long-terme et aux objectifs que fixera la stratégie. C'est le choix d'un niveau de risque acceptable ou optimal (encadré 4.1) qui guide ensuite l'évaluation des besoins en financement à la fois pour la prévention, les capacités de réponse d'urgence et le transfert de risques par les mécanismes d'assurance (OCDE, 2014a). Les mécanismes de gouvernance en cours d'établissement à l'échelle du bassin de risque seront les plus à-même de définir un tel

niveau, s'ils parviennent à représenter un choix collectif suffisamment partagé entre les différentes parties prenantes, qu'elles soient bénéficiaires ou bailleurs de fonds des mesures de prévention envisagées.

La recherche de financements pour permettre d'atteindre ce niveau de risque acceptable doit prendre en considération deux éléments principaux : le contexte budgétaire et la faible conscience du risque chez les principaux bailleurs. Les ressources pour la prévention des risques sont en diminution sur le plan budgétaire au niveau national (voir *supra*), et les ressources du régime d'indemnisation CatNat sont sollicitées de façon croissante – et continueraient de l'être à l'avenir sous l'effet du changement climatique. Les collectivités locales voient aussi leur budget contraint avec une diminution du concours financier de l'État en 2014. L'allocation des moyens sur la prévention des risques est un challenge dans ce contexte et nécessite de démontrer que l'utilisation des fonds public sera la plus efficiente possible.

L'absence de crue majeure de la Seine depuis 60 ans tend à anesthésier la prise de conscience et ne favorise pas la motivation des acteurs à structurer une approche financière aux défis de la prévention. Si le financement de mesures de prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France n'a pas été à la hauteur du risque dans un passé récent, c'est dû tant à cette anesthésie de la mémoire collective qu'à une série de déficits exposés dans ce rapport. Cela concerne notamment le déficit d'une gouvernance qui permette d'appréhender les enjeux à l'échelle territoriale appropriée, que ce soit au niveau régional, voire au niveau du bassin dans son ensemble. Il faudra convaincre les bailleurs que ces obstacles ont été dépassés pour obtenir leur concours financier. Sur la base de ce constat, un certain nombre de principes devraient faire l'objet d'une discussion de la part des parties prenantes avant que des décisions ne soient prises.

Le principe général des bénéficiaires-payeurs

Le principe général de financement consiste avant tout à identifier les bénéficiaires des mesures de prévention des inondations, et d'évaluer leur capacité à participer à leur financement de façon proportionnée au niveau de risque que ces mesures leur évitent (OCDE, 2003).

Les premiers concernés par la prévention des inondations sont les habitants des zones inondables ainsi que les entreprises qui s'y sont installées. S'ils contribuent de façon générale au financement de la prévention par l'impôt, ainsi que par leur contribution au régime d'indemnisation CatNat et donc au Fonds Barnier, ces contributions ne sont pas différentes de celles des autres citoyens. Peu d'incitations spécifiques visent en effet la prévention dans le cadre du CatNat et aucune ne s'applique aux inondations de la Seine en Île-de-France. Les quelques incitations à mener des travaux de réduction de la vulnérabilité chez les citoyens et les entreprises qui peuvent faire partie des PPR et être financée par le Fonds Barnier s'appliquent aussi très peu en Île-de-France. Il serait possible d'agir plus dans ce domaine en s'inspirant par exemple des dispositifs de crédit d'impôts pour l'efficacité énergétique des bâtiments ou du renforcement des normes de sécurité des ascenseurs : ces dispositifs d'incitation ou de régulation ont entrainé des investissements des particuliers visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre ou à améliorer la sécurité des immeubles. Au niveau des entreprises, des incitations plus directes pourraient provenir des compagnies d'assurances via le développement de polices spécifiques à la continuité de l'activité.

Au-delà de sa mission régalienne d'assurer la sécurité des citoyens, l'État est aussi concerné au premier chef par la prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-

France. Son fonctionnement serait sévèrement perturbé et l'impact économique pourrait avoir une ampleur au niveau national (chapitre 1). Par ailleurs, en tant que garant en dernier ressort du régime CatNat, ce sont les ressources budgétaires de l'État qui seraient mobilisées pour les compensations aux particuliers et aux entreprises en cas de crue majeure de la Seine. La mobilisation de ses ressources propres pour financer la prévention s'en trouve ainsi justifiée, et cela peut concerner non seulement les ressources de la prévention des risques, mais aussi celles relatives à la sécurité civile et la continuité de l'État. De façon similaire, les collectivités locales bénéficieraient aussi de mesures de prévention additionnelles qui pourraient leur permettre d'assurer la continuité de leurs missions de services publics, ainsi que l'attractivité de leurs territoires.

Certains secteurs spécifiques bénéficieraient aussi de davantage de résilience. C'est le cas par exemple des opérateurs réseaux, qui sont particulièrement vulnérables aux inondations et subiraient des dommages importants en cas de crue majeure, d'autant plus qu'ils sont souvent leur propre assureur (chapitre 1). À ce titre il serait justifié qu'ils participent à des efforts communs vers plus de résilience, soit en renforçant leur propres infrastructures, soit en participant au financement d'une stratégie plus large de réduction de la vulnérabilité à l'échelle de la métropole.

Enfin, le secteur des assurances pourrait aussi être bénéficiaire d'efforts additionnels de prévention qui réduiraient l'exposition de leur portefeuille au risque d'inondation de la Seine en Île-de-France. C'est toutefois traditionnellement par l'ajustement du calcul des primes d'assurances proposées dans leurs contrats que les assureurs traduisent les niveaux de risques. Comme le niveau fixe de la surprime CatNat décidé par l'État ne permet pas ces ajustements, la contribution du secteur à une résilience accrue devra passer par une discussion plus large sur la réforme du CatNat (voir *supra*). Il serait en effet injustifié d'augmenter le niveau de la surprime CatNat ou de la contribution au Fonds Barnier juste pour le financement d'une stratégie locale de gestion du risque d'inondation.

Efficience des mesures de prévention

Selon les principes de l'OCDE, le financement de la prévention des risques d'inondation en Île-de-France doit viser la meilleure efficacité à travers une approche économique cohérente, de long-terme, et prenant en compte l'équité.

Cohérence

Une meilleure cohérence entre les politiques publiques relatives à la prévention des risques permet de réduire les coûts et d'améliorer l'efficacité des mesures de prévention. L'hétérogénéité des approches entre les différents champs de politiques publiques, entre les différents niveaux de gouvernement, et entre les différents acteurs a été soulignée. Cela peut entraîner à la fois des redondances dans les actions et des surcoûts ainsi qu'un manque global d'efficacité des mesures prises, le niveau de résilience étant souvent déterminé par le maillon le plus faible. Ainsi les différentes collectivités investissent à des niveaux divers en fonction de leurs ressources, de leur niveau de risque et de leur perception du risque, qui sont tous trois liés. Les opérateurs réseaux de façon similaire ne s'engagent pas ensemble vers un niveau de résilience de leurs réseaux communs, ce qui peut créer des distorsions de concurrence et de niveau de service. Des comportements non-coopératifs de type « passager clandestin » ont pu par exemple être observés dans le secteur des télécommunications, où certains opérateurs investissent dans la résilience des galeries multi-réseaux qui profitent pourtant à tous. Une amélioration de la cohérence des mesures prises peut réciproquement réduire ces surcoûts et entraîner des économies

d'échelles par la mutualisation des coûts qui pourraient être affectés plus directement au financement de mesures de prévention.

Efficacité

La recherche d'une meilleure efficacité dans l'utilisation des ressources de la prévention ne peut se réduire à une meilleure cohérence des approches, qui n'en est qu'une condition nécessaire. Il s'agit en effet aussi de développer une stratégie d'allocation des moyens priorisant les actions de prévention les plus efficaces à réduire l'aléa et/ou la vulnérabilité.

À cet effet, le développement de l'utilisation des études coûts-bénéfices et des analyses multicritères promu par le MEDDE va dans la bonne direction. Au-delà de leur intérêt pour juger de la pertinence d'un projet, cela doit permettre aussi de comparer toutes les options disponibles et leurs effets pour réduire les risques à l'échelle d'un même bassin de risque, y compris les mesures non-structurelles dont les bénéfices doivent pouvoir être mesurées – notamment concernant les mesures sur l'urbanisme. Les nouveaux outils de connaissance développés sur le bassin de la Seine en Île-de-France (chapitre 3) ainsi que la structure de gouvernance envisagée sur le TRI d'Île-de-France avec un comité économique pourront permettre que des études coût-bénéfice soient effectuées pour chaque mesure de prévention envisagée avec une approche méthodologique identique, afin de les comparer et d'établir des priorités.

Long-terme

La recherche de solutions de financements pérenne doit permettre d'améliorer la résilience à long terme. La planification de l'investissement sur le long-terme permet aussi d'introduire de la flexibilité dans les choix, de prendre en compte l'évolution des connaissances et de s'y adapter, ainsi que de réduire les incertitudes. Cela permet aussi d'ajuster le niveau de ressources nécessaires en fonction des besoins. C'est ce genre d'approches qui ont été adoptées face aux risques majeurs et aux incertitudes associées dans des pays de l'OCDE comme les Pays-Bas avec le Plan Delta ou le Royaume-Uni et sa stratégie Tamise 2100 (encadré 4.6).

Équité

Les questions d'équité relatives au financement de la prévention du risque d'inondation de la Seine en Île-de-France se posent dans plusieurs dimensions : l'allocation des ressources de la solidarité nationale pour ce risque spécifique et les différences de niveau de risque et de financement au sein de la zone à risque en Île-de-France.

Sur le premier point de l'allocation des ressources nationales, le niveau des dommages moyens (voir *supra*), mais surtout les impacts qu'aurait une inondation majeure sur le fonctionnement de l'État et sur l'économie nationale (chapitre 1) justifient en soi une participation du budget de l'État à la prévention. Par ailleurs, le principal outil de financement de la prévention étant dépendant du régime d'indemnisation CatNat et donc indexé sur la valeur des biens, les citoyens d'Île-de-France ont largement contribué au financement du système et donc de la prévention en France depuis sa création. Avec un faible nombre de déclaration de catastrophes naturelles en Île-de-France, ainsi que relativement peu de financements reçus de la part du Fonds Barnier pour les inondations comparés à d'autres régions françaises, l'Île-de-France a plutôt participé à contribuer à la fois à la prévention mais aussi aux compensations post-catastrophes des autres régions

françaises via les transferts de ce système de solidarité. La question se pose alors d'un recentrage de certaines de ces ressources sur l'Île de France elle-même compte-tenu de sa vulnérabilité.

Au sein même de l'Île-de-France, la différence de niveau de protection entre les territoires a été déjà soulignée. Cela crée une situation favorisée pour les territoires qui profitent de protections existantes et une pression sur les finances publiques de la part de ceux qui n'en disposent pas, ou d'un niveau moindre. Une approche commune à l'échelle du bassin de risque justifierait que les territoires fortement urbanisés d'Île-de-France soient protégés au même niveau au vu des enjeux désormais situés en zone inondable.

Encadré 4.6. Des stratégies de long terme pour le financement de la prévention des inondations dans les pays de l'OCDE

Au Royaume-Uni, la stratégie Tamise 2100 (T*hames Estuary 2100*) est une stratégie de long-terme visant à planifier de manière proactive la gestion du risque d´inondation à Londres et dans l´estuaire de la Tamise à travers le 21e siècle. Ce plan a été développé en 2002 par l´Agence de l´Environnement avec pour objectif de développer une gestion stratégique du risque d´inondation, qui serait adaptable face aux incertitudes du changement climatique. La stratégie définit les actions locales à mener dans le court, moyen et long-terme : l´action 0 à mener dans les 25 premières années comprend, entre autres, la définition des financements requis pour les différentes mesures de manière conjointe entre l´Agence de l´Environnement et les partenaires de la mise en œuvre du plan. Les travaux seront principalement financés par les Comités de Défense contre l´Inondation de la Tamise, de la région Anglian et des régions du Sud sous l´égide du Département pour l´Environnement, l´Alimentation et les Affaires Rurales. Un support additionnel a été obtenu en provenance du programme de financement Interreg 3B de l´Union Européenne et du Bureau du Vice Premier Ministre pour financer deux sous-projets.

Dans le bassin du Rhin, une conférence ministérielle sur le Rhin a adopté en 2001 la stratégie Rhin 2020 fondée sur une coopération entre neuf états (Suisse, France, Allemagne, Luxembourg, Pays, Autriche, Liechtenstein, Région belge de Wallonie et Italie). Les principaux objectifs de cette stratégie sont la restauration de l'écosystème, la prévention des crues et la protection contre les inondations, l´amélioration de la qualité des eaux et la protection des eaux souterraines. Cette stratégie de long-terme est décomposée en plusieurs étapes de travail successives. Près de 10 milliards d'Euros d'investissements ont été investis à ce jour dans ce cadre pour la mise en œuvre du plan d'action contre les inondations. Un grand nombre de partenaires, notamment financiers, aux niveaux régional et local, sont associés au processus de réalisation des mesures, en particulier dans les secteurs de la restauration des milieux et de la prévention des crues.

Aux Pays-Bas, le Fond Delta a été établi via la loi Delta afin de financer les mesures d'importance nationale relatives à la gestion des inondations et des ressources en eau. Sur la période 2014-2028, 16.6 milliards d'euros ont été programmés, soit environ 1 milliard par an. Actuellement, le financement de la prévention du risque d'inondation est estimé à 1 milliard d'euros, qui est financé à deux tiers par le gouvernement central et à un tiers par les agences régionales de l´eau qui collectent taxes et redevances. Le Comité Delta préconise également une augmentation des standards de protection contre les inondations comparés à leurs niveaux actuels d´ici 2050 : cela implique que les infrastructures de protection contre les inondations soient renforcées. Sur la période 2010-2050, le programme Delta prévoit entre 1.2 et 1.6 milliards d´euros par an pour accomplir cet objectif en tenant compte du changement climatique. Ces coûts ne prennent pas en compte les coûts de maintenance et d´opération de la gestion de l´eau soutenus par le gouvernement central, les agences régionales de l´eau et les provinces, estimés à 1.2 milliards d´euros par an selon le Comité Delta.

Source : Commission Internationale pour la Protection du Rhin, 2001 ; Environment Agency 2012,; Lavery, S. et B. Donovan, 2005 OECD, 2014b

Ressources existantes et ressources additionnelles

De nombreux mécanismes de financement existants peuvent être mobilisés pour la prévention de ce risque majeur. L'adoption d'une approche multi-aléas (inondation, sécheresse, pandémie, terrorisme), peut ouvrir l'accès au financement de la politique de l'eau ou de la gestion des risques au sens large. Une approche de long terme en lien avec les processus de développement régional du Grand Paris ouvre aussi des perspectives. De nombreux dispositifs européens permettent aussi le financement de la prévention des risques et méritent d'être explorés.

Plusieurs sources potentielles de financement additionnelles pourraient être mobilisées. Les entretiens ont montré qu'un certain nombre d'acteurs du secteur privé seraient prêts à contribuer au financement de mesures de prévention s'il leur était démontré que les investissements de prévention auxquels ils concourraient pourraient réduire significativement leur niveau d'exposition au risque et plus efficacement que les mesures individuelles qu'ils pourraient prendre d'eux-mêmes. Les taxes existantes sur la plus-value immobilière en zone inondable, les taxes locales sur l'imperméabilisation par exemple ou sur le secteur touristique mériteraient d'être explorées comme sources de financement. Les ressources sous forme de redevances établies pour le soutien d'étiage de l'EPTB Seine Grands Lacs pourraient aussi inspirer un dispositif similaire relatif au service de protection contre les inondations, notamment en direction des opérateurs-réseaux.

