

## Zones inondables : des enjeux toujours plus importants en Île-de-France



DRIEA / Jean-Marie COBERY

**Sommes-nous prêts à affronter une crue centennale ? Alors que l'on commémore, cette année, le centenaire de celle de la Seine en 1910, dont l'ampleur avait profondément affecté la vie des Franciliens, l'exploitation des dernières données du mode d'occupation du sol (Mos 2008) montre que les enjeux urbains sont toujours plus importants dans la zone inondable en Île-de-France.**

**L**es inondations catastrophiques qui ont touché au premier semestre 2010 la côte vendéenne, puis le département du Var ont réouvert, au niveau national, le débat sur l'urbanisation des zones inondables, interrogeant élus, services de l'État, acteurs de l'aménagement sur la vulnérabilité de nos territoires et de nos aménagements urbains

aux risques naturels majeurs. En Île-de-France, comme en écho à ces événements, de nombreuses expositions et manifestations sont venues commémorer le centenaire de la crue de 1910, seule crue dite centennale qu'ait connu le bassin de la Seine au XX<sup>e</sup> siècle. Aux « images d'Épinal » rappelant les conséquences de cette inondation sur le fonctionnement de la vie des Pari-

siens de l'époque se sont superposés les messages d'information et de sensibilisation sur les conséquences désastreuses d'un événement similaire qui surviendrait aujourd'hui. Le risque d'inondation est, en effet, le principal risque naturel auquel est exposé le territoire francilien. Plus encore que par le passé, la densité urbaine, le poids économique, la valeur patrimoniale des biens, la complexité du fonctionnement de l'agglomération rendent l'Île-de-France particulièrement sensible et vulnérable à une crue majeure.

Une crue centennale de la Seine en Île-de-France est aujourd'hui l'une des catastrophes naturelles les plus redoutées par les responsables français de la prévision et de la protection<sup>(1)</sup>. Avec près de

46 300 ha potentiellement exposés, le territoire est fortement concerné par le risque d'inondation. Si les zones inondables ne couvrent que 3,85 % de la région, les conséquences d'une crue majeure y seraient extrêmes. En exposant simultanément les huit départements franciliens, un tel événement aurait un impact considérable sur la vie sociale et économique, affectant, à des degrés divers, plus de 2,5 millions de personnes. Le préjudice subi par l'économie francilienne serait tout aussi important ; le coût des dommages est en effet estimé, *a minima*, entre 15 et 20 milliards d'euros ; plus du double en tenant compte de la dégradation des réseaux et des pertes d'exploitation des entreprises. Plusieurs dizaines de milliers d'établissements (grandes entreprises, PME, PMI, commerces...) implantés dans la zone inondable verraient leur activité affectée ou interrompue.

Au-delà des conséquences directes, l'ensemble du fonctionnement de l'agglomération serait bouleversé, avec des répercussions allant bien au-delà des seules zones inondées et un risque de paralysie partielle pour une durée de plusieurs semaines à plusieurs mois ; les dysfonctionnements affecteraient aussi bien l'approvisionnement en énergie, l'alimentation en eau potable, l'assainissement des

(1) Avec une crue centennale de la Loire et un séisme majeur dans le sud-est de la France.

