



An aerial photograph of Paris, France, showing the Seine river flowing through the city. The image is overlaid with a semi-transparent green filter. In the top left corner, there is a green square containing the white number '1'. Below it, a white arrow points downwards and to the right.

1

LA NÉCESSITÉ D'UN NOUVEL AMÉNAGEMENT SUR LE BASSIN DE LA SEINE

Les inondations constituent un risque majeur sur le territoire national, en Europe et dans le monde. Elles représentent le premier risque de catastrophe naturelle en France métropolitaine en terme de dommages économiques.

Pour tenter de le limiter, les pouvoirs publics déploient des politiques de gestion du risque inondation qu'ils accompagnent d'une politique globale de restauration de la qualité des milieux. Sur le territoire francilien, l'analyse de la vulnérabilité - définie par le niveau de conséquences prévisibles d'une inondation sur les biens et les personnes - a conclu qu'il était nécessaire de réaliser un nouvel aménagement sur le bassin de la Seine pour renforcer l'action des quatre lacs-réservoirs existants gérés par l'EPTB. La situation géographique de ce cinquième ouvrage - à la confluence de la Seine et de l'Yonne - permettrait d'agir efficacement pour réduire le risque d'inondation en Île-de-France et ses caractéristiques seraient favorables à la restauration écologique de la plaine de la Bassée.

1.1 LES INONDATIONS, UN RISQUE MAJEUR

Le risque inondation concerne en France 13 300 communes dont 300 agglomérations.

En région parisienne, une crue de grande ampleur constitue un risque majeur - caractérisé par « sa faible fréquence et par son énorme gravité »¹. En cas de crue exceptionnelle de hauteur comparable à celle de 1910, 850 000 franciliens se trouveraient en effet en zone inondée et 4 à 5 millions de personnes seraient affectées à des degrés divers. La vie économique serait alors profondément perturbée au niveau régional et national, les espaces urbains et les équipements seraient très fortement endommagés.

Les défis territoriaux liés au risque inondation

Le bassin versant* de la Seine s'étend sur une superficie de **74 000 km²**, soit cinq fois la superficie de la région Île-de-France. Il est irrigué par **23 000 km de cours d'eau**. Le risque inondation est donc naturellement présent sur une grande partie de ce territoire. Une très forte crue de la Seine engendrerait non seulement la submersion de nombreuses zones habitées mais également la paralysie quasi-complète de l'agglomération parisienne pendant plusieurs semaines, voire plusieurs mois, avec des conséquences au niveau national.



Les quais de la Seine à Paris lors de la crue de février 1988.

« ... Le risque inondation est la combinaison de la probabilité de survenue d'une inondation et de ses conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, l'environnement, les biens, dont le patrimoine culturel, et l'activité économique ».

Code de l'environnement, article L566-1-II.

Les territoires du bassin de la Seine ne sont pas tous directement exposés au risque inondation. Néanmoins, l'urbanisation grandissante a rendu le territoire plus vulnérable et requiert de renforcer le dispositif de protection contre les crues. La réponse au risque inondation nécessite **une coopération de l'ensemble des territoires, dans la mesure où ils sont étroitement liés les uns aux autres.**



La crue de 1910 au pont de Tolbiac.

1910 : la crue de référence «centennale»

En janvier 1910, toute la région Île-de-France est touchée par l'inondation. À Paris, la crue a d'abord pour conséquence l'inondation des quais puis gagne les rues. De nombreuses caves sont alors inondées. Les égouts et les grands chantiers, tels que la construction du métro, permettent à la crue de se propager et d'inonder les quartiers éloignés de la Seine, comme le quartier de la gare St-Lazare. Des perturbations surviennent sur le transport fluvial, ainsi que sur les réseaux d'électricité, de gaz, de tramway, de métro et de chemin de fer. Les ordures ménagères, ne pouvant plus être évacuées, sont jetées dans la Seine. La capitale est paralysée et les dégâts de l'époque sont évalués à l'équivalent de **1,6 milliards d'euros**² pour Paris intra-muros.

Après la décrue, la remise en service des différentes activités prend plusieurs mois et le retour à la normale n'est observé qu'après plusieurs années.

1. Source : ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement.

2. Valeur actualisée en euros 2009.

Si les trois crues les plus importantes en cote enregistrées à Paris, depuis que l'on est capable de les mesurer, sont celles de 1658 (environ 8,96 m à l'échelle sous le pont d'Austerlitz), de 1740 (8,05 m) et de 1910 (8,62 m), **seule cette dernière est suffisamment récente pour être bien connue et documentée**. On dispose pour cet événement de mesures régulières des hauteurs d'eau dans différentes villes, de cartographies des niveaux de submersions et de nombreuses photographies.

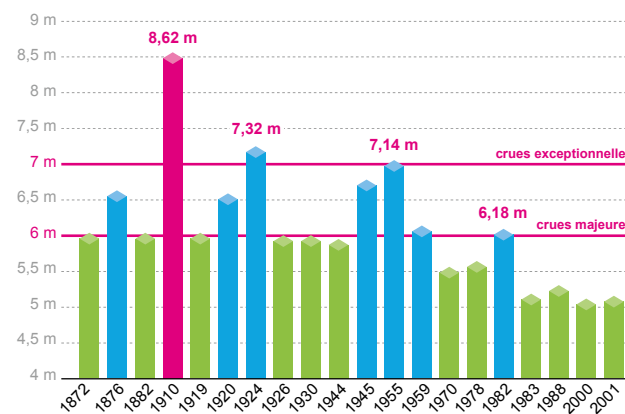
Le niveau d'eau de la crue de 1910, qui a des caractéristiques proches d'une crue centennale, a été retenu comme **la référence pour les Plus hautes eaux connues (PHEC)* à Paris**.

Une **crue centennale** est une crue théorique majeure calculée à partir de l'analyse des crues passées et qui a une probabilité de un sur cent de se produire chaque année³. Elle se produit donc en moyenne une fois par siècle.

L'avènement d'une crue de plus grande ampleur doit toujours être envisagé. Pour exceptionnel qu'il soit, le niveau de 8,62 mètres atteint en 1910 avait été dépassé d'environ 30 cm en 1658. Au cours du siècle passé, d'autres crues remarquables ont été enregistrées : un peu moins hautes et moins connues que celle de 1910, les crues de janvier 1924 (7,32 m),

février 1945 (6,83 m), janvier 1955 (7,12 m) et, plus récemment et dans une moindre ampleur, la crue de janvier 1982 (6,18 m), ont également causé des dégâts considérables sur le bassin de la Seine. Des crues des affluents de la Seine peuvent également survenir comme par exemple sur la Marne au printemps 1983 et sur l'Oise en 1993 et en 1995⁴.

L'absence de crue exceptionnelle depuis une cinquantaine d'années ne doit donc pas faire oublier que trois d'entre elles se sont produites pendant la première moitié du XX^e siècle.



Les principales crues depuis 1872 à l'échelle du pont d'Austerlitz (niveau normal : 2,50 m). (Source : EPTB Seine Grands Lacs.)

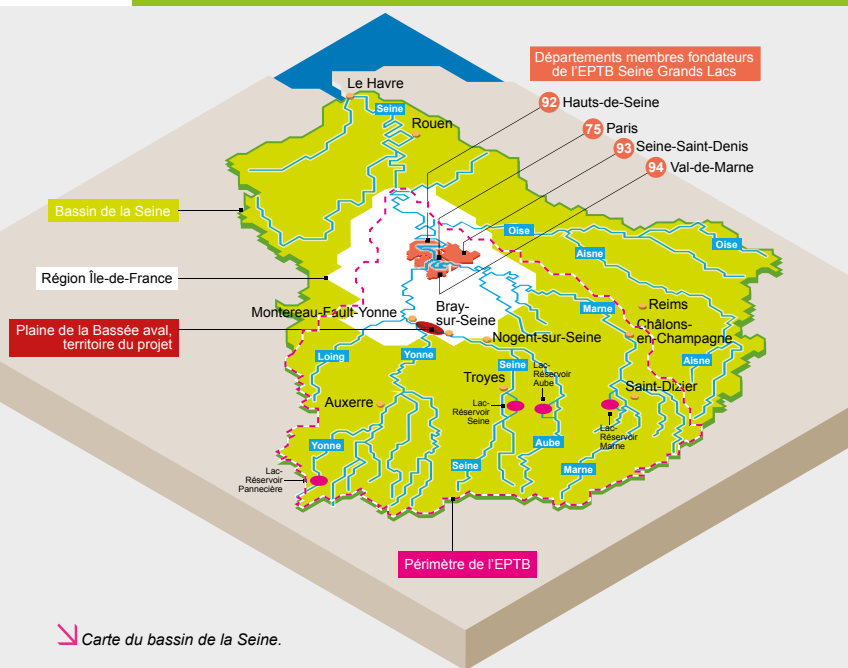
ZOOM
SUR...