Conclusion et recommandations

Le financement des actions de prévention nécessaires pour augmenter le niveau de résilience face au risque d'inondation de la Seine reste un enjeu majeur en Île-de-France. Dans un contexte marqué par des sous investissements dans la période récente, et une situation économique difficile, les investissements de prévention sont de ce fait sous pression, compte tenu des soucis d'équilibre budgétaires et la nécessité de prioriser les mises de fonds publiques, tant de l'État que des collectivités locales. En Île-de-France comme souvent ailleurs, les décisions d'entreprendre et de financer la prévention sont contingentes au contexte économique ou au rôle déclencheur d'événements récents. L'absence de crue majeure depuis près de 60 ans tend à anesthésier la prise de conscience et ne favorise pas la motivation des acteurs à structurer une approche financière aux défis de la prévention. Les différences des niveaux de risque et d'intensité des efforts de prévention sur le plan géographique contribuent également à la difficulté de financer des infrastructures qui bénéficieraient plus à certains qu'à d'autres et à un déficit d'actions qui permettraient de financer un surplus collectif de résilience.

Dès lors, il existe une marge pour redéfinir les politiques de financement de la prévention pour mieux les adapter aux enjeux envisagés. Dans un contexte de finances publiques tendu, la question des ressources additionnelles et de la répartition des efforts de chacun (État, collectivités, entreprises, citoyens, fonds Européens) peut être abordée en posant un certain nombre de principes sur une stratégie de financement globale qui pourrait s'inspirer des recommandations suivantes :

- **Accompagner la stratégie locale de gestion des risques d'inondation de la Seine en Île-de-France par une stratégie financière claire** tenant compte des spécificités nationales. Celle-ci pourrait s'orienter autour des éléments suivants : pérennité et vision de long-terme ; principe de responsabilisation et de proportionnalité entre les bénéficiaires des mesures prises et les bailleurs de fonds ; recherche de la meilleure

efficacité et prise en compte de l'équité dans l'allocation des ressources ; synergie avec les autres stratégies sectorielles (sécheresse, eau, aménagement, gestion de crise).

- **Mobiliser l'ensemble des bénéficiaires des mesures de prévention dans une approche multi-niveaux** qui associerait les collectivités locales et les financements de l'État, ainsi que les différents opérateurs réseaux, le secteur privé et les citoyens par des incitations ciblées. Des financements additionnels pourront provenir de mécanismes incitatifs positifs dans les systèmes de prélèvements et de taxation existants, en associant notamment les secteurs de l'assurance, de l'immobilier et de la gestion de l'eau.
- **Poursuivre l'effort de clarification des critères de priorisation des investissements de l'État dans la prévention des risques**. Ceci peut tenir compte des perspectives de financements européens mobilisables pour la mise en œuvre de la directive européenne sur les inondations dans les territoires à risque important d'inondation tels que l'Île-de-France.
- **Réexaminer l'impact du régime d'indemnisation CatNat en matière de prévention du risque d'inondation**. Le projet de loi qui visait à réduire les effets désincitatifs du système pourrait être relancé, ce qui serait une occasion de réfléchir plus largement au financement de la prévention.

Bibliographie

Banque mondiale et Nations unies (2010), *Natural Hazards, Unnatural Disasters: The Economics of Effective Prevention*, The World Bank, Washington.

CEPRI (2011), La gestion des digues de protection contre les inondations, rapport, CEPRI, Orléans, *www.cepri.net/tl_files/pdf/rappgestdigues.pdf*, consulté en novembre 2013.

Commission européenne (2012), Catalogue of Disaster Prevention Measures that May Benefit from EU Funding, EC DG ECHO, http://ec.europa.eu/echo/policies/prevention_preparedness/disaster_prevention_en.htm , accédé en novembre 2013.

Commission européenne (2009), « Communication de la Commission : une approche communautaire de la prévention des catastrophes naturelles ou d'origine humaine », Commission des Communautés européennes, Bruxelles, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0082:FIN:FR:PDF.

Commission internationale pour la protection du Rhin (2001), « Conférence ministérielle sur le Rhin 2001 : Rhin 2020, Programme pour le développement durable du Rhin », *www.iksr.org/fileadmin/user_upload/Dokumente_fr/rhein_2020_fr.pdf*

Cour des comptes (2009), « L'État face à la gestion des risques naturels : feux de forêt et inondations », rapport public thématique, La Documentation française.

Environment Agency (2012), « Thames Estuary 2100 Plan », *http://a0768b4a8a31e106d8b0-50dc802554eb38a24458b98ff72d550b.r19.cf3.rackcdn.com/LIT7540_43858f.pdf*.

EPTB Seine Grands Lacs (2011), « Rapport d´activité 2010 », EPTB Seine Grands Lacs, Paris, *http://pascalpopelin.fr/docs/grands-lacs-de-seine/rapport_activite_2010*.

EPTB Seine Grands Lacs (2012), « 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 (2013), « Rapport d´activité 2012 », EPTB Seine Grands Lacs, Paris, *www.seinegrandslacs.fr/rapport-activite/SeineGrandLacs_web.pdf*.

Grislain-Letremy C., R. Lahidji et P. Mongin (2012), « Les risques majeurs et l'action publique », Conseil d'analyse économique, Paris.

Lavery, S. et B. Donovan (2005), « Flood Risk Management in the Thames Estuary Looking Ahead 100 years", Royal Society Publishing, London, *http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/363/1831/1455.full*.

Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables (2006), *Le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM),* ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables, Paris, *http://catalogue.prim.net/41_le-fonds-de-prevention-des-risques-naturels-majeurs.html.*

Ministère de l´Écologie, de l´Énergie, du Développement durable et de l´Aménagement du Territoire (2009a), « Premiers Enseignements tirés de la mise en œuvre des

programmes d´action de prévention des inondations (PAPI) », rapport du commissariat général au Développement durable, n°006319-01, La Documentation française, Paris, *www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/094000253/*

Ministère de l´Écologie, du Développement durable et de l´Énergie (2009b), « assurance des risques naturels en France : sous quelles conditions les assureurs peuvent-ils inciter à la prévention des catastrophes naturelles ? », Études et Documents n° 1, commissariat général au Développement durable.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (2010), « Des PAPI d'aujourd'hui aux enjeux de la directive européenne inondations », synthèse du séminaire national PAPI du 18 novembre 2009, ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, Paris, *www.cepri.net/tl_files/pdf/syntheseseminairepapi.pdf*.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (2011a), « Programmes d'action de prévention des inondations, de la stratégie aux programmes d'action, cahier des charges », ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Paris, *www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/110215_PAPI_vdef.pdf*.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (2011b), « Plan submersions rapides », ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Paris, *www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Le_plan_submersion_rapide.pdf*.

Ministère de l´Écologie, du Développement durable et de l´Énergie (2012a), « Mieux savoir pour mieux agir : principaux enseignements de la première évaluation des risques d´inondation sur le territoire français 2011 », ministère de l´Écologie, du Développement durable et de l´Énergie, Paris, *http://catalogue.prim.net/190_mieux-savoir-pour-mieux-agir-principaux-enseignements-de-la-premiere-evaluation-des-risques-d-inondation-sur-le-territoire-francais-epri-2011.html*.

Ministère de l´Écologie, du Développement durable et de l´Énergie (2012b), « Analyse multicritères : application aux mesures de prévention des inondations », Document de travail, n°6.B, commissariat général au Développement durable.

Ministère de l´Écologie, du Développement durable et de l´Énergie (2012c), , « Le financement de la gestion des ressources en eau en France », Études et Documents n° 62, commissariat général au Développement durable.

Ministère de l´Écologie, du Développement durable et de l´Énergie (2012d), « Articulation des plans grands fleuves avec les futurs plans de gestion des risques d´inondations », conseil général de l'Environnement et du Développement durable et conseil général de l´Agriculture, de l´Alimentation et des Espaces ruraux, rapport CGAAER n°12101 et rapport CGEDD n°008436-01.

Ministère de l´Écologie, du Développement Durable et de l´Énergie (2013a), « Bilan de l´Activité de la CMI et des Instances Locales », ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l´Énergie, Paris, *www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/bilan-cmi-2013-1.pdf*.

Ministère de l´Écologie, du Développement durable et de l´Énergie (2013b), « Ateliers SNGRI, planification stratégique de l´allocation des moyens », ministère de l´Écologie, du Développement durable et de l´Énergie, Paris

Ministère de l´Écologie, du Développement durable et de l´Énergie, (2013c), « Les dépenses publiques et les bénéfices de la prévention des risques naturels », Études et Documents n° 94, commissariat général au Développement durable.

Ministère de l´Économie et des Finances (2013a), « Rapport sur la gestion du fonds de prévention des risques naturels majeurs », Annexe au projet de loi de finances pour 2014, ministère de l´Économie et des Finances, Paris, www.performance-publique.budget.gouv.fr/farandole/2014/pap/pdf/jaunes/jaune2014_risques_naturels.pdf.

Ministère de l´Économie et des Finances (2013b), « Mission ministérielle – annexe à la loi de finance initiale pour 2013 – Écologie, Développement et Aménagement durable », http://www.performance-publique.budget.gouv.fr/farandole/2013/lfi/pdf/DBGNORMALLFIMSNTA.pdf.

OCDE (2003), « Les risques émergents au XXIe siècle : vers un programme d'action », Éditions de l'OCDE, Paris, doi : *http://dx.doi.org/10.1787/9789264101234-fr*.

OCDE (2006), Études de l´OCDE sur la gestion des Risques : France : politiques de prévention et d'indemnisation des dommages liés aux inondations, Éditions de l'OCDE, Paris, *www.oecd.org/fr/france/36861863.pdf*.

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 (2012), "Disaster Risk Assessment and Risk Financing", G20/OECD Methodological Framework on Disaster Risk Assessment and Risk Financing, Éditions de l'OCDE, Paris, *www.oecd.org/gov/risk/G20disasterriskmanagement.pdf*.

OCDE (2013a), *Investing Together: Working Effectively across Levels of Government*, Éditions de l'OCDE, Paris, doi : *http://10.0.6.251/9789264197022-en.*

OCDE (2013b), « Draft OECD Principles on the Governance of Critical Risks », OECD High Level Risk Forum

OCDE (2013c), *Water and Climate Change Adaptation: Policies to Navigate Uncharted Waters*, OECD Studies on Water, Éditions de l'OCDE, Paris, doi : *http://dx.doi.org/10.1787/9789264200449-en.*

OCDE (2014a), *Governing Effective Prevention and Mitigation of Disruptive Shocks*, à paraître.

OCDE (2014b), « Water Governance in the Netherlands: Fit for the Future? », à paraître.

Sénat (2012), « Projet de loi portant réforme du régime d´indemnisation des catastrophes naturelles », présenté au nom du Premier Ministre par le ministre de l´Économie, des Finances et de l´Industrie, session ordinaire de 2011-2012.

Annexe A

Liste des acteurs interviewés :

Lors de la mission avec les pairs internationaux au mois de mai 2013, l'équipe de la revue a rencontré et interrogé les représentants des institutions suivantes :

Acteurs de l'État :

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, direction générale de la Prévention des Risques

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, direction régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie d'Île-de-France

Secrétariat général de la zone de défense et de sécurité de Paris

Agence de l'eau Seine-Normandie

Ministère de l'Économie et des Finances, bureau des assurances

Ministère de l'Économie et des Finances, service du haut-fonctionnaire de Défense et de Sécurité

Caisse centrale de réassurance

Établissement public d'aménagement Orly-Rungis Seine-Amont (EPA-ORSA)

Acteurs des collectivités locales :

Ville de Paris

Conseil général des Hauts-de-Seine

Conseil général de Seine-Saint-Denis

Conseil général du Val-de-Marne

Région Île-de-France

Établissement public territorial Seine-Grands Lacs

Acteurs non-gouvernementaux, opérateurs de réseaux et secteur privé

ACCOR

AXA

Centre européen de la prévention des inondations

Chambre de commerce et d'industrie Paris Île-de-France

Club des directeurs de la sécurité des entreprises

Commission nationale du débat public

Crédit Agricole

Eau de Paris

Électricité Réseau Distribution France (ERDF)

Mission risques naturels

Comité français du Bouclier Bleu

Orange

Régie Autonome des Transports Parisiens (RATP)

Société Nationale des Chemins de Fer Français (SNCF)

Veolia

World Wide Fund for Nature (WWF)

Le Secrétariat de l'OCDE souhaite également remercier les acteurs suivants qui ont répondu au questionnaire de l'OCDE mais n'ont pu être interviewés ou qui ont commenté le rapport :

Académie de l'Eau

Aliaxis RD

Association française pour la prévention des catastrophes naturelles (AFPCN)

Banque de France

Communauté d'agglomération Plaine Commune

Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU)

Conseil général des Yvelines

Entente Oise-Aisne

FM Global

Institut d'aménagement et d'urbanisme d'Île-de-France (IAU)

Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE)

La Maison de la Mutualité

Lyonnaise des Eaux

Mairie d'Alfortville

Mairie d'Issy-les-Moulineaux

Mairie d'Ivry-sur-Seine

Mairie de Lagny-sur-Marne

Mairie de Nanterre

Mairie de Rueil-Malmaison

Mairie de Valenton

Mairie de Vitry-sur-Seine

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Île-de-France

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, commissariat général au Développement Durable

Renault

Syndicat des eaux de Versailles et de Saint-Cloud (SEVESC)

Syndicat intercommunal de traitement des ordures ménagères (SYCTOM)

Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP)

Tencate Geosynthetics

Annexe B

Questionnaires envoyés aux parties prenantes

Questionnaire A à l'intention des acteurs publics de l'État et des collectivités territoriales

A.1. L'évaluation des risques

A.1.a. Rôles et responsabilités pour l'évaluation de la vulnérabilité aux inondations dans le bassin de la Seine en Île-de-France

Décrivez le rôle et les responsabilités de votre organisation en ce qui concerne les points suivants :

- L'évaluation de la vulnérabilité aux inondations
- L'élaboration des cartes de risque d'inondations
- L'évaluation du risque de différents types de crues calculé en termes de probabilité et conséquences
- L'évaluation de la vulnérabilité des structures de protection contre les crues :
    - Comment sont recueillies les données concernant les points ci-dessus ? (sources, à quelle fréquence, etc.) ?
    - Y a-t-il des obstacles à la collecte de données (confidentialité, protection de données privées, etc.) ? Si oui, élaborez votre réponse

A.1.b. Méthodes d'évaluation des risques

Décrivez les programmes existants visant à :

- La détection des vulnérabilités physiques (installations, particularités topographiques, etc.) :
    - Du secteur public (infrastructures) :
    - Des acteurs économiques :
- Identifier les effets secondaires des inondations, y compris les conséquences dommageables de l'interruption d'activité
- Par quels moyens sont recueillies les données pour les catégories ci-dessus (sources, fréquence, etc.) ?
- Y a-t-il des obstacles à la collecte de données (confidentialité, information sensible, etc.)? Si oui, élaborez votre réponse

- De quand date la dernière mise à jour :
  - Des cartes de zones inondables ?
  - De l'évaluation de la vulnérabilité des activités économiques ?
- Qui procède à cette/ces mise(s) à jour ?
- Par quels moyens ?
- Est-ce que les données révisées des cartes de zones inondables sont accessibles aux acteurs économiques ?
- Est-ce que les données révisées des évaluations de la vulnérabilité des activités économiques sont accessibles aux acteurs économiques ?
- Est-ce que les données des cartes de fragilités des réseaux sont accessibles aux acteurs économiques ?
- Est-ce que les conséquences possibles du changement climatique sont prises en compte dans l'évaluation du risque d'inondation majeure et des vulnérabilités économiques ?

  OUI **NON**

  Si NON :

  - Faudrait-il en tenir compte ? **OUI** **NON**
  - Qui devrait le faire ?