### Occupation des sols dans les zones inondables\* par département – situation 2008 (en ha)

Dép.	Surface en ha	Zone Inondable	Bois	Agricole	Eau fermée	Autre rural	Urbain ouvert	Habitat individuel	Habitat collectif	Activités	Équipement	Transport	Chantiers
Paris		1 160,8	2,3	3,7	3,5	0,3	275,1	0,6	340,4	162,4	138,3	221,9	12,3
Hauts-de-Seine		2 189,7	3,0	0,3	12,3	38,3	403,6	208,2	471,7	577,9	145,0	278,1	51,3
Seine-St-Denis		688,6	3,7	10,1	3,6	106,6	120,6	228,1	35,4	109,6	22,7	42,2	6,0
Val-de-Marne		4 166,3	17,7	1,4	100,3	111,1	586,3	1 149,1	501,3	876,9	209,3	570,9	42,1
<i>Petite couronne</i>		8 205,4	26,7	15,4	119,7	256,3	1 385,6	1 585,9	1 348,9	1 726,7	515,3	1 113,1	111,6
Seine-et-Marne		24 361,6	5 512,6	9 566,7	2 300,2	2 918,2	1 689,8	1 131,8	215,6	593,2	111,9	265,6	56,0
Yvelines		7 096,7	734,5	2 347,8	574,7	861,7	1 037,3	608,0	91,2	550,9	75,0	194,7	20,9
Essonne		3 584,9	514,1	421,8	280,0	288,9	704,8	630,8	163,4	276,6	88,3	209,2	6,9
Val-d'Oise		2 980,8	305,3	1 322,6	141,4	284,2	366,7	244,9	16,7	192,4	16,5	78,8	11,3
<i>Grande couronne</i>		38 024,0	7 066,5	13 658,8	3 296,3	4 352,9	3 798,7	2 615,6	486,9	1 613,1	291,7	748,4	95,0
<i>Île-de-France</i>		46 229,4	7 093,3	13 674,2	3 416,1	4 609,3	5 184,3	4 201,5	1 835,7	3 339,8	807,0	1 861,5	206,7

\* Hors lit mineur. Source : IAU Île-de-France.

■ Naturel ■ Urbain ouvert ■ Habitat ■ Activités + équipement ■ Transport ■ Chantier

eaux usées que les déplacements des personnes ou la logistique... et occasionneraient une vaste détérioration des services.

#### Une urbanisation dense et complexe, facteur de fragilité

L'implantation d'activités humaines en zone inondable constitue le facteur directement responsable du caractère catastrophique d'un événement. En Île-de-France, le taux d'urbanisation par les espaces construits, les infrastructures de transport, les espaces urbains ouverts – des zones directement exposées aux inondations – atteint près de 37,2 %.

Près de 10 200 ha (22 %) sont occupés par les espaces « construits » : habitat collectif et individuel, équipements (enseigne-

ment, santé, services publics), activités (bureaux, commerce, logistique, industrie...). C'est sur ces espaces, les plus vulnérables à une montée des eaux, que pèse la plus grande partie des dommages : dommages directs liés aux atteintes au bâti (gros œuvre et second œuvre), aux mobiliers, aux réseaux (eau, électricité...), aux pertes d'exploitation liées à la cessation temporaire des activités (coupure d'électricité, des télécommunications, de l'informatique, impossibilité d'accès...), mais aussi dommages indirects liés par exemple aux coûts de relogement des populations.

Les espaces urbains ouverts (espaces verts, terrains de sports, espaces de loisirs de plein air...) couvrent 11,2 % (5 180 ha) de la

zone inondable. Moins vulnérables, ils peuvent également concilier, sous réserve d'aménagements appropriés, leurs fonctions récréatives ou paysagères à celle de champs d'expansion des crues en cas d'inondation. Les infrastructures de transports (réseau routier et ferroviaire, gares, parcs de stationnement...) représentent environ 4 % (810 ha) des espaces urbanisés en zones inondables. Au-delà des atteintes directes aux équipements, une inondation majeure entraînerait de graves dysfonctionnements (interruption de trafic ferroviaire sur un grand nombre de lignes SNCF et RATP, perturbation des trafics routiers, franchissements des ponts...) avec de lourdes conséquences sur les déplacements domicile-travail, mais aussi sur l'approvisionnement logistique de l'agglomération, ainsi que, pendant la période de crue, sur l'organisation et la gestion des secours.