La région Île-de-France dans le bassin de la Seine

Au cœur du bassin de la Seine, la région Île-de-France est située au carrefour des échanges européens et mondiaux ; elle est la première région économique française et l'une des premières au niveau européen. Composée de 8 départements et de 1 281 communes, elle accueille une population de 11,8 millions d'habitants⁵, soit 19 % de la population française métropolitaine⁶.

- **74 000 km²** de superficie du bassin versant (dont 44 000 km² situés en amont de Paris),
- **776 km** de linéaire de Seine,
- **23 000 km** de cours d'eau de diverses importances, couvrant :
- **8 régions** (Bourgogne, Champagne-Ardenne, Lorraine, Centre, Picardie, Île-de-France, Haute-Normandie et Basse-Normandie),
- **21 départements** (Nièvre, Côte-d'Or, Yonne, Haute-Marne, Aube, Meuse, Marne, Ardennes, Aisne, Oise, Loiret, Eure-et-Loir, Seine-et-Marne, Essonne, Paris, Seine-Saint-Denis, Hauts-de-Seine, Val-de-Marne, Yvelines, Val-d'Oise, Seine-Maritime),
- **7 120 communes** dont 508 riveraines de la Seine.



Carte du bassin de la Seine.

3. Source : <http://www.risquesmajeurs.fr/le-risque-inondation>

4. Source : Lettre n° 174 du préfet d'Île-de-France. Dossier réalisé avec le concours de la DIREN Île-de-France.

5. Source : INSEE, estimation au 1^{er} janvier 2010.

6. Source : http://www.iau-idf.fr/fileadmin/Etudes/etude_800/chiffres-cles-2011.pdf

La formation des crues dans le bassin de la Seine

Les débordements des grandes rivières du bassin de la Seine surviennent généralement à partir de novembre et jusqu'au printemps, **avec un risque accru entre janvier et février. Les dernières crues exceptionnelles ont toutes eu lieu en janvier: 1910, 1924 et 1955, ainsi que la crue plus récente de janvier 1982.**

Ce sont des crues de plaines qui génèrent des inondations lentes, qui font suite à des pluies longues et régulières sur l'ensemble du bassin versant, saturant les sols et augmentant le ruissellement. Elles peuvent être également causées ou aggravées par la présence d'un manteau neigeux ou de sols gelés qui accentuent les phénomènes de ruissellement. En cas de très forte crue, la durée de submersion dans les zones affectées peut atteindre plusieurs semaines, voire exceptionnellement plusieurs mois localement. Les débordements peuvent avoir lieu dans des vallées dont certains secteurs sont fortement urbanisés et accueillent une activité économique intense; c'est notamment le cas de la boucle de Gennevilliers dans les Hauts-de-Seine et d'Alfortville dans le Val-de-Marne.

Les crues de la Seine en Île-de-France trouvent leur origine dans des précipitations sur l'ensemble du bassin de la Seine et de ses affluents et transitent par les grands cours d'eau: Seine, Marne, Yonne et Oise.

L'Yonne se caractérise par des crues rapides et violentes. Ainsi, **lorsque les crues de l'Yonne s'ajoutent à celles de la Seine, de fortes inondations peuvent menacer la région francilienne.**

À Paris, le pic de crue de la Seine est presque toujours provoqué par le pic de l'Yonne. Ce phénomène a été observé pour les crues de janvier 1910, janvier 1955 et janvier 1982.

TEMPS DE PROPAGATION DES CRUES



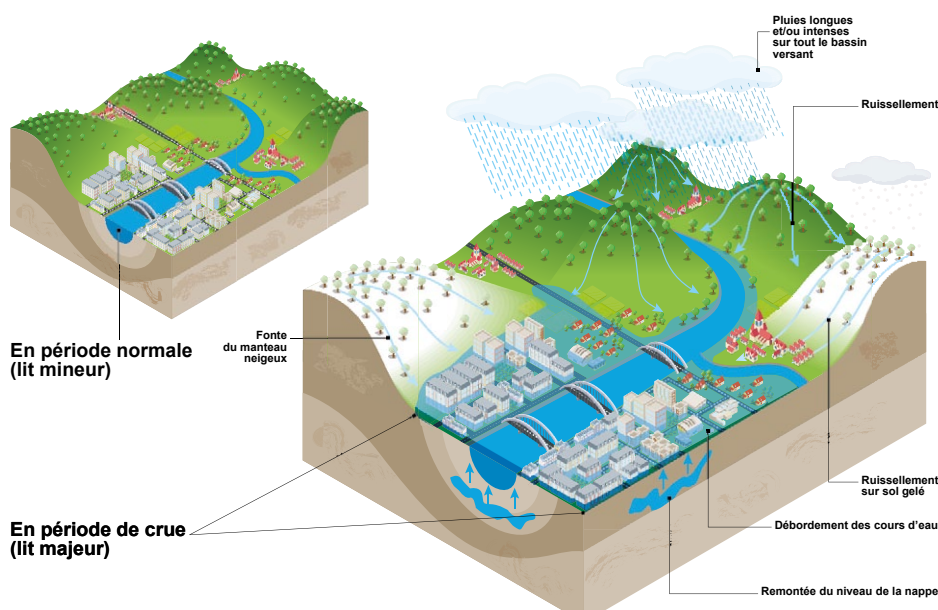
Temps de propagation jusqu'à Paris

La Seine et la Marne sont caractérisées par des temps de propagation de crue assez longs. En revanche, l'Yonne, dont le bassin versant est plus réactif et dont les eaux s'écoulent plus rapidement, a un temps de propagation plus court.

La formation des crues majeures résulte de la superposition de plusieurs ondes de crues. Elles peuvent provenir :

- ✓ de bassins dits à réaction rapide dans lesquels la montée du niveau d'eau se fait de manière soudaine comme ceux de l'Yonne, du Loing ou des deux Morins,
- ✓ de bassins dits à cinétique lente dans lesquels la formation des crues est un processus progressif et plus facilement prévisible. C'est le cas des bassins de l'Aube, de la Seine en amont de la confluence avec l'Yonne, et de la Marne.

Il existe plusieurs types de crue - simple comme celle de 1955, double comme celle de 1910 ou multiple comme celle de 1982. La terminologie employée dépend du nombre de pics de crue successifs qui vont provoquer le débordement des cours d'eau.



La formation des crues dans le bassin de la Seine.

ZOOM
SUR...



Comment mesure-t-on l'importance d'une crue ?

Depuis le milieu du XIX^e siècle, le niveau de la Seine est mesuré au moyen d'une échelle graduée située sous le pont de la Tournelle puis sous le pont d'Austerlitz. Le zouave du pont de l'Alma, qui servait traditionnellement d'étalon lors des crues de la Seine, reste un symbole très populaire, bien qu'il ait été déplacé et rehaussé en 1974 à l'occasion de travaux de rénovation du pont.



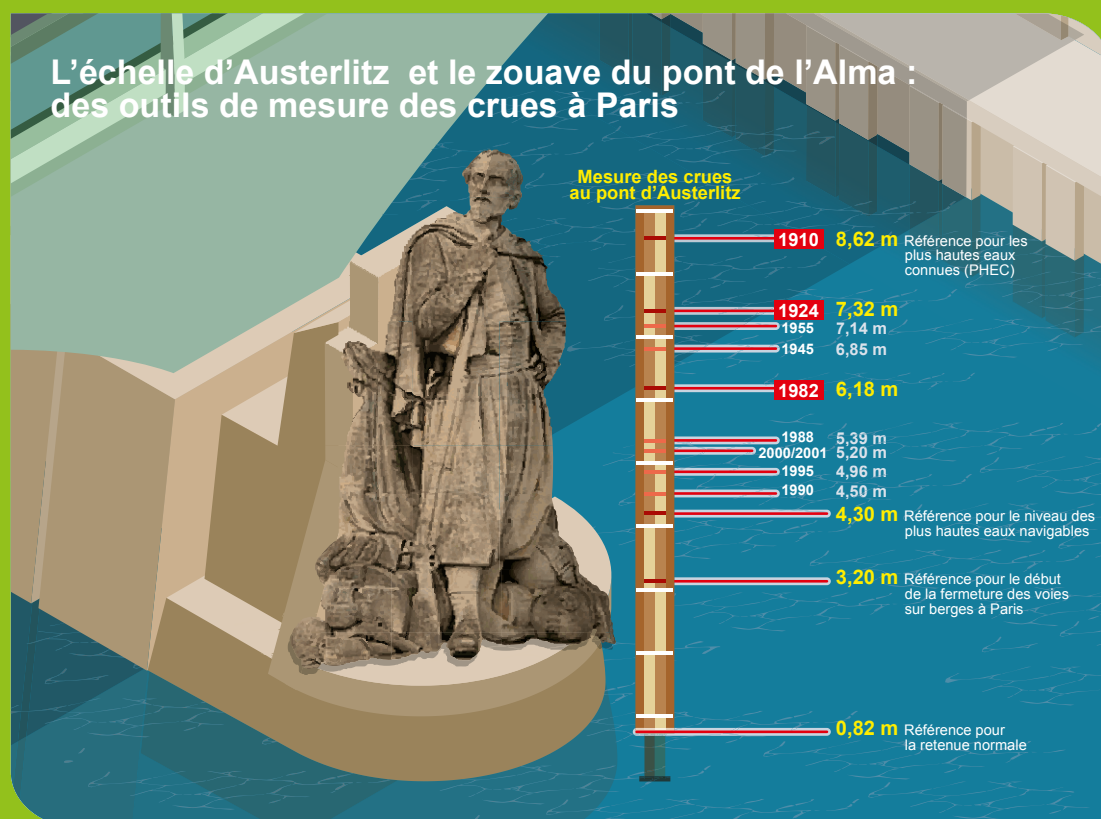
Repère de crue.