  Si OUI :

  - Sur la base de quelle source (GIEC, étude nationale française, étude régionalisée, autre) ?
- Les vulnérabilités actuelles ou futures sont-elles évaluées en termes de :
  - Dommages aux vies humaines ?
  - Dommages aux bâtiments, inventaires, équipements, installations, infrastructures ?
  - Pertes d'exploitation ?
  - Responsabilité civile des acteurs (vis-à-vis des employés, des clients, des tiers) ?
  - Dommages indirects (réputation, coûts d'opportunités) ?
  - Dommages environnementaux ?
  - Dommages au patrimoine ?

- Ces dommages « actuels ou futurs » sont-ils évalués sur la base :
  - D'enquête(s) auprès des acteurs économiques ou d'un échantillon d'acteurs ?
  - D'un modèle économétrique sur la base de statistiques de l'INSEE, des CCI, des assureurs ou autre source ?
- Ces dommages potentiels qui pourraient se produire aujourd'hui ou dans l'avenir sont-ils évalués en Euros de 2012 ou bien à l'aide d'un taux d'actualisation ?

  À quel horizon temporel ?

  Si avec actualisation :
  - Le taux officiel de la France ? **OUI** **NON**
  - Un autre taux ? Lequel ?
- L'évolution de conséquences dommageables potentielles qui résultent du changement climatique, ou d'un accroissement de la densité urbaine est-elle discutée :
  - Entre agences publiques ? **OUI** **NON**

  Si OUI, avec lesquelles ? Sous quelle forme ?
  - Consultation écrite ?
  - Réunions ad hoc ou périodiques ?
  - Avec les acteurs économiques ? **OUI** **NON**

  Si OUI, à votre connaissance sont-ils d'abord ou aussi discutés ENTRE acteurs économiques ?

  OUI **NON**
- Pour votre organisation, les perspectives d'évolution du risque inondation liées aux effets potentiels du changement climatique et/ou la densité croissante du tissu urbain se traduisent-elle par des objectifs de prévention en matière de :
  - Vies humaines **OUI** **NON**
  - Dommages aux propriétés **OUI** **NON**
  - Interruption de service, résilience **OUI** **NON**
  - Pertes d'exploitation **OUI** **NON**
  - Dommages environnementaux **OUI** **NON**
- Ces objectifs sont-ils :
  - Chiffrés ? **OUI** **NON**
  - Datés ? **OUI** **NON**
  - Publiés ou connus des acteurs économiques ? **OUI** **NON**

A.1.c. Auto-évaluation

- Quelle est votre évaluation globale du risque et de la vulnérabilité dans le bassin de la Seine en Île-de-France aux inondations ?

  En termes de probabilités ?

  - En termes monétaires (dommages) ?
  - Sur une échelle subjective de 1-10 (1 étant le plus faible et 10 le plus fort) ?

- Est-ce que leur vulnérabilité (à la différence de l'exposition) a augmenté ou diminué au cours des 30 dernières années ?

  - Si elle a augmenté, décrivez pourquoi :
  - Si elle a diminué, décrivez pourquoi :

- Y a-t-il des secteurs de l'économie qui sont dans l'ensemble plus exposés aux inondations que d'autres, comme par exemple les secteurs de l'énergie, des télécommunications, des transports, de l'agriculture ?

  OUI **NON**

  - ***Si OUI***, lesquels ?

- Est-ce que vous tenez compte du taux de croissance économique (PIB, exportations, investissements, urbanisation, emploi) pour différencier la vulnérabilité des secteurs économiques ?

- Y a-t-il des secteurs ou des industries qui pourraient souffrir de conséquences inattendues à cause de la politique de gestion des risques d'inondation ?

  OUI **NON**

  - *Si OUI*, lesquels ?

- Y a-t-il des secteurs économiques dont les dommages dus aux d'inondations entraîneraient des conséquences graves pour l'ensemble du bassin ?

  OUI **NON**

  - ***Si OUI***, lesquels ?

- Est-ce que les changements technologiques, sociaux ou climatiques ont augmenté ou diminué la vulnérabilité des acteurs économiques à des inondations au cours des 20 dernières années (ex : augmentation de l'interdépendance des infrastructures critiques, de la société de la dépendance sur les télécommunications)?

  OUI **NON**

  Précisez :

- Le système de la gestion du risque d'inondation dans le bassin de la Seine en Île-de-France, convient-il à l'évolution de sa structure économique dans les prochains vingt ans ?

  OUI **NON**

  Précisez :

A.1.d. L'exposition de votre propre institution :

- Dans quelle mesure votre institution est-elle elle-même exposée aux conséquences d'une crue majeure de la Seine et de ses affluents ?
  - o Directement sur le site géographique de l'Île de France ?

  Précisez
  - o Indirectement par les conséquences sur le reste de votre territoire de compétence ?

  Précisez
- Dans quelle mesure une interruption de vos services pourrait causer un effet en cascade sur d'autres institutions ou acteurs publics ou privés, voire la population dans la zone de crue ?

  Précisez
  - o Est-ce que cette interdépendance a déjà été discutée avec d'autres acteurs ?

  OUI **NON**

  Si OUI, avec qui ?

  Si NON, pourquoi ?
- Les vulnérabilités actuelles ou futures de votre institution sont-elles évaluées en terme de :
  - o dommages aux vies humaines ?
  - o dommages aux bâtiments, inventaires, équipements, installations, infrastructures ?
  - o pertes de ressources fiscales, redevances, recettes ou équivalents ?
  - o responsabilité civile, parlementaire, disciplinaire ?
  - o dommages indirects (réputation, coûts d'opportunités) ?
  - o dommages environnementaux ?
  - o dommages au patrimoine ?
- Quelles mesures significatives de réduction du risque ont été adoptées par votre institution ?
  - o Mesures structurelles ?

  Lesquelles
  - o Mesures non structurelles ?

  Lesquelles

- Quelles autres actions de prévention souhaiteriez-vous que votre institution adopte en priorité ?
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5

A.2. La prise de décisions stratégiques

A.2.a. Rôles et responsabilités dans la prise de décisions de réduire la vulnérabilité socio-économique aux inondations

- Quelles sont le rôle et les responsabilités de votre organisation dans la prise de décisions et la mise en œuvre des stratégies pour la réduction de la vulnérabilité socio-économique aux inondations ?

  Rôle dans la prise de décisions stratégiques (exemples) :

  - De niveau de risque acceptable
  - Budget d'actions structurelles
  - Budget d'actions non-structurelles

  Responsabilités dans la mise en œuvre des stratégies (exemple) :

  - L'élaboration des PPRi
- Quelles sont les moyens de coordination et de communication entre votre organisation et les différentes organisations avec responsabilité dans ce domaine ?

  Réunions :

  - Consultations publiques :
  - Consultations avec d'experts ou parties prenantes :
  - Autres :

A.2.b. Le processus décisionnel

- En ce qui concerne les décisions stratégiques (tels que le niveau de risque acceptable) est ce que l'initiation d'un processus d'une décision résulte :
  - D'une auto saisine
  - Un ordre ou incitation de l'état
  - D'une concertation avec des collectivités territoriales
  - Autres :

- Quelle est le processus de prise de décisions interne à votre organisation concernant les mesures de réduction de la vulnérabilité socio-économique aux inondations ?
  - o Délibérations d'une assemblée
  - o Délibérations d'un bureau
  - o Décisions d'un chef de service
  - o Autres :
- Comment sont fixés les objectifs au niveau de la zone de compétence de votre institution ?
- Quels sont les moyens de concertation avec les parties prenantes mis en œuvre par votre organisation par rapport les mesures de réduction de la vulnérabilité et d'amélioration de la résilience aux inondations ?
- À quel stade, le cas échéant, sont envisagés les coûts, les avantages et les risques liés à des mesures de réduction de la vulnérabilité alternatives ?.....
- Comment sont allouées les ressources financières destinées aux mesures de soutien aux risques d'inondation et à l'évaluation de la vulnérabilité ?.....
- À votre avis existe-t-il des problèmes de frontières entre les compétences des différents partis prenants ?

OUI **NON**

Si OUI, est-ce plutôt du fait d'un :

- o Silence du cadre réglementaire :
- o Une prolifération des textes réglementaires :
- o Autres :

A.3. Les conditions-cadres

A.3.a. Politique d'affectation des sols dans le bassin de la Seine

Décrivez les rôles et responsabilités de votre organisation dans la conception et la mise en œuvre des politiques d'affectation des sols par rapport à l'amélioration de la résilience aux inondations.

Rôles :

Responsabilités :

- Quels sont les critères d'utilisation des sols par rapport au risque d'inondation et à la vulnérabilité socioéconomique ?
- Y a-t-il une démarche d'inspection pour faire respecter les politiques d'affectation des sols ?

OUI **NON**

- Si OUI, combien d'acteurs économiques ont été obligés de déplacer leurs installations à cause d'usage non-conforme aux règlements dans les 20 dernières années ?

- Pensez-vous qu'un plus grand nombre d'installations non-conformes devront être déplacées à l'avenir ?

A.3.b. Auto-évaluation

- Est-ce qu'il y a des changements récents du cadre réglementaire ont des effets visibles dans votre zone de compétence ?

OUI **NON**

Précisez :

- Est-ce que les objectifs de ces changements ont été réalisés ?
- Y a-t-il des effets inattendus ?

A.4. Protection contre les inondations dans le bassin de la Seine

A.4.a. Politiques de défenses structurelles (digues, barrages, réservoirs, zones d'expansions de crues)

Décrivez les rôles et responsabilités de votre organisation dans la conception et la mise en œuvre de systèmes de défenses structurelle en prévision d'inondations majeurs.

Rôles :

Responsabilités :

- Décrivez les ressources que votre organisation consacre à remplir ce rôle dans ce domaine. A l'appui de votre réponse, fournissez s'il vous plaît des organigrammes, des statistiques, des rapports d'activité et de toute d'autres informations jugées utiles.
- Est-ce que les décisions d'investissement dans les défenses structurelles tiennent compte des conséquences possibles du changement climatique ?
- Décrivez jusqu'à quel point les politiques non structurelles en matière de protection contre les inondations permettent de se substituer à des mesures structurelles :

A.4.b. Autoévaluation

- Les mesures de protection structurelles contre les inondations sont-elles suffisantes en Île-de-France compte tenu de l'évolution de l'occupation des sols ?

OUI **NON**

Précisez :

- Quels sont les effets, le cas échéant, que cela a-t-il eu sur la formulation et le type de mesures de protection contre les inondations (par exemple : renforcement des mesures structurelles ou non-structurelles) ?

A.5. Information sur les inondations

A.5.a. Sensibilisation auprès des citoyens et des acteurs socio-économiques

- Est-ce que les citoyens et les acteurs socio-économiques sont suffisamment conscients de l'exposition de leurs activités aux inondations ?

  OUI **NON**

- Est-ce que des enquêtes permettent de mesurer ce degré d'information, de conscience et de prise en compte ?

  OUI **NON**

  - Est-ce que ces enquêtes sont périodiques ? **OUI** **NON**
  - ***Si OUI***, de quand date la dernière ?.....
  - Quand la prochaine sera-t-elle lancée ?

- Décrivez le rôle et les responsabilités de votre organisation en ce qui concerne la sensibilisation des citoyens et des acteurs économiques sur le risque d'inondation majeur.

Rôles :

Responsabilités :

- Décrivez la façon dont votre organisation est structurée et les ressources qu'elle consacre à remplir ce rôle. À l'appui de votre réponse, fournissez s'il vous plaît des organigrammes, des statistiques, des rapports d'activité et toute autre information jugée utile.
- Qui sont les acteurs de l'État et collectivités territoriales qui coopèrent principalement avec votre organisation en ce qui concerne la sensibilisation des citoyens et des acteurs socio-économiques de leurs vulnérabilités aux inondations ?
- S'il vous plaît décrire le moyen de coordination et de la communication. Par exemple :
  - Réunions :
  - Consultations publiques :
  - Consultations avec d'experts ou parties prenantes :
  - Autres :

A.5.c. Auto-évaluation

- Quelle est votre évaluation globale de la sensibilisation des citoyens et des acteurs socio-économiques dans le bassin de la Seine en Île-de-France en cas de grande inondation ?
- Est-ce que le niveau de sensibilisation a augmenté ou diminué au cours des 20 dernières années ?

A.6. Accélération de la reprise des activités

A.6.a. Atténuation des effets des catastrophes

- Décrivez les efforts de votre organisation pour encourager le développement de plans de continuité d'activité parmi :
  - Les petites et moyennes entreprises :
  - Les grandes sociétés :
  - Les opérateurs de réseaux d'infrastructures :
  - Les administrations :
- Décrivez les outils de politique (incitations juridiques, fiscales, de sensibilisation, autres) employés pour augmenter la résilience des activités économiques contre les conséquences d'inondations :
- Est-ce que votre organisation discute les plans d'urgence avec les opérateurs de réseaux d'infrastructures et d'autres acteurs économiques ?

  OUI **NON**

  - ***Si OUI***, est-ce qu'elle organise des forums pour échanger des informations, ou des réunions régulièrement ?
  - Autres formes de consultation ?

A.6.b. La couverture assurantielle en cas d'inondation catastrophique

- À votre connaissance est ce qu'il existe un problème d'offre en matière d'assurance de risque d'inondation majeurs pour ?
  - Les grandes entreprises ?
  - Les opérateurs d'infrastructures ?
  - Les petites et moyennes entreprises ?
- À votre connaissance, quel est le taux de pénétration de l'assurance contre les inondations dans les entreprises ?
- Y a-t-il des politiques visant à encourager une couverture assurantielle pour les inondations, dirigées vers les petites et moyennes entreprises ?

  OUI **NON**

  - ***Si OUI***, en quoi consistent-elles ?

A.6.c. Reconstruction et indemnisation des victimes d'inondations

- Parmi les actions pour reconstruire et indemniser les acteurs économiques des dommages d'inondations déclarées « catastrophe naturelle », y a-t-il des programmes régionaux ou locaux qui visent des secteurs économiques spécifiques ? Par exemple, le secteur agricole ?

  OUI **NON**

  - Autres ?

- De tous les coûts de reconstruction, quelle part est payée par les acteurs économiques et quelle part par de l'État ?

A.6.d. Auto-évaluation

- Considérez-vous que le système d'assistance en place dans le bassin de la Seine est capable d'accompagner le redémarrage des activités économiques ?
- À votre avis, est ce que le système d'indemnisation favorise certains secteurs d'activité économiques ?

  OUI **NON**

  - ***Si OUI***, lesquels ?
- Est-ce que le système de compensation a changé au cours des 10 dernières années ? Quels changements du système faudrait-il pour assurer l'indemnisation des dommages prévus pour les 20 prochaines années ?

Questionnaire B à l'intention des acteurs économiques et de réseaux

B.1. Exposition et vulnérabilité aux inondations de la Seine et de ses affluents

B.1.a Général

- Quelle est l'activité économique de votre organisation ?
  - Code NAF (si possible)
- Vos activités sont-elles situées dans une zone inondable selon la carte d'aléas qui figure dans le PPRi de votre commune ?
- Vos activités sont-elles situées dans une zone de fragilité électrique en cas d'inondation selon la carte des fragilités électriques de la Préfecture de Police ?
- Votre organisation a-t-elle déjà évalué les pertes économiques potentielles liées à une crue majeure en termes de :
  - Dégâts aux installations, aux équipements et aux stocks ?
  - Perte de productivité ?
  - Perte d'exploitation ?
  - Perte de marchés durables (dévalorisation du fonds de commerce) ?
  - Impacts sur les sous ou cotraitants ?
- Pourriez-vous donner une description détaillée (y compris des cartes) :
  - Du niveau d'exposition aux inondations de vos installations ?
  - De l'historique des inondations qui ont touché l'emplacement de vos installations ?

- Comment votre organisation est-elle affectée par les inondations dans les communes voisines ?
  - Réduction de productivité :
  - Absentéisme des travailleurs :
  - Autre :
- Est-ce que la durée de la perturbation aurait un effet sur les chances de survie de votre entreprise au bout de :
  - 1 semaine de perturbation ?
  - 2 à 3 semaines de perturbation ?
  - 4 semaines à 3 mois de perturbation ?
  - aucun effet quelle que soit la durée ?