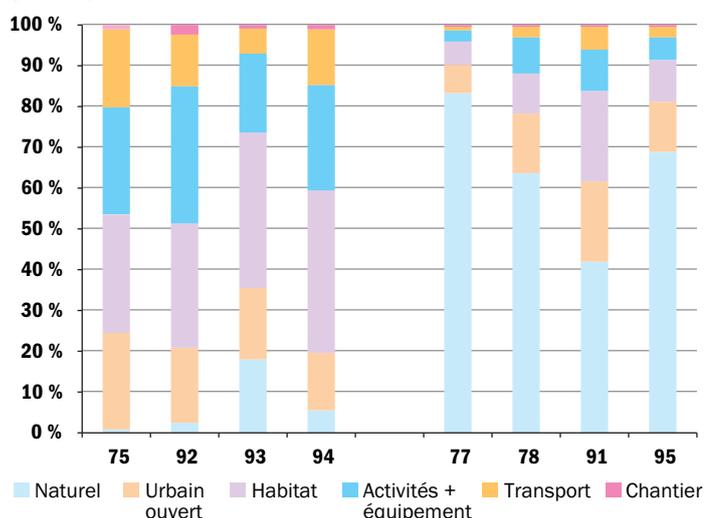
Ce taux d'urbanisation déjà élevé à l'échelle régionale masque d'importantes disparités entre les territoires. Si, en Seine-et-Marne, moins de 17 % de la zone inondable est urbanisée (dont seulement 8,4 % construits), les taux sont très largement supérieurs dans d'autres territoires franciliens.

La cartographie des zonages d'aléas permet une meilleure appréciation des enjeux, en particulier dans l'agglomération centrale<sup>(2)</sup> où se concentrent les acti-

vités humaines et économiques, les infrastructures de transports, les réseaux et les équipements de fonctionnement urbain, mais aussi les pouvoirs organisationnels et politiques... Sur les 18 190 ha en zones inondables, 11 000 ha (60 %) sont potentiellement exposés à des aléas forts à très forts. Ces secteurs sont aujourd'hui urbanisés aux deux tiers, les espaces construits, dominés par l'habitat, occupant plus de 40 % des zones impactées. Ces taux d'urbanisation et de construction s'accroissent encore avec la proximité du cœur de l'agglomération. Dans les départements de la petite couronne, les quelques 4 850 ha exposés à des hauteurs de submersion supérieures à 1 mètre sont urbanisés en quasi-totalité (à l'exception de certains secteurs encore préservés en Seine-Saint-Denis), le taux d'espaces construits étant supérieur à 62 %. Les départements du Val-de-Marne et des Hauts-de-Seine sont particulièrement concernés avec plusieurs centaines de milliers d'habitants et d'emplois directement exposés, mais aussi des milliers d'entreprises.

La vulnérabilité de ces territoires en est fortement accrue ; les activités humaines toujours plus nombreuses et diversifiées, et qui, surtout, interagissent davantage les unes avec les autres, rendent

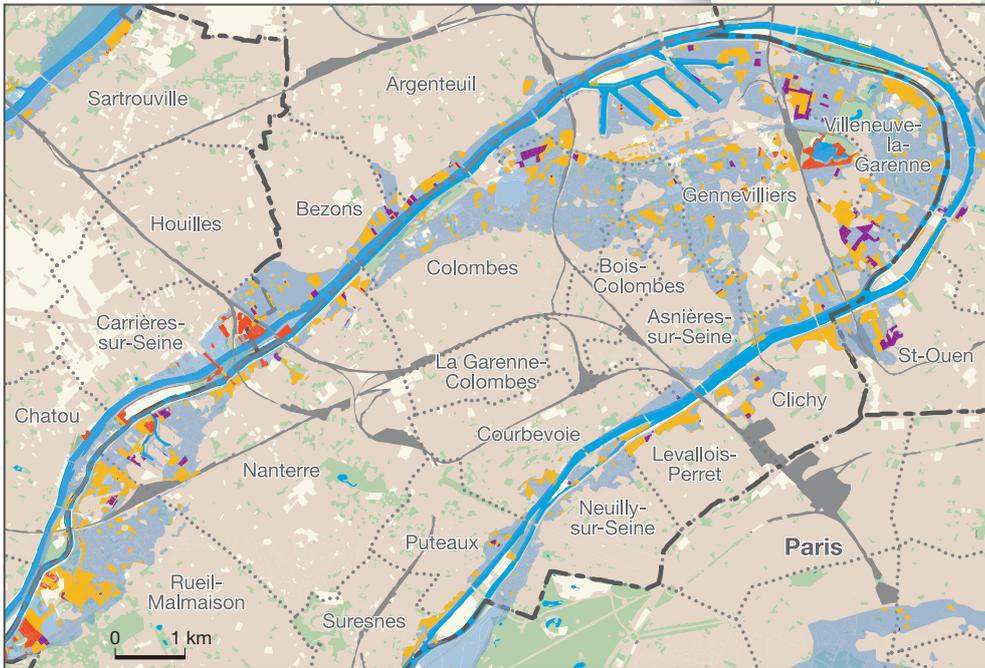
#### Répartition de l'occupation du sol dans les zones inondables par grand type et par département - situation 2008



Source : IAU Île-de-France.

