

« Rivières d'Ile-de-France » présente donc d'importants enjeux tant anthropiques qu'environnementaux.

9.2. Principaux événements marquants d'inondation

9.2.1. Méthode de réalisation ; crues marquantes détaillées

Ce volet historique de l'EPRI a été réalisé selon la méthodologie suivante :

- Le recensement des inondations historiques a porté sur les cours d'eau principaux de chaque unité ainsi que sur certaines rivières ayant subi des événements exceptionnels. Les nœuds hydrographiques majeurs sont définis en considérant les principales zones d'enjeux, et selon les sources documentaires disponibles. Pour les petits cours d'eau, les informations concernant les zones aval sont favorisées afin de pouvoir intégrer les affluents et dans le cas des bassins côtiers les influences maritimes.

Au niveau de l'unité de présentation « Rivières Ile-de-France », les cours d'eau principaux et nœuds hydrographiques majeurs retenus sont repris dans le tableau suivant :

Secteur	Cours d'eau	Nœuds hydrographiques majeurs
Seine-centre et Marne-aval	Seine	Paris, Melun
	Marne	Meaux
	Grand Morin	Coulommiers / La Ferté-Gaucher/Pommeuse
	Petit Morin	Jouarre
	Oise	Cergy
	Essonne	Corbeil-Essonnes
	Yvette	Villebon-sur-Yvette
	Yerres	Courtomer
	Orge	Morsang-sur-Orge

- Les événements historiques marquants (5 à 10 max.) ont été retenus en deux phases. Dans un premier temps, un inventaire des inondations importantes survenues dans le passé est réalisé (cf. en annexe la liste des inondations), à partir des informations recueillies dans les sources documentaires. Cet inventaire recense les inondations remarquables soit au sens de l'aléa, soit au sens des impacts. En général, les inondations dont la période de retour est inférieure à cinq ans ne sont pas prises en compte, sauf à défaut de connaissance ou dans le cas d'impacts exceptionnels.

Dans un deuxième temps, les événements historiques les plus marquants et caractéristiques de l'unité territoriale ont été sélectionnés selon différents critères :

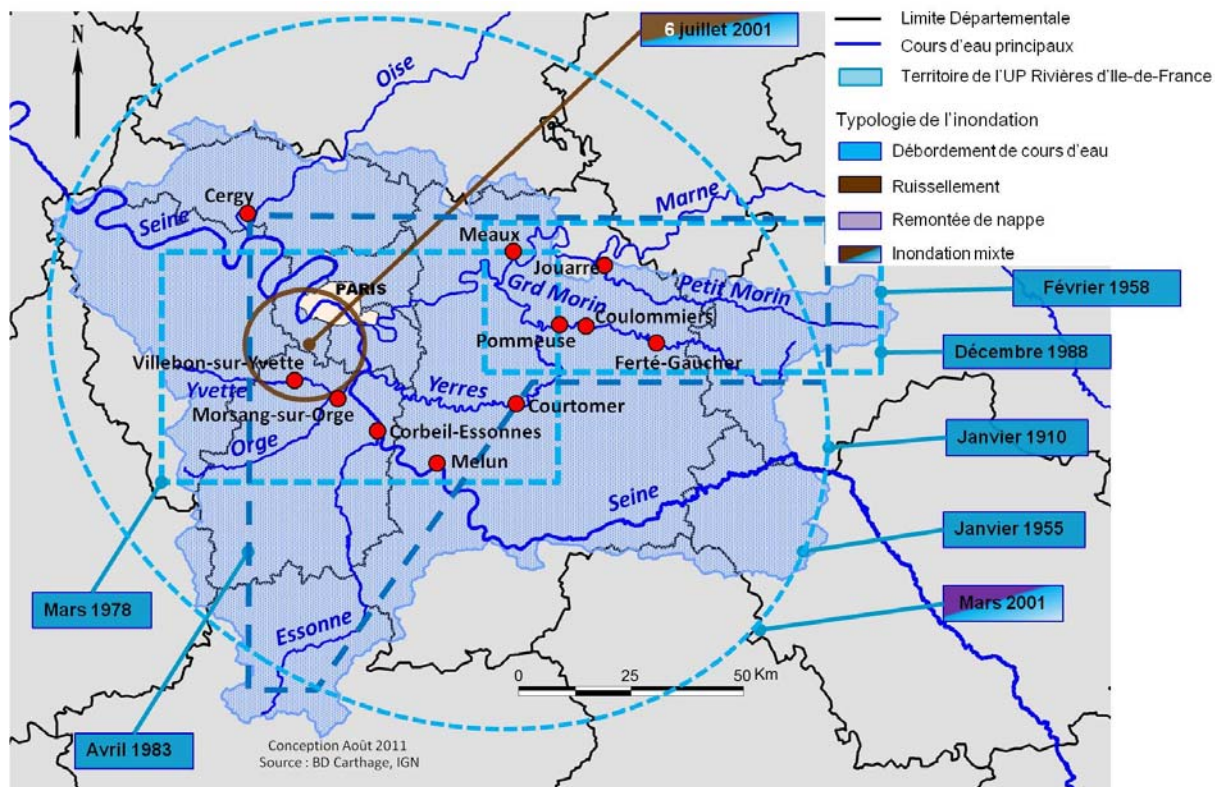
- L'hydrologie. Il s'agit de prendre en compte les événements de forte intensité (cotes et/ou débits maximaux).
- L'extension spatiale. Les inondations s'étendent à plusieurs bassins ou sont relatives à des phénomènes météorologiques de grande ampleur.
- La typologie. Il est pertinent d'étudier des crues de typologies différentes, parmi les crues océaniques, les crues d'orage, les inondations par submersion marine ou par remontée de nappe.

- Les conséquences socio-économiques. Les dommages (pertes humaines, dommages matériels, économiques, environnementaux, etc.) causés par les crues sont importants.
- Le choix comme crue de référence dans les documents officiels (PPR, AZI).
- La dernière crue majeure survenue encore en mémoire.

Le tableau suivant liste les évènements historiques marquants :

Régime hydro-climatique	Type de submersion	Evénement	Date
Régime océanique	Débordement de cours d'eau	Crue de la Seine	Janvier 1910
Régime océanique	Débordement de cours d'eau	Crue de la Seine	Janvier 1955
Régime océanique	Débordement de cours d'eau	Crue du Grand Morin	Février 1958
Régime océanique	Débordement de cours d'eau	Crue des cours d'eau franciliens	Mars 1978
Régime océanique	Débordement de cours d'eau	Crue de l'Essonne	Avril 1983
Régime océanique	Débordement de cours d'eau	Crue du Grand Morin	Décembre 1988
Régime océanique	Débordement de cours d'eau et remontée de nappe	Crue générale	Mars 2001
Orage d'été	Débordement de cours d'eau et ruissellement	Orages sur l'Ile-de-France	6 juillet 2001

La carte suivante permet de localiser ces huit évènements majeurs au niveau de l'unité « Rivières d'Ile-de-France ».



Localisation des évènements retenus pour l'UP Rivières Ile-de-France

En complément de ces évènements historiques de référence retenus dont le détail est présenté ci après, des éléments ont été apportés par les parties prenantes et sont également présentés

La crue de la Seine de janvier 1910



Figure 29 : Inondations de la Seine à Paris en janvier 1910 : a/ vue prise de la Tour de l'Horloge à la Gare de Lyon; b/ effondrement de la route d'un égout à Paris ; c/Pont de l'Alma à Paris ; d/ Gennevilliers, avenue du Pont de Saint-Denis

Les conditions météorologiques à l'origine de la crue de 1910 se mettent en place en septembre, octobre et décembre 1909. Les précipitations sont supérieures de 50% à la moyenne climatologique. Trois événements pluvieux s'enchaînent à intervalles courts et réguliers au cours du mois de janvier 1910.

- Un premier épisode de précipitations modérées, comprises entre 10 mm au nord-ouest et 30 mm au sud-est du bassin, survient entre le 9 et le 12 janvier ;
- Suivent, du 17 au 20 janvier, plusieurs perturbations actives dans un rapide courant d'ouest, à l'origine de pluies très abondantes. En quatre jours, la moitié nord du bassin de la Seine recueille entre 30 et 50 mm, la moitié sud de 60 à 100 mm. On enregistre jusqu'à 130 mm sur le Morvan. Ces cumuls sont exceptionnels pour la saison et sur une durée aussi courte. Ils correspondent sur la moitié sud du bassin aux précipitations habituelles de tout le mois de janvier ;
- Un troisième épisode apporte des précipitations modérées, comprise entre 20 et 30 mm, du 23 au 25 janvier. Il provoque une deuxième onde de crue sur l'Yonne supérieure, le Loing et le Grand-Morin. La concomitance de cette deuxième montée avec la première crue de la Petite Seine et de la Marne, plus lentes, est à l'origine du pic de crue mesuré à Paris le 28 janvier 1910 à midi.

La première série de pluies (9-12 janvier) contribue à saturer les sols sur une grande partie du bassin versant de la Seine. Ce sont toutefois « les torrents d'eau tombés du 18 au 21, pendant 4 jours qui déterminèrent une crue exceptionnelle et presque subite de l'Yonne, du Loing et

du Grand-Morin » (Rapport Picard). En quatre jours, la Seine gagne plus de trois mètres à Paris. La progression des ondes de crues est moins rapide sur la Petite-Seine et la Marne mais les maxima sont déjà significatifs.

Du 20 au 28 janvier 1910, Paris connaît une crue d'une hauteur exceptionnelle. La station hydrométrique de Paris-Austerlitz enregistre 8.62 m. A l'échelle du pont de la Tournelle les eaux atteignent 8.42 m. Le zouave du pont de l'Alma a de l'eau jusqu'aux épaules. L'événement est comparable aux maximums connus. Légèrement inférieur à ceux relevés en 1658 qui est la plus haute crue signalée à Paris depuis 400 ans, avec 8.81 m enregistré à l'échelle du pont de la Tournelle (rapport Belgrand). Légèrement supérieur à celle de 1740 où l'eau monta à 7.90 m à l'échelle du pont de la Tournelle (rapport Belgrand).

Le 26 janvier, la concomitance du maximum de la Petite-Seine (premier épisode pluvieux) avec le deuxième maximum du Loing aggrave la montée de la Seine à Melun. De même sur la Marne à Chalifert où la deuxième pointe très marquée du Grand-Morin rencontre le maximum de la Marne.

La décrue s'amorce le 29 janvier à Paris après 12 jours de montée continue. Deux autres épisodes de crue, moins importants, surviennent encore courant février du 7 au 17 et du 22 février au 1er mars avec respectivement un maximum de 5.46 m et de 5.61 m à l'échelle de Paris-Austerlitz. Le retour complet à la normale (cote inférieure à 2.50 m) est effectif le 16 mars 1910.

Le bilan est catastrophique. La crue occasionne d'importants dommages à Paris et dans toute la vallée de la Seine. De nombreux quartiers restent sous les eaux plusieurs semaines durant (10 jours de crue, 35 jours de décrue). Les affluents sont affectés à des degrés divers.

À Paris, 20 000 immeubles sont inondés, la moitié du réseau métropolitain fermée, les habitants d'un millier de maisons évacués, etc. La situation de la banlieue est plus dramatique encore en amont comme en aval. Plus de 30 000 maisons sont inondées (certaines entièrement détruites), et le nombre des sinistrés atteint 150 000.

La commune de Gennevilliers est tout particulièrement sinistrée. Les digues sont submergées et le refoulement du réseau d'égout diffuse rapidement la montée des eaux et contribue à accroître l'impact de la crue. La hauteur d'eau dans les rues atteint 1.20 m dans de nombreux endroits. Plus de 1 000 maisons sont touchées, 150 sont évacuées, 13 s'effondrent au cours de l'événement. A Villeneuve-la-Garenne, les personnes entrent dans les habitations par les fenêtres du premier étage. Dès le 21 janvier, les avenues de Gennevilliers (avenue de Verdun) et d'Asnières (boulevard Gallieni) sont submergées. Le 26 janvier, les écoles sont fermées. Les familles les plus touchées sont évacuées en barques. Le 29 janvier, l'inondation est générale. La décrue s'amorce seulement début février. Il faudra encore plusieurs semaines pour nettoyer les boues et déblayer les rues des amas de ferrailles et détritiques divers.

L'inondation fait également d'importants dégâts dans la partie ouest de Paris, l'Île-Saint-Denis, Saint-Denis, Épinay-sur-Seine (département actuel de la Seine-Saint-Denis). Les pertes

touchent également les espaces ruraux. Les champs sont ravagés, de nombreuses têtes de bétail et autres animaux périssent noyés.

Dresser un bilan assuré des pertes est aujourd'hui encore très délicat, faute d'une investigation suffisamment poussée dans la très riche documentation conservée en de multiples fonds d'archives. Les seules données chiffrées de l'époque concernent le département de la Seine (Paris, Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis et Val-de-Marne). On estime alors à 400 millions de francs or le montant des dommages directs auxquels il faut ajouter 50 millions de francs or distribués à titre de secours. Ces éléments tirés de l'ouvrage de Marc Ambroise-Rendu mériteraient aujourd'hui d'être critiqués et complétés. On avance des équivalents en euros de 1.5 milliards à 2 milliards. A titre de comparaison, l'étude Evaluation des dommages liés aux crues en région Île-de-France (Grands Lacs de Seine) a évalué, en 1998, à plus de 12 milliards d'euros les dégâts qui seraient engendrés par le retour d'une crue type 1910 dans l'état actuel d'urbanisation du lit majeur de la Seine en région Île-de-France.

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Deux épisodes pluvieux intenses sur l'ensemble du bassin de la Seine. Ruissellement sur un sol gelé. Crue centennale de la Seine	Vallées de tous les cours d'eau de l'unité de présentation.	Inondation du métro, effondrement de chaussées. Total des dommages: 400 millions de francs-or, soit plus de 1,6 milliards d'euros (euros 2009)

La crue de la Seine de janvier 1955



Figure 30 : Crue de la Seine de janvier 1955 : pont de l'Alma (Source internet) / esplanade des Invalides (source INA)

Les pluies de l'automne de l'automne 1954 sont assez proches de la moyenne saisonnière. Les cumuls deviennent plus conséquents en décembre sur la bordure sud-est du bassin, du Barrois au Bassigny, sur le plateau de Langres et le Morvan.

Début janvier, un épisode neigeux soutenu se généralise à l'ensemble du bassin. La valeur en eau des quantités cumulées du 3 au 6 reste modérée de la région Centre à l'Ile-de-France et à la Champagne centrale, mais atteint 15 à 30 mm sur la majeure partie de la Bourgogne et des départements de l'Aube, de la Haute-Marne et de la Meuse, et 30 à 60 mm sur le Morvan. La

hauteur de neige dépasse une vingtaine de centimètres sur ces régions, notamment sur le relief du Morvan où elle peut atteindre le double.

A partir du 10 janvier les conditions climatiques changent brutalement. Les perturbations pluvieuses actives se succèdent rapidement associées à un brusque redoux. A Château-Chinon (Nièvre), la température maximale s'élève de 10°C en 24 heures. Il pleut sans interruption durant sept jours dans une atmosphère d'une extrême douceur. En terme de cumul, les quantités quotidiennes ne présentent pas de valeurs exceptionnelles, mais s'accroissent de jour en jour. On relève 50 à 100 mm de la région Centre à l'Ile-de-France et le département de la Marne, de 100 à 150 mm sur la plupart des autres régions, et jusqu'à 150 à 250 mm sur le relief du Morvan. L'amont des bassins, à l'est d'une ligne Auxerre (Yonne)-Troyes (Aube)-Saint-Dizier (Haute-Marne), reçoit entre 150 et 200 mm d'eau en sept jours, et jusqu'à 300 mm sur les bassins morvandiaux. Enfin, le 21 janvier, une lame de 10 à 15 mm couvre encore l'ensemble du bassin alors que les sols sont déjà largement saturés. Au cours du mois on relève 319 mm à Montsauche-les-Settons, 237 mm à Château-Chinon, 217 mm à Vezelay, 206 mm à Baigneux-les-Juifs. L'eau s'écoule directement vers les rivières et amplifie la crue qui atteint son niveau maximal à Paris au cours de la journée du 23 janvier. A ces pluies s'associe la fusion rapide de l'épais manteau neigeux, sans compter, en début d'épisode, l'imperméabilité des sols due au gel qui aggrave fortement le phénomène de ruissellement.

L'ensemble de ces conditions provoque un débordement généralisé des cours d'eau. Malgré les hauteurs importantes relevées aux stations (7.12 m au Pont de l'Alma), les rues de Paris ne sont pratiquement pas envahies par la Seine. Ceci s'explique par les nombreux travaux réalisés au passage de la capitale au cours de la première moitié du XXe siècle : réaménagement de plusieurs ponts, démolition du barrage et de l'écluse de la Monnaie, recalibrage des voies navigables, constructions des barrages réservoirs de Crescent (1932), Chaumeçon (1933), Pannecièrre (1949). Le champ d'inondation dans l'ancien département de la Seine atteint 800 hectares. Il était de 2 500 hectares lors de la crue de 1924.

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Succession d'épisodes pluvieux accompagnée d'une fonte des neiges sur un sol gelé durant l'hiver 1954-1955. Crue cinquantennale à Paris	Seine, Marne, Oise	Inondations de centaines d'habitations, de caves. Routes coupées.

La crue du Grand Morin de février 1958



Figure 31 : La crue du Grand Morin : vallée du Grand Morin / Coulommiers (Sources : INA)

Le début du mois de février 1958 est déjà pluvieux. On relève des cumuls d'environ 60 mm entre le 5 et le 8. Ils génèrent une première crue assez conséquente (2.84 m à Pommeuse). Après une dizaine de jours d'accalmie (10 à 15 mm seulement entre le 9 et le 18 février), le bassin reçoit à nouveau environ 60 mm du 21 au 25, dont 26 mm le dernier jour. La première humidification des sols en début de mois explique la réaction plus prompte du bassin versant cette fois-ci, avec un maximum observé le 26 dans la journée.

La crue concerne plus particulièrement les sections aval du Grand Morin. Le passage du maximum est observé le 26 février en début de matinée à l'amont du bassin et en fin de journée à l'aval. On relève 3.50 m à l'échelle de la Ferté-Gaucher et 3.15 m à celle de Pommeuse. Un jaugeage en décrue donne un débit de 88 m³/s pour une cote de 2.19 m à l'échelle. On associe à la cote maximale de 2.60 m atteinte la veille un débit de 113 m³/s (entre Q10 et Q20).

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Deux épisodes pluvieux sur un sol préalablement saturé. Période de retour : 60 ans sur la partie aval, 30-40 ans sur la	Bassin versant du Grand-Morin	13 millions d'euros de dégâts dans le bassin versant du Grand-Morin

Le total des surfaces urbaines inondées pour la crue de 1958 est estimé à environ 87 ha. A Crécy-la-Chapelle, des niveaux d'eau de l'ordre du mètre sont observés dans certaines habitations. Les dégâts sont plus particulièrement importants à Coulommiers. Le coût total des dommages à l'échelle du bassin versant du Grand-Morin est estimé à environ 13 M€

Crue des cours d'eau franciliens de mars 1978



Figure 32 : Crue des cours d'eau franciliens de mars 1978 : crue de la Seine, pont Bir Hakeim (Source : Région Île-de-France, IAU IdF) / Pont-de-Soulins sur l'Yerres à Brunoy (Essonne) (Source : Archives de Brunoy)

Depuis la fin du mois de septembre 1977, plusieurs évènements alternant pluie continue et dense sur quelques jours et accalmie de courte durée se succèdent. En février et mars 1978 ces perturbations donnent lieu plusieurs épisodes de crue croissante. Les pluies sont continues du 22 janvier au 7 février, du 12 février au 4 mars et du 12 au 31 mars 1978, avec des maxima du 2 au 4 février, du 22 au 24 février, du 16 au 18 mars et du 20 au 23 mars. Ce dernier épisode, associé à des montées de crue plus rapides, constitue sur la région l'évènement le plus marquant des deux mois de perturbations.

Les précipitations se répartissent de manière assez homogène d'un secteur à l'autre au cours des différentes phases. Du 12 au 18 mars, le cumul moyen atteint 45 mm, avec, le 15 mars, 30 mm sur le bassin de l'Yerres, 21 mm sur ceux de l'Orge et de l'Yvette, 26 mm plus généralement sur l'Ile-de-France. Du 18 au 23 mars, le cumul est de 58 mm en moyenne, avec, le 20 mars, 34 mm sur le bassin de l'Yerres, 22 mm sur ceux de l'Orge et de l'Yvette, et 35 mm en Ile-de-France.

Les deux phases principales de crue ont lieu du 16 au 18 et du 20 au 23 mars. Sur l'Yerres, c'est l'une des crues les plus importantes du XX^{ième} siècle, du même ordre de grandeur que celle de 1955 sur l'amont du bassin. Elle est supérieure à la crue de 1910. Les débits atteignent 73 m³/s à Courtomer (Q50 à Q100) et 125 m³/s à Yerres.

Entre le 21 et le 23 mars, l'Orge débite jusqu'à 40 m³/s à Morsang-sur-Orge (Q20 à Q50), crue la plus importante mesurée à la station depuis sa mise en place, de même sur l'Yvette à la station de Villebon-sur-Yvette.