L'importance des crues est évaluée selon la hauteur d'eau de la Seine.

Une crue est considérée comme :

- ✓ **moyenne**, à partir d'une cote de 5 mètres. Ce type de crue génère des perturbations mineures liées à la fermeture de certaines voies routières et notamment des voies sur berges (dont la fermeture commence à partir d'une cote de 3,30 m),
- ✓ **majeure** lorsque l'eau atteint la cote de 6 mètres. À partir de cette hauteur, les atteintes aux réseaux souterrains commencent à se faire sentir, avec notamment des risques d'inondation du tunnel du RER C (6,20 m),
- ✓ **exceptionnelle** lorsque l'eau dépasse la cote de 7 mètres. À partir de 7,40 m, les murettes de protection en petite couronne sont submergées avec pour conséquence des débordements et des atteintes aux divers réseaux dans des zones non inondables en surface. Les réseaux souterrains sont également affectés par des remontées de nappes.

L'échelle d'Austerlitz et le zouave du pont de l'Alma : des outils de mesure des crues à Paris



Source : EPTB Seine Grands Lacs.

Un enjeu régional et national

Un territoire vulnérable

Un siècle après la dernière crue centennale, et malgré les aménagements réalisés sur le bassin incluant les 4 lacs-réservoirs gérés par l'EPTB Seine Grands Lacs, **la région Île-de-France reste vulnérable aux inondations**. Compte tenu du développement démographique et économique qu'a connu l'agglomération parisienne depuis 1910, les dommages d'une inondation majeure seraient très conséquents.

À l'échelle de la région Île-de-France la crue provoquerait :

- ✔ **les inondations des habitations**,
- ✔ **la forte perturbation des axes routiers**, bloquant la circulation et rendant la gestion de l'évacuation des personnes particulièrement difficile,
- ✔ **la difficulté de maintien des principaux services** comme les écoles et les services de santé,
- ✔ **la perturbation ou même l'arrêt partiel de l'ensemble des réseaux** : transport, électricité, communications, chauffage, eau et assainissement.

Les études et évaluations conduites par l'EPTB Seine Grands Lacs soulignent qu'en cas de survenance d'une crue de hauteur similaire à celle de 1910, **508 communes** seraient affectées, et **170 000 entreprises** seraient impactées, dont **86 000** directement situées dans la zone inondée.

Parallèlement, dans le cadre de la préparation et de la mise en place des opérations de secours sous l'égide du secrétariat général de la zone de défense de Paris, **la préfecture de police a indiqué que, dans le cas d'un scénario de crue d'un débit comparable à celui de 1910**, dans les conditions actuelles d'écoulement, en région Île-de-France :

➤ **820 000** habitants
se trouveraient en zone inondable,

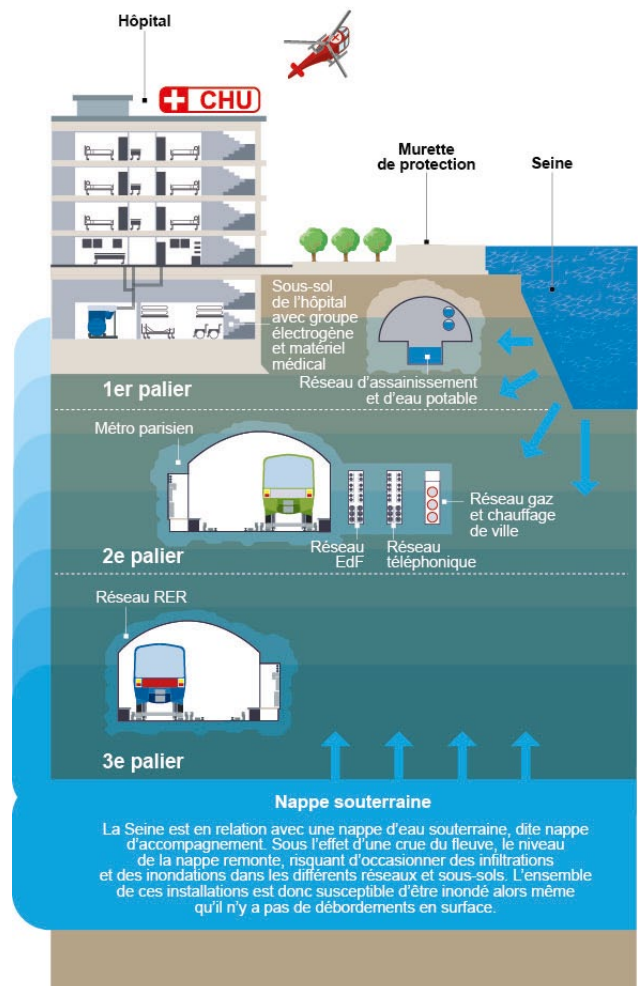
➤ **1 200 000** personnes
seraient situées en zone de fragilité électrique,

➤ **1 113 000** personnes
subiraient des limitations en eau potable.



La boucle de Gennevilliers, une zone fortement urbanisée.

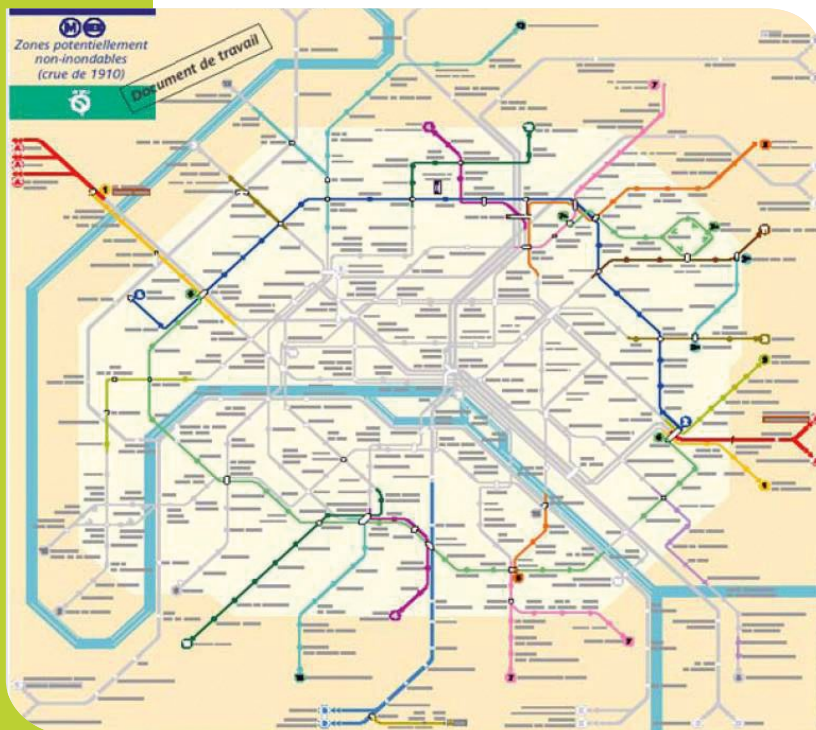
La perturbation des réseaux en cas de crue



ZOOM
SUR...



LES DOMMAGES À PARIS EN CAS DE CRUE DE GRANDE AMPLEUR



La carte représente les lignes de métro qui seraient directement impactées par une crue de débit équivalent à celle de 1910. Seule la ligne 2 du métro conserverait un fonctionnement normal. Sur les autres lignes, l'ensemble du trafic serait perturbé, voire interrompu.

La paralysie du réseau de métro parisien.



Paris, moins vulnérable que la banlieue

La ville de Paris est a priori mieux protégée des débordements directs que les communes situées en petite couronne. En effet, des murettes de protection ont été construites le long des quais de Seine et calées par rapport au niveau d'eau atteint en 1910. Ce n'est pas le cas de celles situées dans le Val-de-Marne, en Seine-Saint-Denis ou dans les Hauts-de-Seine, par exemple, qui sont étalonnées sur les niveaux de la crue de 1924, de moindre importance.