(2) Au sens de l'unité urbaine de l'Insee (396 communes, 10,2 millions d'habitants).

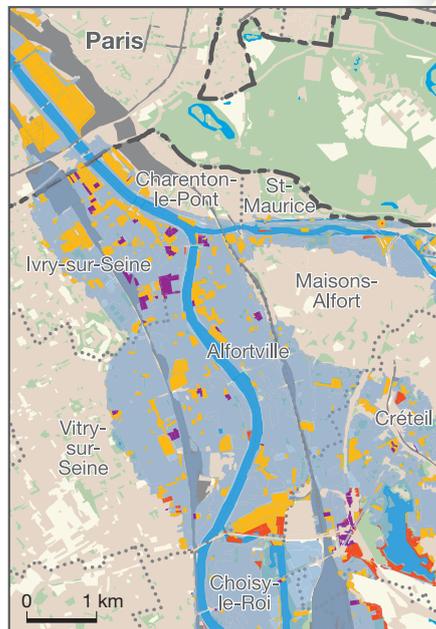
**Exemple d'évolution de l'urbanisation entre 1982 et 2008 dans le secteur de la boucle de Gennevilliers et de Seine Amont dans les zones d'aléas inondation**



-  renouvellement
-  mutation
-  extension
-  zone inondable

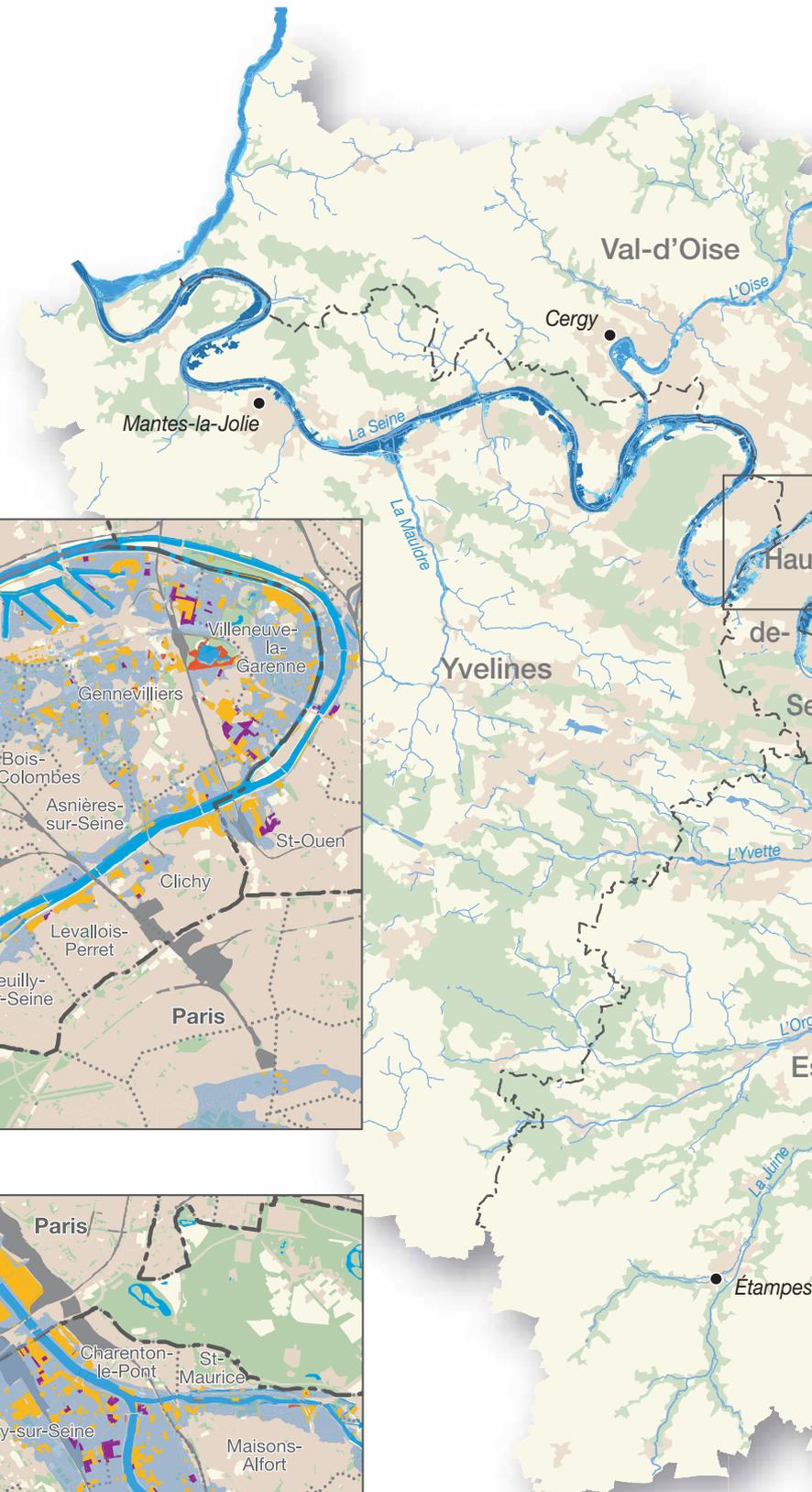
**Occupation du sol**

-  urbain
-  espace boisé et parc
-  espace non construit
-  emprise ferroviaire
-  cours d'eau, plan d'eau



**Hauteur d'eau et**

-  non renseigné
-  inférieure à 1 m
-  sup. à 1 m
-  supérieure à 2 m
-  PHEC



## Zones inondables en Île-de-France

Au total, les zones inondables concernent, hors lits mineurs, 46 300 ha en Île-de-France. Les zonages d'aléas (29 920 ha – 65 % : situation 2009) couvrent aujourd'hui en quasi-totalité l'agglomération centrale et les principaux fleuves et rivières d'Île-de-France : la Seine, la Marne, l'Oise, l'Yerres... La cartographie des « plus hautes eaux connues » (PHEC : 16 310 ha – 35 %) s'étend à des territoires plus ruraux non encore couverts par les zonages d'aléas des plans de prévention des risques inondations (PPRI). Il s'agit, en particulier, en Seine-et-Marne