L'Yerres entre en crue le 21 mars et rapidement inonde les alentours. Plusieurs familles sont relogées en urgence. L'ensemble de la vallée de l'Yerres est touché. Les pertes sont estimées à neuf millions de francs. Quelque 700 bâtiments sont inondés dans le département de l'Essonne, une dizaine à Combs-la-Ville (Seine-et-Marne). Par ailleurs de nombreuses routes sont coupées. A Brunoy, une cinquantaine de pavillons est endommagée, de même qu'une grande partie de la voirie et la piscine municipale. La décrue s'amorce à partir du 1^{er} avril.

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Du 14 au 21 mars 1978, 91 mm de pluie tombent sur la région contre 45 mm en moyenne pour la totalité du mois de	Plaines des cours d'eau franciliens	Plus de 2000 sinistrés, nombreuses habitations inondées (700 dans l'Essonne)

La crue de l'Essonne d'avril 1983

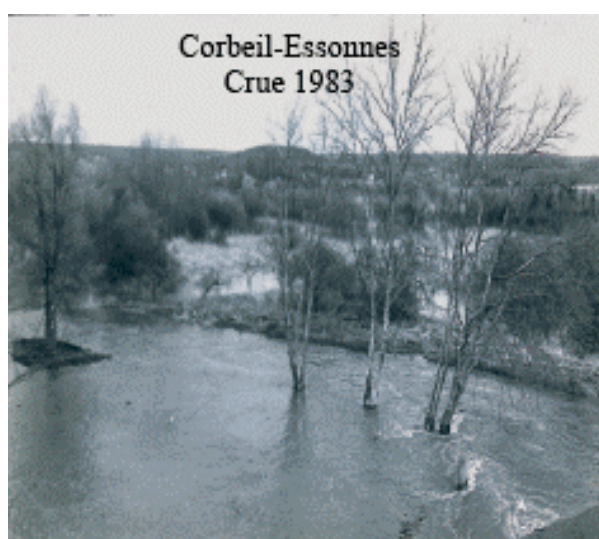


Figure 33 : Crue de l'Essonne d'avril 1983 à Corbeil-Essonnes (Source SIARCE (Syndicat Intercommunal d'Aménagement, de Réseaux et de Cours d'Eau))

Un unique épisode pluvieux est à l'origine de cette crue mais dans un contexte pluviométrique sur l'année écoulée jusqu'à 50% supérieur à la moyenne climatologique. Des pluies intenses s'abattent sur le bassin du 3 au 13 avril 1983. Les cumuls atteignent 45 à 150 mm sur le bassin de la Marne, 70 mm à Boigneville sur le bassin de l'Essonne (dont 35 mm sur la seule journée du 8 avril).

Le pic de crue du Grand Morin passe à Pommeuse le 10 avril. Il est observé sur l'Essonne le 14 et 15 avril. La cote 3.04 m est atteinte à Pommeuse. Elle est de 1.50 m à Guigneville-sur-Essonne et 1.10 m à Ballancourt-sur-Essonne.

L'événement fait figure de référence sur le bassin de l'Essonne. C'est le plus remarquable survenue au cours des trente dernières années avec des périodes de retour des débits comprises entre 50 et 100 ans sur la partie aval et supérieure à 100 ans sur l'amont. La crue se singularise en outre par la durée relativement longue de montée des eaux - environ une semaine - alors que l'origine du phénomène est un ruissellement pluvial bref et violent sur sols saturés. Des crues similaires voire supérieures ont été observées dans les années 1930 sur le département de l'Essonne et en 1910 dans le département du Loiret. Des investigations documentaires complémentaires permettront d'en préciser la nature exacte.

La crue a également été remarquable sur la Marne aval et le Grand Morin (Q10) même si c'est avant tout la Marne moyenne qui est principalement touchée.

Les surfaces urbaines inondées sur le bassin Marne couvrent 1 300 ha au total, dont 72 ha le long du Grand Morin et 460 ha pour la Marne francilienne. A Crécy-la-Chapelle, la crue de 1983 a inondé une surface urbaine estimée à 72 ha avec des hauteurs d'eau pouvant atteindre 60 cm (place du marché, mairie, magasins, etc.). Le coût global des dommages n'a pas été chiffré. Il est estimé à 7.1 M€ dans la vallée du Grand Morin. Il atteint 134 M€ pour la Marne francilienne.

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Unique épisode pluvieux intense s'ajoutant au bilan pluviométrique de	Essonne, Marne, Grand Morin	Plusieurs millions d'euros de dégâts, 1 300 ha inondés dans le

La crue du Grand Morin de décembre 1988

Les 3 et 4 décembre 1988, des pluies, respectivement 10 et 11 mm, humidifient les sols plutôt argileux du bassin versant. Le 5 décembre, les précipitations prennent un caractère intense avec en moyenne 49 mm sur le bassin : 53 mm à Esternay, 56 mm à Sézanne, 57 mm à Boissy-le-Châtel. Le fort ruissellement qui s'en suit génère crue rapide, typique du bassin versant du Grand-Morin.

L'événement touche plus particulièrement le secteur amont avec des périodes de retour des débits comprises entre 50 et 100 ans à Meilleray et à la Ferté-Gaucher, contre 10 et 20 ans à Chauffry et Pommeuse plus en aval. Le pic de crue passe le 5 décembre en fin de soirée à l'amont et en fin de matinée le 6 à l'aval. A la Ferté-Gaucher, on relève 1.32 m le 5 décembre à 12 h, 1.85 m à 17 h et un maximum de 3.72 m à 22h. A Pommeuse les eaux s'élèvent jusqu'à la cote 3.01 m.

De nombreuses maisons sont touchées à l'amont du bassin versant. On procède à une série d'évacuations à l'aval de Coulommiers.

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Trois journées pluvieuses, particulièrement la dernière.	Vallée du Grand Morin	Esternay : 20 maisons, Meilleray : 15/20 maisons, La Chapelle : 3 maisons, St-Martin : le camping, La Ferté-Gaucher : 87 maisons, le Leader Price et des garages auto, Jouy-sur-Morin : 50/60 maisons, Chauffry : 3/4 pavillons, Certaines de ces habitations n'ont eu que le sous-sol touché.

Les crues générales de mars 2001



Figure 34 : Les crues générales de mars 2001 : la Seine à Paris, le 25 mars / la Marne à Gournay-sur-Marne, le 30 mars (Source Rapport de crue de la saison 2000-2001 DRIRE IdF)

L'année 2000 est l'une des plus humides depuis le début des relevés pluviométriques au XIXe siècle. L'automne en particulier est le plus arrosé depuis cinquante ans. Au total, les précipitations sont en moyenne 1.5 à 2 fois supérieures à la moyenne climatologique. Cela se poursuit début 2001, avec des cumuls largement excédentaires en janvier, mars et avril. Entre octobre et avril il est tombé l'équivalent d'une année moyenne de précipitations. Les épisodes pluvieux sont particulièrement importants en mars avec des précipitations deux à trois fois supérieures à la normale, notamment sur les bassins de la Seine, de l'Yonne et de l'Oise. A l'amont les cumuls représentent plus de 50 % du total des trois mois précédents. Les 11 et 12 mars on relève entre 10 et 20 mm par jour, puis de 10 à 50 mm le 13, et encore pluvieux 20 mm le 20 mars. Même scénario en avril.

Ces précipitations génèrent une série de crues remarquables. En mars, les périodes de retour sont comprises entre 5 à 20 ans sur les principales rivières d'Ile-de-France. Les débits de base restent très élevés sur une longue période, les cours d'eau réagissant instantanément à tout nouvel épisode pluvieux. Fort heureusement, aucune concomitance fâcheuse ne se produit entre les divers maxima intermédiaires, évitant ainsi une crue de grande ampleur à l'aval.

En revanche, la répartition homogène des pluies et le maintien de débits soutenus ont généré des crues de longue durée. A Paris, le débit est resté pendant 71 jours au-dessus de 700 m³/s, ce qui correspond approximativement au seuil de vigilance de la station de Paris-Austerlitz. Les voies sur berges sont fermées du 13 mars au 5 avril, puis du 9 avril au 12 mai. La navigation sur la Seine est interrompue entre le 17 mars et le 2 avril.

Le volume « excédentaire », c'est-à-dire écoulé au-delà du seuil de 700 m³/s, est de 2.2 milliards de m³ au cours de l'événement. A titre de comparaison, la crue de décembre 1999 qui atteint la même cote maximale à Paris, généra un volume excédentaire de 1.3 milliards de m³. Lors de la crue de 1910, ce volume atteignit à 3.7 milliards de m³.

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Pluviométrie importante, sols saturés, nappes d'eau souterraine à un niveau très	Tous les cours d'eau d'Ile-de-France	Inondation de nombreuses habitations le long de la Seine et de la Marne principalement. Fermeture

Orages du 6 juillet 2001 sur l’Ile-de-France

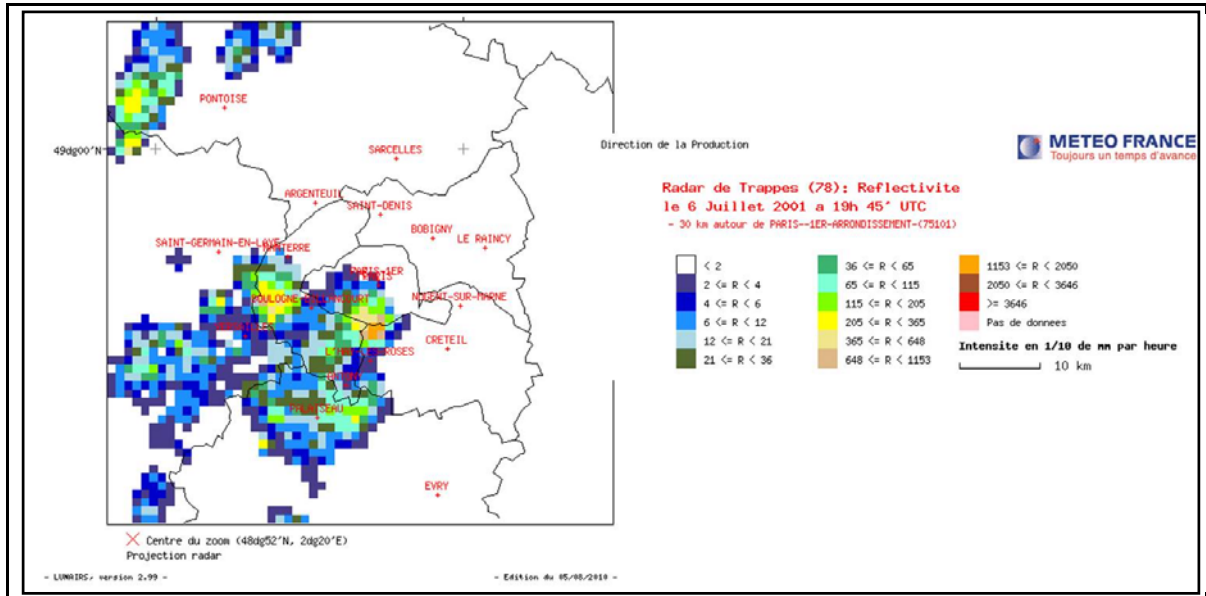


Figure 35 : Image du radar de Trappes le 6 juillet 2001 à 19h45 UTC : la zone la plus active se situe sur le sud de la ville de Paris, près du parc de Montsouris.

Dans la nuit du 6 au 7 juillet 2001, un orage de très forte intensité éclate au sud-ouest de Paris. Le cumul de pluie atteint 110 mm en 24 heures à Paris-Montsouris (record historique pour cette station), dont 85 mm en 6 h, 50.2 mm en 2 h et 33.3 mm en 1 h. On relève également 110 mm à Auteuil, 105 mm à Vaugirard et 121 mm à Bagneux (Hauts-de-Seine). La station de Vendrest (Seine-et-Marne) enregistre 98.7 mm en 24 h (dont 77.1 mm en 1 h). Dans le Val de Marne plus de 50 mm sont mesurés localement en une nuit (dix heures) soit l'équivalent d'un mois de juillet normal.



Figure 36 : Orage du 6 juillet 2001 sur l'Ile-de-France : ruissellement urbain à Montreuil / destruction de la Voirie dans le VII^{ème} arrondissement de Paris (Source INA, Journal télévisé du 20 h, émission du 7 juillet 2001, France 2)

La réaction des cours d'eau est immédiate. L'Orge à Morsang passe ainsi de 1,61m³/s le 4 juillet à plus de 35 m³/s le 8 juillet. Les ruissellements entraînent l'inondation du métro, de certains secteurs pavillonnaires, également de certains bâtiments communaux et espaces verts. Réseaux d'égout et canaux d'évacuation sont rapidement saturés. Quelques quartiers sont privés d'électricité. Les sapeurs-pompiers effectuent 1 204 interventions sur Paris et dans la petite couronne (Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne et Hauts-de-Seine). Pas de blessé, mais à Paris les pluies diluviennes entraînent l'effondrement de la chaussée rue de l'Université suite à l'explosion de la canalisation de chauffage urbain. A Savigny-sur-Orge (Essonne), les 300 habitants de la tour D de la résidence de l'Orge cernés par les eaux, sont évacués en barque. Au plus fort de l'orage, plus de trente véhicules se retrouvent piégés par la brusque montée des eaux à hauteur de Ville-du-Bois (Essonne). Onze personnes sont évacuées par les pompiers.

Crues du bassin versant de la Mauldre (source COBAHMA)

En complément des événements historiques présentés ci-dessus, les éléments suivants ont été apportés par les parties prenantes :

Le bassin versant de la Mauldre et de ses affluents connaît 3 types d'inondation, par :

- débordement de cours d'eau,
- ruissellement urbain.
- ruissellement et coulées de boues,
-

Les inondations les plus importantes par débordement de cours d'eau sont survenues sur le bassin versant de la Mauldre en 1966, juin 1973, mars 1978, octobre 1981, juin 1983, décembre 2000 et mars 2001. Les sous-bassins les plus actifs dans la génération du ruissellement et des crues sur la Mauldre sont ceux d'Elancourt, de la Mauldre amont/Guyonne et surtout celui du Lieutel. Le Maldroit est, quant à lui, peu actif dans la genèse des crues.

Pour limiter ces crues des retenues ont été créés. Au nombre de 12 à l'échelle du bassin versant de la Mauldre, pour une capacité totale de stockage d'au moins 916 700 m³, elles constituent aujourd'hui des barrages de classe D, à l'exception de la retenue de la Courance (Maurepas) de classe C, 2^{ème} plus grand barrage des Yvelines.

Les pluies génératrices des crues de la Mauldre et du Lieutel interviennent sur des sols saturés par un mois de pluie. Ce sont des pluies exceptionnelles ou non, en période hivernale, d'une journée ou plus, et réparties de façon homogène sur le bassin.

A l’opposé, pour certains affluents comme les rus de Gally et du Maldroit, les pluies d’orage peuvent générer des crues notables. Sur le ru de Gally, principal affluent rive droite de la Mauldre, 4 crues importantes sont survenues sur ces 15 dernières années : en 1992, juillet 2001, 2003, 23 juin 2005 et mai 2008. La crue la plus violente est celle de 2001 faisant suite à des pluies d’orage (entre 80 et 100 mm). Les têtes de ces bassins versants étant fortement imperméabilisées, les pluies orageuses peuvent être à l’origine de crues très rapides occasionnant des débordements bien que les débits du ru de Gally soient écrêtés par la retenue de Rennemoulin. Des inondations par ruissellement urbain sont également connues en tête de bassin du ru de Gally affectant particulièrement la commune de Versailles.

Plus localement, sur l’ensemble du bassin versant de la Mauldre, les pluies orageuses induisent également des ruissellements violents de versants, avec coulées de boue, et des inondations des secteurs urbanisés situés sur l’axe de ces écoulements comme ce fut le cas le 7 mai 2000 à Mareil-sur- Mauldre, Montainville, Maule et Beynes (pluie de retour plus que cinquantennale avec un cumul de 61,4 mm en 2 heures enregistré au poste de Trappes). Un même phénomène de moindre ampleur a eu lieu en 2010.

Des inondations par coulées de boues et ruissellement sont survenues en plusieurs endroits du

Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Record historique de précipitations de 110 mm en 24 heures à Paris-Parc de Montsouris. Evènement plus que centennal	Région Ile-de-France	Milliers d’habitations inondées, habitants évacués, effondrement d’une chaussée à Paris. Maisons et caves inondés, perturbations dans le métro. Routes et
bassin versant de la Mauldre.		

9.2.2. Références

- 1- Ambroise-Rendu M., Paris inondé, 1910
- 2- Archives Nationales, dossiers inondations, sous-série F14, bassin Seine
- 3- Babinet, Mémoires et Travaux de la S.H.F., la crue de la Seine de janvier 1955, Extrait de la Houille Blanche, 1955
- 4- Belgrand, note sur les crues de la Seine et de ses affluents, *Tome 2*, 1875
- 5- Centre d’annonce des crues de Paris, Rapport de crues, saison 2000/2001, 2001
- 6- Champion Maurice, Les inondations en France depuis le VIème siècle jusqu’à nos jours, tome 2, 1856
- 7- DIREN Ile-de-France, Règlement de surveillance de prévision et de transmission de l’Information sur les Crues du Service de Prévision des Crues Seine Moyenne Yonne Loing, 2006
- 8- DREAL IdF, La crue de 1910, Dossier du centenaire, 2010
- 9- DRIRE Ile-de-France
- 10- DICRIM de Brunoy
- 11- Goubet, Les crues dans le bassin de la Seine, 1970
- 12- Goupil, Note sur les grandes crues de la Seine au 17ème siècle, 1910
- 13- Le Parisien, 7 juillet 2011.

- 14- Martin X., Guinaudeau M., Nau, F., Les inondations et les submersions de la Bièvre, 2006
- 15- Nouaillhac-Pioch & Maillet, Monographie de la crue de janvier 1910, 1910
- 16- Service Prévision des crues Seine Moyenne Yonne Loing
- 17- www.ville-brunoy.fr
- 18- www.crue1910.fr
- 19- www.ina.fr
- 20- www.pluiesextremes.meteo.fr
- 21- www.seine-normandie.brgm.fr/bulletins/bulletins.html
- 22- www.siarce.fr

9.2.3. Crues historiques répertoriées

Un tableau des crues historiques est présenté en annexe en complément de ces éléments détaillés. Il initie la création d'une base nationale de données historiques des crues à venir qui aura vocation à perdurer et être complétée.

9.3. Les impacts potentiels des inondations futures

9.3.1. Inondations par débordement de cours d'eau, ruissellement, torrents de montagne et ruptures de digues de protection

9.3.1.1. Enveloppe approchée des inondations potentielles

L'enveloppe approchée des inondations potentielles par débordement de cours d'eau et ruissellement, dénommée ci-après « EAIPce » est issue de la compilation d'une série de données énumérées ci-après.

Les données retenues pour caractériser les inondations potentielles par débordement de cours d'eau sont issues :

- des atlas des zones inondables, établis à partir des plus hautes eaux connues (PHEC) de la région Ile-de-France et des zones inondables de l'Eure.
- des plans de prévention des inondations (PPRI). Les données correspondent à une synthèse des cartographies numériques des zonages d'aléas issus des PPRI existants sur la région Ile-de-France.
- de données locales dont l'examen a conduit à intégrer dans l'enveloppe plusieurs études hydrauliques. Elles concernent la Bièvre, l'Orge aval et le Petit Morin. L'emprise des inondations de la crue de 1910, portée sur le plan dit " plan Boreux " par la commission des inondations, a également été prise en compte.
- de données géologiques. Leur expertise a permis de retenir plusieurs couches, principalement celles des alluvions modernes.

Les critères de sélection figurent en annexe A du paragraphe 9.3.3.1

La caractérisation du phénomène de ruissellement s'appuie sur les résultats de la modélisation à grande échelle d'Exzeco. Ces derniers ont fait l'objet d'un examen local permettant de retenir les données pertinentes (informations complémentaires sur les secteurs sans autres données, continuité des écoulements...).