  Précisez
- Quels réseaux d'infrastructure occasionneraient le plus de perturbations à votre activité en cas d'interruption de service ? (en cas de pluralité de réponses, merci de classer par ordre décroissant de perturbations)
  - Électricité
  - Eau
  - Transport de marchandises
  - Transport de personnes
  - Télécommunications
  - Transactions financières
  - Autres, précisez svp
  - Aucun
- Jusqu'à quel point les dirigeants et le personnel de l'entreprise se sentent « informés et concernés », à votre avis, par la possibilité d'une crue majeure de la seine et de ses affluents ?
  - Très « informés et concernés »
  - Bien « informés et concernés »
  - Peu « informés et concernés »
  - Mal « informés et concernés »
  - Ne se prononce pas
- Y a-t-il, parmi celles que vous venez de décrire, des actions effectuées pour répondre à une obligation légale ?
- Autre action : (par exemple : aménagement des locaux, redondance de certains systèmes ou équipements)

- Quelle est la structure organisationnelle mise en place pour s'acquitter de ces responsabilités ?
  - Sont-elles sous-traitées à l'extérieur ?
- Pourriez-vous fournir des données sur les ressources destinées à la réalisation de ces actions (budget annuel) et sur les investissements sur 20 ans ?
- Quelles sont les mesures incitatives du gouvernement dont votre organisation a bénéficié pour investir en mesures d'atténuation des impacts des inondations ?
- Quelles sont les principales difficultés rencontrées par votre organisation à entreprendre des activités de protection et de prévention des dommages liés aux inondations ?....
- Quelles sont les causes de ces difficultés ?
- Quelles sont les actions pour informer les effectifs de votre organisation du risque d'une inondation majeure et pour les former à agir en cas d'urgence ?

B.2. Relations avec les autorités administratives dans le bassin de la Seine

- Avec quels acteurs publics coopère principalement votre organisation afin de réduire sa vulnérabilité aux inondations ?
- Pourriez-vous donner, pour chaque acteur évoqué, un aperçu de la répartition des responsabilités entre celui-ci et votre organisation ?
- Les organisations comme la vôtre ont-elles la possibilité de participer activement à la formulation de politiques de gestion des risques d'inondation, et en particulier à répondre à la question du niveau de risque acceptable ?

OUI **NON**

Précisez :

- Votre organisation participe-t-elle à des exercices de simulation d'inondation, évacuation et sauvetage ? Le cas échéant, pourriez-vous les décrire ?

B.3. Auto-évaluation d'ensemble

- Quelle est votre évaluation globale de l'efficacité des mesures réglementaires adoptées pour réduire la vulnérabilité des acteurs économiques aux inondations dans le bassin de la Seine en Île-de-France ?
  - Excellente
  - Très satisfaisante
  - Assez satisfaisante
  - Peu satisfaisante
  - Très peu satisfaisante

- Est-ce que ces politiques peuvent avoir des conséquences négatives inattendues pour l'activité de votre organisation ?

OUI **NON**

Précisez votre réponse si vous plaît :

- Selon vous, de quelle façon la vulnérabilité de votre organisation aux inondations va-t-elle évoluer au cours des 10 prochaines années ?
- Pensez-vous que le changement climatique va augmenter ou réduire la vulnérabilité des activités de votre organisation aux inondations ou au manque d'eau pendant les périodes de sécheresse ?
  - Augmenter :
  - Réduire :
- Y a-t-il dans votre organisation un processus continu qui analyse l'évolution de la vulnérabilité aux inondations ?

Annexe C

Un modèle d'équilibre général pour analyser les effets d'une inondation de la Seine

Pour évaluer l'impact macroéconomique d'une inondation de la Seine dans la région Île-de-France, un modèle d'équilibre général dynamique, incluant capital privé et capital public, a été développé et calibré pour l'économie française. L'inondation est modélisée comme un choc, détruisant une partie des stocks de capital privé et public, et réduisant les chiffres d'affaires des entreprises.

Configuration du modèle

Foyer représentatif

L'utilité du foyer représentatif provient de la consommation et des loisirs. De manière cohérente avec une croissance équilibrée, leurs préférences sont données par $\log(C_t) + \nu \log(1 - N_t)$. Le futur est actualisé avec un facteur β. En prenant en compte les taux d'intérêt (r^g pour la dette publique et r^p pour la dette privée), les salaires (w), les taxes (τ), et les bénéfices des entreprises (Π), dont les dividendes sont distribués en numéraires aux foyers possédant l'entreprise, le foyer représentatif décide de combien il consomme (C) et travaille (N) ainsi que de combien économiser en obligations d'état (S^g) et en obligations d'entreprises privées (S^p). Leurs préférences répondent à l'équation de maximisation suivante :

$$\max_{\{C_t, N_t, S_t^g, S_t^p\}_{t=0}^{\infty}} \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\log(C_t) + \nu \log(1 - N_t))$$

$$s.t.\, C_t + S_t^g + S_t^p = (1 - \tau_t)(w_t N_t + \Pi_t + \left(1 + r_{t-1}^g\right) S_{t-1}^g + \left(1 + r_{t-1}^p\right) S_{t-1}^p$$

qui a les conditions de premier ordre suivantes :

$$1-N_t = \frac{\nu C_t}{(1-\tau_t) w_t} \tag{1}$$

$$\frac{1}{C_t} = \beta(1+r_t^g)(1-\tau_{t+1}) \frac{1}{C_{t+1}} \tag{2}$$

$$\frac{1}{C_t} = \beta(1+r_t^p)(1-\tau_{t+1}) \frac{1}{C_{t+1}} \tag{3}$$

$$C_t + S_t^g + S_t^p = (1-\tau_t)(w_t N_t + \Pi_t + (1+r_{t-1}^g) S_{t-1}^g + (1+r_{t-1}^p) S_{t-1}^p) \tag{4}$$

L'équation (1) représente la condition d'équilibre optimal entre consommation et loisirs. Les équations (2) et (3) sont les conditions d'optimalité concernant la consommation actuelle. Pour que les obligations d'état et des entreprises soient soumises

à l'équilibre, elles requièrent $r_t^g = r_t^p = r_t$. Alors, le foyer est indifférent entre les deux types d'obligations et se préoccupe uniquement du montant total des économies $S_t = S_t^g + S_t^p$. Dans ce cas, les conditions d'optimalité du foyer deviennent :

$$1 - N_t = \frac{vC_t}{(1-\tau_t)w_t} \tag{5}$$

$$\frac{1}{C_t} = \beta(1+r_t)(1-\tau_{t+1})\frac{1}{C_{t+1}} \tag{6}$$

$$C_t + S_t = (1-\tau_t)(w_t N_t + \Pi_t + (1+r_{t-1})S_{t-1}) \tag{7}$$

L'entreprise représentative

Selon les travaux de Baxter and King (1993), on suppose que la production (*Y*) est produite en utilisant le capital public (*X*), le capital privé (*K*) et le travail (*N*) selon une fonction de Cobb-Douglas qui montre des rendements d'échelles constants pour la production privée, le capital privé et le travail :

$$Y_t = A_t X_{t-1}^{\Theta} K_{t-1}^{\alpha} N_t^{1-\alpha} \tag{8}$$

où A_t est un paramètre de productivité. Les indices pour le stock de capital public et privé sont $t-1$ puisqu'à la période t seul le capital qui a été précédemment construit peut être utilisé pour la production. Les deux types de capital se déprécient à chaque période d'un taux δ. L'entreprise représentative maximise un flux infini de revenus, en utilisant le facteur d'actualisation Q_t (puisque les foyers sont les actionnaires). Ils prennent les taux d'intérêt et les salaires comme donnés, et peuvent emprunter en émettant des obligations d'entreprise privée (B^p) pour investir dans leur stock de capital ($I_t^p = K_t + (1-\delta)K_{t-1}$)[1]. Toutefois, selon les travaux de Kiyotaki et Moore (1997), étant donné l'information asymétrique sur les marchés de capitaux, ils peuvent seulement emprunter en apportant une garantie, pour laquelle ils utilisent une fraction $\varphi<1$ de leur stock de capital. La contrainte d'emprunt est donc $B_t^p \leq \varphi K_t$.

Une entreprise ayant une dette B_{t-1}^p et qui commence la période avec un stock de capital existant $(1-\delta)K_{t-1}$ répond à l'équation suivante :

$$\max_{\{K_t, N_t, B_t^p\}_{t=0}^{\infty}} \sum_{t=0}^{\infty} Q_t\left(A_t X_{t-1}^{\theta} K_{t-1}^{\alpha} N_t^{1-\alpha} - w_t N_t - K_t + (1-\delta)K_{t-1} + B_t^p - (1+r_{t-1})B_{t-1}^p\right)$$

$$s.t.\ B_t^p \leq \varphi K_t$$

En supposant que les contraintes d'emprunt des entreprises s'appliquent de façon similaire à toutes les périodes, et donc $B_t^g = \varphi K_t$ et $\mu_t > 0$, le comportement optimal de l'entreprise est caractérisé par :

$$1-\varphi = \frac{Q_{t+1}}{Q_t}\left(\alpha A_t X_{t-1}^{\Theta} K_{t-1}^{\alpha-1} N_t^{1-\alpha} + 1 - \delta - \varphi(1+r_t)\right) \tag{9}$$

$$N_t = \left(\frac{(1-\alpha) A_t X_{t-1}^{\Theta} K_{t-1}^{\alpha}}{w_t}\right)^{\frac{1}{\alpha}} \tag{10}$$

où la première équation représente l'investissement optimal en capital pour la période suivante et la deuxième équation la demande de travail de la part des entreprises. Notons que le premier terme entre parenthèse de l'équation d'optimalité pour l'investissement privé, l'équation (9) est le produit marginal du capital privé. Il augmente dans le capital public du fait des complémentarités de production. De la même manière, la condition d'optimalité indique qu'il existe des complémentarités entre les deux types de capital et le travail.

Les profits à la période t qui reviennent aux foyers sont :

$$\Pi_t = A_t X_{t-1}^{\Theta} K_{t-1}^{\alpha} N_t^{1-\alpha} - w_t N_t - (1-\varphi) K_t + (1-\delta-\varphi(1+r_{t-1})) K_{t-1} \tag{11}$$

Notons qu'étant données les préférences, le facteur d'actualisation des foyers à l'équilibre entre les périodes t et t+1 est donné par $\frac{Q_{t+1}}{Q_t} = \beta \frac{C_t}{C_{t+1}} \frac{1-\tau_{t+1}}{1-\tau_t}$, puisque le foyer est indifférent entre recevoir un dividende de 1 (avant les taxes) à la période t ou d'en recevoir un de $\frac{C_t}{C_{t+1}} \frac{1-\tau_{t+1}}{1-\tau_t}$ à la période t+1. De plus, puisqu'à l'état d'équilibre les taxes et la consommation sont constantes, les entreprises actualisent leur profits futurs avec le facteur d'actualisation des foyers β [2].

État d'équilibre prenant en compte l'action publique

Le gouvernement investit dans le stock de capital public (X), lève l'impôts (τ) et émet des obligations d'état B^g. La contrainte sur le budget du gouvernement à la période t est donc donnée par :

$$B_t^g + \tau_t(w_t N_t + \Pi_t + (1+r_{t-1}) S_{t-1}) = (1+r_{t-1}) B_{t-1}^g + X_t - (1-\delta) X_{t-1} \tag{12}$$

La condition d'équilibre du marché pour les obligations s'exprime par :

$$S_t = B_t^g + B_t^p = B_t^g + \varphi K_t \tag{13}$$

L'économie est résumée par les équations (5, 6, 7, 9, 10, 11). À l'état d'équilibre, avec des politiques publiques constantes, toutes les variables sont constantes, le budget du gouvernement (12) et le comportement des foyers et des entreprises sont résumés par :

$$\tau(wN + \Pi + (1+r)S) = rB^g + \delta X \tag{14}$$

$$1-N=\frac{\nu C}{(1-\tau)w} \tag{15}$$

$$1+r=\frac{1}{\beta(1-\tau)} \tag{16}$$

$$C+S=(1-\tau)(wN+\Pi+(1+r)S) \tag{17}$$

$$1-\varphi=\beta\left(\alpha AX^{\Theta}K^{\alpha-1}N^{1-\alpha}+1-\delta-\varphi(1+r)\right) \tag{18}$$

$$N=\left(\frac{(1-\alpha)AX^{\Theta}K^{\alpha}}{w}\right)^{\frac{1}{\alpha}} \tag{19}$$

$$\Pi=AX^{\Theta}K^{\alpha}N^{1-\alpha}-wN-(\delta+\varphi r)K \tag{20}$$

$$S=B^{g}+\varphi K \tag{21}$$

Comme le montre l'annexe D, ce système d'équations peut être résolu à l'équilibre pour les valeurs du capital, de la consommation et du travail :

$$K=\frac{\frac{(1-\alpha)\left(\alpha\beta AX^{\Theta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}}{d^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}-\frac{\alpha\beta\nu}{1-\tau}(r-\tau-\tau r)B^{g}}{(1+\nu-\alpha)d-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\varphi+\delta\right)} \tag{22}$$

$$C=\frac{(1-\tau)(1-\alpha)}{\nu\alpha\beta d^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}\frac{\left(\alpha\beta AX^{\Theta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}(\nu d-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\varphi+\delta\right))+d^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\alpha\beta\nu}{1-\tau}(r-\tau-\tau r)B^{g}}{(1+\nu-\alpha)d-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\varphi+\delta\right)} \tag{23}$$

$$N=\frac{(1-\alpha)d-d^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\alpha\beta\nu}{1-\tau}(r-\tau-\tau r)B^{g}\left(\alpha\beta AX^{\Theta}\right)^{\frac{-1}{1-\alpha}}}{(1+\nu-\alpha)d-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\varphi+\delta\right)} \tag{24}$$

où

$$d=(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))$$

Les pouvoirs publics

Les politiques publiques sont choisies pour maximiser le bien-être du consommateur représentatif, en prenant en considération l'effet de ces politiques sur l'économie, c'est-à-dire en considérant la manière dont les entreprises et les foyers réagissent aux changements introduits par ces politiques publiques.

Le problème de maximisation pour des pouvoirs publics désintéressés est de choisir le niveau d'investissement dans le capital public, le niveau de taxation et d'emprunt via les obligations d'état $\{X_t, \tau_t, B_t^p\}_{t=0}^{\infty}$ afin de maximiser max (log(C_t)+νlog(1−N_t)), sujet à la contrainte budgétaire du gouvernement (12) et aux équations (1) à (11), qui décrivent l'économie à chaque période. Toutefois, ce problème d'optimisation n'est pas solvable[3]. À la place, on suppose qu'il faut résoudre :

$$\max_{\{X,\tau,B^g\}^{\infty}} (\log(C\ \ ) + \nu \log(1 - N\ \ ))$$

sujet à la contrainte budgétaire des pouvoirs publics (12) et aux équations (15) à (24), qui décrivent la réponse de l'économie si elle était dans à l'équilibre à chaque période[4].

Comme on peut le voir dans les équations (23) et (24), l'état d'équilibre pour la consommation et le travail dépend des politiques budgétaires, c'est-à-dire $C(\tau,X,B^g)$ et $N(\tau,X,B^g)$ Après substitution de la contrainte budgétaire des pouvoirs publics, le problème de maximisation est de choisir $\{X,\tau\}$ pour $max(\log(C\ \ ) + \nu \log(1 - N\ \ ))$, et les conditions de premier ordre pour X et τ sont :

$$\frac{1}{C(X,\tau)}\frac{dC}{dX} = \frac{\nu}{1-N(X,\tau)}\frac{dN}{dX} \tag{25}$$

$$\frac{1}{C(X,\tau)}\frac{dC}{d\tau} = \frac{\nu}{1-N(X,\tau)}\frac{dN}{d\tau} \tag{26}$$

Une résolution de ces conditions de premier ordre est proposée dans l'annexe D.