Néanmoins Paris reste vulnérable aux inondations de caves et sous-sols par remontées souterraines de la nappe d'accompagnement du fleuve qui affecteraient notamment :

- ✓ **des réseaux de transports de la SNCF** (gares de Lyon et d'Austerlitz) **et de la RATP** (notamment certaines stations du métropolitain et lignes de RER, particulièrement le RER C),
- ✓ **des établissements de santé**, comme l'hôpital européen George Pompidou,
- ✓ **de nombreux sièges sociaux d'entreprises**,
- ✓ **l'Élysée, l'Assemblée nationale, le Conseil d'État ou la Cour des comptes, des administrations publiques et des ambassades**,
- ✓ **les réseaux d'assainissement, d'alimentation en eau potable, d'électricité et de télécommunications**,
- ✓ **des établissements culturels et de recherche** : 29 musées sont concernés, dont ceux du Louvre et d'Orsay, et 16 bibliothèques, dont la bibliothèque nationale François Mitterrand,
- ✓ **des monuments historiques** : environ 400 immeubles historiques sont concernés ainsi que plusieurs sites, comme la place de la Concorde ou le bois de Boulogne,
- ✓ **des lieux de cultes** comme la cathédrale Notre-Dame ou la grande mosquée de Paris.

Les conséquences financières et économiques d'une inondation exceptionnelle

Les inondations ne constituent pas seulement un problème hydraulique et sociologique : elles **représentent également un enjeu économique et financier**. Dès lors, les gains économiques attendus d'une politique de gestion des inondations efficace se mesurent au montant des dommages évités.

Des répercussions à l'échelle nationale

Compte tenu de l'activité économique de la région Île-de-France - 30 % du PIB national et de nombreux sièges sociaux d'entreprises - et de la concentration des centres de décision institutionnels, **la paralysie consécutive à une inondation aurait des conséquences à l'échelle nationale**. À cela il convient de rajouter les perturbations majeures sur les

réseaux aéroportuaires, ferrés et autoroutiers, organisés en étoile et nécessitant un transit par la région parisienne pour la plupart des déplacements.

17 milliards d'euros

Hors dommages aux transports et aux différents réseaux et hors impact sur le long terme de la paralysie économique.

C'est le montant estimé des dégâts résultant d'une crue de même niveau que celle de 1910. Ce coût est très largement supérieur à celui des dommages constatés récemment en France (cf. tableau en annexe 15).

Source : étude socio-économique de l'EPTB Seine Grands Lacs.

ZOOM
SUR...



Les récentes inondations en Europe...

Depuis 1998, l'Europe a connu plus de cent grandes inondations, qui ont fait au moins 700 morts, entraîné le déplacement de plus d'un demi-million de personnes et causé plus de 25 milliards d'euros de dégâts.

En août 2002, Prague et Dresde sont sous les eaux, un tiers de la Bohême est inondé, le Danube atteint un niveau qu'il n'a jamais connu. Des milliers de personnes sont déplacées et des morts sont à déplorer. Les dégâts à Prague avoisinent les 230 millions d'euros⁷.

En mai 2010, les inondations en Pologne, provoquées par des crues record, ont inondé des centaines de milliers d'hectares : une ampleur jamais vue sur la Vistule et sur l'Oder depuis 1884. Les dégâts ont été estimés à près de 2,5 milliards d'euros⁸.



Les inondations dans le sud-est du Queensland (Australie) en janvier 2011.

... et dans le monde

En janvier 2011 le sud-est du Queensland (État de l'est de l'Australie) est touché par les pires inondations depuis plus de 30 ans.

De très fortes pluies orageuses provoquent des déferlements d'eau dans toute la région faisant 22 morts et des dizaines de millions de dollars de dégâts⁹.

En mai 2011, la vallée du Mississippi aux États-Unis a été en proie à des inondations majeures qui ont menacé directement les villes situées à proximité du lit* du fleuve. Il s'agit de la crue la plus importante depuis des décennies.

7. Source : <http://www.hauts-de-seine.net/cadre-de-vie/protection-environnement/gestion-eau/consequence-crue-centennale>

8. Source : <http://www.leparisien.fr/flash-actualite-monde/le-bilan-des-inondations-en-pologne-s-aggrave-15-morts-24-05-2010-934964.php>

9. Source : http://www.police.qld.gov.au/News+and+Alerts/Media+Releases/2011/01/death_toll_jan24.htm

La nécessaire synergie entre les territoires

Des départements inégalement touchés

L'ensemble des départements de la région Île-de-France est concerné par le risque inondation. Chaque département subirait cependant des impacts hétérogènes. Le taux d'urbanisation moyen des secteurs inondables est de 40 %. Ce chiffre masque d'importantes disparités puisque l'urbanisation moyenne est proche de 90 % en petite couronne contre seulement 15 % en Seine-et-Marne.

Une synergie qui profite à chacun

L'ensemble des communes situées le long du fleuve à l'aval de Montereau-Fault-Yonne est concerné au premier chef par le risque. En revanche, d'autres communes ne sont pas directement exposées aux conséquences d'une inondation. Cependant, cette diversité dans l'exposition au risque ne doit pas faire oublier que les **conséquences d'une crue majeure se répercuteraient sur l'ensemble de la région**. La vie quotidienne d'une grande partie de la population régionale serait en effet profondément perturbée par des dysfonctionnements, voire l'arrêt total des réseaux et des services urbains, et par l'impossibilité d'accéder à son lieu de travail.

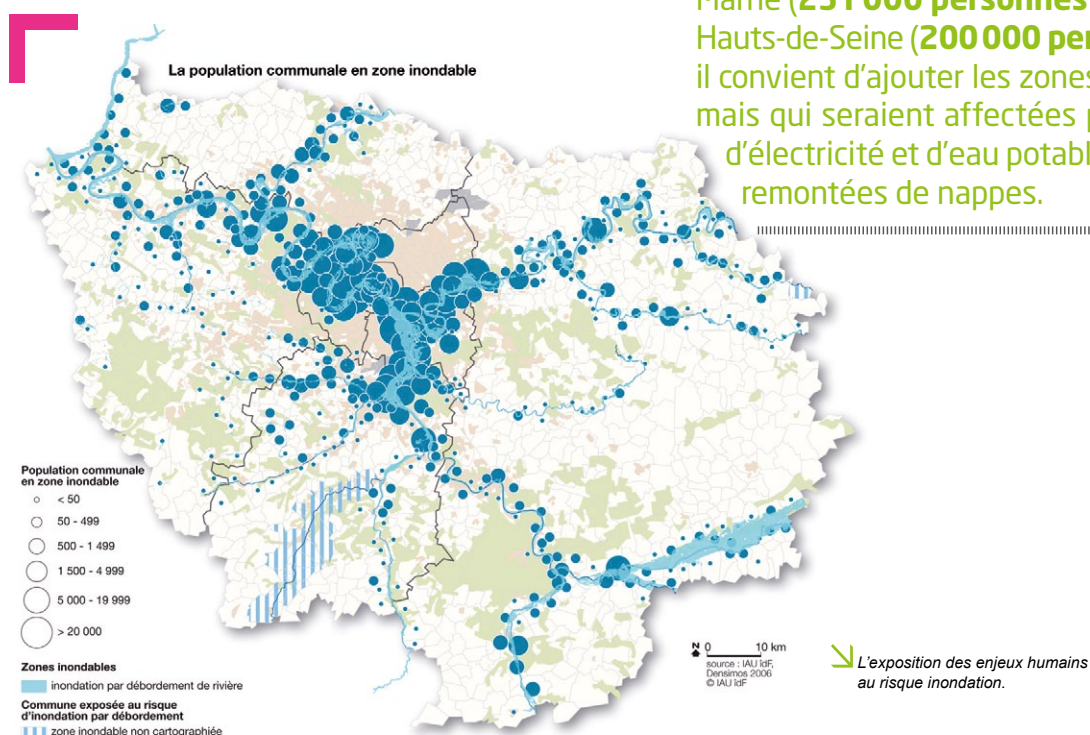
Le bassin versant de la Seine s'avère donc être l'échelle la plus pertinente pour traiter la problématique du risque inondation, en mettant l'accent sur la recherche d'une synergie entre les territoires. Les conséquences de la crue touchant l'ensemble des communes de la région, le bénéfice apporté par un aménagement de lutte contre les inondations profiterait à tous.