Une présentation d'Exzeco et des données sélectionnées est réalisée en annexe A au paragraphe. 9.3.3.1

Les différents types de crues retenues n'ont pas les mêmes conséquences sur le territoire :

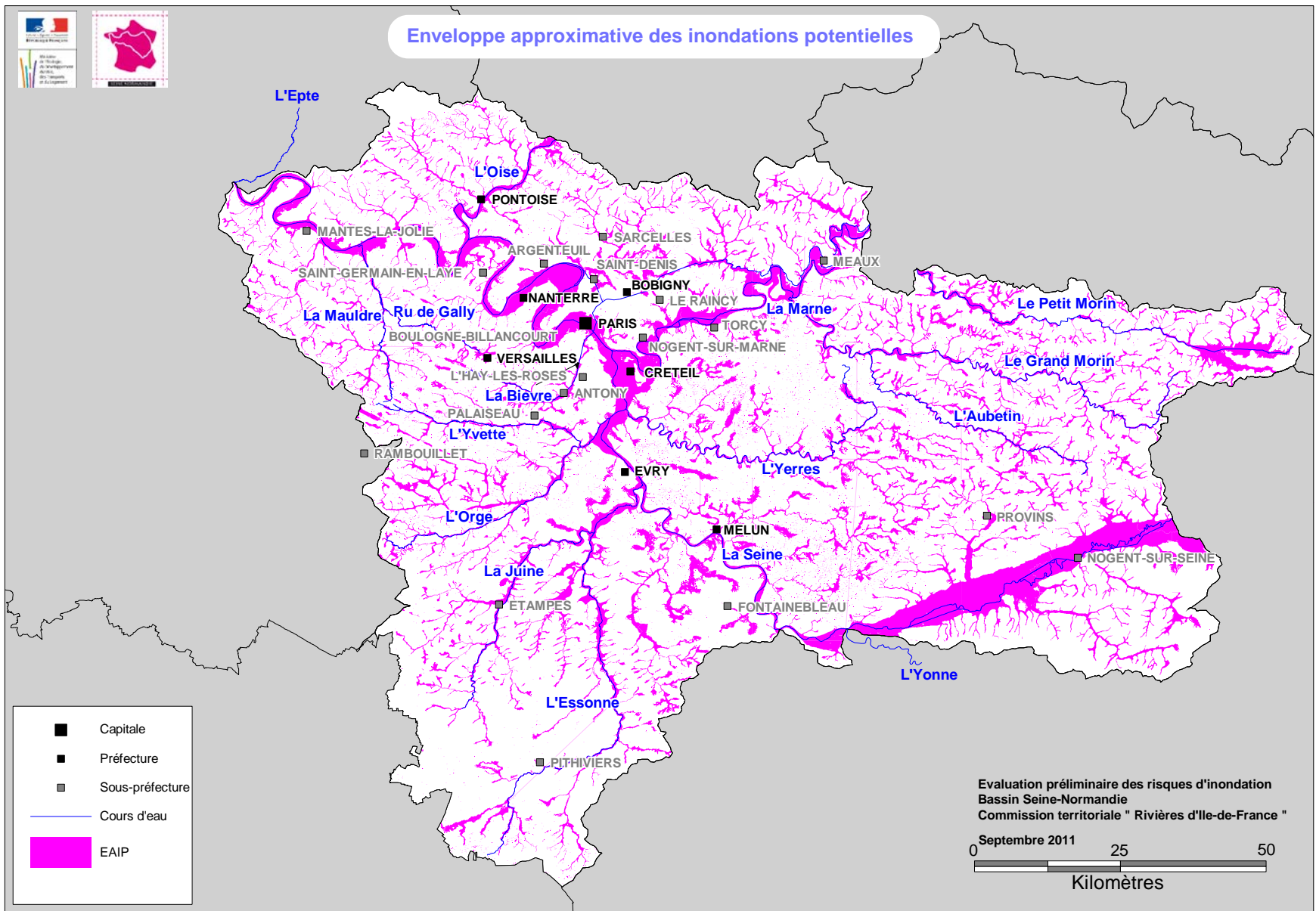
- les inondations par débordement de cours d'eau : sont lentes et progressives (quelques centimètres par heure) et ont un impact durable sur l'ensemble du territoire.

Elles peuvent être accompagnées d'un débordement indirect dû aux eaux remontant à travers les nappes alluviales, dans les points bas localisés...

- les inondations par ruissellement dues à une imperméabilisation des sol, sont des cures rapides.

L'enveloppe approchée des inondations potentielles « EAIPce » agrégeant des phénomènes très hétérogènes du point de vue de la fréquence, de la cinétique et de l'intensité, n'est donc pas une cartographie des zones inondables à proprement parler et n'est pas liée à une période de retour définie.

La carte de l'EAIPce de l'unité de présentation « Rivières d'Ile-de-France » est présentée à la page suivante.



9.3.1.2.Impacts potentiels

L'indicateur relatif au nombre d'évènements « Cat Nat » (Catastrophes Naturelles) Inondations permet de donner une indication de la sinistralité sur les communes de l'unité « Rivières d'Ile-de-France ». La carte de la page suivante permet de constater qu'à quelques exceptions près, les communes les plus concernées longent les principaux cours d'eau (Seine, Marne, Oise).

D'un point de vue quantitatif, à l'exception de Trancault et Bercenay-le-Hayer dans l'Aube, toutes les communes de l'unité « Rivières d'Ile-de-France » ont été concernées au moins une fois par un arrêté de catastrophes naturelles inondation.

A l'opposé, 12 communes (1%) sur les 1456 que compte l'unité de présentation ont fait l'objet de plus de 10 arrêtés, tous types d'inondation confondus. Entre ces deux bornes, 67% des communes ont bénéficié de 1 à 3 arrêtés (967 communes), 23% en comptabilisent de 4 à 6 et 9% de 7 à 10. Les arrêtés relatifs aux remontées de nappes révèlent une faible proportion de communes impactées. Au nombre de 36 (2%), elles sont principalement localisées dans le Val-d'Oise (16 communes) et dans les Yvelines (12 communes).

A quelques exceptions près (Orge, Yvette, Grand et petit Morin, Yerres, Mauldre)⁵³, les inondations en Ile-de-France sont des phénomènes relativement lents ; ainsi en janvier 1910, la montée de la Seine fut de l'ordre de 30 cm par 24 heures. Les vies humaines ne sont donc pas directement menacées par ce type d'inondations, sauf en cas de rupture des dispositifs de protection entraînant des montées localisées, mais rapides, de l'eau. Subsistent toutefois des risques d'accidents par imprudence ou des risques indirects liés aux conditions d'hygiène ou aux pollutions.

Cependant au regard de la concentration des enjeux (humain, économique...) sur le territoire francilien, et plus encore sur le cœur d'agglomération⁵⁴, les conséquences matérielles d'une crue majeure sur ces territoires sont estimés à plusieurs milliards d'euros, sans compter les dégradations des réseaux et les pertes d'exploitation des entreprises.

Ce constat justifie donc pleinement qu'une attention particulière soit portée au cœur de l'agglomération parisienne dans l'EPRI.

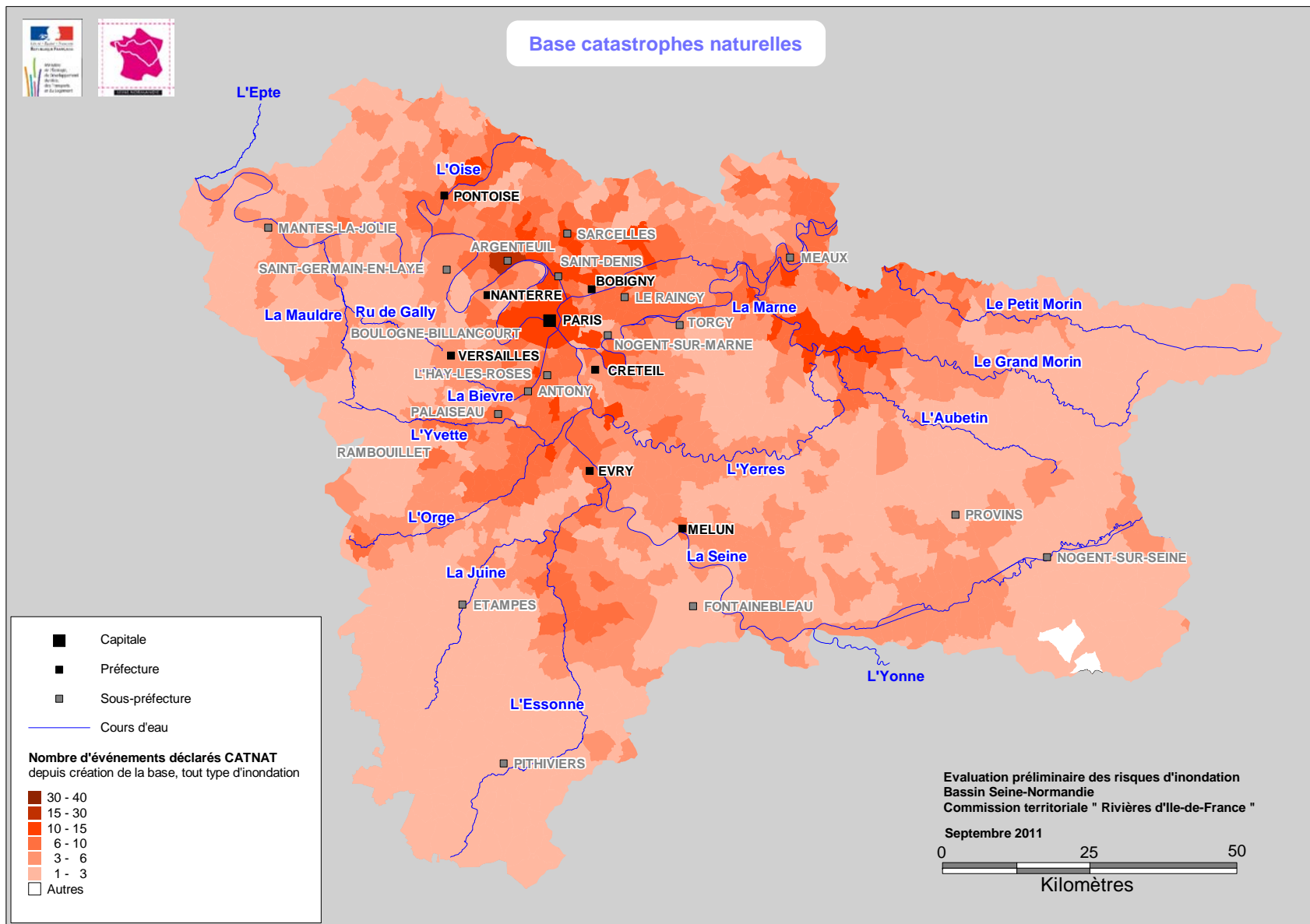
Dans la description des différents impacts négatifs potentiels (santé humaine, économie, environnement et patrimoine), un zoom sera donc réalisé sur le cœur d'agglomération. Il s'appuiera sur les études menées par l'Institut d'aménagement et d'urbanisme (IAU) de la région Ile-de-France ainsi que sur des cartes réalisées par l'IAU.

⁵³ En Ile-de-France, hors phénomènes assimilables à du ruissellement ou de très petits cours d'eau, on parle de crues rapides lorsque ces derniers réagissent de manière notable en quelques heures. Certains cours d'eau voient ainsi passer le maximum de la crue à leur exutoire en une dizaine d'heures (bassins de l'Orge et de l'Yvette) ou 1 à 2 jours (Grand Morin, Yerres, Mauldre, Petit Morin). A contrario, les crues de rivières telles que l'Essonne (ou son affluent la Juine) sont lentes : entre le début de la crue et le passage du pic, 5 à 6 jours s'écoulent sur son cours dans le département de l'Essonne. L'Ourcq est dans une situation intermédiaire.

⁵⁴ Le cœur d'agglomération comprend Paris et les départements du Val-de-Marne, Seine-Saint-Denis et Hauts-de-Seine.

L'IAU suit depuis longtemps la problématique des inondations sur la région capitale. Si l'IAU n'a pas mené d'études sur la base de l'enveloppe approximative des inondations potentielles, il a d'ors et déjà dressé un état des lieux des conséquences négatives d'une inondation d'occurrence centennale, de type 1910. Ce dernier enrichit les indicateurs nationaux avec pertinence.

Il convient cependant de garder à l'esprit que les éléments exposés dans les notes et travaux de l'IAU cités dans le présent document ne s'appliquent à l'EAIPce, mais à la zone inondable (inondation par débordement) correspondant à la synthèse de la cartographie d'aléas des plans de prévention des risques inondation (PPRI), et de la cartographie des plus hautes eaux connues (PHEC) en l'absence de cartographie d'aléas. L'emprise considérée est donc plus faible que l'EAIPce.



Population

En 2006, année du recensement de l'INSEE retenue pour les calculs des enjeux dans l'EAIPce, la population francilienne est estimée à 11,5 millions. Au 1^{er} janvier 2010⁵⁵, elle est estimée à 11,8 millions d'habitants, soit 18,2 % de la population résidant en France. D'après les enquêtes annuelles de recensement, la population francilienne a augmenté de 0,7 % par an en moyenne entre 1999 et 2008. Ce rythme est identique à celui de la population métropolitaine. Selon le scénario médian de l'INSEE, la région Ile-de-France comptera 12,4 millions d'habitants au 1^{er} janvier 2030 soit une progression de 9,2% par rapport à l'année 2005.

L'importance de la population induit donc de forts enjeux en termes de santé humaine au sein de l'EAIPce. Plus de 3,2 millions d'habitants, soit 31% de la population située sur l'unité « Rivières d'Ile-de-France », sont directement dans l'emprise de l'EAIPce, et plus de 2,2 millions d'entre eux (69,5 %) s'inscrivent dans les territoires densément peuplés de Paris et la petite couronne. En nombre comme en proportion de leur population, les Hauts-de-Seine (725 400 habitants, 47% de la population) puis le Val-de-Marne (493 000 habitants, 38% de la population) apparaissent comme les départements les plus exposés. (cf. graphique n°1 et tableau n°1 en annexe).

A l'échelon communal :

- les 30 communes les plus exposées (cf. graphique n°2 en annexe) totalisent plus de 1,9 millions habitants, soit plus de 59% de leur population totale cumulée. Ces chiffres incluent la ville de Paris, concernée par plus de 740 000 habitants (34% de sa population).
- 88 communes totalisent de 50 à 70% de leur population dans l'EAIPce. Elles sont 76 à en compter plus de 70%.

Le cœur de l'agglomération parisienne est évidemment très fortement impacté avec une concentration importante des populations exposées de l'EAIPce, le long des boucles de la Seine de Créteil à Nanterre.

En grande couronne, 14 communes comptent au moins 10 000 habitants dans l'EAIPce.

La liste de ces dernières (cf. tableau n°2 en annexe) permet de constater l'importance des enjeux humains sur certains secteurs géographiques :

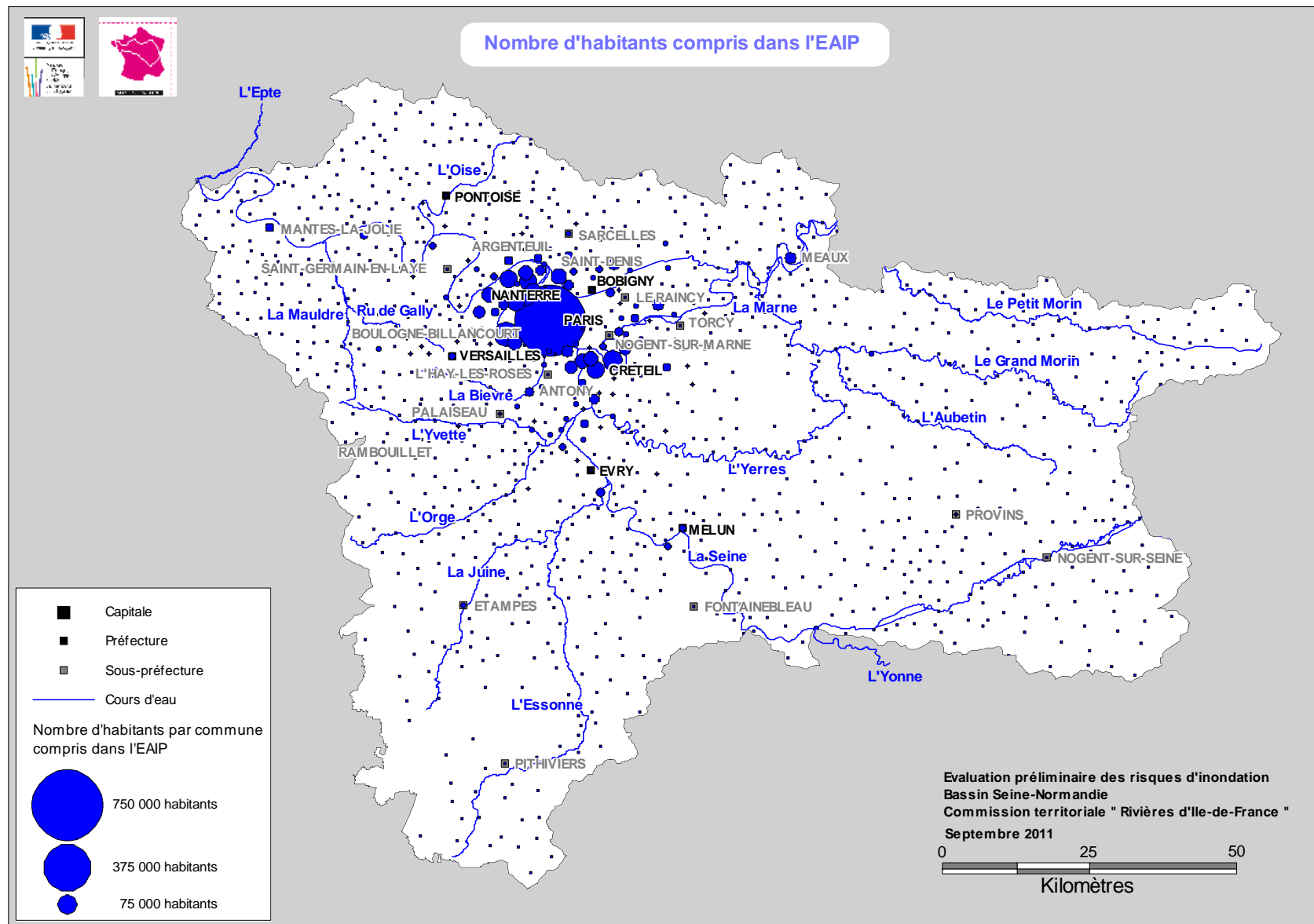
- au nord ouest du département des Yvelines (Mantes-la-Jolie / Limay / Les Mureaux) ;
- au nord est de la Seine et Marne, en bordure de Marne, entre Meaux et la Ferté-sous-Jouarre ;
- au sud de la Seine et Marne, le long de la Seine, à proximité de Montereau-Fault-Yonne ;
- au sud du Val d'Oise (Saint-Ouen-l'Aumône, Cergy Pontoise) ;
- à la frontière entre l'Essonne et la Seine et Marne, de Melun à Créteil ;
- au nord est de l'Essonne, au nord de Corbeil-Essonne ;
- le secteur Grand Morin aval / confluence Grand Morin et Marne.