Calibration

Le modèle est calibré à l'économie française avec un pas de temps trimestriel. L'année 2010 est considérée comme étant à l'équilibre en absence de choc.

Comme il est d'usage dans la théorie des cycles réels, si l'on considère Hansen (1985), l'élasticité de la production par rapport au capital privé est fixée a α=0.36. Cette valeur est également cohérente avec les estimations récentes de Willman (2002) concernant la fonction de production de la zone euro. Le Rapport Lebègue, commandé par le gouvernement français et écrit par Luc Baumstark (2005), suggère l'utilisation d'un taux d'actualisation annuel de 4 %.

Puisque le modèle est de pas de temps trimestriel, le taux d'actualisation du modèle est fixé à $\beta=\left(\frac{1}{1+0.04}\right)^{1/4}=0.9902$.

Pour le taux de dépréciation du capital, il n'y a pas de consensus dans la littérature[5], mais les estimations pour les pays développés varient de 4 % (voir Hansen, 1985) à 15 % ou plus (voir Piketty, 2013) par an. Comme valeur de référence, le taux de dépréciation est donc fixé à une valeur intermédiaire suggérée par l'INSEE et référencée dans les travaux de Smets et Wouters (2007), ce qui implique pour un pas de temps trimestriel δ=0.025.

Les différents paramètres, notamment le taux de dépréciation et le facteur d'actualisation, sont sujets à une analyse de sensibilité pour montrer comment les résultats du modèle varient selon les valeurs choisies.

Les paramètres restants sont Θ, ν, et φ, qui sont choisis pour que les valeurs du capital privé, du capital public et des finances publiques puissent correspondre à celles de l'économie française de 2010.

Le paramètre Θ correspond à l'élasticité de la production par rapport au capital public. Dans la mesure où l'investissement public prend en compte la manière dont il affecte la production et le PIB, l'investissement public réel ou observé informe sur ce paramètre.

Le paramètre ν est un paramètre de préférence qui représente et compare l'utilité pour les ménages de travailler et de consommer. Le capital et le travail étant complémentaires pour la production, les variations de l'emploi affectent aussi le capital privé. Ainsi, le ratio entre capital privé et PIB en France informe sur le paramètre de préférence des foyers français.

Le dernier paramètre, φ, décrit les contraintes d'emprunt des entreprises françaises. Comme les prêteurs peuvent choisir de diviser leurs ressources financières entre les prêts aux entreprises et ceux au gouvernement, et que la capacité des entreprises à emprunter étant limitée par cette contrainte, à l'équilibre, les économies des foyers qui ne sont pas prêtées aux entreprises le sont au gouvernement. Ainsi, la politique fiscale du gouvernement observée informe aussi sur le paramètre φ.

Alors que ces paramètres sont clairement calibrés conjointement, intuitivement Θ est choisi pour correspondre à l'investissement public, φ pour correspondre aux taxes levées sur les activités de production, et ν pour reproduire le ratio du capital privé sur la production (voir équation 22).

D'après les statistiques de l'OCDE (Stat Dataset : 9A. « Fixed assets by activity and by asset, ISIC rev4 »), les stocks de capital privé et public en 2010 sont équivalents à 7482462.235 et 2098771.215 millions d'euros (en prix de 2010)[6]. D'après les statistiques de l'OCDE (Stat Dataset : 14A. « Non-financial accounts by sector »), les taxes sur les activités de production équivalent à 25.68 % du PIB.

Le tableau C.1 détaille les paramètres du modèle ainsi que leurs valeurs calibrées.

Tableau C.1. **Paramètres calibrés**

	Paramètre	Valeur	Source/cible
α	Élasticité de la production/capital privé	0.36	Hansen (1985)
Θ	Élasticité de la production/capital public	0.2311	pour coïncider avec *K*/*Y*=0.5994
β	Facteur d'actualisation des foyers	0.9902	Rapport Lebègue (2005)
ν	Préférence pour les loisirs	0.7735	pour coïncider avec *K*/*Y*=2.137
δ	Taux de dépréciation du capital	0.0250	Smets et Wouters (2007)
φ	Contrainte d'emprunt pour les entreprises	0.3828	τ=0.2569
A	Facteur de productivité total	1	normalisation

Pour simuler les différents scénarios, les chocs aux stocks de capital privé et public détruisent une fraction (s^K,s^X) au début de la période 1. Pour modéliser en plus la réduction du chiffre d'affaires des entreprises, un choc A est introduit (s^A). Basé sur un chiffre d'affaires des entreprises annuel initial de 3596.4 milliards d'euros, le tableau C.2 présente les valeurs de ces chocs pour les différents scénarios.

Tableau C.2. **Calibration des chocs**

	S1	S2	S3A	S3B
Destruction de capital				
Destruction de capital privé (milliards EUR)	1.53	8.56	14.98	14.98
s^K	-0.020 %	-0.114 %	-0.200 %	-0.200 %
Destruction de capital public (milliards EUR)	1.6	4.67	14.03	14.03
s^X	-0.110 %	-0.230 %	-0.573 %	-0.573 %
Perte d'exploitations des entreprises				
Dû à la faillite de PME :				
Année 1			1.25	3.00
Année 2			0.60	1.50
Année 3			0.30	0.70
Année 4			0.00	0.00
Temporaire : Interruption des activités :				
Trimestre 1	0.58	5.67	12.33	12.33
Trimestre 2				2.69
Trimestre 3				0.98
s^A au trimestre 1	-0.065 %	-0.631 %	-1.406 %	-1.455 %
s^A au trimestre 2	-0.065 %	0.000 %	-0.035 %	-0.383 %
s^A au trimestre 3	0.000 %	0.000 %	-0.035 %	-0.192 %
s^A au trimestre 4	0.000 %	0.000 %	-0.035 %	-0.083 %
s^A aux trimestres 5 à 8	0.000 %	0.000 %	-0.017 %	-0.042 %
s^A aux trimestres 9 à 12	0.000 %	0.000 %	-0.008 %	-0.019 %

Après l'inondation, les réserves pour la reconstruction sont utilisées et sont introduites dans le modèle comme un transfert du gouvernement vers les entreprises. Le tableau C.3 résume ces paiements, exprimés de manière relative au PIB trimestriel initial. Pour être cohérent avec l'exigence du système CAT-NAT de remboursement dans les trois mois suivant la catastrophe, on suppose dans les simulations que les dommages au trimestre 1 seront remboursés au trimestre 2 (a 75 %) et 3 (25 %) et que les dommages au trimestre 2 seront remboursés au trimestre 3 (a 75 %) et 4 (25 %). Ces remboursements peuvent augmenter la dette publique après l'épuisement des réserves de 5.7 milliards d'euros du système CAT-NAT.

Tableau C.3. **Calibration des réserves de reconstruction**

	S1	S2	S3A	S3B
Capital privé	0.266 %	1.634 %	2.883 %	2.883 %
Chiffre d'affaires du 1er trimestre	0.019 %	0.343 %	0.667 %	0.667 %
Chiffre d'affaires du 2nd trimestre	0.000 %	0.000 %	0.000 %	0.151 %

Résultats

L'économie est simulée en démarrant à l'état d'équilibre puis en expérimentant une inondation au début du premier trimestre. Le taux d'intérêt est pris de manière exogène (à son niveau d'équilibre) pour tenir compte du fait que les taux d'intérêt sont égaux au sein de la zone euro.

Dans la première série de simulations, on prend une situation de référence dans laquelle il n'y a pas de changement dans les politiques budgétaires après l'inondation. L'investissement dans le capital public reste donc identique à l'état d'équilibre initial donné par δX_{ss}. Puisqu'après le choc, $X_t<X_{ss}$, la rentabilité de cet investissement public est supérieur à l'investissement public initial qui correspond à l'investissement requis pour conserver le capital à sa valeur actuelle (δX_t). En conséquence, même en l'absence d'un changement dans les politiques budgétaires, le capital public augmente dans le temps, mais de manière très lente puisqu'il n'y a pas d'investissement additionnel après la destruction causée par l'inondation.

Dans la deuxième série de simulations, on suppose que l'investissement public réagit après l'inondation, et en conséquence l'économie se redresse de manière plus rapide.

Résultats avec une politique budgétaire constante

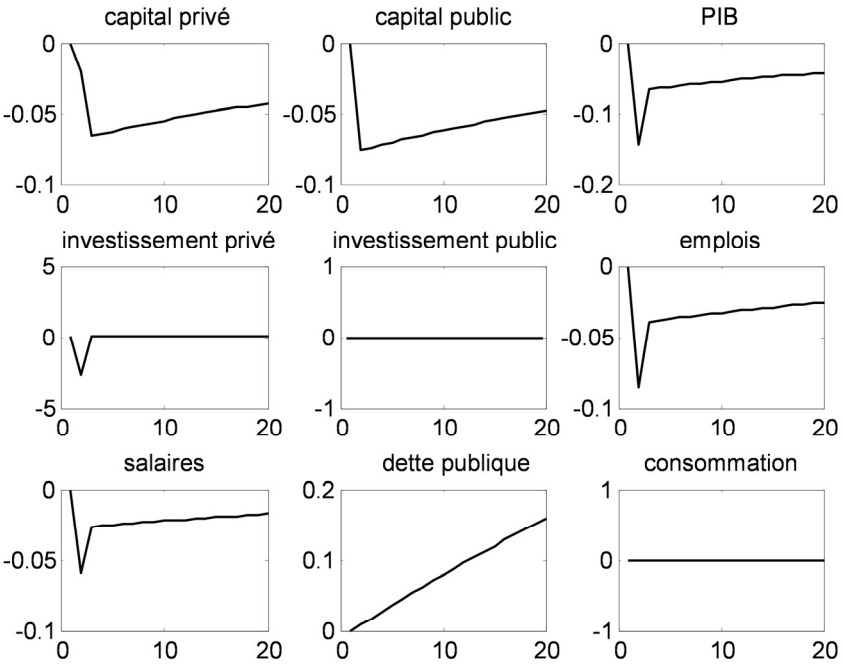
Le graphique C.1 montre, pour le scénario 1, l'évolution de variables-clés après l'inondation dans le cas où il n'y a pas de changement dans les politiques budgétaires. Le graphique montre comment les variables diffèrent en termes de pourcentage par rapport à leur valeur initiale, avant que le choc de l'inondation n'affecte l'économie. L'axe horizontal représente le temps, mesuré en trimestres. La période 0 est l'état d'équilibre initial de l'économie en l'absence de choc. Au début de la période 1, le choc de l'inondation intervient ; après cela, l'économie converge progressivement dans le temps vers un nouvel état d'équilibre. Puisqu'aucun des chocs n'est permanent, l'économie finira par se redresser complètement.

En période 1, quand le choc intervient, une partie du capital privé et public est détruite, et en conséquence, le PIB baisse immédiatement. Puisque le capital et le travail sont complémentaires dans la production, l'emploi et les salaires diminuent également[7].

Puisque les recettes fiscales du gouvernement diminuent avec la réduction de l'activité économique (le taux d'imposition dans cette simulation est supposé constant), mais que leur dépense d'investissement en capital public demeure constante (supposé également), la dette publique augmente.

Sous l'impact de l'inondation, le PIB trimestriel diminue de 0.15 % et l'emploi de 0.09 %. Dans les périodes suivantes, puisque de plus en plus de capital est reconstruit, les effets s'affaiblissent et les salaires se redressent. Ainsi, l'effet de substitution des salaires inférieurs s'affaiblit, ce qui provoque une augmentation dans l'offre de travail et d'emplois pendant la phase de reconstruction et contribue au redressement du PIB.

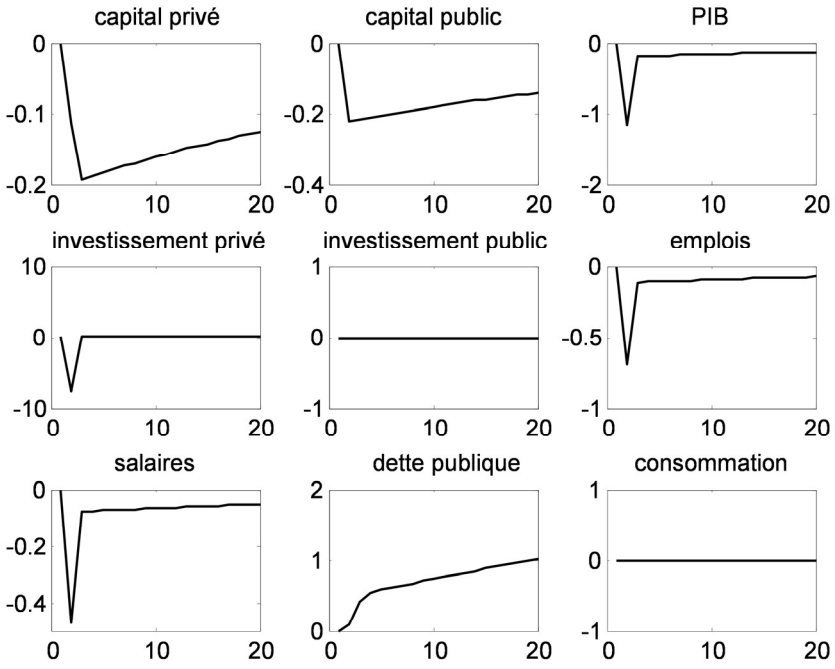
Graphique C.1. **Scénario 1 : Politique budgétaire constante**



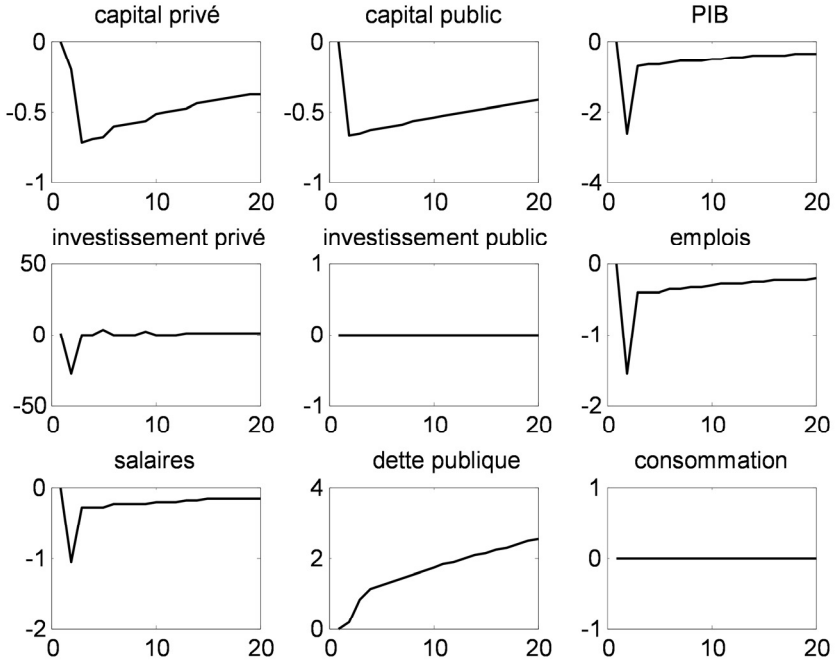
Le graphique C.2 présente la transition de l'économie lorsque le scénario d'inondation 2 se produit en période 1, en supposant qu'il n'y a pas de changement dans les politiques budgétaires. Qualitativement, la réponse de l'économie est très similaire à celle du scénario 1. Toutefois, puisque le choc est plus grave, que plus de capital privé et public est détruit et que le chiffre d'affaires des entreprises dans le trimestre suivant l'inondation diminue de manière plus significative, le PIB et l'emploi baissent plus que dans le scénario 1. Dans le scénario 2, la réduction immédiate du PIB trimestriel atteint 1.16 % et celle de l'emploi 0.69 %.