de la vallée de la Marne en amont de Meaux – Trilport et du secteur de la Bassée, vaste plaine alluviale de la Seine en amont de sa confluence avec l'Yonne (Montereau-Fault-Yonne).



## Bilan de l'évolution de l'urbanisation 1982-2008 dans la zone inondable en Île-de-France

Surface en ha	Bois	Agricole	Eau fermée	Autre rural	Urbain ouvert	Habitat individuel	Habitat collectif	Activités	Équipement	Transport	Chantiers
Petite couronne	- 6,4	- 127,2	- 10,8	+ 12,9	- 20,8	+ 14,5	+ 137,0	-104,5	+ 22,8	+ 40,8	+ 41,7
Grande couronne	- 114,5	- 3 350,2	+ 1 191,1	+ 1 069,2	+ 579,3	+ 327,1	+ 81,8	+ 134,9	+ 55,2	+ 176,6	-150,4
Île-de-France	- 120,9	- 3 477,4	+ 1 180,3	+ 1 082,0	+ 558,5	+ 341,6	+ 218,8	+ 30,4	+ 78,0	+ 217,4	-108,7

Source : IAU Île-de-France.

■ Naturel ■ Urbain ouvert ■ Habitat ■ Activités + équipement ■ Transport ■ Chantier

de plus en plus complexes l'analyse de cette vulnérabilité que l'on peut qualifier de « systémique ». L'augmentation du niveau de vie, le développement de l'urbanisation, des infrastructures et des réseaux à forte valeur ajoutée (télécommunications, électronique...) ont également accru dans des proportions notables la valeur globale des biens et la fragilité des activités exposées.