La nécessité d'un engagement en amont comme en aval

Les communes de l'amont du bassin de la Seine ont, de par leur positionnement géographique et leur moindre urbanisation, vocation à accueillir les ouvrages de protection comme les lacs-réservoirs de l'EPTB Seine Grands Lacs. Elles participent donc activement à la lutte contre le risque inondation. Les collectivités en aval sont les principales bénéficiaires de ces aménagements car elles concentrent les activités publiques et économiques de la région. À ce titre, elles **doivent également s'engager en réduisant leur vulnérabilité au risque** en prenant en compte le risque inondation dans les aménagements urbains futurs, en adaptant les constructions existantes et en participant financièrement à la construction et à l'entretien des ouvrages de protection.

Les zones qui seraient inondées par une crue de même hauteur que celle de 1910 couvrent plus de **46 000 hectares**, soit près de **4 % du territoire régional**.

Pour **31 communes**, c'est plus de **50 %** de leur territoire qui risquerait d'être submergé sous près de **2 m d'eau**. Ce taux dépasserait **80 %** pour Villeneuve-la-Garenne (92), l'Île-St-Denis (93) et Alfortville (94). **430 000 logements** seraient potentiellement concernés, dont les deux tiers situés dans des immeubles collectifs, avec des étages inférieurs susceptibles d'être inondés. Les départements proportionnellement les plus touchés seraient le Val-de-Marne (**251 000 personnes touchées**) et les Hauts-de-Seine (**200 000 personnes**)¹⁰. À cela il convient d'ajouter les zones non inondables, mais qui seraient affectées par des coupures d'électricité et d'eau potable causées par les remontées de nappes.



10. Source : IAU IDF.

Les leviers d'action : prévention et protection

Afin d'atténuer la vulnérabilité des biens et des personnes au risque inondation, les pouvoirs publics développent une politique globale et partagée de gestion du risque.

Les mesures engagées : quatre leviers d'action

Dans une perspective de développement durable, la politique de prévention et de protection menée par les pouvoirs publics repose sur quatre axes complémentaires mis en œuvre :

- ✓ l'information et la sensibilisation au risque inondation pour les populations concernées,
- ✓ la prévision des crues et la gestion de la crise,
- ✓ la réduction de la vulnérabilité des territoires face à la montée des eaux,
- ✓ la limitation de la montée des eaux et des risques de submersion par des ouvrages de rétention, des mesures de gestion environnementale et des protections locales.

Informier et sensibiliser au risque

L'étude du risque

L'Atlas des zones inondables (Azi)* de la région Île-de-France est établi sur la base des Plus hautes eaux connues (PHEC), soit le niveau atteint en 1910 ou en 1955 selon les secteurs de la région. Chaque région française possède un Azi afin d'améliorer la connaissance du risque et l'information du public.

La culture du risque à développer

Bien que la plupart des communes n'aient pas connu d'événement majeur depuis longtemps, le développement d'une culture du risque permet aux habitants et aux acteurs d'en prendre conscience, de se l'approprier et donc d'agir en connaissance de cause afin de se protéger de la crue ou d'en réduire les effets. Les communes ont souvent pris l'initiative de poser des repères de crues afin de conserver la mémoire des événements. La prévention du risque demeure cependant l'affaire de tous : pouvoirs publics, acteurs économiques et citoyens.

Prévoir les crues et gérer la crise

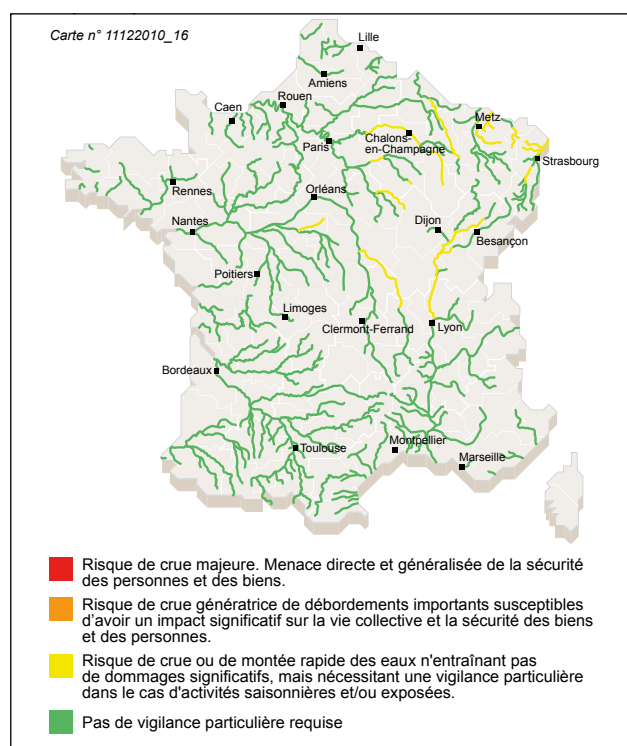
Depuis la loi de modernisation de la sécurité civile de 2004, la gestion de la sécurité civile s'insère dans l'Organisation de la réponse de sécurité civile (Orsec).

Il revient aux pouvoirs publics d'établir un Plan de continuité de service (PCS), aux opérateurs privés d'instaurer un Plan de continuité d'activité (PCA). Les collectivités territoriales peuvent par exemple s'inscrire dans un Plan communal de sauvegarde (PCS)* tandis qu'il revient aux citoyens de s'assurer d'un Plan familial de mise en sécurité (PFMS). Dans ce dernier cas, le PFMS implique de mettre en sécurité les personnes du foyer, faciliter le retour à une vie normale

dans le logement une fois l'inondation terminée et limiter les dommages irréparables.

L'État, au moyen de ses Services de prévision des crues (SPC) assure la surveillance des grands cours d'eau. En Île-de-France, il s'agit principalement de la Seine, de l'Aube, de l'Yonne, du Loing, de la Marne, de l'Oise, de l'Aisne et de certains de leurs affluents. Les SPC établissent des observations et des prévisions de hauteurs d'eau. La prévision est donnée à 24 heures avec une tendance à trois jours.

Le site internet de prévision des inondations - Vigicrues - propose une articulation entre la vigilance météorologique et la vigilance des crues. Cette nouvelle organisation opérationnelle, mise en place en juillet 2006, anticipe désormais mieux les phénomènes couplant fortes précipitations et inondations.



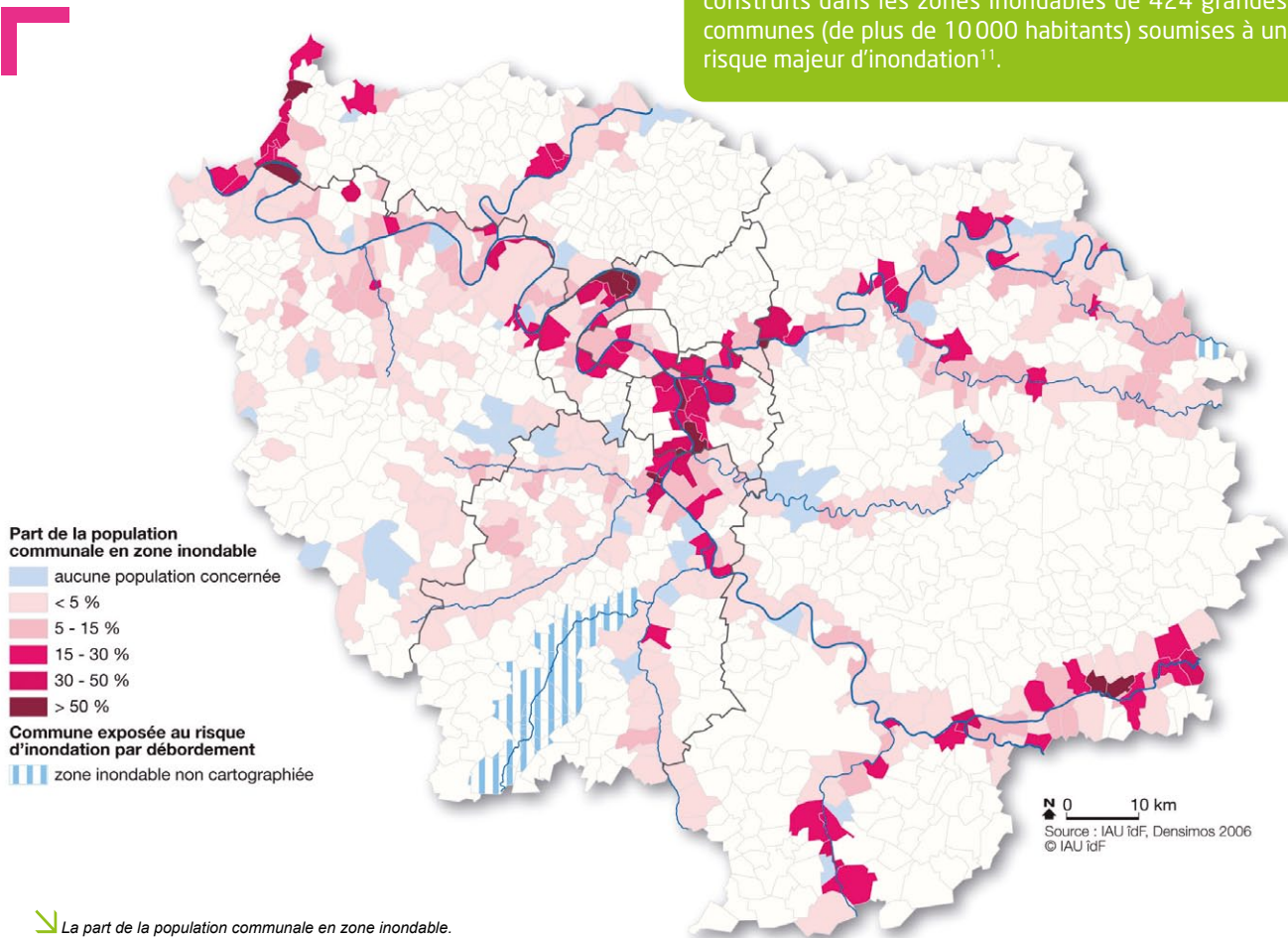
Exemple de bulletin d'information du Service central d'Hydrométéorologie et d'aide à la Prévision des inondations (Schapi*).