Dans les deux variantes du scénario 3, on suppose que l'inondation provoque une réduction plus persistante du chiffre d'affaires des entreprises due à la faillite des petites et moyennes entreprises. Pour cette raison, l'économie dans le scénario 3 se redresse de manière plus lente que dans les scénarios précédents. Tout comme dans les scénarios 1 et 2, lorsque le choc intervient, une partie du capital privé et public est détruite, et ainsi l'emploi, les salaires, le PIB, les recettes fiscales et la consommation privée diminuent immédiatement. Puisque la réduction du chiffre d'affaires des entreprises est supposée plus persistante, l'investissement privé et par conséquent la production se redressent lentement. Toutefois, la consommation privée n'est pas affectée dans ce cas puisque les foyers peuvent atténuer la réduction persistante, mais bel et bien temporaire, du revenu national dans leur horizon de planification infini.

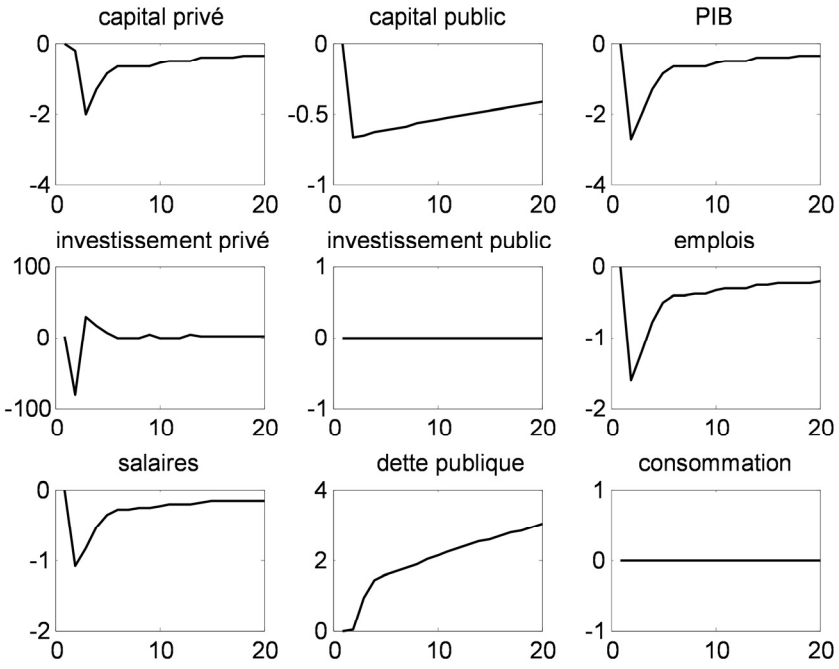
Graphique C.2. **Scénario 2 : Politique budgétaire constante**



Graphique C.3. **Scénario 3A : Politique budgétaire constante**



Graphique C.4. **Scénario 3B : Politique budgétaire constante**



La différence entre la variante A et B du scénario 3 est la magnitude et la persistance de la réduction additionnelle du chiffre d'affaires des entreprises. Dans la variante A, cette réduction additionnelle est de bien plus courte durée que dans la variante B, et en conséquence l'investissement privé et l'ensemble de l'économie se redressent plus rapidement dans la variante A. Puisque le capital et le travail sont complémentaires dans la production, l'emploi et les salaires suivent le modèle du capital privé et rebondissent plus tard dans la variante 3B que dans la variante 3A. Pour le trimestre durant lequel l'inondation a lieu, le modèle calibré prédit une diminution du PIB de 2.62 % pour la variante A et de 2.70 % pour la variante B. De la même manière, le modèle prédit une baisse de l'emploi immédiate de 1.57 % pour la variante A et de 1.62 % pour la variante B.

Résumé des effets macroéconomiques avec une politique budgétaire constante

Le modèle d'équilibre général dynamique calibré pour la macroéconomie française prédit dans tous les scénarios que la destruction du capital privé et public de même que la réduction du chiffre d'affaires des entreprises résultant de l'inondation provoquent une réduction immédiate du PIB et de l'emploi au cours du trimestre durant lequel intervient l'inondation. Cette baisse varie entre 0.15 % pour le PIB et 0.09 % pour l'emploi dans le meilleur cas (scénario 1) et 2.7 % pour le PIB de et 1.6 % pour l'emploi dans le pire des cas (scénario 3B).

Puisque la base imposable diminue avec la réduction de l'activité économique, le modèle prédit également une augmentation immédiate de la dette publique de 0.008 % (scénario 1) à 0.32 % (scénario 3B). Dans les trimestres suivants, la dette publique continue d'augmenter, puisque les réserves du système CAT-NAT sont mobilisées pour

financer la reconstruction, et la base imposable demeure en-dessous de son niveau initial, si l'on suppose qu'il n'y a pas de changement dans les politiques budgétaires.

La vitesse de reprise varie entre les différents scénarios, avec une reprise plutôt lente dans le scénario 3 due à la réduction persistante du chiffre d'affaires des entreprises causée par la faillite de petites et moyennes entreprises.

Le tableau C.4 résume, sur une base annuelle, les effets consolidés d'une inondation sur cinq ans sur le PIB, l'emploi et la dette publique pour des différents scénarios. Les effets sur le PIB et l'emploi sont présentés sous la forme d'une déviation de pourcentage de la moyenne annuelle à la valeur avant l'inondation ; l'effet sur la dette publique est présenté comme une augmentation en pourcentage du stock de dette par rapport à sa valeur initiale.

Tableau C.4. **Effets consolidés avec politique budgétaire constante**

En %

Année	Scénario 1			Scénario 2			Scénario 3A			Scénario 3B		
	PIB	Emploi	Dette publique	PIB	Emploi	Dette publique	PIB	Emploi	Dette publique	PIB	Emploi	Dette publique
1	-0.084	-0.050	0.035	-0.432	-0.257	0.578	-1.180	-0.705	1.238	-1.729	-1.034	1.562
2	-0.059	-0.035	0.071	-0.172	-0.102	0.701	-0.582	-0.346	1.624	-0.678	-0.403	2.020
3	-0.053	-0.031	0.104	-0.156	-0.092	0.820	-0.498	-0.296	1.977	-0.540	-0.321	2.417
4	-0.048	-0.028	0.136	-0.141	-0.084	0.935	-0.422	-0.251	2.298	-0.422	-0.251	2.755
5	-0.043	-0.026	0.166	-0.127	-0.076	1.046	-0.381	-0.227	2.609	-0.381	-0.227	3.084

Résultats lorsque l'investissement public réagit au choc

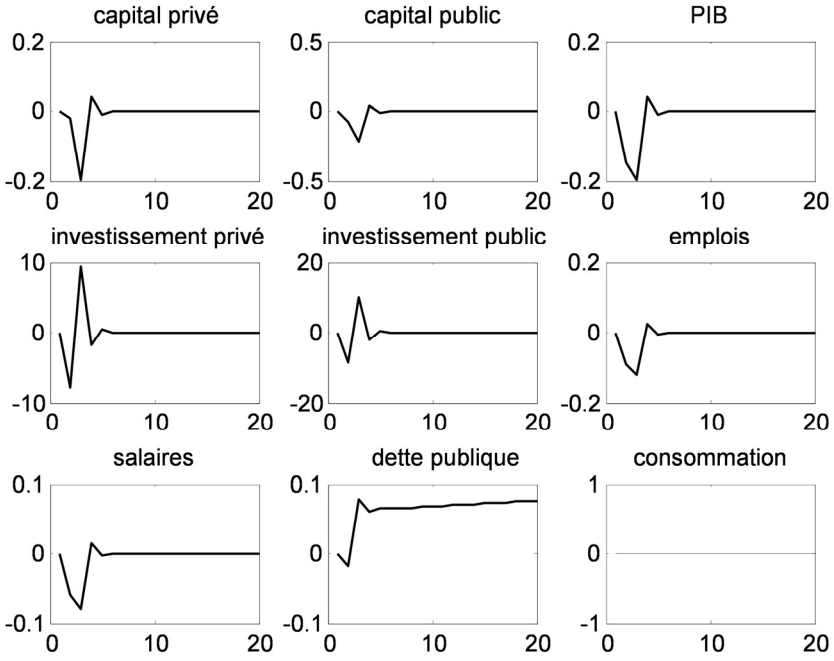
La section précédente a analysé la trajectoire de l'économie en supposant qu'il n'y ait pas de changement dans la politique budgétaire. Toutefois, puisque d'une part le secteur privé est affecté par l'inondation, et qu'une partie du capital public est détruite d'autre part, il se peut que l'investissement public change à la suite du choc. Cette section analyse donc la trajectoire de l'économie en supposant que l'investissement public soit ajusté à la condition d'optimalité (25). Les graphiques A.5 à A.8 montrent la réponse de l'économie à l'inondation en prenant en compte la manière dont l'investissement public est susceptible d'évoluer.

En prenant en compte le changement dans l'investissement public, le graphique C.5 dévoile la réponse de l'économie pour le scénario 1.

Sous l'impact de l'inondation, le PIB trimestriel et l'emploi diminuent de 0.15 % et 0.09 %, ce qui est plus ou moins similaire à le graphique C.1. Toutefois, dans les périodes suivantes, la trajectoire de l'économie est différente. Dans le trimestre suivant l'inondation, l'investissement public augmente, afin de reconstruire le stock de capital rapidement. Puisque ceci augmente le rendement marginal du capital privé, l'investissement privé augmente également de façon supérieure par rapport au cas précédent. En conséquence, les stocks de capital privé et public reviennent plus rapidement à leurs valeurs d'équilibre initiales. Puisque le travail est complémentaire au capital, l'emploi et les salaires reviennent aussi à leurs valeurs d'équilibre initiales plus rapidement. Toutefois, la dette publique augmente à court terme plus que dans la situation avec une politique budgétaire constante. Cela permet en effet de financer l'investissement public additionnel qui permet la reconstruction du stock de capital public. Toutefois, sur

le long terme, la dette publique augmente moins dans ce cas que dans la situation précédente à politique budgétaire constante, puisque l'économie et en conséquence les recettes fiscales se redressent plus rapidement.

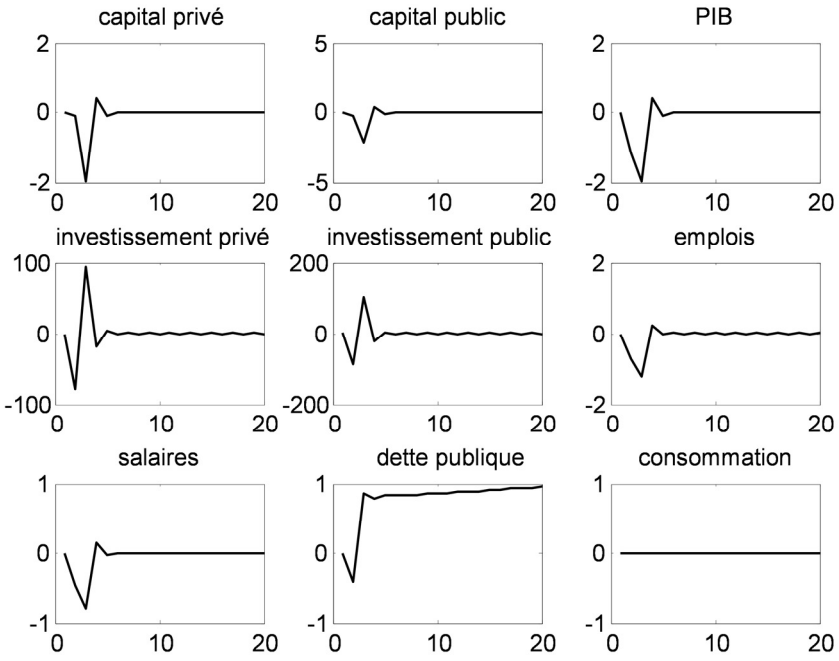
Graphique C.5. **Scénario 1 : Changement dans l'investissement public**



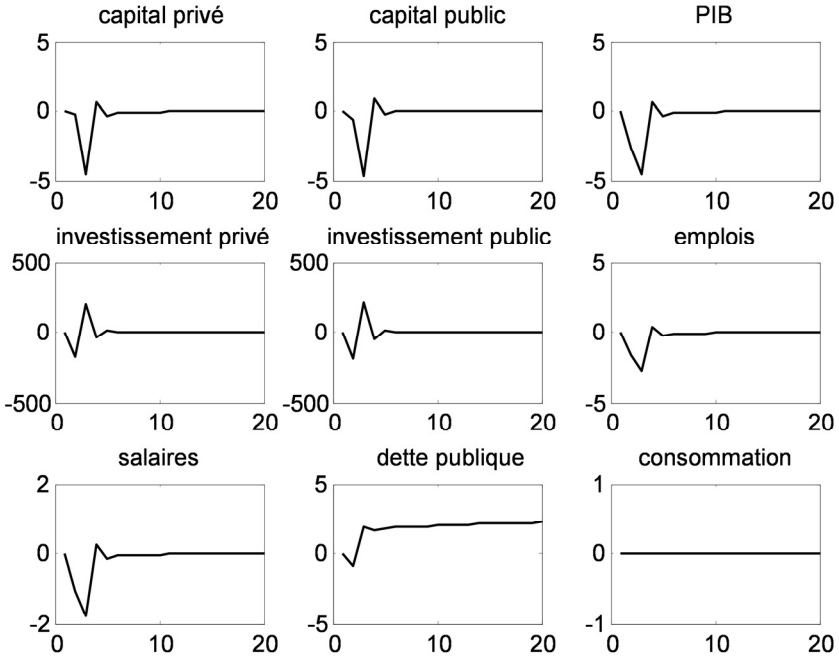
De la même manière que dans le scénario 2, lorsque l'investissement public réagit à l'inondation, le PIB trimestriel diminue de 1.18 % et l'emploi de 0.72 %, mais la reprise est bien plus rapide qu'à politique budgétaire constante, comme le montre le graphique C.6.

Dans le scénario 3, sous l'impact de l'inondation, le PIB et l'emploi baissent de 2.66 % et 1.63 % dans la variante A, et de 2.74 % et 1.68 % dans la variante B. La réponse de politique publique entraîne dans tous les scénarios une réduction de l'investissement public au cours de la période où le choc intervient, puisqu'au cours de cette période les ressources sont rares, le chiffre d'affaires des entreprises est réduit et l'emploi est sous son niveau initial. Toutefois, dans le trimestre suivant l'inondation, l'investissement public augmente de manière importante afin de restaurer rapidement le capital public. Par conséquent, le capital public ainsi que le capital privé, dont la productivité marginale dépend positivement du capital public, se redressent rapidement. Puisque le travail est complémentaire à ces deux types de capital dans la production, la trajectoire de l'emploi et des salaires suit le même modèle d'une reprise plus rapide. Tandis que le PIB retourne bien plus rapidement à son niveau d'équilibre initial lorsque l'investissement public est ajusté selon l'équation (25), ce changement de politique augmente toutefois la dette publique dans le court terme, ainsi que dans le long terme pour le scénario 3B.