L'évolution des formes urbaines est aussi facteur de fragilité. Ainsi, pour les logements (principal poste d'urbanisation), une crue majeure aurait de multiples conséquences, directes et indirectes. La mise sous terre systématique des divers réseaux assurant les transports d'énergie et de communication, l'utilisation des caves et sous-sols pour y installer les groupes électrogènes de secours ou des installations sensibles (postes électriques, chaufferies, mécanismes d'ascenseurs...), le développement des parkings souterrains... constituent un facteur aggravant et accentuent la vulnérabilité de l'habitat, même pour des immeubles dont seuls les niveaux inférieurs sont susceptibles d'être

effectivement inondés.

Au-delà des atteintes aux biens, une inondation majeure sur ces territoires renvoie également à des problématiques de gestion de crise liées, par exemple, au maintien de populations dans leur logement et aux conditions de ravitaillement sur des périodes pouvant atteindre plusieurs semaines ou, dans les secteurs les plus exposés, à leur évacuation et leur hébergement provisoire. Ces problématiques sont considérablement accrues par le nombre et la densité des populations impactées.

### Ralentissement récent de l'urbanisation en zone inondable...

Alors que les vallées ont longtemps constitué et constituent encore les axes préférentiels du développement de l'agglomération parisienne, la maîtrise de l'urbanisation en zones à risques reste un enjeu important.

Entre 1982 et 2008, près de 1 445 ha ont été urbanisés dans les zones inondables. Ils se répartissent comme suit : 47 %, d'espaces construits (669 ha), majoritairement à destination de l'habitat

(560 ha), 38 % d'espaces ouverts urbains (559 ha) et 15 % d'infrastructures de transport (217 ha). Cette pression s'est exercée à hauteur de 94 % en grande couronne, dans les départements de Seine-et-Marne (655 ha), des Yvelines (289 ha), de l'Essonne (293 ha) et du Val-d'Oise (117 ha) en s'opérant essentiellement au dépend d'espaces ouverts, agricoles et naturels. Dans la petite couronne, qui était déjà très fortement urbanisée au début des années 1980, le bilan de l'urbanisation nouvelle se porte à + 90 ha, très majoritairement au profit d'espaces construits (+ 70 ha). Les espaces dédiés aux logements ont progressé de près de 150 ha (habitat collectif essentiellement), se substituant pour partie à d'anciennes friches industrielles, zones d'activités ou espaces urbains ouverts. Au-delà des surfaces concernées (que le Mos décrit), une analyse complémentaire devrait s'intéresser à l'intensité d'usage et aux fonctionnalités des espaces.

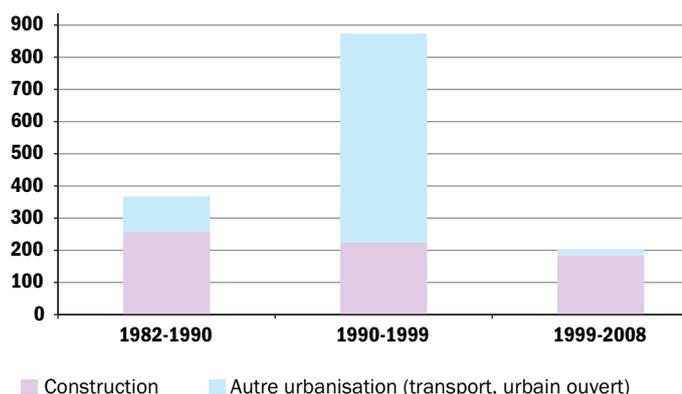
Avec 203 ha dont 184 ha d'espaces construits sur la période 1999-2008, le rythme de l'urbanisation nouvelle apparaît cependant en diminution sensible par

rapport aux deux décennies précédentes. Même si ce rythme reste encore élevé, on peut voir le résultat de la mise en œuvre progressive, depuis la fin des années 1990, des plans de prévention des risques inondations (PPRI). Les vallées de la Seine, de la Marne et de l'Oise ont été les premières couvertes par des procédures et des PPR ont été rapidement approuvés sur les territoires recouvrant les enjeux les plus forts. C'est le cas pour les départements de la petite couronne, mais aussi pour des secteurs en zone périurbaine exposés à de fortes pressions de l'urbanisation (vallée de l'Oise ou vallée de la Seine dans les Yvelines). D'autres documents ont ensuite été élaborés et approuvés sur de plus petites rivières : le Loing, l'Yerres, l'Yvette, la Mauldre...