Réduction de la vulnérabilité : évaluer, informer et intégrer les risques

À l'échelle des biens et des personnes, le principe de réduction de la vulnérabilité en Île-de-France implique que les nouvelles constructions **intègrent le risque inondation dès la conception des projets d'aménagement et la préparation à la gestion de crise**. L'évaluation des risques est un préalable indispensable. Évaluer, c'est connaître les enjeux liés aux inondations, déterminer les dommages (santé humaine, environnement, biens des particuliers, activité économique) et identifier le niveau de fragilité des constructions et des services les plus exposés. Cela permet ensuite d'informer les acteurs concernés et d'aider à réaliser des plans de continuité de l'activité des collectivités locales, des différents services publics, des entreprises et des particuliers.

Chiffres en Île-de-France

Entre 1999 et 2006, près de 100 000 logements ont été construits dans les zones inondables de 424 grandes communes (de plus de 10 000 habitants) soumises à un risque majeur d'inondation¹¹.



La part de la population communale en zone inondable.

ZOOM
SUR...

Quelles constructions en zone inondable* ?

Les constructions en zone inondable doivent être strictement limitées mais cependant, il s'agit aussi de prendre acte des documents réglementant l'urbanisme : les PPRI, le Schéma directeur de la région Île-de-France (Sdrif*) et le Grenelle de l'environnement, qui autorisent la densification de zones urbaines existantes pour éviter l'étalement urbain périphérique et aménager durablement le territoire.

Les objectifs de densification urbaine et de protection contre les crues en zone urbaine ne sont pas totalement inconciliables. Il s'agit d'adapter les constructions nouvelles en zone inondable - un des axes forts de la réduction de la vulnérabilité - au risque inondation. L'Allemagne en offre un exemple, à travers les immeubles du quartier Westhafen à Francfort adaptés au risque inondation en cas de crue de la rivière Main.



Le quartier Westhafen, à Francfort.

11. Source : Commissariat général au développement durable, lettre n° 6, février 2009.

Limiter la montée des eaux et les risques de submersion

Se prémunir du risque inondation, c'est **mettre en œuvre des actions de protection** - locales ou par des ouvrages de rétention sur le bassin - couplées à des mesures de gestion environnementale.

Retenir l'eau naturellement

L'une des actions de prévention du risque inondation tient à la préservation et à la restauration des champs naturels d'expansion des crues, qui permettent de stocker une partie du débit des rivières en débordement.

La vulnérabilité de la région Île-de-France est en partie accentuée par l'urbanisation de certaines zones d'expansion des crues importantes au fil des années.

En 1994, la circulaire du 24 janvier, relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables précisait la politique de l'État en la matière. Parmi les objectifs qu'elle fixait, celle-ci donnait comme principe la préservation des champs d'inondations. Ce principe a été réaffirmé par le Schéma directeur de la région Île-de-France (Sdrif) de 2008.

ZOOM
SUR...



Les zones inondables ou zones d'expansion des crues

Elles jouent un rôle essentiel dans la dynamique fluviale et ont souvent aussi un rôle écologique important. Les zones d'expansion des crues (lit majeur des cours d'eau) permettent la réduction du débit et de la vitesse de montée des eaux à l'aval en stockant provisoirement des volumes d'eau qui peuvent être considérables. La préservation de ces zones présente ainsi un fort intérêt dans la prévention des inondations en aval. Par exemple, lors de la crue de 1910, la zone d'expansion des crues de la plaine de la Bassée aval, entre Bray-sur-Seine et Montereau-Fault-Yonne, permit de stocker 37 millions de m³ d'eau. Comme de nombreuses autres zones d'expansion des crues en régression, la plaine de la Bassée aval a grandement perdu aujourd'hui sa fonctionnalité de zone inondable, la zone amont conservant, quant à elle, son potentiel de zone d'expansion des crues.



↘ La plaine de la Bassée, une zone d'expansion des crues partiellement fonctionnelle au cœur du bassin de la Seine.

Stocker l'eau avec les lacs-réservoirs existants

Si les zones d'expansion des crues encore fonctionnelles stockent naturellement une partie des volumes de crue, d'autres dispositifs de retenue sont également efficaces. Ces dispositifs consistent à prélever de l'eau dans les rivières pour écrêter les débits excédentaires. Cette eau est stockée avant d'être restituée progressivement, dans des conditions ne risquant pas de prolonger la crue. C'est la fonction des lacs-réservoirs mis en service dans la période 1949-1990 et gérés par l'EPTB Seine Grands Lacs qui permettent chaque année de réduire les risques d'inondation à l'aval. **Leurs actions combinées diminueraient de 70 cm la hauteur d'eau à Paris dans le cas d'une crue dont le débit serait équivalent à celui de 1910.**



Le lac-réservoir Marne a une capacité de stockage d'environ 350 millions de m³.

Construire des protections locales

L'édification de **digues ou de murettes** le long des cours d'eau protège localement les zones vulnérables. En Île-de-France, elles ont été construites en fonction de la hauteur maximale atteinte par la crue de 1910 dans la capitale, et par celle de 1924 pour les autres départements.

L'action combinée des différents ouvrages de protection réduit de manière significative les dommages liés aux inondations, **sans toutefois les supprimer totalement.**

Les travaux d'amélioration des écoulements dans le lit de la Seine

L'écoulement des eaux dans la traversée de Paris et de la petite couronne a été amélioré par divers travaux :

- ✓ la construction de **parapets**,
- ✓ l'effacement de petits **ouvrages hydrauliques**,
- ✓ le **creusement du lit** de la Seine,
- ✓ le **rehaussement de ponts**,
- ✓ la **reconstruction d'écluses** consécutivement à la crue de la Seine et de la Marne de 1924 dans les départements des Hauts-de-Seine et du Val-de-Marne.

Pour une crue de débit comparable à 1910, ces travaux permettraient d'abaisser le niveau des eaux de 30 à 50 cm dans la capitale, et jusqu'à 30 cm dans la partie aval du Val-de-Marne et dans la partie amont des Hauts-de-Seine.

ZOOM
SUR...



Le projet des Ardoines à Vitry-sur-Seine

deuxième palier : 34,00 m NGF*
logements et bureaux,
rez-de-chaussée submersibles

troisième palier :
36,50 m NGF
activités stratégiques

premier palier :
entre 32,00 et 33,00 m NGF
parc des berges

Seine à l'étiage :
31,50 m NGF



Le principe d'étagement des Ardoines. (Source : DREIF)

Le programme des Ardoines, à Vitry-sur-Seine, est situé dans le corridor fluvial de la Seine. Il fait partie du périmètre de l'opération d'intérêt national « Orly Rungis Seine Amont », dont les 2500 ha densément urbanisés sont situés en zone inondable et dont **2000 ha se trouvent en zone d'aléa fort et très fort**. Pour concevoir le schéma de principe, les urbanistes en charge du projet ont dû **intégrer la question de la réduction de la vulnérabilité dès le stade de l'élaboration du projet**. Ainsi, le programme a été conçu selon un **principe d'étagement** : des paliers sont définis pour correspondre à un degré d'acceptabilité d'exposition au risque. Les activités dangereuses, par exemple, sont positionnées sur le palier le plus haut, ce qui permet de réduire les risques industriels et technologiques susceptibles d'être affectés par une inondation plus que centennale.

Le rôle de l'EPTB Seine Grands Lacs à l'échelle du bassin de la Seine

L'action de l'EPTB Seine Grands Lacs **s'inscrit dans la dynamique régionale de réduction des risques**. Acteur du **Plan Seine***, l'EPTB Seine Grands Lacs mène, en partenariat avec les pouvoirs publics, une politique de développement durable, dont deux volets concernent spécifiquement la gestion globale du risque inondation et la restauration de la qualité des milieux.