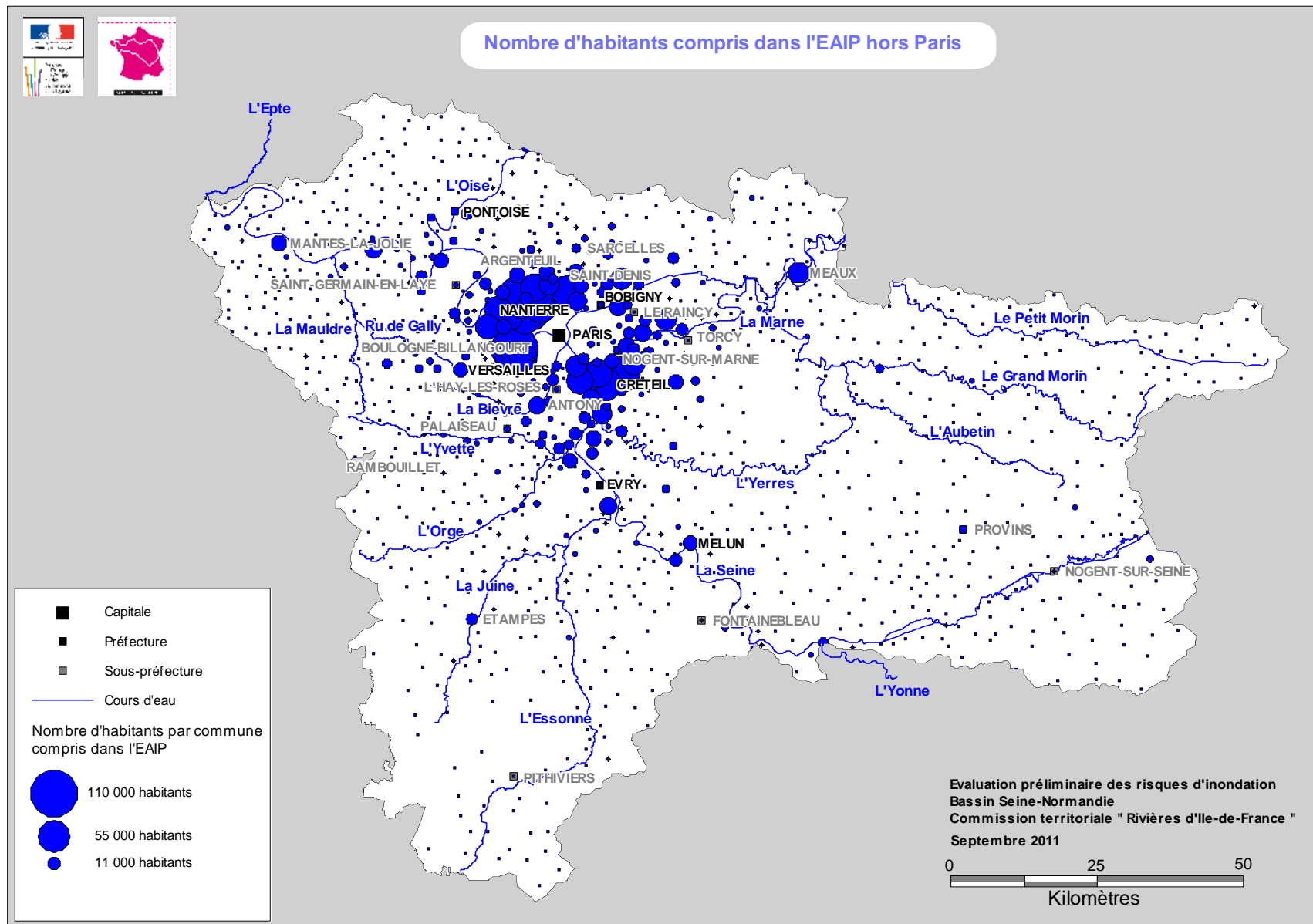
⁵⁵

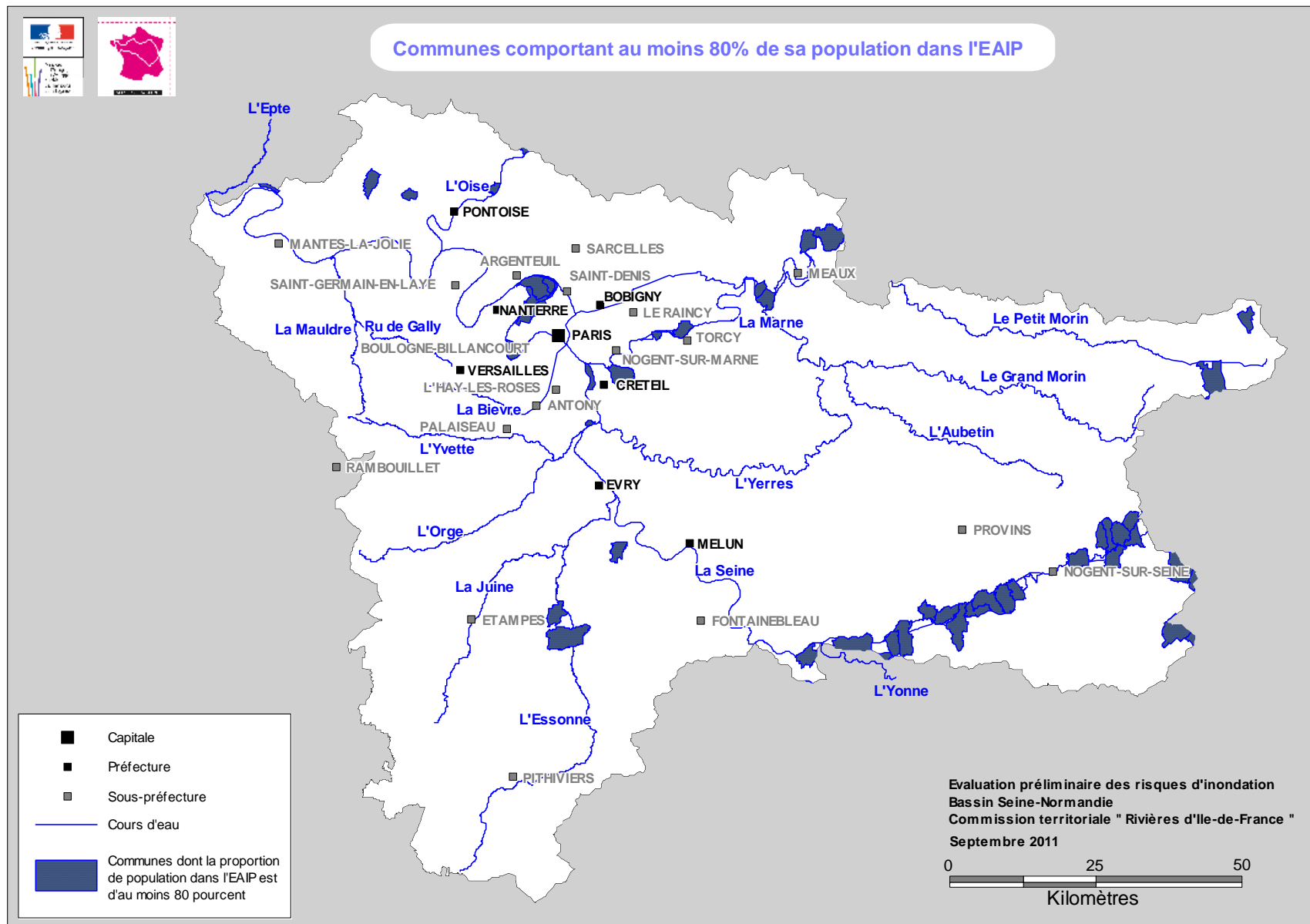
Source INSEE

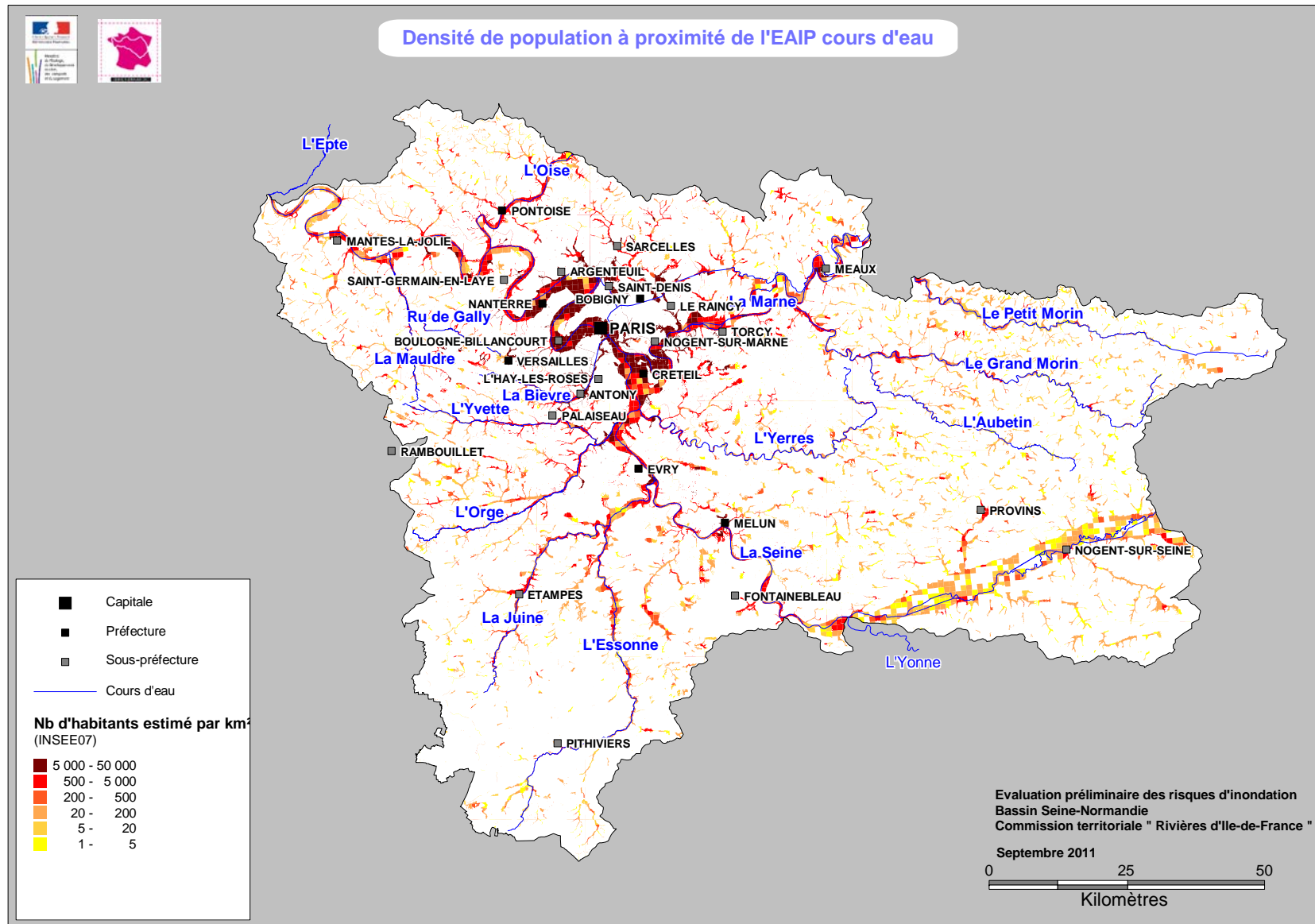
L'ensemble des ces éléments est illustré par les cartes des pages suivantes :

- Nombre d'habitants de la commune compris dans l'EAIPce (carte avec et sans prise en compte de Paris)
- Proportion de la population communale comprise dans l'EAIPce
- Densité de la population communale à proximité de l'EAIPce









Urbanisation

La région Ile-de-France (essentiel de l'emprise de la commission) est fortement urbanisée (jusqu'à 307 logements/ha en moyenne dans les quartiers historiques de la capitale) et a une occupation humaine dense (11 millions d'habitants sur 2% du territoire national). On note un accroissement des enjeux au risque d'inondation lié au développement urbain. L'importance des dommages potentiels s'est donc considérablement accrue depuis 50 ans en raison du fort développement urbain dans les zones inondables. Entre 1982 et 2008⁵⁶, près de 1445 ha ont été urbanisés dans les zones inondables.

Du fait de l'importance de la population dans ces zones, l'habitat est le premier poste exposé en cas d'inondation.

L'emprise des habitations de plain-pied dans l'EAIPce (bâtiment de moins de 4 m de hauteur) occupent plus de 1 000 ha (10 millions de m²) (cf. carte à la page suivante). En superficie, ces espaces d'habitat sont localisés pour 18 % dans le cœur de l'agglomération, 73% en grande couronne, le reste dans les communes de l'unité de présentation hors de la région Ile-de-France. Au sein de la grande couronne, la Seine-et-Marne représente 320 ha, soit 32% de la surface totale concernée. L'Essonne en totalise moitié moins. Les Yvelines et le Val-d'Oise affichent respectivement 140 ha et 100 ha de surface de bâti d'habitation en rez-de-chaussée incluse dans l'EAIPce.

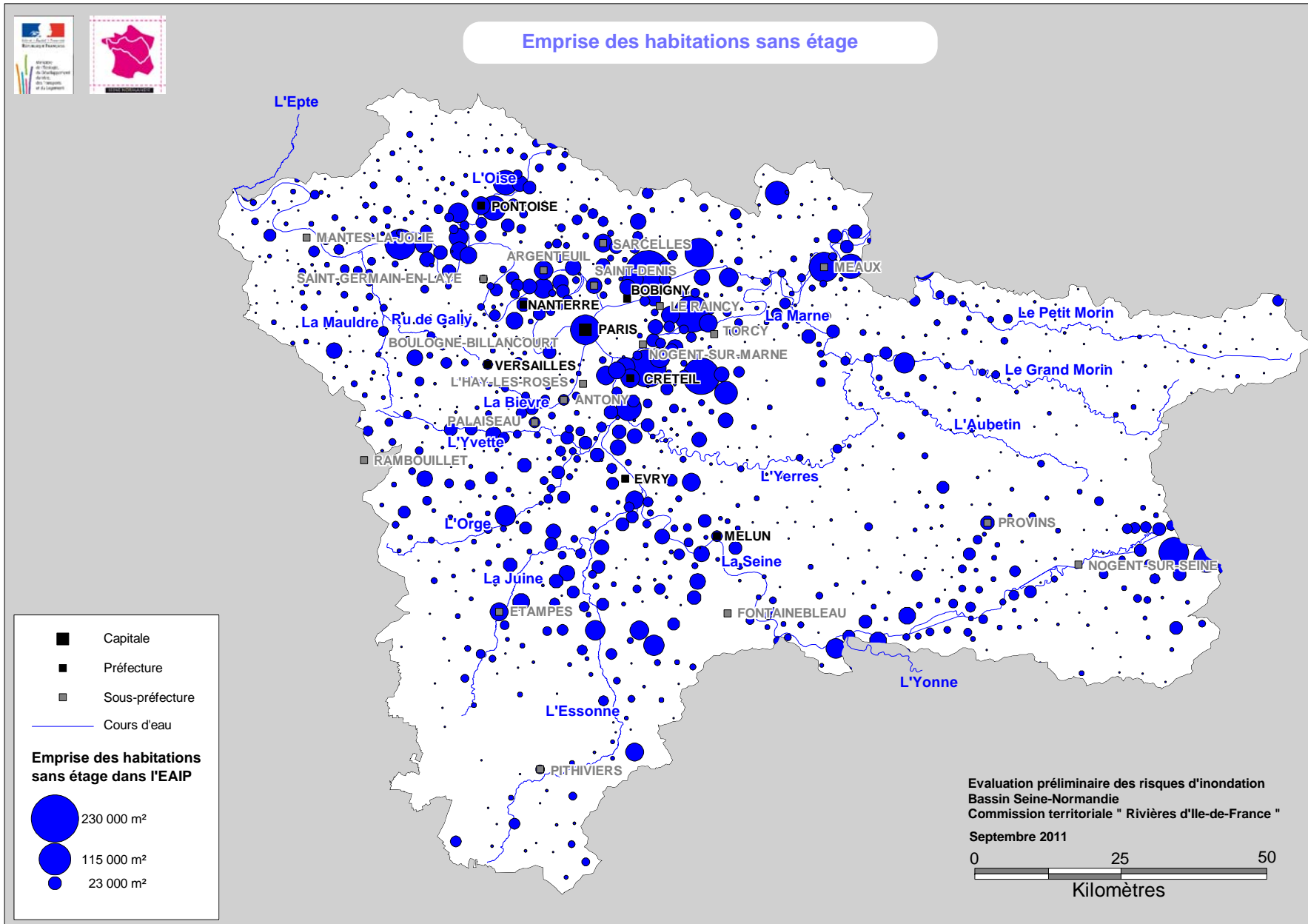
Les dix premières communes en terme de surfaces exposées de habitations de plain-pied sont, par ordre décroissant : Aulnay-sous-Bois (93) (22,1 ha, 2,2% de la surface totale), Saint-Maur-des-Fossés (94), Pontault-Combault (77), Chelles (77), les Mureaux (78), Meaux (77), Romilly-sur-Seine (10), Paris, Mitry-Mory (77) et Villeneuve-Saint-Georges (94) (7,75 ha, 0,8%).

En plus des secteurs géographiques précédemment identifiés, des enjeux sur le territoire proche de la confluence Marne – Seine apparaissent.

Il est à noter que l'indicateur national « emprise des habitations de plain-pied dans l'EAIPce » est peu pertinent au niveau de l'unité « Rivières d'Ile-de-France ». Tout d'abord parce que cet indicateur permettant d'identifier les habitations sans étage est particulièrement important dans les cas de phénomènes rapides (pas de possibilité de refuge à un étage hors d'eau). Ensuite parce que notamment à Paris et en petite couronne l'essentiel de l'habitat est constitué de bâtiments en étage.

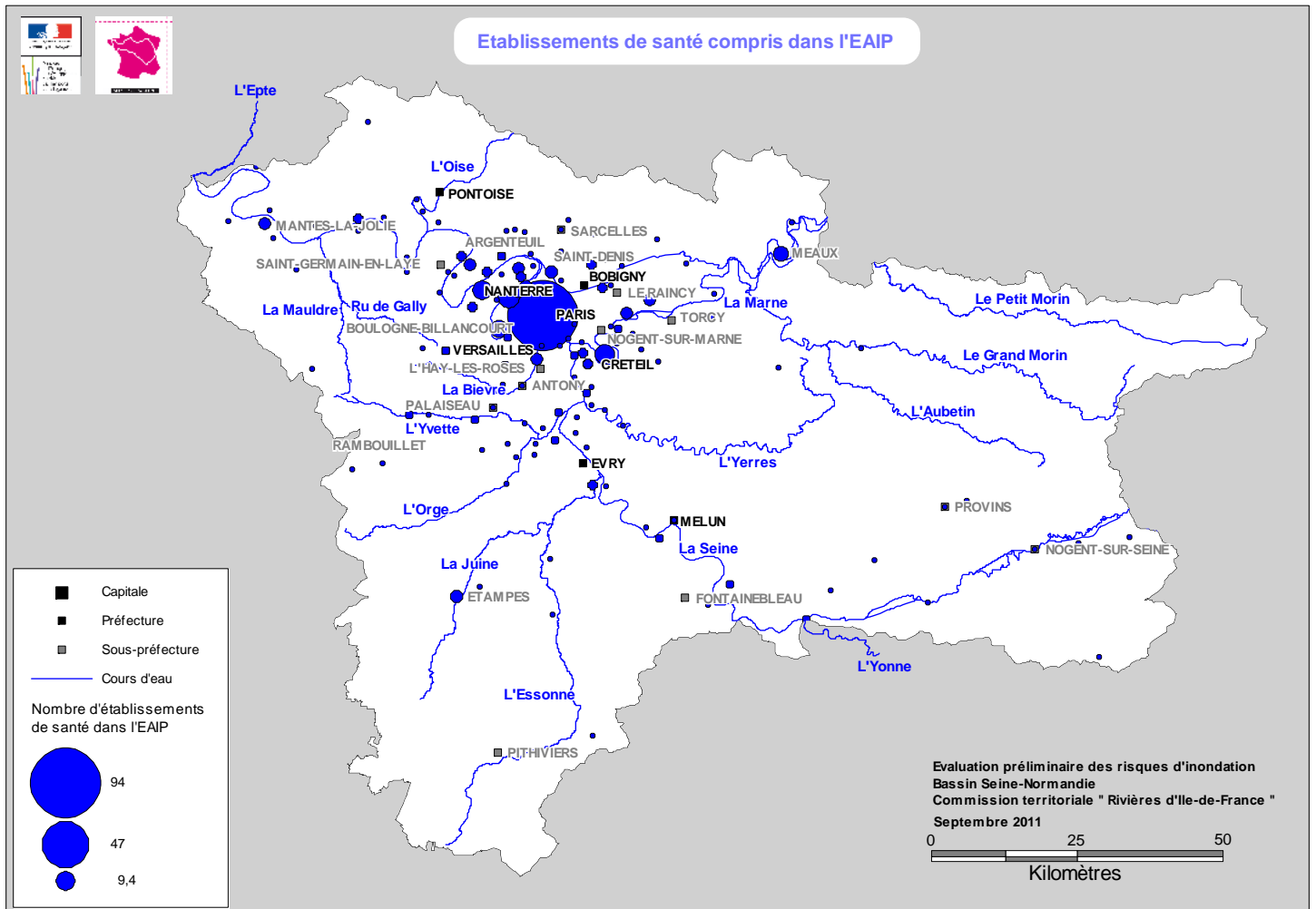
Par ailleurs, il convient de garder à l'esprit que l'EAIPce couvre les inondations par débordement ainsi que celles par ruissellement sans distinction. C'est pourquoi des villes qui ne sont pas à proximité de cours d'eau, tel qu'Aulnay-sous-Bois apparaissent dans l'EPRI.

⁵⁶ Note rapide n°516 « zones inondables : des enjeux toujours plus importants en Ile-de-France ». Septembre 2010



Equipements de santé

Au niveau de l'accès au soin, 341 établissements hospitaliers (cliniques et hôpitaux) sont dénombrés dans l'emprise de l'EAIPce. Une centaine de communes comporte un seul établissement, 32 en sont équipées de 2 à 4 et 6 communes de 5 à 9. Trois communes comportent au moins 10 établissements : Saint-Maur-des-Fossés (10), Neuilly-sur-Seine (12), la capitale se distinguant avec 94 établissements identifiés.



Les établissements hospitaliers sont des structures particulièrement sensibles au risque inondation. En effet:⁵⁷

- un établissement hospitalier ne peut pas fonctionner en toute sécurité en mode dégradé : altération des différents réseaux (électricité, eau potable, chauffage), livraison des médicaments ;
- l'évacuation des déchets et en particulier des Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux (DASRI) se révèle également être un problème. Ils ne peuvent pas être stockés plus de 48 heures dans les hôpitaux, et il devient nécessaire de maintenir leur ramassage et leur incinération ;
- la réouverture d'un hôpital ayant subi une inondation est une opération coûteuse et longue.

⁵⁷ Extrait des actes du colloque « réponses de l'État et des opérateurs économiques face à une crue majeure de la Seine en Ile de France » - octobre 2010

Le nombre d'établissements exposés n'est pas le seul indicateur pour mettre en évidence les enjeux. La capacité d'accueil permet une appréciation plus juste. A ce titre, on compte 43 établissements de plus de 500 lits potentiellement impactés en Ile-de-France. Les cinq plus grosses structures dépassent chacune les 1 000 lits. Sont concernés : le groupe hospitalier Charles Foix (Ivry-sur-Seine – 1 019 lits), l'hôpital Bichat Claude Bernard et Cochin Port-Royal (Paris – 1 000 et 1 245 lits), l'hôpital Léon Touhadjian (Poissy - 1 289 lits), l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière (Paris – 1 873 lits).

La carte n°1 en annexe permet de localiser les capacités d'accueil des établissements de soin situés dans l'EAIPce au niveau du cœur de l'agglomération.

Par ailleurs, le nombre d'établissement médico-sociaux en zone inondable est très important : 17384 lits pour un scénario type 1910 selon l'ARS d'Ile-de-France seraient impactés de manière directe ou indirecte. Compte tenu de la sensibilité des populations concernées, et des taux d'occupations élevés, une attention particulière doit leur être portée.