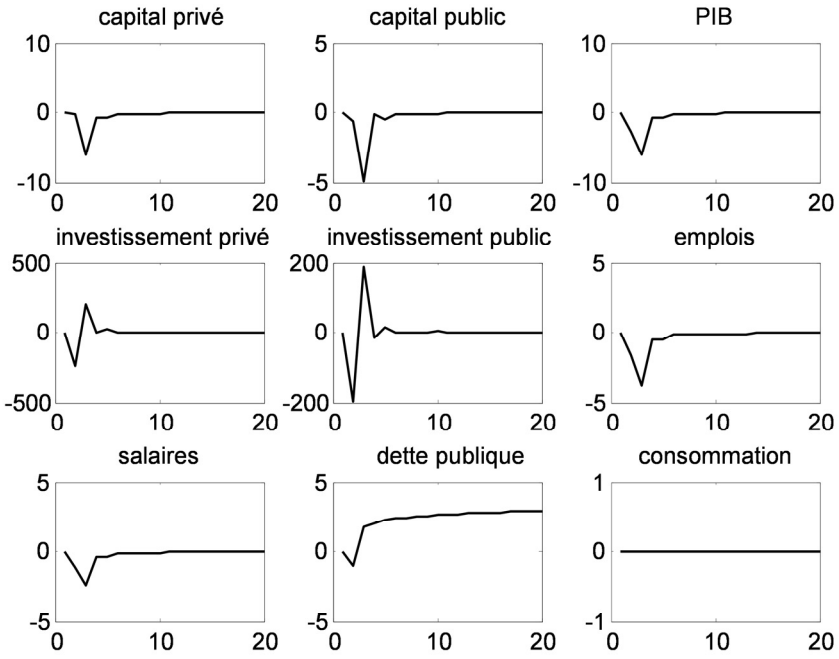
Graphique C.6. **Scénario 2 : Changement dans l'investissement public**



Graphique C.7. **Scénario 3A : Changement dans l'investissement public**



Graphique C.8. **Scénario 3B : Changement dans l'investissement public**



Résumé des effets macroéconomiques avec un investissement public optimal

Le tableau C.5 résume, sur une base annuelle, les effets consolidés d'une inondation sur le PIB, l'emploi et la dette publique pendant cinq ans pour les différents scénarios. Comme dans le tableau C.4, les effets sur le PIB et l'emploi sont présentés sous la forme d'une déviation en pourcentage de la moyenne annuelle par rapport à la valeur avant l'inondation et l'effet sur la dette publique est présenté comme une augmentation en pourcentage du stock de la dette par rapport à sa valeur initiale.

Tableau C.5. **Effets consolidés avec un investissement public optimal**

En %

Année	Scénario 1			Scénario 2			Scénario 3A			Scénario 3B		
	PIB	Emploi	Dette publique	PIB	Emploi	Dette publique	PIB	Emploi	Dette publique	PIB	Emploi	Dette publique
1	-0.078	-0.047	0.065	-0.708	-0.433	0.824	-1.730	-1.066	1.803	-2.618	-1.614	2.280
2	0.000	0.000	0.068	0.003	0.002	0.852	-0.107	-0.065	1.941	-0.267	-0.162	2.539
3	0.000	0.000	0.071	0.000	0.000	0.888	-0.054	-0.033	2.060	-0.129	-0.078	2.737
4	0.000	0.000	0.074	0.000	0.000	0.925	-0.004	-0.002	2.152	-0.009	-0.005	2.866
5	0.000	0.000	0.077	0.000	0.000	0.964	0.000	0.000	2.240	0.000	0.000	2.983

La comparaison entre les tableaux A.4 et A.5 montre que l'ajustement de l'investissement public atténue les effets de l'inondation sur le PIB et l'emploi dans les années suivant l'inondation, mais peut accroître les effets négatifs au cours de l'année suivant l'inondation étant donné que l'augmentation des investissements de la part du gouvernement peut avoir un effet d'éviction par rapport à l'activité privée sur le court terme.

Contribution de chaque choc (dans le scénario 3A)

Pour faire la distinction entre la contribution des trois chocs, l'économie est simulée, lorsque l'inondation affecte uniquement le capital privé, le capital public ou le chiffre d'affaires des entreprises. Le tableau C.6 résume les effets consolidés pour le scénario 3A lorsque l'investissement public réagit au choc.

Tableau C.6. **Scénario 3A hypothétique : Avec seulement un choc**

En %

Année	Capital privé uniquement			Capital public uniquement			Chiffre d'affaires uniquement		
	PIB	Emploi	Dette publique	PIB	Emploi	Dette publique	PIB	Emploi	Dette publique
1	-0.024	-0.015	0.653	-0.052	-0.032	0.258	-1.66	-1.02	0.84
2	0.000	0.000	0.681	0.000	0.000	0.269	-0.11	-0.06	0.94
3	0.000	0.000	0.710	0.000	0.000	0.280	-0.05	-0.03	1.02
4	0.000	0.000	0.740	0.000	0.000	0.291	0.00	0.00	1.07
5	0.000	0.000	0.772	0.000	0.000	0.303	0.00	0.00	1.12

La comparaison entre les colonnes du tableau C.6 entre elles et entre les résultats du scénario de base 3A du tableau C.5 prouve que la réduction du chiffre d'affaires des entreprises est de loin l'impact le plus important de l'inondation sur l'économie.

Analyse de sensibilité

Pour analyser la robustesse et la consistance des résultats, une analyse de sensibilité est réalisée. Pour différentes séries des valeurs des paramètres, des simulations sont effectuées pour les scénarios 1 et 3A. Les valeurs de paramètre alternatives considérées correspondent à un taux d'actualisation annuel de 4 %, 7 %, 10 %, ou 13 %, soit pour β une valeur de 0.9902, 0.9832, 0.9765, 0.9699 et 0.9657 respectivement. Pour le taux de dépréciation δ, les valeurs alternatives sont 0.01, 0.018, 0.026, 0.034, et 0.04. Le tableau C.7 montre les effets consolidés obtenus pour les différentes combinaisons de ces valeurs alternatives.

La comparaison entre les tableaux A.5 et A.7 montre que les résultats concernant le PIB, l'emploi et la dette publique sont plutôt robustes par rapport aux changements dans les valeurs de paramètres. D'autres hypothèses du modèle résident dans la spécification des préférences. La configuration présentée ici utilise l'utilité doublement logarithmique pour la consommation et les loisirs. Cela implique une élasticité de substitution intertemporelle de 1. Cette hypothèse n'a pas d'implication majeure pour cette étude, puisque le taux d'intérêt est supposé être exogène. Ainsi, le foyer ne réagit pas aux changements du taux d'intérêt mais atteint une consommation à l'état d'équilibre à chaque période. L'autre implication des choix fait pour cette modélisation concerne l'élasticité de Frish pour l'offre de travail, unitaire également. On peut justifier

l'utilisation de ces préférences par le fait qu'elles soient consistantes avec la croissance économique, dans la mesure où un changement du revenu par habitant ne change pas l'emploi sur le long terme.

Tableau C.7. **Analyse de sensibilité**

Année	Scénario 1			Scénario 3A		
	PIB	Emploi	Dette publique	PIB	Emploi	Dette publique
			β=0.9902, δ=0.01			
1	-0.074	-0.042	0.048	-1.631	-0.937	1.660
2	0.001	0.000	0.048	-0.086	-0.048	1.751
3	0.000	0.000	0.051	-0.048	-0.027	1.850
4	0.000	0.000	0.053	-0.003	-0.002	1.932
5	0.000	0.000	0.056	0.000	0.000	2.010
			β=0.9832, δ=0.018			
1	-0.079	-0.048	0.069	-1.750	-1.089	1.858
2	0.000	0.000	0.074	-0.109	-0.066	2.059
3	0.000	0.000	0.080	-0.055	-0.034	2.248
4	0.000	0.000	0.086	-0.004	-0.002	2.417
5	0.000	0.000	0.092	0.000	0.000	2.590
			β=0.97645, δ=0.026			
1	-0.080	-0.050	0.074	-1.778	-1.124	1.894
2	0.000	0.000	0.082	-0.113	-0.071	2.165
3	0.000	0.000	0.091	-0.056	-0.035	2.431
4	0.000	0.000	0.100	-0.004	-0.002	2.688
5	0.000	0.000	0.111	0.000	0.000	2.963
			β=0.9699, δ=0.034			
1	-0.081	-0.051	0.076	-1.788	-1.138	1.905
2	0.000	0.000	0.086	-0.116	-0.072	2.240
3	0.000	0.000	0.099	-0.057	-0.036	2.583
4	0.000	0.000	0.112	-0.004	-0.003	2.936
5	0.000	0.000	0.128	0.000	0.000	3.327
			β=0.9657, δ=0.04			
1	-0.081	-0.051	0.077	-1.790	-1.141	1.904
2	0.000	0.000	0.089	-0.116	-0.073	2.280
3	0.000	0.000	0.103	-0.057	-0.036	2.676
4	0.000	0.000	0.120	-0.004	-0.003	3.097
5	0.000	0.000	0.139	0.000	0.000	3.571

Résumé

Un modèle d'équilibre général dynamique est utilisé pour évaluer l'impact macroéconomique d'une inondation dans la région Île-de-France. L'inondation est introduite dans le modèle comme un choc qui détruit une partie du stock de capital privé et public et réduit le chiffre d'affaires des entreprises. Les politiques budgétaires peuvent aider à la reprise d'activité, mais ne peuvent atténuer l'impact direct du choc.

Notes

1. Puisque le rendement des obligations d'entreprise privée et d'état est le même, une entreprise n'a pas d'incitation à emprunter pour économiser sur la dette publique.

2. Ceci sera également vrai un régime transitoire, puisqu'on suppose que les taxes et le taux d'intérêt demeurent constants.

3. De plus, il n'est pas certain qu'en réalité les gouvernements résolvent des problèmes d'optimisation dont l'horizon est infini.

4. Les dérivés des équations décrivant l'équilibre décentralisé sont calculées en utilisant la relation de l'état d'équilibre, mais pour les prix $\{\tau_t, w_t, r_t\}$ de chaque période.

5. Ces différences résultent principalement des biens qui sont inclus dans la classification du capital.

6. Le capital privé comprend les actifs fixes des activités suivantes : les secteurs agricole, forestier et de la pèche ; le secteur des mines ; la manufacture ; la construction ; le commerce de gros et de détail ; la réparation de véhicules à moteur ; le transport et le stockage (à 50 %) ; les services de logement et de restauration ; les activités de finance et d'assurance ; les activités immobilières ; les activités professionnelles, scientifiques et techniques ; les activités de droit, de comptabilité, de gestion, d'architecture et d'ingénierie ; le développement et la recherche scientifique ; les autres activités professionnelles, scientifiques et techniques ; les activités administratives et de support associées ; les activités de services de soin résidentielle et de travail social ; les arts ; les loisirs ; les autres activités de service ; les activités des ménages comme employeurs ; ainsi que la production de biens et de services des ménages. Tous les autres actifs fixes sont classés comme capital public.

7. Puisque la richesse des foyers est de même réduite par le choc, la consommation privée diminue également (et cet effet sur les revenus implique une augmentation de l'offre de travail à salaires constants). Toutefois, étant donné le taux d'intérêt constant, cette baisse dans la consommation est ramenée à zéro, puisque les foyers étalent leur réduction temporaire de richesse sur un horizon de temps infini.

Bibliographie

Lebègue, Daniel (2005), « *Le prix du temps et la décision publique »,* Commissariat Général du Plan, La documentation Française

Baxter, Marianne et Robert G. King (1993), « Fiscal policy in general equilibrium », *American Economic Review*, vol. 8, pp. 315-334.

Hansen, Gary D. (1985), « Indivisible labor and the business cycle », *Journal of Monetary Economics*, vol. 16, n° 3, pp. 309-327.

Kiyotaki, Nobuhiro et John Moore (1997), « Credit cycles », *Journal of Political Economy*, vol. 105, n° 2, pp. 211-248.

Piketty, Thomas (2013), *Le capital au 21e siècle*, Ed. du Seuil, Paris.

Smets, Frank et Rafael Wouters (2007), « Shocks and frictions in US business cycles: A Bayesian DSGE approach », *American Economic Review*, vol. 97, n° 3, pp. 586-606.

Willman, Alpo (2002), « Euro area production function and potential output : A supply side system approach », *Working Paper Series 0153*, Banque centrale européenne.

Annexe D

Annexe technique

Caractérisation de l'état d'équilibre

Pour résoudre le problème d'optimisation de l'entreprise représentative, on utilise un Lagrangien et on laisse le multiplicateur sur la contrainte d'emprunt être μ_t sur la période *t*. Les conditions de Karush-Kuhn-Tucker sont alors :

$$Q_t(-1+\varphi\mu_t)+Q_{t+1}\left(\alpha A_t X_{t-1}^{\Theta} K_{t-1}^{\alpha-1} N_t^{1-\alpha}+1-\delta\right)=0$$

$$(1-\alpha)A_t X_{t-1}^{\Theta} K_{t-1}^{\alpha} N_t^{-\alpha}-w_t=0$$

$$Q_t(1-\mu_t)+Q_{t+1}\left(-(1+r_t)\right)=0$$

$$\mu_t(\varphi K_t-B_t^g)=0$$

où la dernière équation est la condition de relâchement comparative qui requiert soit $B_t^g=\varphi K_t$ et $\mu_t>0$, soit $B_t^g<\varphi K_t$ et $\mu_t=0$.

Après avoir rassemblé les termes, on obtient :

$$1=\frac{Q_{t+1}}{Q_t}\left(\alpha A_t X_{t-1}^{\Theta} K_{t-1}^{\alpha-1} N_t^{1-\alpha}+1-\delta\right)+\varphi\mu_t$$

$$w_t=(1-\alpha)A_t X_{t-1}^{\Theta} K_{t-1}^{\alpha} N_t^{-\alpha}$$

$$\mu_t=1-\frac{Q_{t+1}}{Q_t}(1+r_t)$$

En supposant que la contrainte d'emprunt s'applique de façon similaire à toutes les périodes, $B_t^g=\varphi K_t$, et on en déduit les équations (9) et (10) du texte principal.

En substituant (19) dans (18) on obtient $1-\varphi=\beta\left(\alpha\left(\frac{1-\alpha}{w}\right)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}\left(AX^{\Theta}\right)^{\frac{1}{\alpha}}+1-\delta-\varphi(1+r)\right)$ qui établit le salaire d'état d'équilibre à :

$$w=(1-\alpha)\left(\frac{\alpha\beta\left(AX^{\Theta}\right)^{\frac{1}{\alpha}}}{1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta)}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \qquad (26)$$

La demande de travail (19) à l'état d'équilibre est donc :

$$N=\left(\frac{1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta)}{\alpha\beta AX^{\Theta}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}K \tag{27}$$

Les deux équations ci-dessus de même que l'équation (15) impliquent pour la consommation :

$$C=\frac{(1-\tau)(1-\alpha)}{\nu\alpha\beta}\frac{\left(\alpha\beta AX^{\Theta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}-\left(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta)\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}K}{\left(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta)\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}$$

En substituant (27) dans (8), on obtient pour la production l'état d'équilibre suivant :

$$Y=\frac{1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta)}{\alpha\beta}K$$

En raison des rendements d'échelle constants dans le capital privé et le travail, la production à l'état d'équilibre est linéaire dans le capital privé. Les profits à l'état d'équilibre (20) sont :

$$\Pi=\frac{(1-\beta)(1-\varphi)}{\beta}K \tag{28}$$

Le revenu du foyer avant les taxes est donc :

$$\begin{aligned}&(wN+\Pi+(1+r)S)\\&=\frac{1-\alpha}{\alpha\beta}\left(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta)\right)K+\frac{(1-\beta)(1-\varphi)}{\beta}K+(1+r)(B^{g}+\varphi K)\\&=\frac{1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta)+\alpha\beta(\varphi-\delta)}{\alpha\beta}K+(1+r)B^{g}\end{aligned}$$