L'EPTB Seine Grands Lacs participe également aux projets européens **INTERREG - ALFA** et **FloodResilienCity** - visant à échanger sur les expériences acquises par d'autres acteurs européens et français dans les domaines respectifs de :

- ✓ la réduction de la vulnérabilité des territoires aux inondations pour **FloodResilienCity**,
- ✓ la compatibilité des aménagements hydrauliques de protection contre les crues, avec les usages multifonctionnels des sols pour **ALFA**. Le projet d'aménagement de la Bassée est inscrit à ce titre dans le programme ALFA.

Gérer les lacs-réservoirs du bassin de la Seine amont pour retenir les crues

L'EPTB Seine Grands Lacs gère les **quatre grands lacs-réservoirs de l'Aube (lacs du Temple et Amance), de la Marne (lac du Der-Chantecoq), de la Seine (lac de la Forêt d'Orient) et de l'Yonne (lac de Pannecière)**. Ces quatre ouvrages totalisent un volume de stockage de 810 millions de m³ auxquels viennent s'ajouter 20 millions de m³ stockés dans le lac de Chaumeçon géré par EDF et dans le lac des Settons géré par le Conseil général de la Nièvre, situés tous deux sur des affluents de l'Yonne. Ils contrôlent 17 % du bassin-versant en amont de Paris.

La gestion de ces ouvrages, définie par des règlements d'eau, vise à concilier gestion des crues et des étiages. Elle a pour double objectif de protéger les territoires contre les inondations et de garantir la ressource en eau.

En hiver et au printemps, les pluies font monter le niveau des rivières. Les lacs-réservoirs limitent les inondations, en retenant une partie du débit des rivières en crue. Cette action est appelée l'écêtement des crues. L'eau stockée selon une courbe d'objectifs mensuels de remplissage durant toute la période pluvieuse, de novembre à juin, permet de constituer une réserve pour la saison d'étiage. En été et en automne, lorsque les pluies sont rares, le débit naturel des rivières est insuffisant au regard de l'ensemble des besoins en eau, en particulier la production d'eau potable. Les lacs-réservoirs restituent alors aux rivières l'eau prélevée pendant les périodes pluvieuses. Cette action constitue le soutien

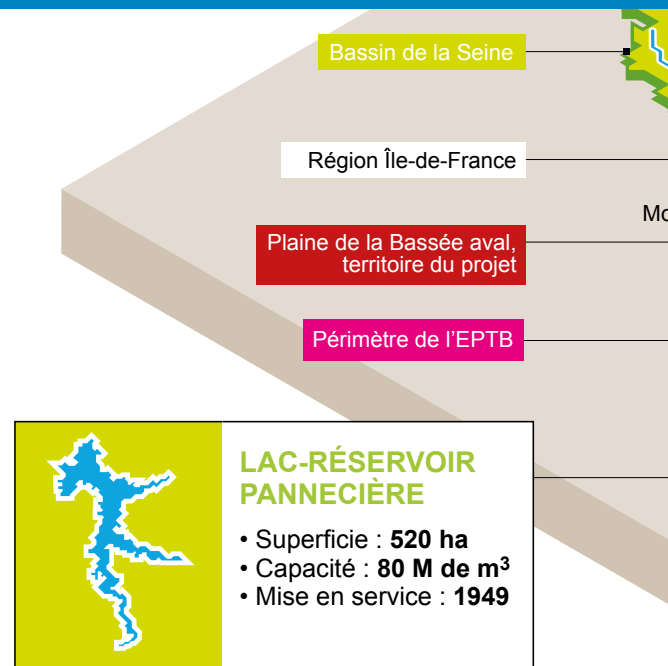
d'étiage. À la fin de cette période, les lacs-réservoirs sont de nouveau aptes à prélever l'eau durant la saison humide qui s'annonce.

Une action significative mais qui doit être renforcée

Conscients du besoin de compléter ce dispositif, l'EPTB Seine Grands Lacs, l'État, l'Agence de l'eau Seine-Normandie et la Région Île-de-France, ont signé le 7 août 2008 **une convention quadripartite** qui prévoit sur la période 2007/2013 la **réalisation et le financement d'actions de réduction de la vulnérabilité aux inondations** ainsi que la **poursuite des études du projet d'aménagement de la Bassée en Seine-et-Marne**. Ces actions sont menées dans le but de compléter le dispositif de lutte contre le risque inondation pour en réduire encore les conséquences.

LES 4 LACS-RÉSERVOIRS DU

- Capacité cumulée des 4 lacs-réservoirs (prenant en compte les volumes mis à disposition dans les lacs du Morvan) : **830 M de m³**
- Action cumulée des 4 lacs-réservoirs : **réduction du niveau d'une crue d'un débit équivalent à 1910 d'environ 70 cm à Paris**
- En 2010 en période sèche : **50 % du débit de la Seine à Paris provenait de l'eau stockée dans les lacs-réservoirs**





↘ Lac-réservoir Pannecière.



↘ Lac-réservoir Seine.

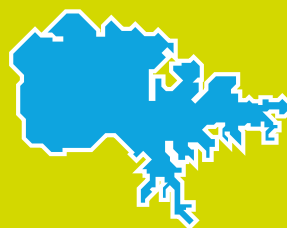
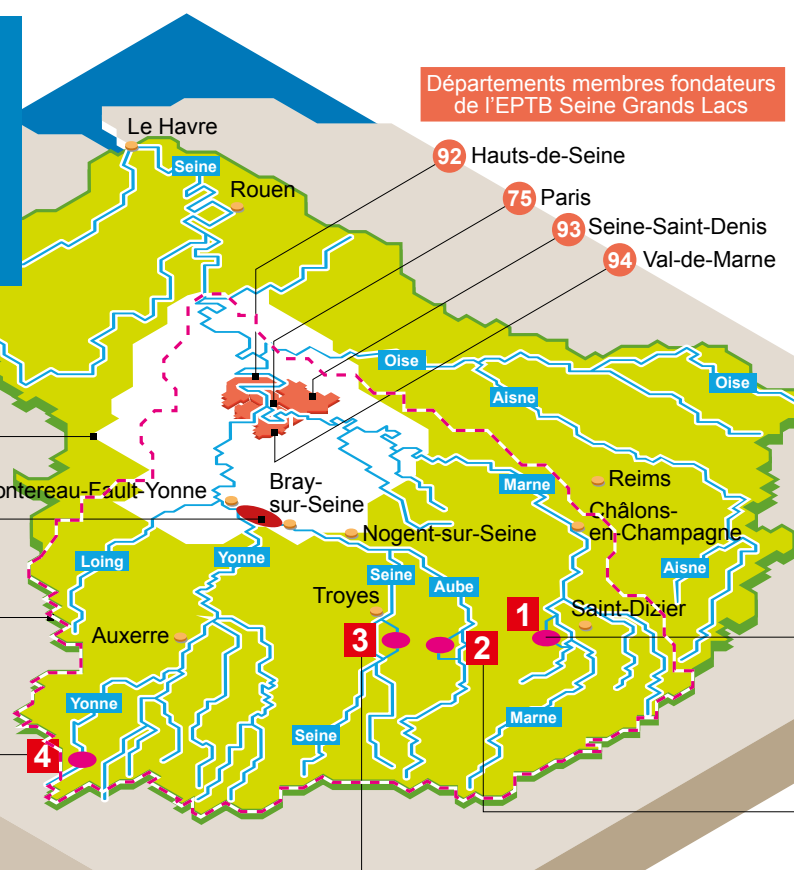


↘ Lac-réservoir Marne.



↘ Canal de restitution lac-réservoir Aube.

BASSIN DE LA SEINE



LAC-RÉSERVOIR MARNE

- Superficie : 4 800 ha
- Capacité : 350 M de m³
- Mise en service : 1974



LAC-RÉSERVOIR AUBE

- Superficie : 2 320 ha
- Capacité : 170 M de m³
- Mise en service : 1990



LAC-RÉSERVOIR SEINE

- Superficie : 2 300 ha
- Capacité : 205 M de m³
- Mise en service : 1966

Réduire la vulnérabilité du territoire

L'EPTB Seine Grands Lacs a été missionné en 2007, dans le cadre du Plan Seine, pour bâtir une démarche partenariale de réduction de la vulnérabilité, fondée sur **l'animation de réseaux d'acteurs locaux et l'échange d'expériences innovantes**.

Depuis 2007, l'EPTB Seine Grands Lacs a donc engagé des actions de réduction de la vulnérabilité. Elles se déclinent suivant cinq axes de travail présentés lors du comité de pilotage du Plan Seine, le 28 mai 2008 :

- ✓ sensibiliser et mobiliser les différents acteurs du bassin de la Seine-amont,
- ✓ soutenir la mise en œuvre des actions réglementaires des collectivités territoriales,
- ✓ s'inscrire dans la dynamique régionale de réduction des risques,
- ✓ travailler avec les gestionnaires de réseaux exposés au risque inondation,
- ✓ travailler avec les entreprises du bassin amont de la Seine exposées au risque inondation.