En plus du socle d'indicateurs nationaux relatifs à la santé humaine, il convient également de s'interroger sur les installations de production et de distribution en eau potable. L'indisponibilité de certaines installations de traitement, production ou distribution d'eau (du fait de leur propre inondation, ou de la rupture de leur alimentation en énergie électrique) a des conséquences qui s'étendent largement au-delà des zones inondées. En effet, en cas de crue majeure de la Seine, une grande partie de l'agglomération parisienne serait privée d'eau. De plus, la défense incendie ne pourrait donc plus être assurée, de nombreux hôpitaux, privés d'eau, devraient être évacués, etc.

Dans le cadre des travaux menés sous l'égide du Secrétariat général de la Zone de Défense et de Sécurité de Paris, les pouvoirs publics, en collaboration avec les principaux opérateurs d'infrastructures vitales, ont conduit des réflexions et études sur les conséquences d'inondations majeures en région Ile de France. Les conclusions de toutes ces études et travaux, qui figurent dans l'annexe inondation adjointe lors de la rédaction de la version révisée du Plan Régional d'Alimentation en Eau Potable (PRAEP) pilotée par l'Agence Régionale de Santé, décrivent précisément les conséquences d'une inondation majeure sur l'alimentation en eau des populations des communes d'Ile-de-France,

A partir des indicateurs nationaux, les constats sur l'importance de la population située dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par débordement de cours d'eau ou ruissellement, permettent de mesurer l'impact direct sur la santé humaine, c'est-à-dire l'exposition des populations, mais aussi indirect, c'est-à-dire au-delà de la zone inondée.

En effet, comme indiqué précédemment, les crues redoutées dans l'unité « Rivières d'Ile-de-France » sont essentiellement à cinétique lente. Il est donc à craindre en premier lieu des dégâts matériels. Comme l'indique l'IAU dans sa note de juillet 2011¹, l'évolution des formes urbaines constitue un facteur supplémentaire de fragilité. Ainsi, l'enfouissement systématique des câbles et réseaux assurant les transports d'énergie et de communication, l'utilisation des caves et sous-sols pour les installations sensibles (postes électriques, chaufferies, mécanismes d'ascenseurs...), le développement des parkings souterrains accentuent la vulnérabilité de l'habitat, même lorsque seuls les niveaux inférieurs des bâtiments sont susceptibles d'être inondés. Et si certains immeubles sont épargnés par les débordements directs, les remontées

de nappes qui accompagnent les crues majeures élargissent les zones exposées, avec des risques de dégâts importants pour les caves ou les parkings souterrains...

Par ailleurs, le dysfonctionnement voire l'arrêt complet des réseaux (électricité, eau potable, communication...) et des services urbains (déchets, santé, transports en commun...) entraîneront une crise globale et durable avec des répercussions qui dépasseraient largement les seules zones inondées. Ils concerneraient 4 à 5 millions de personnes à des degrés divers. L'inondation se traduirait par la détérioration des services à la population, l'endommagement du matériel des entreprises inondées, la perturbation des approvisionnements et des distributions, les difficultés de déplacement. Les effets indirects des inondations sur la population sont détaillés dans la note rapide n°557 de l'IAU.

9.3.1.2.2. Impact sur l'activité économique

Paris et sa région sont un des principaux centres d'impulsion de l'économie mondiale. En 2009, le PIB de l'Île-de-France calculé par INSEE était de près de 552 milliards d'euros, ce qui en fait la plus importante région européenne par son PIB.

Elle représente également près de 29% du PIB français, alors que sa population ne représente qu'à peine 18,7% de la population française (recensement 2004). Et la part du PIB francilien dans le PIB français ne cesse d'ailleurs de progresser ces dernières années, ce qui montre un renforcement de son rôle de poumon économique.

(cf. graphique n°3 en annexe).

Avec plus de 5,9 millions d'emplois, dont près de 86% dans le tertiaire⁵⁸, l'économie francilienne est particulièrement diversifiée : tourisme, industrie du luxe, biotechnologie, informatique... Et de nombreux groupes nationaux ou internationaux ont leur siège social en Île-de-France

L'impact sur les activités économiques au sein de l'unité « Rivières Ile-de-France » se traduit tout d'abord au travers de l'emprise totale de bâti située dans l'EAIPce. Sur les quelques 106 Mm² potentiellement exposés (cf. carte page 20), Paris et les départements de la petite couronne en concentrent 50 % (53 Mm²) selon la répartition reprise dans le tableau suivant.

Département	Regroupement	Surface totale de bâti dans l'EAIPce
Paris		14,7 Mm ²
Val-de-Marne		14,7 Mm ²
Hauts-de-Seine		14,7 Mm ²
Seine-Saint-Denis		9 Mm ²
	Paris et petite couronne	53 Mm²
	Reste de l'unité «Rivières d'Ile-de-	53Mm²

⁵⁸ Source Insee RGP 1999

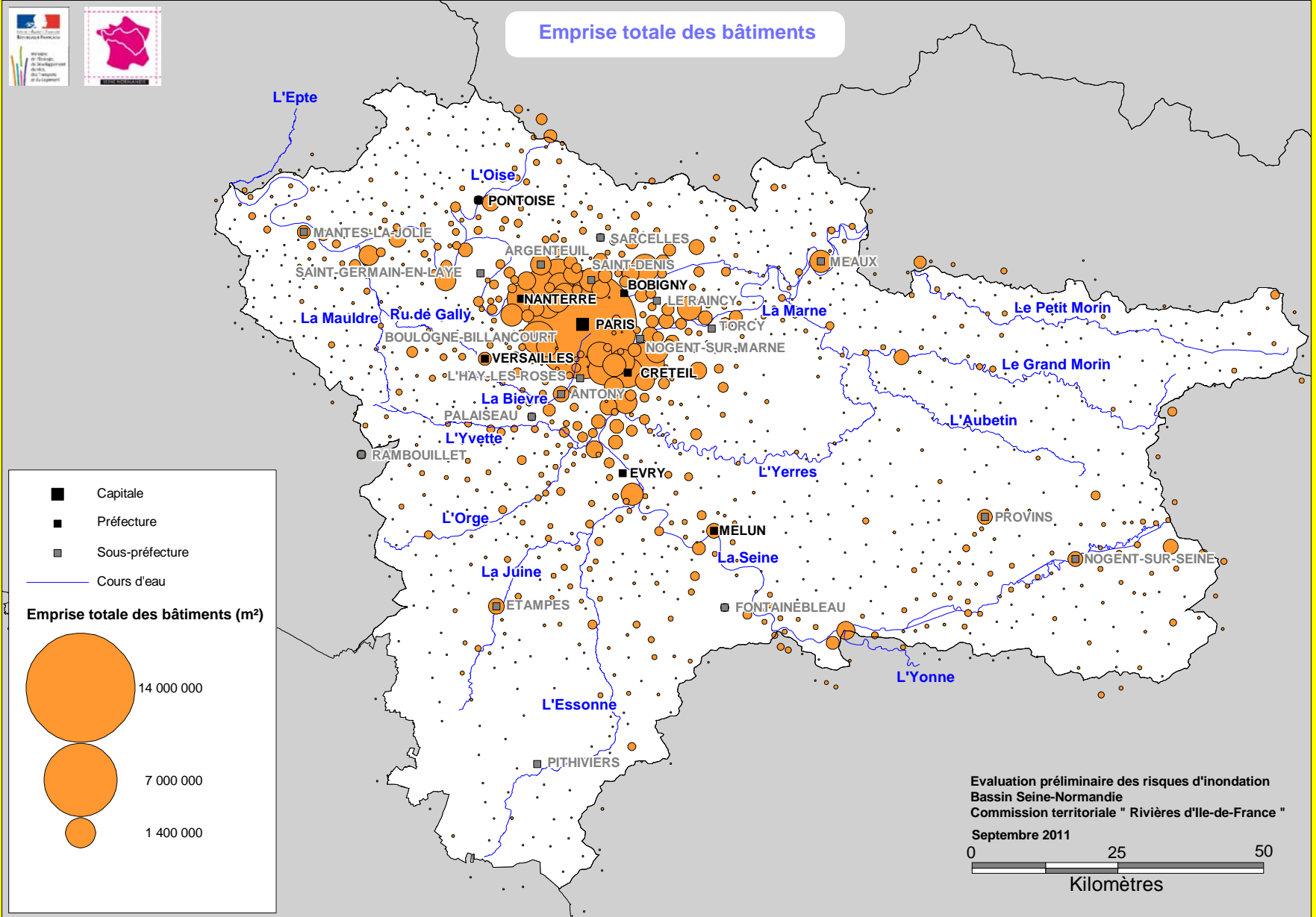
Parmi les 106 Mm² de bâti potentiellement exposé au sein de l'EAIPce, 28,7Mm² correspondent à des bâtiments d'activités (bâti de toute activité économique, y compris agricole) (cf. carte page 21). Les communes des bords de Seine et de la Marne, qui ont historiquement constitués les axes préférentiel du développement de l'agglomération concentrent une grande partie de ces espaces d'activités. En effet, les fleuves de part leurs fonctions de transport, de ressource en eau ont été au cœur du développement économique des grandes villes.

Parmi les 18 communes les plus exposées (cf. graphique n°4 en annexe) (entre 300 000 m² à 1 400 000 m² d'emprises au sol de bâti d'activité dans l'EAIPce), la majorité d'entre elles sont déjà identifiées dans la partie concernant les impacts sur la santé humaine, elles se regroupent sur quelques territoires :

- Seine aval : de Paris (690 000 m²) à Poissy (640 000 m²) avec 3,31Mm² de Gennevilliers à Argenteuil ;
- Seine-Amont : de Villeneuve-Saint-Georges à Vitry-sur-Seine pour un total de 3,16Mm² ;
- au sud de la Seine et Marne, le long de la Seine, à proximité de Montereau-Fault-Yonne (320 000 m²)
- au sud du Val d'Oise (Saint-Ouen-l'Aumône, Cergy-Pontoise)
- à la frontière entre l'Essonne et la Seine et Marne, de Melun à Créteil

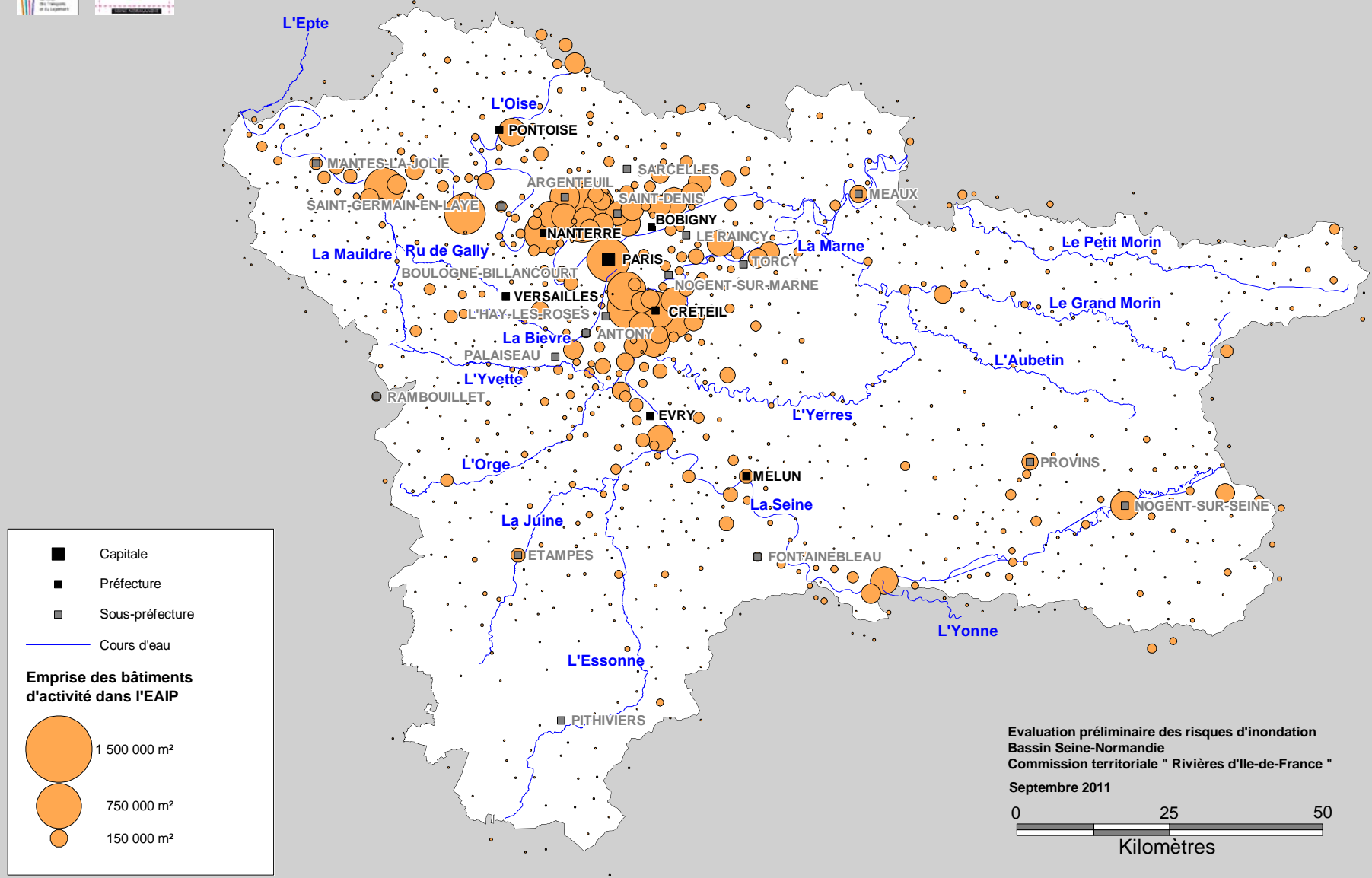
Est également identifiée la commune de Nogent-sur-Seine (350 000 m²).

La carte n°2 en annexe illustre l'importance de l'exposition des bâtiments d'activité dans le cœur de l'agglomération parisienne.





Emprise des bâtiments d'activité



En complément des chiffres concernant le bâti d'activité dans l'EAIPce, il convient de noter qu'un peu plus de 2 millions d'emplois sont situés dans l'EAIPce. Paris en concentre 840 000, soit 42% du total (voir carte à la page suivante). Les départements les plus impactés se situent en petite couronne, en amont et en aval immédiat de la capitale, sur l'axe Seine. (cf. carte page 25 indiquant le nombre d'emplois dans l'EAIPce sans prise en compte de Paris)

La carte n°3 de l'IAU permet d'illustrer cette forte concentration d'emplois dans l'emprise de l'EAIPce au niveau du cœur de l'agglomération.

Les Hauts-de-Seine sont potentiellement concernés par 486 000 emplois, suivi du Val-de-Marne avec 213 000 emplois. Les départements de l'Essonne, de Seine-Saint-Denis, de Seine-et-Marne et des Yvelines se situent dans l'intervalle 85 000 à 110 000 emplois impliqués. Le Val d'Oise est le département le moins exposé de la région Ile-de-France avec 68 000 emplois. Au delà des limites de la région, les chiffres varient d'une centaine⁵⁹ (Yonne et Eure-et-Loir) à plusieurs milliers (1500¹ dans l'Oise et l'Aisne, 2 000¹ à 3000¹ dans le Loiret et la Marne, plus de 8 000¹ dans l'Aube).

Au niveau communal, 45 communes ont au moins 5 000 emplois compris dans l'EAIPce et parmi les 11 les plus impactées (plus de 25 000 emplois concernés) toutes sauf Créteil sont situées dans les Hauts-de-Seine. Ainsi, on comptabilise 2 communes entre 50 000 et 80 000 (Boulogne-Billancourt (92) et Levallois-Perret (92)), 9 entre 25 000 et 50 000 (Neuilly-sur-Seine (92), Créteil (94), Issy-les-Moulineaux (92), Clichy (92), Rueil-Malmaison (92), Gennevilliers (92), Nanterre (92), Courbevoie (92) et Puteaux (92)), 13 entre 10 000 et 25 000 et 21 entre 5 000 et 10 000.

La très grande majorité des communes (97%) n'excède pas 5 000 emplois potentiellement concernés ce qui représente un nombre déjà très élevé, susceptible d'induire des conséquences directes et indirectes importantes.

L'IAU a publié une étude⁶⁰ plus complète sur le thème des surfaces d'activité, des établissements et des emplois potentiellement impactés sur l'agglomération parisienne.

L'unité « Rivières d'Île-de-France » présente donc une forte concentration d'activités économiques dans l'emprise de l'EAIPce . Cette dernière induit alors une vulnérabilité directe aux aléas d'inondation car face à une crue, qu'elle soit majeure ou non, les activités économiques dont les locaux seraient directement inondés sont très vulnérables aux impacts physiques de la montée des eaux, dans la mesure où les risques sont multiples :

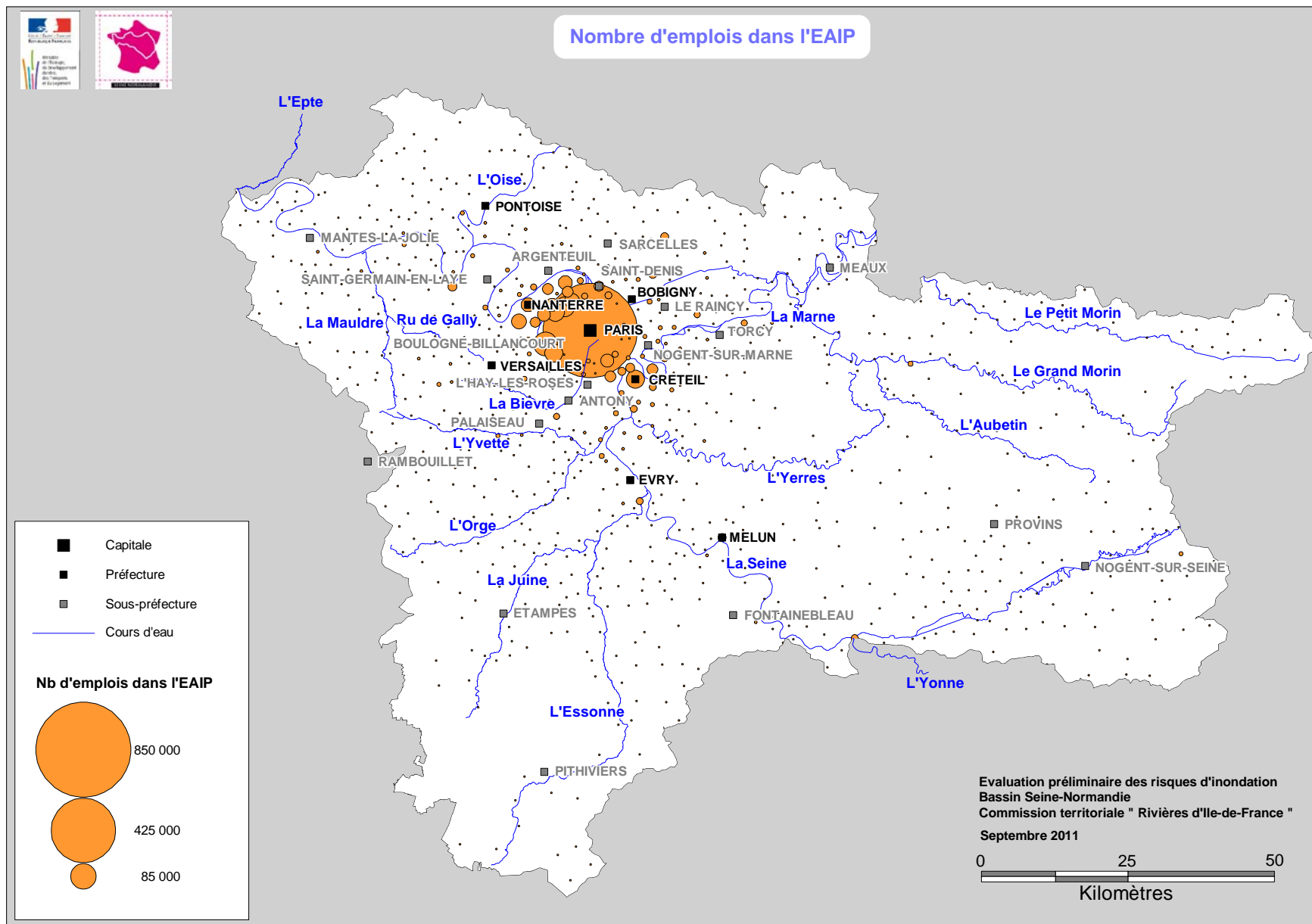
- endommagement ou paralysie de l'outil de production ;
- évacuation des locaux de bureaux.