### Forte augmentation des enjeux liés au renouvellement urbain

La maîtrise de l'urbanisation en zone inondable, et plus généralement dans les zones d'aléas forts, constitue un enjeu important pour ne pas accroître la vul-

### Rythme d'évolution de l'urbanisation nouvelle (ha) en zone inondable en Île-de-France



Source : IAU Île-de-France.

### Les plans de prévention des risques

Les plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR), créés par la loi du 2 février 1995, constituent l'un des instruments essentiels en matière de prévention des risques naturels. Ils relèvent de la responsabilité de l'État et constituent des servitudes d'utilités publiques annexées au plan local d'urbanisme. Leur objet est de cartographier les zones soumises aux risques naturels et d'y définir les règles d'urbanisme, de construction et de gestion qui s'appliqueront au bâti existant et futur. Les PPR permettent également de définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre par les particuliers et les collectivités territoriales. Pour les constructions nouvelles, les PPR fixent des règles destinées à limiter les dommages aux biens et aux activités : premiers planchers fonctionnels implantés au-dessus des côtes d'inondation, mise hors eaux ou localisation dans des cuvelages étanches des équipements (machineries d'ascenseurs, centraux téléphoniques et informatiques...), parkings en sous-sol inondables...

néralité des personnes et des biens, mais les réflexions doivent aussi porter sur le renouvellement urbain dans les zones à risques. Entre 1982 et 2008, aux 1 450 ha nouvellement urbanisés en zone inondable, s'ajoutent 2 600 ha de zones déjà urbanisées qui ont muté (de l'activité vers de l'habitat, d'espaces ouverts urbains vers équipements...) ou qui se sont renouvelées, essentiellement dans le cœur de l'agglomération.

La recomposition de la zone dense, « la reconstruction de la ville sur la ville », constitue en effet l'une des réponses à la volonté de maîtriser le développement de l'agglomération. Confrontée à la forte demande de logement, à la rareté des espaces disponibles, à la pression foncière... la requalification de nombreux territoires passe, dans un contexte de désindustrialisation progressive, par la mutation d'anciens sites industriels et la reconstruction de zones d'habitats et d'équipements. Plusieurs centaines d'hectares sont concernés en Île-de-France, mais une grande partie de cette offre foncière, notamment en proche couronne, s'inscrit le long de la voie d'eau, sites historiques du développement industriel passé. De nombreuses opérations et projets sont recensés : Zac de l'Île Seguin Rives de Seine, sur les anciennes usines Renault à Boulogne-Billancourt, les Docks à St-Ouen, l'OIN Orly-Rungis - Seine Amont... À d'anciennes activités de stockage (granulats, hydrocarbures, entrepôts...) implantées sur les berges, aux petites entreprises ou aux zones d'habitats peu denses se substituent le plus souvent des ensembles d'habitat collectif, des immeubles de bureaux<sup>(3)</sup> ou des équipements publics...

(3) Plus de deux millions de mètres carrés de bureaux, implantés en zone inondable, ont été livrés depuis 2000. Les deux tiers des opérations concernent des constructions nouvelles réalisées pour partie dans le cadre d'opérations d'aménagement sur d'anciennes friches industrielles.

## Méthodologie

L'analyse de l'évolution de l'urbanisation en zones inondables en Île-de-France, depuis le début des années 1980, s'appuie sur le croisement de différentes couches d'information intégrées au système d'information géographique régional (SIGR) de l'IAU Île-de-France.

### • La cartographie des « zones inondables en Île-de-France » constitue la synthèse de :

- *La cartographie des zonages d'aléas des PPRI.*

Les données d'aléas issues des plans de prévention des risques inondations (PPRI) prescrits ou approuvés depuis une dizaine d'années en Île-de-France permettent de caractériser précisément l'intensité et l'étendue du risque. Elles se fondent sur le croisement d'une représentation d'une crue centennale (modèle hydraulique) projetée sur un modèle numérique de terrain. Il en résulte une cartographie hiérarchisée (échelle 1/5 000 à 1/10 000) représentant des hauteurs de submersion : moins de 1 m d'eau (aléa modéré), de 1 à 2 mètres (aléa fort), plus de 2 mètres de submersion (aléa très fort).