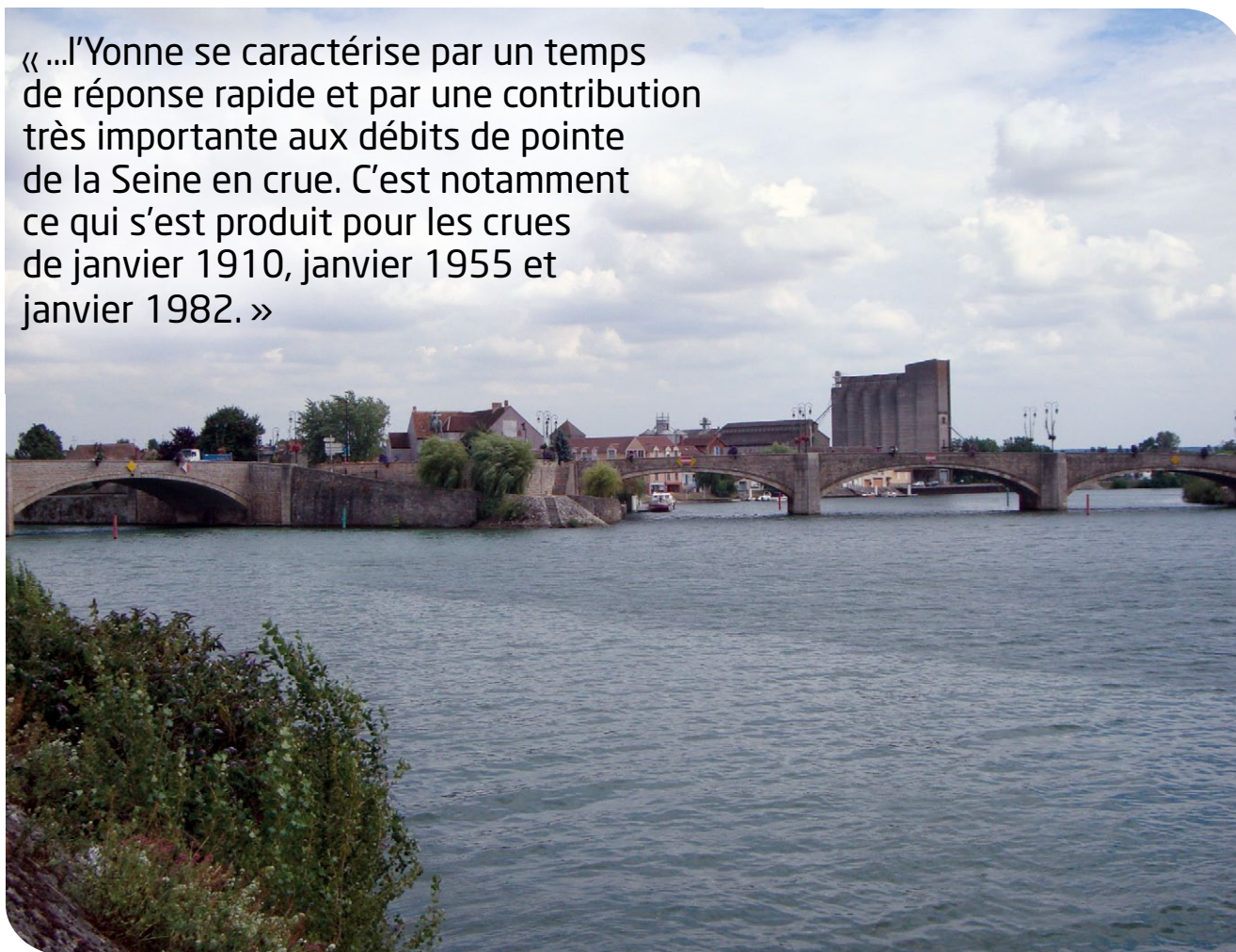
Étudier des aménagements sur le bassin de l'Yonne

Depuis la mise en service du lac-réservoir Aube en 1990, l'EPTB Seine Grands Lacs a poursuivi ses réflexions sur l'aménagement du bassin. Sur la période 1992-1998, il a mené une **étude partenariale** des enjeux socio-économiques en région Île-de-France, qui a permis d'évaluer les enjeux liés aux inondations, l'effet des ouvrages existants sur les crues et l'efficacité de différents projets d'aménagement.

Ces études ont démontré que parmi les affluents de la Seine, **l'Yonne est sans conteste celui qui influence le plus la crue du fleuve**. En effet, l'Yonne se caractérise par un temps de réponse rapide et par une contribution très importante aux débits de pointe de la Seine en crue. C'est notamment ce qui s'est produit pour les crues de janvier 1910, janvier 1955 et janvier 1982.

Cette particularité est due aux caractéristiques du bassin versant amont de l'Yonne, granitique et montagneux, ainsi qu'à sa pluviométrie très importante. Le rôle de l'Yonne est développé plus en détail dans la partie 1.3 de ce dossier.

« ...l'Yonne se caractérise par un temps de réponse rapide et par une contribution très importante aux débits de pointe de la Seine en crue. C'est notamment ce qui s'est produit pour les crues de janvier 1910, janvier 1955 et janvier 1982. »



La ville de Montereau-Fault-Yonne est située à la confluence de l'Yonne et de la Seine.

Les outils d'aide à la gestion et à l'anticipation du risque inondation initiés par les pouvoirs publics

La politique globale et durable liée au risque inondation s'exprime à travers les démarches nationales, interrégionales et régionales de planification et de gestion : les Papi*, le Sdage*, le Plan Seine et le Sdrif. Cette politique est également impulsée à l'échelle européenne, notamment à travers la directive inondation.

La directive inondation : un engagement européen

La directive européenne de 2007 relative à la gestion des inondations pose comme objectif de réduire les conséquences dommageables des inondations sur l'activité économique, la santé humaine, le patrimoine culturel et l'environnement. Elle oblige les États-membres à réaliser une cartographie des risques d'inondation ainsi qu'à élaborer des plans de gestion du risque inondation d'ici 2015, renouvelables tous les 6 ans.

Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) et le Plan Seine : des engagements interrégionaux

Le Sdage

Le Sdage est un **instrument de planification** qui fixe pour chaque bassin hydrographique les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Sur le bassin amont de la Seine, c'est le Sdage Seine-Normandie qui est appliqué.

Le Plan Seine

Réponse interrégionale aux enjeux de bassin, le Plan Seine doit permettre, à l'échelle du bassin :

- ✓ d'assurer une gestion cohérente de la ressource en eau et des milieux aquatiques tant en quantité qu'en qualité,
- ✓ de garantir la mobilisation des échelons régionaux impliqués.

Le Plan Seine préconise notamment des actions de réduction de la vulnérabilité, de réfection des protections locales et en s'assurant également de la non-dégradation des territoires amont du bassin.

Le Schéma directeur de la région Île-de-France (Sdrif) : un engagement régional

Le Sdrif affiche des **objectifs de réduction de la vulnérabilité du territoire francilien** face aux risques naturels et mentionne en premier lieu le risque inondation.

Les Programmes d'actions de prévention contre les inondations (Papi) : un engagement national

Ce dispositif permet à l'État de **promouvoir une politique de gestion des inondations** visant à réduire leurs conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement.

Le Plan de prévention des risques inondations (PPRI)*

Le préfet dispose d'un **outil réglementaire** pour limiter ou conditionner l'urbanisation dans les secteurs à risques : le PPRI. Il permet d'édicter des règles de construction en zones inondables et d'établir des prescriptions sur les constructions existantes.

EN SYNTHÈSE

Le risque inondation affecte l'ensemble du territoire francilien. Les diverses études menées permettent de prendre toute la mesure des dommages économiques et sociaux que représenterait une inondation sur la région francilienne. Si une solidarité active entre les territoires permet une réduction du risque inondation, cette action est renforcée également par la mise en œuvre de politiques et d'outils de prévention des crues. Ainsi, à différents niveaux - européen, national, interrégional et régional - et au moyen de différents outils - Directive inondation, Sdage et Plan Seine, Sdrif, Papi, PPRI - les pouvoirs publics agissent pour prévenir le risque inondation, l'étudier, le gérer et le limiter.

L'EPTB Seine Grands Lacs participe à cette démarche, en agissant notamment sur les deux leviers que sont la limitation de la montée des eaux avec la gestion des quatre lacs-réservoirs existants et la réduction de la vulnérabilité, dans le cadre d'un programme d'actions cohérent pour le développement durable de la Seine.