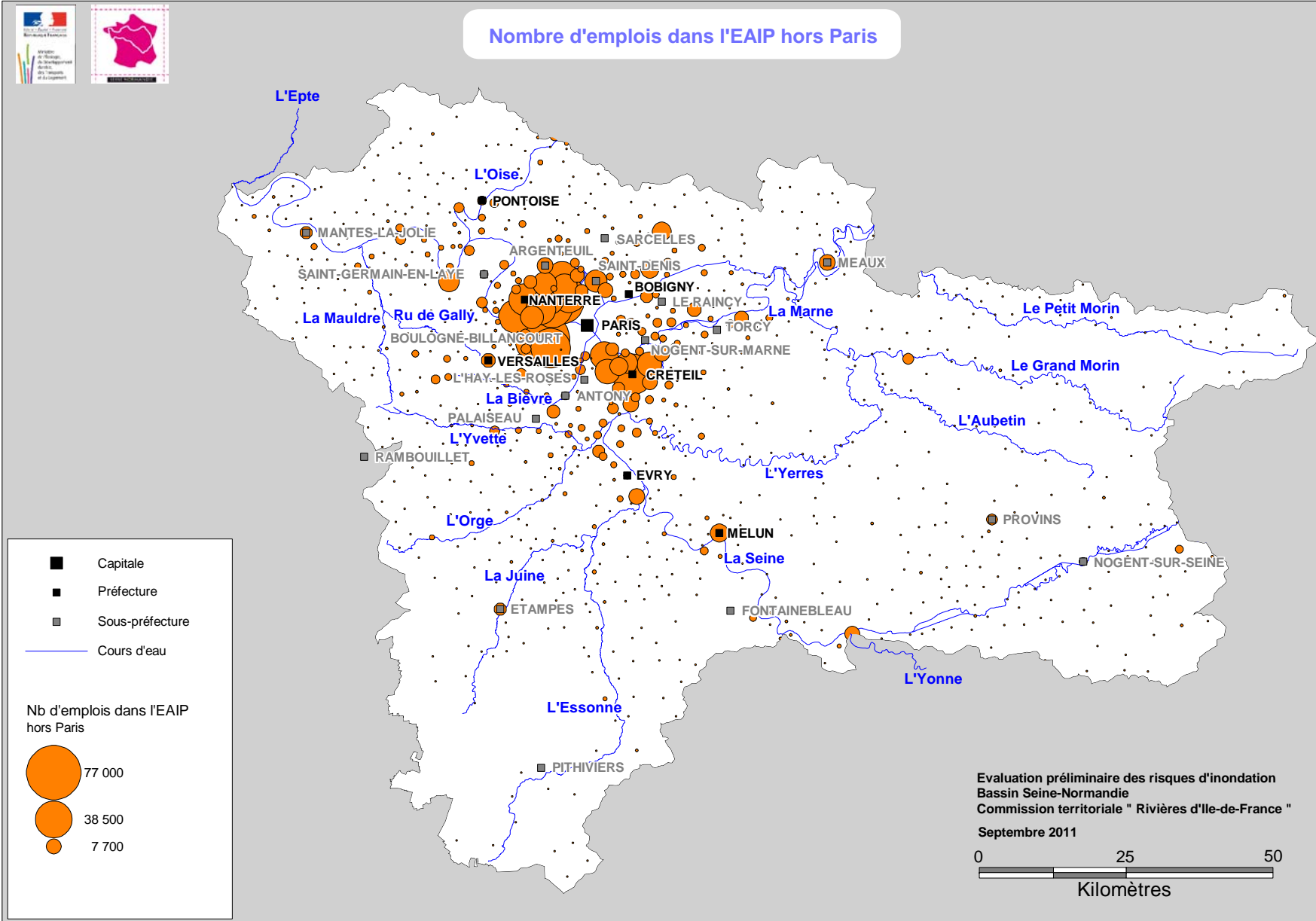
Par ailleurs, dans une économie métropolitaine fonctionnant de plus en plus en réseau, les dépendances multiples (énergie, systèmes de communication, transports, logistique...)

⁵⁹ Ces chiffres ne concernent pas la totalité du département cité mais uniquement la partie incluse dans l'unité « Rivières d'Ile-de-France ».

⁶⁰ Note rapide n°534 « économie francilienne : quelle robustesse face à une inondation majeure ? ». Février 2011

constituent des facteurs de fragilité supplémentaires. Au-delà des bâtiments ou des sites directement inondés, de nombreuses entreprises verraient leur activités paralysées en raison des effets indirects, provoqués par la succession des conséquences des dommages directs, touchant non seulement les activités proprement dites, mais aussi les infrastructures et les réseaux (énergie, transport, communication ...) , notamment lors de la crue par débordement de la Seine et de ses affluents.





Les réseaux

L'importance fort impact de l'EAIPce sur les différents réseaux ne vient que renforcer le constat précédent. Ainsi :

- **Réseau routier**

1 446 km de routes principales et 11 471 km de routes secondaires sont recensées dans l'emprise de l'EAIPce. Un peu moins de la moitié des communes concernées présente moins de 10 km de routes principales dans l'enveloppe.

Cependant, le linéaire n'est pas nécessairement coupé lors d'une inondation. En effet, les chiffres cités ne permettent que de donner une idée de l'enjeu (c'est-à-dire du linéaire situé dans l'EAIPce) mais pas de leur vulnérabilité. Les différents ouvrages prévus pour protéger le réseau en cas d'inondation ne sont pas forcément pris en compte. Néanmoins, il est certain que les tronçons susceptibles d'être interrompus, auxquels s'ajoutent les ponts infranchissables sur la Seine, la Marne et l'Oise notamment, entraîneront des perturbations majeures.

A ce stade de l'évaluation préliminaire, au regard de l'EAIPce, les constats suivants peuvent être établis :

- les accès autoroutiers à proximité de la capitale sont fortement impactés notamment à l'ouest (A13, A14, A86 et A15) et à l'est (A4). Le nord et le sud sont plus modérément concernés (A1 et A3 ; A6)
- l'autoroute A13 est également concernée dans le département des Yvelines à hauteur de Mézières-sur-Seine, Mantes-la-Ville avec un tronçon d'environ 6 km dans l'emprise de l'EAIPce. L'autoroute A15 est également potentiellement coupée à Saint-Ouen-l'Aumône, ainsi que l'A16 à Champagne-sur-Oise. L'A104 est potentiellement interrompue à plusieurs reprises, notamment près de Villeparisis et de Pomponne.
- plus au nord, l'A4 peut également souffrir d'une interruption à hauteur de Villiers-sur-Morin.
- au sud-est, l'A5 (secteur de Marolles-sur-Seine) présente plus de 9 km dans l'emprise de l'EAIPce.
- le sud francilien est affecté par plusieurs coupures potentielles : A6 à Savigny-sur-Orge et Villabé, A10 à Villebon-sur-Yvette. Plus au sud du département des Yvelines, cette même autoroute se trouve à plusieurs reprises dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles sur le trajet Longvilliers / Briis-sous-Forges.
- de nombreuses routes nationales sont également impactées. Pour certaines, le linéaire dans l'emprise de l'EAIPce approche, voire excède 10 km (N13 de Nanterre à Le Port-Marly sur 9 km, N6 de Maisons-Alfort à Montgeron sur 13 km, N34 de Neuilly-Plaisance à Pomponne sur 14 km).

- **Réseau ferré**

Le linéaire des voies ferrées principales comprises dans l'EAIPce représente 870 km (métré mesuré sans pris en compte des voies parallèles). Paris intra muros en comptabilise 70 km soit 8% du linéaire total. Un peu plus de la moitié des communes potentiellement impactées (53%) est concernée par moins de 1 km de voies. 9 communes occupent le haut du classement avec plus de 10 km, dont 23 km pour Villeneuve-Saint-Georges et 18 pour Athis-Mons. Pour ces deux dernières villes, l'importance du linéaire s'explique pas la présence d'une gare de triage :

la gare de triage de Villeneuve-Saint-Georges, qui traite près de 600 wagons isolés par jour (décembre 2010 – SNCF) et celle de Juvisy.

Comme pour le réseau routier, la présence d'un linéaire dans l'enveloppe ne se traduit pas obligatoirement par une inondation de la voie.

Au-delà de ce linéaire, il convient d'examiner les dessertes potentiellement coupées. La desserte de la capitale et de la région serait fortement compromise.

Pour les transports en commun, les 5 lignes de RER sont impactées dans Paris intra-muros, mais aussi en petite et grande couronne :

- les lignes C et D sont chacune concernées par plus de 20 km de linéaire continu dans l'emprise de l'EAIPce entre Paris et Juvisy-sur-Orge.
- de Juvisy-sur-Orge jusqu'à Malesherbes ou Melun, la ligne D est au moins à 80% de son trajet dans l'enveloppe des inondations potentielles.
- les lignes E, en direction de Tournant et A, en direction de Boissy-Saint-Léger et Marne-la-Vallée, sont potentiellement interrompues au franchissement de la Marne.
- dans l'ouest francilien, les lignes A et C subiraient des interruptions de service dans les secteurs où elles longent ou franchissent la Seine et l'Oise (Neuilly-sur-Seine, Nanterre, Achères...).

Le métro parisien serait également fortement impacté avec la quasi-totalité des lignes partiellement ou totalement touchée.

La plupart des lignes radiales du réseau ferré français assurant la liaison entre Paris et les principales capitales européennes sont également concernées :

- Paris / Lyon : lignes TGV Sud-Est, Rhône-Alpes et Méditerranée, desserte de la Suisse, de l'Italie et de l'Espagne ; la gare de Lyon avec ses 35 millions de voyageurs Grandes Lignes et 65 millions de voyageurs Transilien par an est située elle-même dans l'enveloppe. Les trains empruntent le parcours du RER D dont les 20 premiers kilomètres au départ de Paris sont dans l'EAIPce ;
- Paris / Bordeaux / Toulouse : situation très similaire à celle de la ligne Paris / Lyon (gare d'Austerlitz dans l'enveloppe et trajet fortement impacté puisque empruntant le faisceau du RER C)
- Paris / Strasbourg : ligne TGV Est, la gare de l'Est n'est pas dans l'enveloppe, mais le trajet emprunté est impacté au franchissement de la Marne notamment ;
- Paris / Lille / Bruxelles : la gare du Nord est hors enveloppe, mais le parcours croise l'EAIPce à plusieurs reprises ;
- Paris / Rouen / Le Havre : la gare Saint-Lazare est en dehors EAIPce mais le trajet est potentiellement impacté ;
- Paris / Le Mans / Rennes / Brest : la gare Montparnasse est en dehors de l'EAIPce mais le trajet est impacté.

Comme pour le réseau routier, il convient de garder à l'esprit que les chiffres précédents ne prennent pas en compte l'ensemble des ouvrages conçus pour protéger les linéaires face aux inondations. Ils permettent cependant de mesurer les enjeux.

- **pour les infrastructures portuaires**

La région Ile-de-France compte 70 ports publics exploités par Ports de Paris répartis sur 500 km de voies navigables. Elle est ainsi la première plate-forme fluviale de France et compte notamment 10 plates-formes multimodales.

Le trafic de marchandises s'élève à 20 865 000 tonnes en 2010⁶¹, dont une grande majorité de matériaux de construction (importation et intra-régional) et de denrée agricoles (exportation), ainsi que des marchandises diverses en conteneurs en provenance du grand import. La Seine représente un axe majeur pour les échanges entre le port du Havre et la région Ile-de-France ou les régions limitrophes, comme par exemple la Bourgogne (680 000 tonnes passant par l'agglomération parisienne en provenance/destination de la Bourgogne en 2010).

En cas de crue importante de la Seine, les infrastructures portuaires seraient évidemment impactées, et la navigation difficile. Dans ce cadre, Ports de Paris a élaboré, sur ces principaux sites, des plans d'actions de sortie de crue en cas d'inondation majeure. Ces plans définissent les principales mesures préventives et les moyens techniques nécessaires à la remise en exploitation rapide des infrastructures et dessertes indispensables à la reprise de l'activité économique.

- **pour le réseau électrique**

La dépendance énergétique constitue la première source de vulnérabilité. L'alimentation en électricité est sans doute le réseau le plus important en cas de crue, car toutes les autres fonctions socio-économiques en dépendent. ERDF est dans l'obligation, pour protéger ses installations électriques, de procéder à des coupures préventives près de 72 heures avant l'arrivée de la crue, avec des conséquences bien au-delà des seules zones inondées. Au total 12 millions de clients sont potentiellement impactés par le scénario de crue le plus défavorable en Île-de-France, dont 377 000 rien qu'à Paris. ERDF s'engage à rétablir les réseaux de 90 % des clients cinq jours après la fin de la crue en fonction des conditions environnementales et d'exploitation des réseaux.⁶²

La carte n°4 qui indique le nombre de transformateurs électriques dans l'emprise de l'EAIPce illustre l'importance de la problématique.

- **pour les services de secours**

Parmi les infrastructures et équipements sensibles en cas de crise, la région Ile-de-France compte à elle seule 84 casernes de pompiers (source IGN - BD Topo) dans l'EAIPce : Paris (16), Seine-et-Marne (21), Yvelines (9), Essonne (11), Hauts-de-Seine (10), Seine-Saint-Denis (2), Val-de-Marne (6), Val d'Oise (9).

La préfecture de la région Ile-de-France et les préfectures de départements du Val-de-Marne et du Val-d'Oise sont également dans l'emprise de l'EAIPce ainsi que 10 gendarmeries potentiellement touchées en Seine-et-Marne et 38 enceintes militaires sur l'ensemble de la région. Les chiffres détaillés et la cartographie associée figurent en annexe (cf. tableau n°3 et carte n°5).

⁶¹ Rapport d'activité 2010 de Port de Paris

⁶² Extrait des actes du colloque « réponses de l'État et des opérateurs économiques face à une crue majeure de la Seine en Ile de France » - octobre 2010

9.3.1.2.3. Impact sur l'environnement

Espaces naturels

L'unité « Rivières d'Ile-de-France » présente des spécificités au regard des enjeux environnementaux. La seule région Ile-de-France (essentiel de l'emprise de la commission) fortement urbanisée et à l'occupation humaine dense (11 millions d'habitants sur 2% du territoire national), conserve pourtant 80% de son territoire couvert par des espaces naturels et ruraux.

La qualité et la richesse patrimoniales de ses sites et paysages liées aux caractéristiques physiques et hydro-morphologiques de la région soulèvent des enjeux forts de préservation de l'environnement. A eux seuls, les espaces protégés ou remarquables (Natura 2000, ZICO⁶³, ZNIEFF⁶⁴, arrêtés de protection de biotopes, réserves naturelles) représentent près de 20% de la surface régionale.

Au sein de l'EAIPce, on recense :

- Une surface totale de zone Natura 2000 dans l'EAIPce de près de 31 000 ha, réparti principalement en six grands secteurs :
- zone dite « de la Bassée » : le long de la Seine, approximativement de la Grande-Paroisse (département de la Seine-et-Marne) à Maizières-la-Grande-Paroisse (département de l'Aube) avec une forte prépondérance dans le premier département. Cette zone cumule plus de la moitié des surfaces exposées (16 650 ha) ;
- zone du petit Morin dans la Marne : de la commune de Villevenard à celle de Val-de-Marais : zone des marais de Saint-Gond, source du Petit Morin ;
- zone de Fontainebleau : commune de Fontainebleau et une dizaine de communes limitrophes ;
- zone de la Marne en Seine-et-Marne : secteur de Annet-sur-Marne / Jablines / Trilbardou ;
- zone Seine-aval dans les Yvelines : secteurs de Saint-Martin-la-Garenne / Limetz-Villez ;
- zone Rambouillet / Saint-Léger-en-Yvelines.
- une surface totale de ZNIEFF de types 1 et 2 comprise dans l'EAIPce s'élevant à 71 695 ha. Sur l'ensemble de l'étendue de l'unité « Rivières d'Ile-de-France », 12 grands secteurs présentent des surfaces de ZNIEFF significatives :
- zone de la Bassée : le long de la Seine, approximativement de la Grande-Paroisse (département de la Seine-et-Marne) à Maizières-la-Grande-Paroisse (département de l'Aube). Elle représente environ 15 450 ha, soit 21,5% de la surface totale.
- zone du petit Morin dans la Marne (3 400 ha) : de la commune de Talus-Saint-Prix à celle de Val-de-Marais ;
- zone du petit Morin en Seine-et-Marne : de Villeneuve-sur-Bellot à Jouarre ;
- zone de la Marne en Seine-et-Marne : secteur de Congis-sur-Thérouanne / Germigny-l'évêque ;
- zone de la Marne en Seine-et-Marne : secteur de Jablines à Vaires-sur-Marne ;
- zone de Paris

⁶³ Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

⁶⁴ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

- zone Seine-aval dans les Yvelines : de Saint-Germain-en-Laye à Verneuil-sur-Seine ; de Limay à Limetz-Villez
- zone de Fontainebleau (4 300 ha) : commune de Fontainebleau et nombreuses communes limitrophes ;
- zone Draveil / Vigneux-sur-Seine dans l'Essonne ;
- zone Bullion / Rambouillet / Saint-Léger-en-Yvelines ;
- zone de Nanteau-sur-Essonne à Villabé (département de l'Essonne) et de Chalo-Saint-Mars (rivière la Chalouette) à Itteville (rivière la Juine rejoignant l'Essonne)

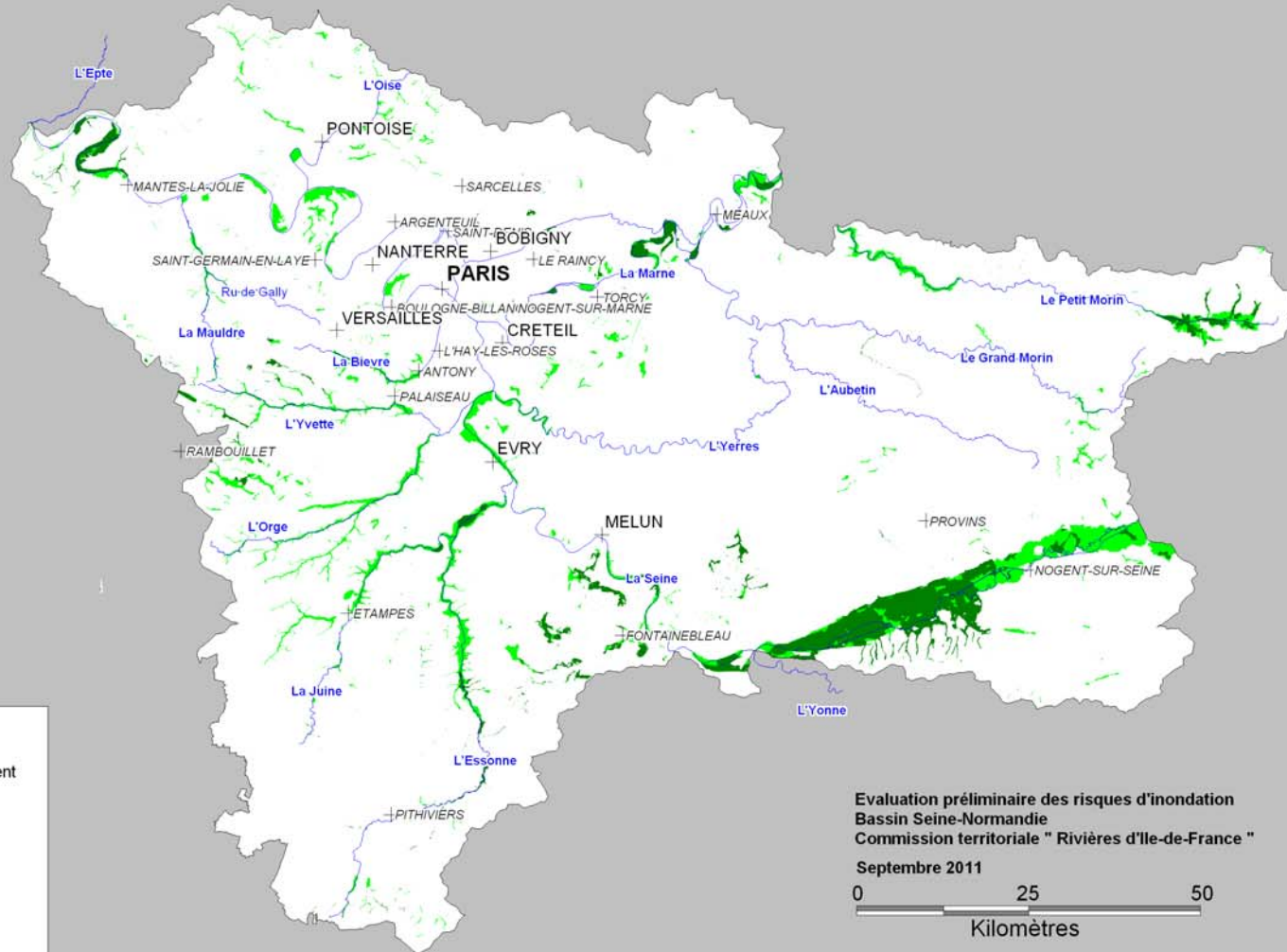
Le choix de retenir les surfaces de sites Natura 2000 et les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) comme indicateurs prioritaires offre une vision partielle de l'impact d'une crue majeure sur le profil environnemental de la région. L'exercice doit être complété par un examen des incidences sur les zones d'importance communautaire pour les oiseaux (ZICO), les réserves naturelles nationales, régionales et biologiques domaniales, la réserve de biosphère du Pays de Fontainebleau, les Espaces Naturels Sensibles départementaux ainsi que les secteurs objets d'arrêtés préfectoraux de protection du biotope.