- *La cartographie des « plus hautes eaux connues » (PHEC)*

L'ensemble du réseau hydrographique francilien n'est pas encore couvert par des PPRI. En l'absence de cartes d'aléas, la zone inondable est représentée par les « plus hautes eaux connues ». Il s'agit des limites des zones « inondées » par les crues historiques.

### • Le mode d'occupation des sols (Mos) constitue l'atlas cartographique informatisé de l'occupation du sol de l'Île-de-France. Cet atlas se caractérise par sa précision à la fois thématique (81 postes de légende) et géométrique (précision du 1/5 000). Actualisé régulièrement (1987, 1990, 1994, 1999 et 2003) depuis sa première édition de 1982, le Mos permet de suivre et d'analyser en détail les évolutions de l'occupation du sol régional : extension de l'urbanisation, mutation des tissus urbains, transformation des espaces ruraux... L'IAU Île-de-France publie cette année la mise à jour 2008 : [www.iau-idf.fr/basemos](http://www.iau-idf.fr/basemos)

Ces processus de renouvellement urbain conduisent globalement à une forte augmentation des enjeux humains et économiques dans la zone inondable, pouvant paraître contradictoires avec des objectifs de réduction de la vulnérabilité affichés par les PPRI. C'est certainement là une des limites de ces plans dans le contexte francilien. S'ils réglementent l'usage des sols et permettent, notamment, la préservation des zones inondables et des champs d'expansion des crues sur les territoires périurbains et ruraux, leur efficacité sur les zones déjà urbanisées, où la pression foncière reste très forte, apparaît plus restreinte. Les normes et les prescriptions imposées par ces documents permettent de réduire la vulnérabilité à l'échelle des nouveaux

bâtiments construits en améliorant leur résilience et leur robustesse, mais ils intègrent rarement la dimension plus globale de l'aménagement et notamment le lien avec la gestion de crise et les notions de vulnérabilité « systémique » que devrait imposer la forte augmentation des enjeux sur ces territoires.

L'urbanisme en zone inondable se doit d'être innovant, dans ses formes urbaines comme dans son fonctionnement, pour orienter l'aménagement vers des pratiques moins génératrices de risques, à l'échelle globale comme à l'échelle individuelle. C'est l'une des conditions de son acceptation et de sa durabilité.

Ludovic Faytre ■

## Pour en savoir plus

- IAU îdF, « Les risques majeurs en Île-de-France. Aménager pour prévenir », *Les Cahiers*, n° 142, 2005.
- IAU îdF, « Le fleuve, un système, des territoires, des acteurs », *Les Cahiers*, n° 141, 2004.
- IAU îdF, « Les risques majeurs en Île-de-France. Connaître pour mieux maîtriser », *Les Cahiers*, n° 138, 2003.
- FAYTRE Ludovic, « La prise en compte des risques majeurs dans l'aménagement de l'Île-de-France », *Note rapide*, n° 236, juin 2004.
- « Stocker et transporter les hydrocarbures en Île-de-France », *Note rapide*, n° 294, avril 2002.

Sur le web :

- Valoriser le fleuve en Île-de-France/ Les tables rondes du Fleuve. <http://www.iau-idf.fr/debats-enjeux/valoriser-le-fleuve-en-ile-de-france/table-ronde-n-4-robustesse-et-risques-dinondations.html>

Directeur de la publication  
François Dugeny  
Directrice de la communication  
Corinne Guillemot  
Responsable des éditions  
Frédéric Theulé  
Rédactrice en chef  
Marie-Anne Portier  
Maquette  
Vay Ollivier  
Cartographie  
Laetitia Pigato - Jean-Eudes Tilloy  
Diffusion par abonnement  
76 € les 40 numéros (sur deux ans)  
Service diffusion-vente  
Tél. : 01 77 49 79 38  
[www.iau-idf.fr](http://www.iau-idf.fr)  
Librairie d'Île-de-France  
15, rue Falguière 75015 Paris  
Tél. : 01 77 49 77 40  
ISSN 1967 - 2144