En substituant les équations (21) et (26) par (28) dans la contrainte budgétaire du foyer représentatif (17), on obtient une équation qui établit le stock de capital privé à l'état d'équilibre :

$$K=\frac{\frac{(1-\alpha)\left(\alpha\beta AX^{\Theta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}}{\left(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta)\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}-\frac{\alpha\beta\nu}{1-\tau}(r-\tau-\tau r)B^{g}}{(1+\nu-\alpha)\left(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta)\right)-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\varphi+\delta\right)}$$

duquel toutes les autres variables suivent aisément en utilisant les équations ci-dessus de la manière suivante :

$$C = \frac{(1-\tau)(1-\alpha)}{\nu\alpha\beta(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))} \cdot \frac{\left[\left(\alpha\beta AX^{\Theta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}\left[\nu(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\varphi+\delta\right)\right] + (1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\alpha\beta\nu}{1-\tau}(r-\tau-\tau r)B^{g}\right]}{(1+\nu-\alpha)(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\varphi+\delta\right)}$$

$$N = \frac{(1-\alpha)(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))-(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\alpha\beta\nu}{1-\tau}(r-\tau-\tau r)B^{g}\left(\alpha\beta AX^{\Theta}\right)^{\frac{-1}{1-\alpha}}}{(1+\nu-\alpha)(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\varphi+\delta\right)}$$

Politiques budgétaires

Pour formuler le problème d'optimisation du gouvernement, notons que la contrainte budgétaire du gouvernement à l'état d'équilibre implique pour la dette à l'état d'équilibre :

$$B^{g} = \frac{\tau(1-\alpha)\frac{1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta)+\alpha\beta(\varphi-\delta)}{\frac{\alpha}{1-\alpha}}\left(\alpha\beta AX^{\Theta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} - \left((1+\nu-\alpha)(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\varphi+\delta\right)\right)\delta X}{\left(\left(1+\frac{\nu}{1-\tau}-\alpha\right)\left(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta)-\alpha\beta\frac{\nu}{1-\tau}\delta\right)\right)(r-\tau-\tau r)} \quad (29)$$

Le problème du gouvernement est donc :

$$max\ (\log(C_t)+\nu\log(1-N_t))$$

$s.t.$

$$B^{g} = \frac{\tau(1-\alpha)\frac{1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta)+\alpha\beta(\varphi-\delta)}{\frac{\alpha}{1-\alpha}}\left(\alpha\beta AX^{\Theta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} - \left((1+\nu-\alpha)(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\varphi+\delta\right)\right)\delta X}{\left(\left(1+\frac{\nu}{1-\tau}-\alpha\right)\left(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta)-\alpha\beta\frac{\nu}{1-\tau}\delta\right)\right)(r-\tau-\tau r)}$$

où

$$C=\frac{(1-\tau)(1-\alpha)}{\frac{\alpha}{1-\alpha}\nu\alpha\beta(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))}\cdot\frac{\left[\begin{array}{c}\left(\alpha\beta AX^{\Theta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}\left[\nu(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\varphi+\delta\right)\right]\\ +(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\alpha\beta\nu}{1-\tau}(r-\tau-\tau r)B^{g}\end{array}\right]}{(1+\nu-\alpha)(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\varphi+\delta\right)}$$

$$N=\frac{(1-\alpha)(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))-(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\alpha\beta\nu}{1-\tau}(r-\tau-\tau r)B^{g}\left(\alpha\beta AX^{\Theta}\right)^{\frac{-1}{1-\alpha}}}{(1+\nu-\alpha)(1-\varphi+\beta(\varphi(1+r)-1+\delta))-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\varphi+\delta\right)}$$

Après substitution de la contrainte budgétaire du gouvernement, prendre les dérivés de C et N en respectant les conditions de premier ordre (25) pour le capital public X revient à :

$$\begin{aligned}&\left[1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\phi+\delta\right)\right](\alpha\beta A)^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\theta}{1-\alpha}X^{\frac{\theta}{1-\alpha}-1}\\&\qquad\tau(1-\alpha)\frac{1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)+\alpha\beta(\phi-\delta)}{\alpha\beta\left(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}(\alpha\beta A)^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\theta}{1-\alpha}X^{\frac{\theta}{1-\alpha}-1}\\&+\frac{\left(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\alpha\beta}{1-\tau}\dfrac{-(1+\nu-\alpha)\left(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)\right)+\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\phi+\delta\right)}{\left(1+\frac{\nu}{1-\tau}-\alpha\right)\left(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)-\alpha\beta\frac{\nu}{1-\tau}\delta\right)}}{(\alpha\beta AX^{\theta})^{\frac{1}{1-\alpha}}\nu\left[1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)-\alpha\beta\left(\frac{\tau}{1-\tau}\phi-\delta\right)\right]}\\&\qquad\tau(1-\alpha)\frac{1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)+\alpha\beta(\phi-\delta)}{\alpha\beta\left(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}(\alpha\beta AX^{\theta})^{\frac{1}{1-\alpha}}\\&+\left(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\alpha\beta\nu}{1-\tau}\frac{-\left((1+\nu-\alpha)\left(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)\right)-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\phi+\delta\right)\right)\delta X}{\left(1+\frac{\nu}{1-\tau}-\alpha\right)\left(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)-\alpha\beta\frac{\nu}{1-\tau}\delta\right)}\\&=\left(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\alpha\beta\nu}{1-\tau}\left[\frac{-(r-\tau-\tau r)(\alpha\beta AX^{\theta})^{\frac{-1}{1-\alpha}}}{\nu\left(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)\right)-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\phi+\delta\right)}\right.\\&\left.+\frac{\tau(1-\alpha)\frac{1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)+\alpha\beta(\phi-\delta)}{\alpha\beta\left(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}-\left((1+\nu-\alpha)\left(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)\right)-\alpha\beta\nu\left(\frac{\tau}{1-\tau}\phi+\delta\right)\right)\delta X(\alpha\beta AX^{\theta})^{\frac{-1}{1-\alpha}}}{(1+\frac{\nu}{1-\tau}-\alpha)(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)-\alpha\beta\frac{\nu}{1-\tau}\delta)}\right]\end{aligned}$$

De la même manière, les conditions de premier ordre pour le taux d'imposition τ est :

$$\frac{1}{C(X,\tau)}\frac{dC}{d\tau}=\frac{\nu}{1-N(X,\tau)}\frac{dN}{d\tau}$$

où :

$$\frac{dC}{d\tau}=$$

$$\frac{-(1-\alpha)+\alpha\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\varphi-\beta+\beta\delta\right)^{-1}\frac{1}{1-\tau}\varphi}{\nu\alpha\beta\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\varphi-\beta+\beta\delta\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}\frac{(\alpha\beta AX^{\Theta})^{\frac{1}{1-\alpha}}\left[\frac{\tau}{1-\tau}\nu(1-\alpha\beta)\varphi+\nu(1-\beta+\beta\delta)-\alpha\beta\nu\delta\right]+\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\varphi-\beta+\beta\delta\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\alpha\beta\nu}{1-\tau}(1-\beta)B^{g}}{\frac{\tau}{1-\tau}(1+\nu-\alpha-\alpha\beta\nu)\varphi+(1+\nu-\alpha)(1-\beta+\beta\delta)-\alpha\beta\nu\delta}$$

$$+\frac{(1-\tau)(1-\alpha)}{\nu\alpha\beta\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\varphi-\beta+\beta\delta\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}$$

$$\left((\alpha\beta AX^{\Theta})^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{1}{(1-\tau)^{2}}\nu(1-\alpha\beta)\varphi+\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\varphi-\beta+\beta\delta\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\alpha\beta\nu}{(1-\tau)^{2}}(1-\beta)\left[\left(\frac{1}{1-\alpha}\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\varphi-\beta+\beta\delta\right)^{-1}\frac{1}{1-\tau}+1\right)B^{g}+(1-\tau)\frac{dB^{g}}{d\tau}\right]\right)$$

$$\left[\frac{\tau}{1-\tau}(1+\nu-\alpha-\alpha\beta\nu)\varphi+(1+\nu-\alpha)(1-\beta+\beta\delta)-\alpha\beta\nu\delta\right]$$

$$-\left((\alpha\beta AX^{\Theta})^{\frac{1}{1-\alpha}}\left[\frac{\tau}{1-\tau}\nu(1-\alpha\beta)\varphi+\nu(1-\beta+\beta\delta)-\alpha\beta\nu\delta\right]+\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\varphi-\beta+\beta\delta\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\alpha\beta\nu}{1-\tau}(1-\beta)B^{g}\right)\frac{1}{(1-\tau)^{2}}(1+\nu-\alpha-\alpha\beta\nu)\varphi$$

$$\left[\frac{\tau}{1-\tau}(1+\nu-\alpha-\alpha\beta\nu)\varphi+(1+\nu-\alpha)(1-\beta+\beta\delta)-\alpha\beta\nu\delta\right]^{2}$$

$$\left((1-\alpha)\varphi-\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\varphi-\beta+\beta\delta\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}\alpha\beta\nu(1-\beta)(\alpha\beta AX^{\Theta})^{\frac{-1}{1-\alpha}}\left[\left(\frac{1}{1-\alpha}\frac{1}{1-\tau}\frac{\varphi}{1+\frac{\tau}{1-\tau}\varphi-\beta+\beta\delta}+1\right)B^{g}+(1-\tau)\frac{dB^{g}}{d\tau}\right]\right)$$

$$\left[\frac{\tau}{1-\tau}(1+\nu-\alpha-\alpha\beta\nu)\varphi+(1+\nu-\alpha)(1-\beta+\beta\delta)-\alpha\beta\nu\delta\right]$$

$$-\left((1-\alpha)\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\varphi-\beta+\beta\delta\right)-\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\varphi-\beta+\beta\delta\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}\frac{\alpha\beta\nu}{1-\tau}(1-\beta)B^{g}(\alpha\beta AX^{\Theta})^{\frac{-1}{1-\alpha}}\right)$$

$$\frac{dN}{d\tau}=\frac{1}{(1-\tau)^{2}}\frac{(1+\nu-\alpha-\alpha\beta\nu)\varphi}{\left[\frac{\tau}{1-\tau}(1+\nu-\alpha-\alpha\beta\nu)\varphi+(1+\nu-\alpha)(1-\beta+\beta\delta)-\alpha\beta\nu\delta\right]^{2}}$$

et B^{g} donné par (29) et son dérivé par :

$$\frac{dB^{g}}{d\tau}=\frac{\beta}{1-\beta}\left(1+\frac{\nu}{1-\tau}-\alpha\right)^{-2}\left(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)-\alpha\beta\frac{\nu}{1-\tau}\delta\right)^{-2}$$

$$\times\left((1-\alpha)(\alpha\beta AX^{\theta})^{\frac{1}{1-\alpha}}\left[\frac{1+\frac{\tau}{1-\tau}\phi-\beta+\beta\delta+\alpha\beta(\phi-\delta)}{\alpha\beta\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\phi-\beta+\beta\delta\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}\right.\right.$$

$$\left.+\tau\frac{\alpha\beta\phi}{(1-\tau)^{2}}\frac{\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\phi-\beta+\beta\delta\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}-\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\phi-\beta+\beta\delta+\alpha\beta(\phi-\delta)\right)\frac{\alpha}{1-\alpha}\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\phi-\beta+\beta\delta\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}-1}}{\left(\alpha\beta\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\phi-\beta+\beta\delta\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}\right)^{2}}\right]$$

$$-\frac{\phi}{(1-\tau)^{2}}(1+\nu-\alpha-\alpha\beta\nu\delta)\delta X$$

$$-\left[(1-\alpha)(\alpha\beta AX^{\theta})^{\frac{1}{1-\alpha}}\tau\frac{1+\frac{\tau}{1-\tau}\phi-\beta+\beta\delta+\alpha\beta(\phi-\delta)}{\alpha\beta\left(1+\frac{\tau}{1-\tau}\phi-\beta+\beta\delta\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}\right.$$

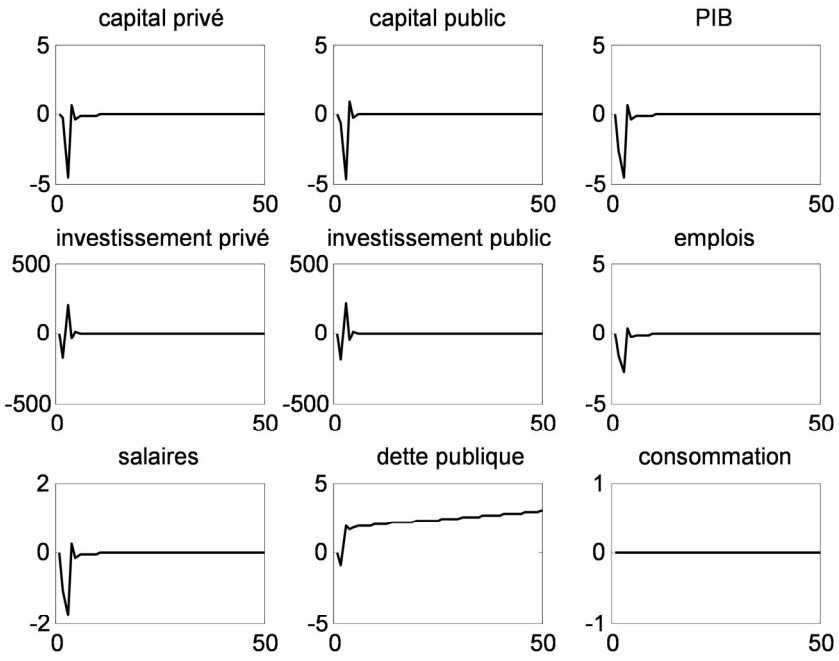
$$\left.-\left(\frac{\tau}{1-\tau}\phi(1+\nu-\alpha-\alpha\beta\nu\delta)+(1+\nu-\alpha)(1-\beta+\beta\delta)-\alpha\beta\nu\delta\right)\delta X\right]$$

$$\left.\times\frac{1}{(1-\tau)^{2}}\left[\nu\left(1-\phi+\beta(\phi(1+r)-1+\delta)-\alpha\beta\frac{\nu}{1-\tau}\delta\right)+\left(1+\frac{\nu}{1-\tau}-\alpha\right)(\phi-\alpha\beta\nu\delta)\right]\right)$$

Longue trajectoire de transition

Pour illustrer le comportement de long terme de l'économie, le graphique C.9 montre la trajectoire de trimestres après l'inondation pour le scénario 3A dans les conditions d'investissement publique optimales.

Graphique D.1. **Scénario 3A : Changement dans l'investissement public**



ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux liés à la mondialisation. À l'avant-garde des efforts engagés pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles suscitent, l'OCDE aide les gouvernements à y faire face en menant une réflexion sur des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et la problématique du vieillissement démographique. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de confronter leurs expériences en matière d'action publique, de chercher des réponses à des problèmes communs, de recenser les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Chili, la Corée, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, Israël, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Slovénie, la Suède, la Suisse et la Turquie. L'Union européenne participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

ÉDITIONS OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16
(42 2014 02 2 P) ISBN 978-92-64-18943-0 – 2014

Étude de l'OCDE sur la gestion des risques d'inondation

La Seine en Île-de-France

Sommaire

Résumé exécutif
Évaluation et recommandations
Chapitre 1. Les enjeux d'une crue majeure de la Seine en Île-de-France
Chapitre 2. Les enjeux de gouvernance pour la prévention des risques d'inondations de la Seine en Île-de-France
Chapitre 3. Accroître la résilience de l'Île-de-France par la prévention du risque d'inondation
Chapitre 4. Financer l'accroissement de la résilience de l'Île-de-France face aux inondations de la Seine
Annexe A. Liste des acteurs interviewés
Annexe B. Questionnaires envoyés aux parties prenantes
Annexe C. Un modèle d'équilibre général pour analyser les effets d'une inondation de la Seine
Annexe D. Annexe technique

Veuillez consulter cet ouvrage en ligne : ***http://dx.doi.org/10.1787/9789264207929-fr.***

Cet ouvrage est publié sur OECD iLibrary, la bibliothèque en ligne de l'OCDE, qui regroupe tous les livres, périodiques et bases de données statistiques de l'Organisation.
Rendez-vous sur le site ***www.oecd-ilibrary.org*** pour plus d'informations.

éditionsOCDE
www.oecd.org/editions

ISBN 978-92-64-18943-0
42 2014 02 2 P