Il conviendra cependant de s'interroger sur la vulnérabilité « réelle » de ces espaces face aux inondations (destruction des espaces, transport de pollutions...) ; pour certains d'entre eux, l'impact des inondations pourra être neutre, voire positif (renouvellement des milieux humides, fertilisation des sols...).

La carte de la page suivante illustre les espaces naturels situés au sein de l'EAIP.



Enjeux environnementaux compris dans l'EAIP cours d'eau



Etablissements à risques (pollution, effets domino...)

En parallèle de ces zones naturelles, la présence en zone inondable, d'installations industrielles potentiellement polluantes, sites SEVESO⁶⁵ Seuil haut, IPPC⁶⁶, STEP⁶⁷, peut induire un transfert de pollution vers les milieux naturels.

Dans l'unité « Rivières d'Ile-de-France » 33 installations classées SEVESO Seuil Haut, 227 IPPC et une installation nucléaire de base (la centrale de Nogent-sur-Seine) sont recensées dans l'EAIPce. (cf. tableau n° 5 en annexe).

La carte suivante situe la centrale de Nogent-sur-Seine, les sites SEVESO et IPPC ainsi que les stations d'épuration situés dans l'emprise de l'EAIPce.

Pour les IPPC, (23 installations (10%) sont localisées le long de la Seine à l'aval immédiat de Paris entre Levallois-Perret et Chatou.

Près de la moitié des sites Seveso Seuil haut de la région Ile-de-France se trouve dans l'EAIPce, parmi lesquelles plusieurs entreprises d'approvisionnement énergétique (GPL, liquides inflammables) et notamment les dépôts pétroliers de TOTAL à Gargenville et Gennevilliers, TRAPIL à Gennevilliers ou DELEK à Vitry-sur-Seine.

Les trois usines de traitement des eaux de l'agglomération centrale se situent sur l'axe Seine. Il s'agit des stations d'Achères (Seine-aval, capacité nominale 7,5 millions d'équivalent habitants), Valenton (Seine amont, capacité nominale 3,6 millions d'équivalent habitants) et Colombes (Seine centre, capacité nominale 900 000 d'équivalent habitants). Ces usines sont gérées par le SIAAP (Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne) qui assure le transport et le traitement des effluents collectés sur Paris, les départements Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis et Val-d'Oise et en partie sur les 4 départements de grande couronne.

L'impact d'une inondation majeure par débordement de la Seine et de la Marne a été étudiée par le SIAAP dans le cadre du Plan de secours Spécialisé Inondations (PSSI) instauré en 2001 pour la zone de défense de Paris et révisé en avril 2007. Dans ce cadre, comme chaque gestionnaire de services publics, le SIAAP a établi un plan d'actions pour protéger ses installations. Pour le niveau de crue le plus élevé, il ressort que nombre d'ouvrages seront indisponibles et que les cinq usines de traitement du SIAAP ne seront pratiquement plus opérationnelles.

Par ailleurs, 16 stations de capacité 50 000 à 500 000 habitants, 46 stations de 10 000 à 50 000 habitants et 335 stations de moins de 10 000 équivalent habitants sont recensées dans EAIPce.

Pour l'ensemble de ces équipements et installations, au-delà des risques de pollution du milieu, il conviendra de s'interroger sur les effets indirects de leur arrêt et des conséquences sur le fonctionnement et la vie économique de la région : approvisionnement énergétique, traitements des déchets et des eaux usées,

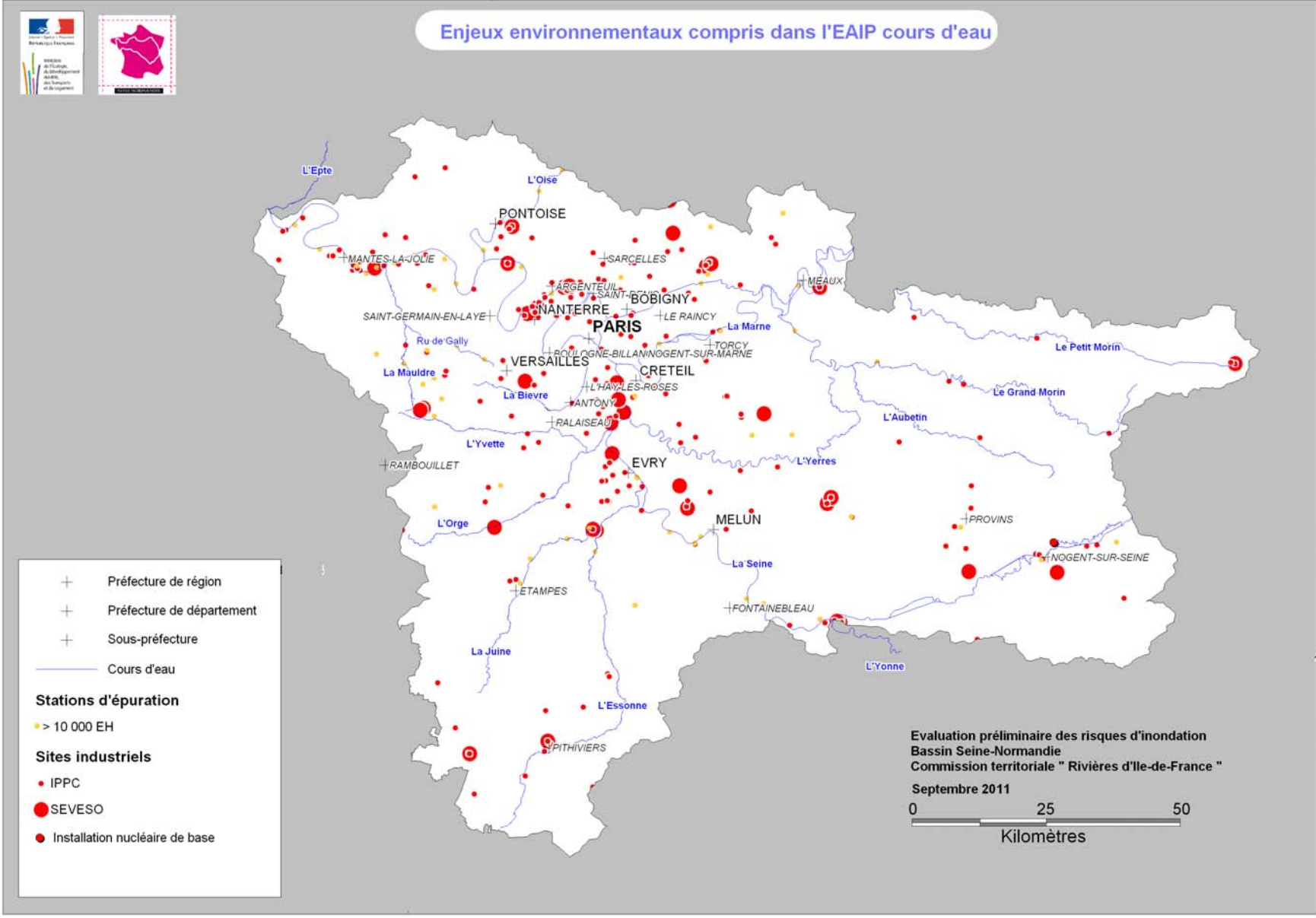
⁶⁵ sites soumis à la directive européenne « SEVESO » car présentant des risques accidentels majeurs

⁶⁶ sites soumis à la directive européenne « IPPC », visant à minimiser la pollution émanant de différentes sources industrielles dans toute l'Union européenne

⁶⁷ Station d'épuration des eaux usées

En terme d'impacts potentiels sur l'environnement, il semble pertinent d'ajouter aux indicateurs nationaux au vu de leur importance en région Ile-de-France :

- les sites et sols pollués. La carte n°5 en annexe localise pour le cœur de l'agglomération des sites pollués ou potentiellement pollués recensés dans la base de données BASOL ;
- les sites de traitement de déchets dont la mise à l'arrêt induira également des effets sanitaires non négligeables.



9.3.1.2.4. Impact sur le patrimoine culturel

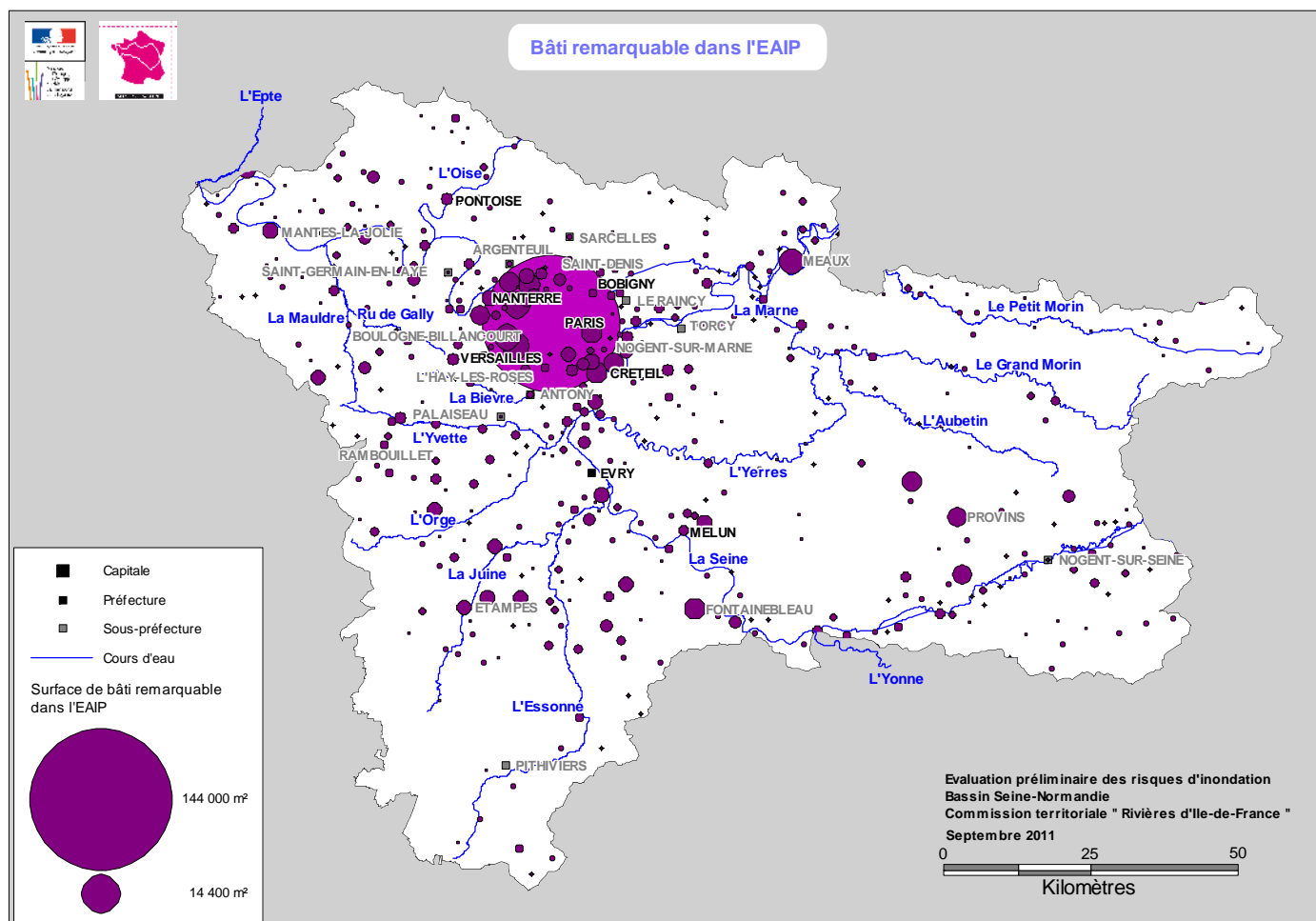
La capitale concentre la majeure partie des richesses patrimoniales et culturelles sur l'étendue de l'unité de présentation : monuments et édifices, musées, bibliothèques.

L'essentiel de la surface d'édifices remarquables recensés se situe à Paris et en Seine-et-Marne qui cumulent près de 50 % des emprises totales (cf. carte page suivante). L'Essonne, les Hauts-de-Seine, le Val-de-Marne et les Yvelines avoisinent les 10% chacun. L'Aisne, l'Eure-et-Loir, le Loiret, l'Oise et l'Yonne présentent des enjeux beaucoup plus faibles (moins de 1% de la surface totale). (cf. graphique n°5)

L'indicateur relatif aux édifices remarquables recense les bâtiments religieux divers, les chapelles, châteaux et églises. Il n'est pas représentatif de l'impact sur le patrimoine culturel. En effet, les rives de Seine à Paris, classées au patrimoine mondial de l'UNESCO, Notre-Dame de Paris, le musée du Louvre, la tour Eiffel et le musée d'Orsay par exemple sont potentiellement exposés. Il convient de citer également le château et du parc de Fontainebleau ainsi que la cité médiévale de Provins également classés au patrimoine mondial de l'UNESCO.

La seule région Ile-de-France compte 22 musées d'intérêt national ou international dans l'emprise de l'EAIPce dont 19 sont localisées dans la capitale. La carte n°8 et le tableau n°4 en annexe localise au niveau de l'Ile-de-France les musées situés dans l'EAIPce.

En plus des atteintes directes des inondations sur les biens du patrimoine culturel cités précédemment, il convient de souligner l'impact économique de ce constat, l'Ile-de-France et plus particulièrement Paris étant la région la plus touristiques de France.



9.3.2. Inondations par rupture d'ouvrage de retenue

Selon le décret du 11 décembre 2007, les digues et barrages sont classés chacun en quatre catégories (de A à D), fonction de leur hauteur et du volume pour les barrages ou de leur hauteur et de la population protégée pour les digues.

Le nombre d'ouvrage étant important, il a été choisi dans le présent document de ne citer que les ouvrages de classe A68 et B69, c'est-à-dire présentant le plus d'enjeux en terme de protection.

Par ailleurs, le recensement des ouvrages hydrauliques est en cours de finalisation par les services de l'Etat. les chiffres concernant les ouvrages de classe B sont donc susceptibles d'évoluer.

⁶⁸ Barrage de classe A : la hauteur de l'ouvrage est supérieure à 20 m / digue de classe A : la hauteur est supérieure 1 m et au moins 50 000 personnes résident dans la zone protégée.

⁶⁹ Barrage de classe B : la hauteur est comprise entre 10 et 20m et dont le volume retenu répond aux critères du décret n°2007-1735 du 11 décembre 2007 / digue de classe B : la hauteur est supérieure 1 m et entre 1 000 et 50 000 personnes résident dans la zone protégée.

Il est également à noter qu'à l'heure actuelle, les échéances pour la réalisation des études de dangers par les maîtres d'ouvrage des ouvrages les plus importants ne sont pas atteintes et les informations relatives à la caractérisation des impacts potentiels des ruptures restent donc parcellaires.

9.3.2.1. Digues

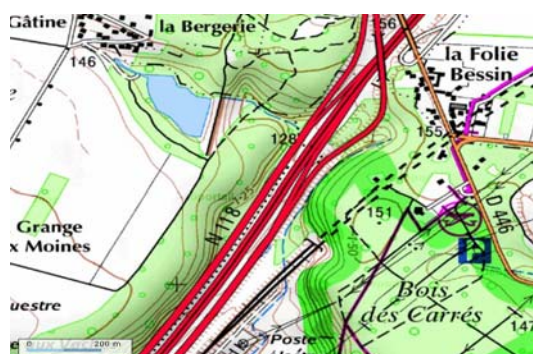
Aucune digue de classe A n'a été recensée. Une cinquantaine de kilomètres de digues de classe B. sont localisées dans un rayon de moins de 25 km autour de la capitale. Le linéaire le plus important se situe dans Paris avec un total rive gauche / rive droite de 14 km et dans le Val-de-Marne pour sensiblement la même longueur. Le linéaire le plus important par commune, hors Paris, se situe sur les secteurs d'Asnières-sur-Seine et de Vitry-sur-Seine (6,5 km par secteur). Les Hauts-de-Seine totalisent un peu plus de 9 km de digues tandis qu'on en relève 5 en Seine-Saint-Denis. Enfin, les Yvelines et l'Essonne sont dotés respectivement d'environ 5 km et 4 km d'ouvrages. La population parisienne protégée en rive droite est évaluée à 132 000 habitants. Dans l'Essonne, elle est estimée à 6 000 habitants pour les ouvrages situés sur l'Orge.

9.3.2.2. Barrages

Sur le territoire de la commission, aucun barrage de type A et deux barrages de classe B sont identifiés : celui des Ulis dans l'Essonne et celui du bassin des Renardières en Seine-et-Marne. Les volumes de retenues sont respectivement de 221 700 m³ et 1,3 millions de m³. Les principaux enjeux sont :

– pour le barrage des Ulis :

la coupure potentielle de l'autoroute A10, voire de la ligne TGV Atlantique qui se situent quelques centaines de mètres derrière l'ouvrage.



barrage de Ulis – autoroute A10 et ligne TGV Atlantique – © IGN Scan25

– pour le barrage des Renardières :

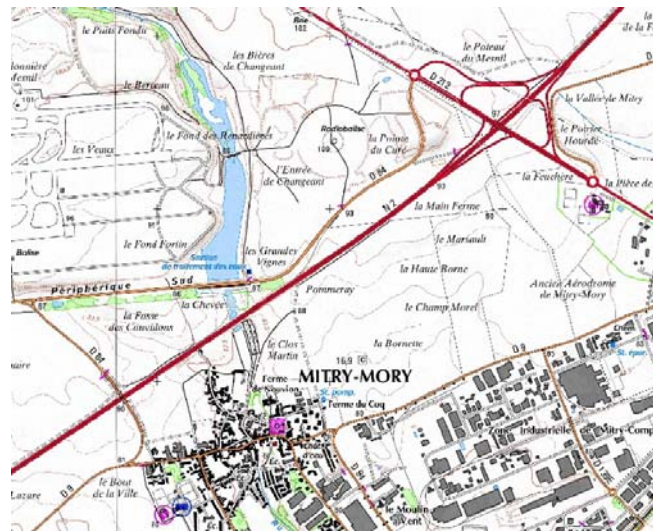
Le thalweg des Renardières qui a été barré par un barrage pour former le bassin des Renardières a pour exutoire le ru des Cerceaux.

Ce thalweg est situé immédiatement au nord du bourg de Mitry-Mory. Seuls quelques secteurs des communes de Mitry-Mory et de Claye-Souilly sont les principales zones à enjeux de population affectées par l'onde de rupture. La dangerosité du phénomène est très forte sur

la commune de Mitry-Mory puisqu'elle se situe dans la zone du « quart d'heure », c'est à dire que l'onde de rupture atteint cette zone en moins d'un quart d'heure.

Les principales voies de communication en aval du barrage des Renardières sont :

- RN2, d'axe sud-ouest nord-est, située à environ 180 m en aval de la retenue,
- voie ferrée à 2,8 km en aval, d'axe sud-ouest nord-est, desservant la gare de Mitry-Mory,
- interconnexion TGV, située à 4,4 km en aval,
- RN3, traversant la commune de Claye-Souilly, d'axe ouest-est, située à un peu plus de 7 km en aval.



barrage de la Renardière au nord de Mitry-Mory et RN2 – © IGN Scan 25

9.3.3. Annexe Evaluation des impacts potentiels des inondations futures

9.3.3.1.A. Sélection des données constitutives de l'EAIPce

Plans de préventions des risques inondations

Document	Date approbation
PPRI du Val-de-Marne	12/11/2007
PPRI de la vallée de la Seine de Montereau-fault-Yonne à Thomery	31/12/2002
PPRI de la vallée du Loing de Château-Landon à Fontainebleau	03/08/2006
PPRI du Grand Morin partie aval de Tigeaux à Saint-Germain-sur-Morin	10/11/2006
PPRI vallée de la Marne de Poincy à Villenoy	16/07/2007
PPRI de la vallée de la Marne d'Isles-lès-Villenoy à Saint-Thibault-des-Vignes	27/11/2009
PSS de la vallée de la rivière la Marne dans le département de Seine-et-Marne	13/07/1994
PPRI (prescrit) de la vallée de l'Yerres	
PPRI de la vallée de la Seine de Samoreau à Nandy	31/12/2002
PSS de l'Yonne	13/01/1964
PPRI (prescrit) vallée de la Marne	
PPRI de la vallée de la Seine et de l'Oise dans le département des Yvelines	30/06/2007
PPRI de la vallée de la Mauldre	18/09/2006
périmètre à risque d'inondation selon l'article R. 111-3 du code de l'urbanisme	02/11/1992
PPRI de la vallée de la Seine dans le département de l'Essonne	20/10/2003
PPRI de la vallée de l'Yvette dans le département de l'Essonne	26/09/2006
PPRI (prescrit) de la vallée de l'Essonne	
PER naturels prévisibles d'inondation de la vallée de l'Orge inférieure	13/12/1993
PPRI de la vallée de la Seine dans le département des Hauts-de-Seine	09/01/2004
PPRI de la vallée de la Seine dans le département de Seine-Saint-Denis	21/06/2007
PPRI de la vallée de l'Oise dans le département du Val d'Oise - révisé	05/07/2007

PPRI de la Seine - communes d'Herblay, La Frette-sur-Seine et Cormeilles-en-Parisis	09/11/1998
PPRI de la Seine - communes de Haute-Isle, Vétheuil et La Roche-Guyon	29/12/2000
PPRI de la Seine - Argenteuil Bezons	26/06/2002
PPRI pluviale de Presles	09/09/1999
PPRI de Magny-en-Vexin, Nucourt et Charmont	24/08/2005
PER de Valmondois	01/02/1990
PPRI vallée du Grand Morin partie amont de Meilleray à Dammartin-sur-Tigeaux	29/12/2010

Atlas des zones inondables

Document	Date approbation
Atlas des PHEC de la région Ile-de-France	01/01/2005
Atlas des zones inondables de l'Eure (limites de crues)	01/01/2001

Données locales

Des données locales faisant référence aux études hydrauliques et aux inondations historiques ont été intégrées dans l'EAIPce. Il s'agit de la modélisation de la crue de la Bièvre réalisée par le SIAVB, de la vallée de l'Epte (DDT95), de la modélisation hydraulique de l'Orge aval (SIVOA) et de l'étude préalable à l'élaboration du PPRI du petit Morin en Seine-et-Marne (CETE Ile-de-France). Des emprises issues de la numérisation du plan dit " plan Boreux " du rapport " Picard " ont été ajoutées (plan dressé par la commission des inondations, reposant sur les observations historiques de la crue de 1910). Certaines zones correspondant à des caves inondées ont été prises en compte.

Données géologiques

Les données suivantes ont été retenues : alluvions (Fy-z), alluvions récentes (Fz, FzT), alluvions indifférenciées (FO, Fz-Fy), zones tourbeuses (T) et alluvions anciennes (Fy). Cette dernière couche a fait l'objet d'un filtrage par le CETE Ile-de-France afin de retenir les seules données situées à moins de 5 m au-dessus de l'altitude des berges des cours d'eau. Le choix de cette hauteur correspond au pas altimétrique le plus fin disponible au moment de l'étude. L'enveloppe peut donc sur certains secteurs être fortement maximaliste (hauteurs d'eau en période de crue très inférieures à 5 m au-dessus du niveau des berges), sans prétendre à être exhaustive. Un pas altimétrique de filtrage plus sensible (pas de 1 m ou 2 m) pourra éventuellement être utilisé lors de l'étape plus précise de cartographie à mener pour 2013.

En complément, plusieurs données relatives aux colluvions ont été sélectionnées sur expertise du CETE Ile-de-France. Il s'agit des colluvions de versant et de fond de vallon (CF, FC), de dépression (CF-FC) et des colluvions, alluvions et apports éoliens de type K et K/Fx-y.

Exzeco

Exzeco est une méthode purement topographique : l'unique donnée d'entrée est un modèle numérique de terrain (MNT) c'est-à-dire une représentation de la topographie d'une zone terrestre sous une forme adaptée à son utilisation par un ordinateur numérique (ordinateur).

Elle s'appuie sur deux paramètres : le minimum de surface drainée et la hauteur d'eau de remplissage. Au vu des études passées, la méthode permet une pré-identification des axes d'écoulement potentiellement inondables. Ces résultats sont dépendants de la qualité du MNT et des valeurs adoptées pour les deux paramètres.

Le paramètre minimum de surface drainée influence la finesse du réseau hydrographique identifié sur les bassins versants amont. Malgré la valeur retenue pour la constitution de l'EAIPce, il existait encore des têtes de bassins identifiées qui étaient très plates et où la zone potentiellement inondable identifiée était très large et clairement irréaliste (limite de précision du MNT). Ces zones ont donc été traitées manuellement.

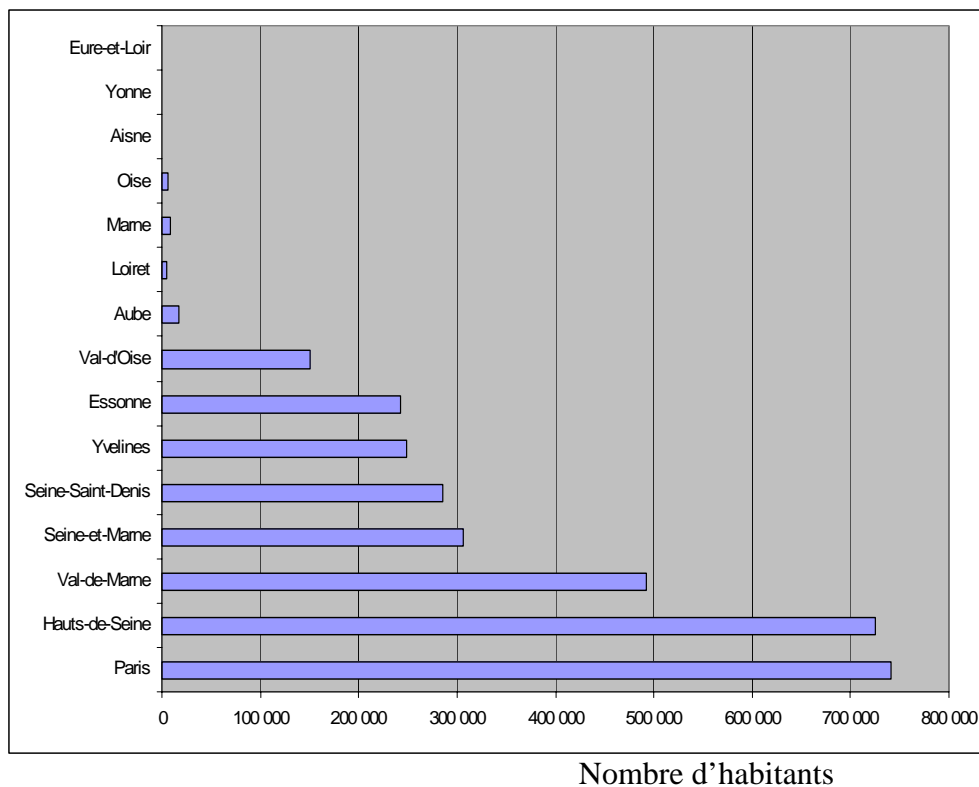
Le paramètre de hauteur d'eau, influence lui fortement les zones potentielles d'inondation dans les plaines où une hauteur d'eau de ± 50 cm impacte fortement la largeur de la zone inondable. C'est pourquoi quand il existe une autre information sur ces zones potentielles (aléa PPRI, AZI, ...), cette dernière a été privilégiée.

La sélection des données s'est opérée selon les critères ci-après.

Couches issues d'Exzeco par surface drainée	Sélection des données
de 1 à 10 km ²	Expertise du CETE Ile-de-France
de 10 à 100 km ²	L'emprise modélisée est retenue dans les cas suivants : 18. elle se superpose à un tronçon hydrographique (BD Carthage ou BD Topo). Il n'y a aucune autre information (ni aléa, ni couches géologiques) à cet endroit ; 19. elle assure la continuité entre deux polygones de la couche des aléas ou des couches géologiques (alluvions notamment). Une expertise complémentaire du CETE Ile-de-France a permis d'enrichir la sélection.
de 100 à 1 000 km ²	L'emprise modélisée est retenue dès lors qu'elle assure la continuité entre emprises issues des couches des aléas, des alluvions modernes ou de la sélection précédente (surface drainée de 10 à 100 km ²). Une expertise complémentaire du CETE Ile-de-France a permis d'enrichir la sélection.
plus de 1 000 km ²	Données non retenues : emprises déjà couvertes par d'autres données (aléas, alluvions modernes).

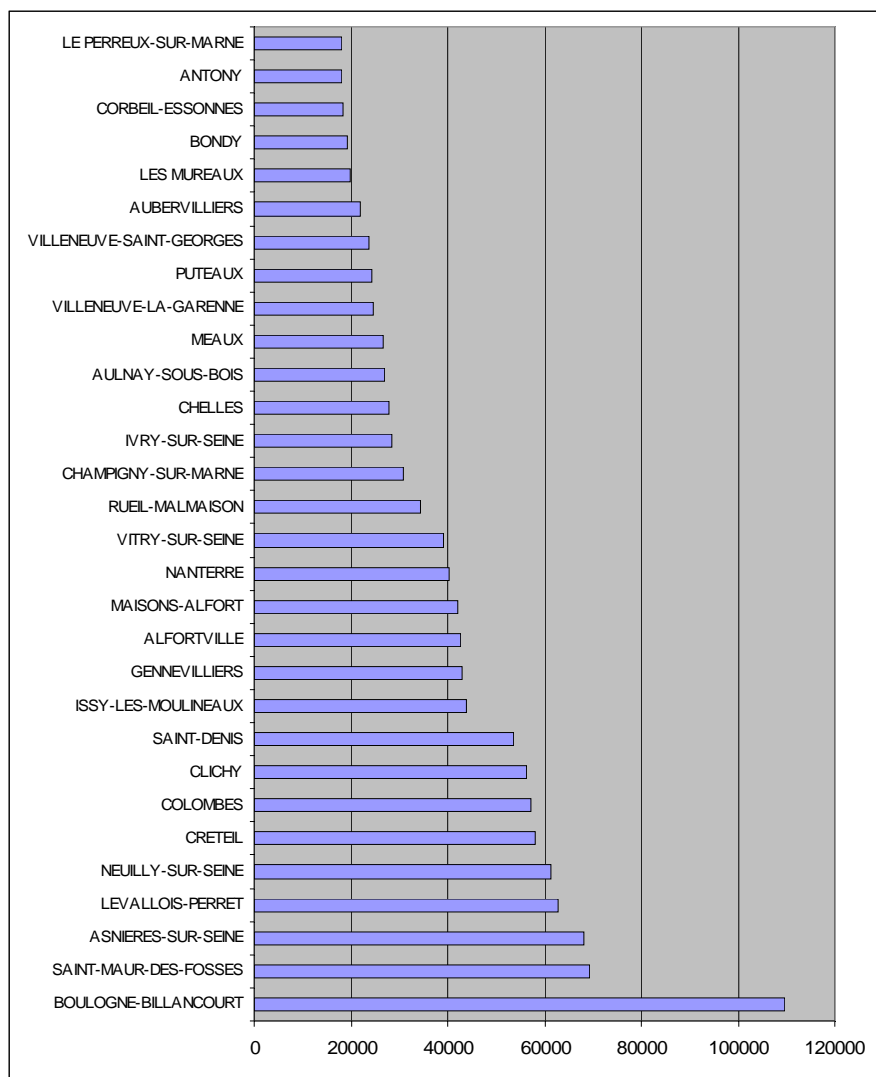
9.3.3.2.B. Annexes concernant l'impact sur la santé humaine

Graphique 1 : population présente dans l'EAIPce par département dans l'emprise de l'unité de présentation



Département	Regroupement	Population dans l'EAIPce (en nombre)	Pourcentage de population dans l'EAIPce
75 - Ville de Paris		741 695	34
92 - Hauts-de-Seine		725 435	47,2
93- Seine-Saint-Denis		285 517	19,1
94 - Val-de-Marne		492 958	38
	Paris et petite couronne	2 245 605	34,5
77 - Seine-et-Marne		305 676	25,5
78 - Yvelines		248 360	18
91 - Essonne		242 156	20,2
95 - Val-d'Oise		150 267	13,5
	Grande couronne	946 459	25,7
	Ile-de-France	3 192 064	31,3
Autres départements		39208	20,8
	COMITER	3 231 272	31,1

Graphique n°2 : les 29 communes les plus touchées en nombre d'habitants dans l'EAIPce (hors Paris)

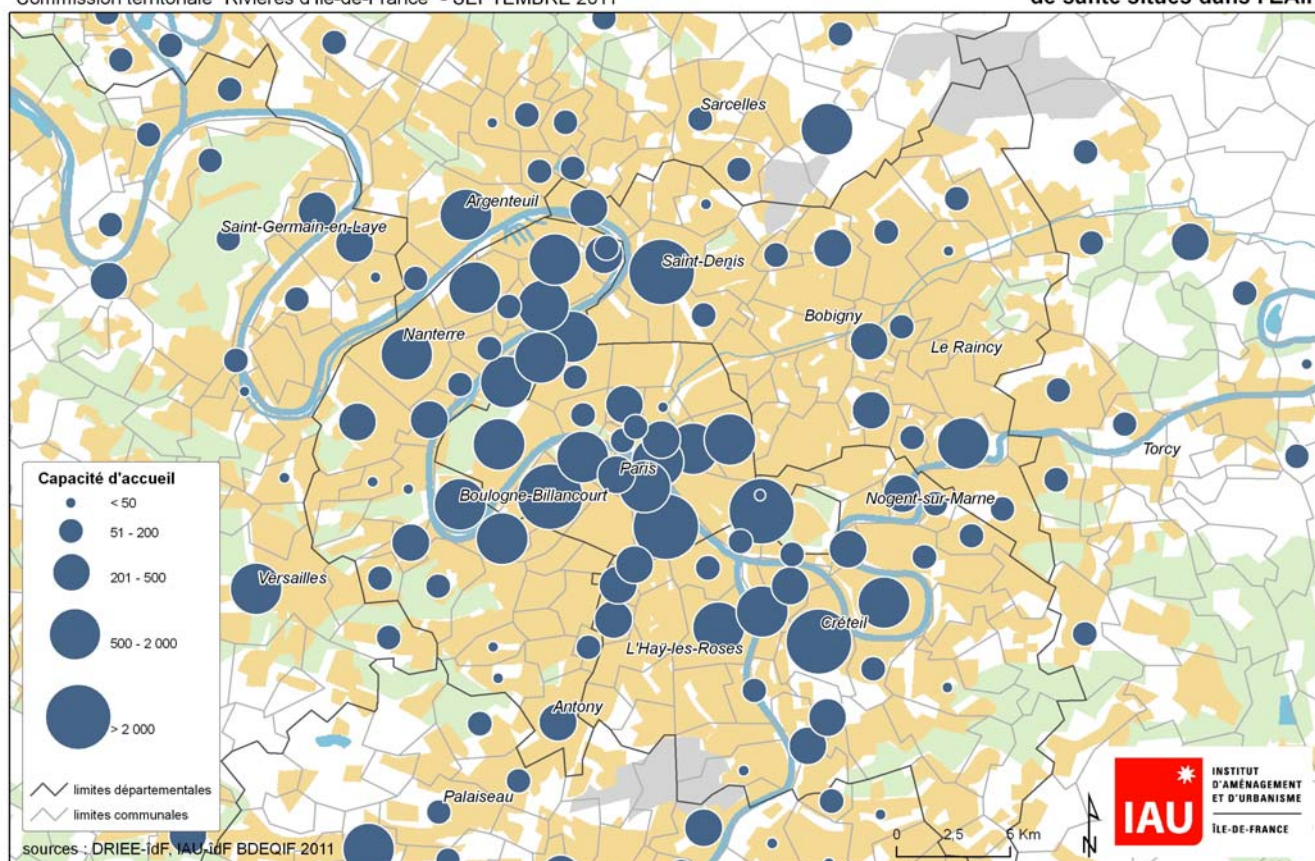


Nombre d'habitants

Tableau n°2 : liste des 14 communes de grande couronne comportant au moins 10 000 habitants dans l'EAIPce

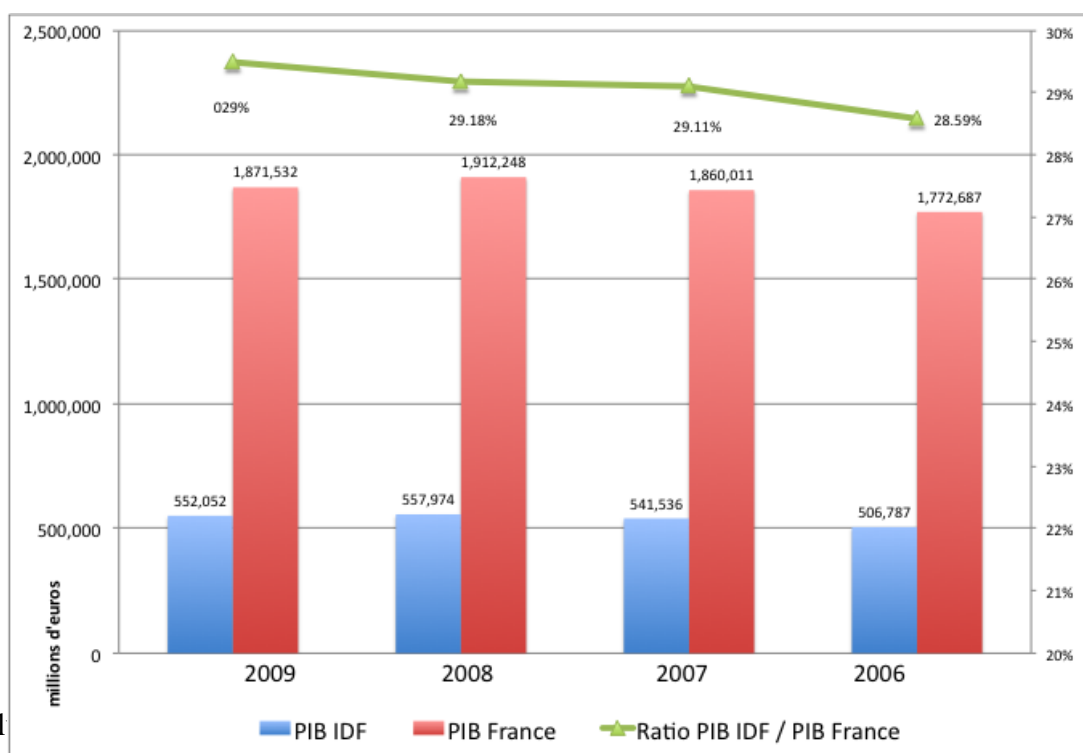
Département	Communes	Population dans l'EAIPce (en nombre)	Proportion de population dans l'EAIPce
Seine-et-Marne	Chelles	27 853	57
Seine-et-Marne	Meaux	26 571	54
Val-de-Marne	Villeneuve-Saint-Georges	23 654	77
Yvelines	Les Mureaux	19 907	61
Essonne	Corbeil-Essonnes	18 340	45
Yvelines	Mante-la-jolie	16 073	38
Essonne	Vigneux-sur-Seine	15 866	60
Seine-et-Marne	Pontault-Combault	14 581	42
Yvelines	Achères	14 216	72
Seine-et-Marne	Melun	12 960	34
Essonne	Viry-Chatillon	12 945	41
Seine-et-Marne	Dammarié-les-Lys	11 540	55
Essonne	Athis-Mons	11 110	36
Val-de-Marne	Villeneuve-le-Roi	10 119	55

Carte n°1: Capacité d'accueil des établissements de soin dans l'EAIPce au niveau du cœur de l'agglomération parisienne

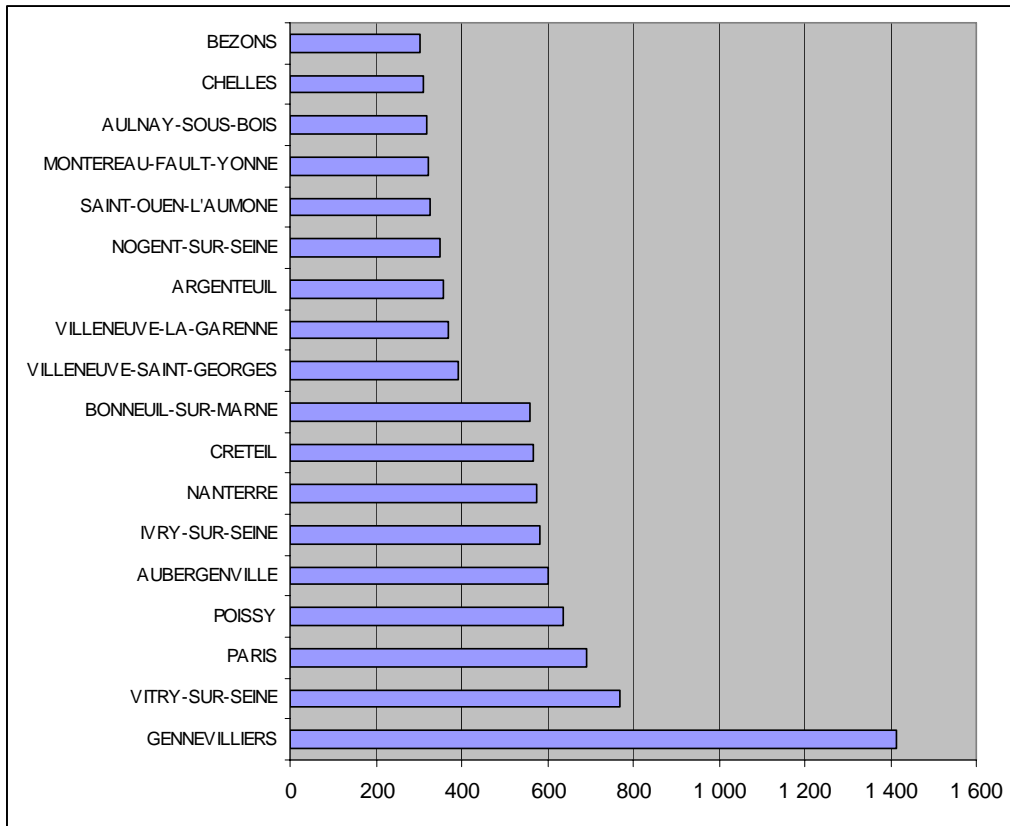


9.3.3.3.C. Annexes concernant l'impact sur l'activité économique

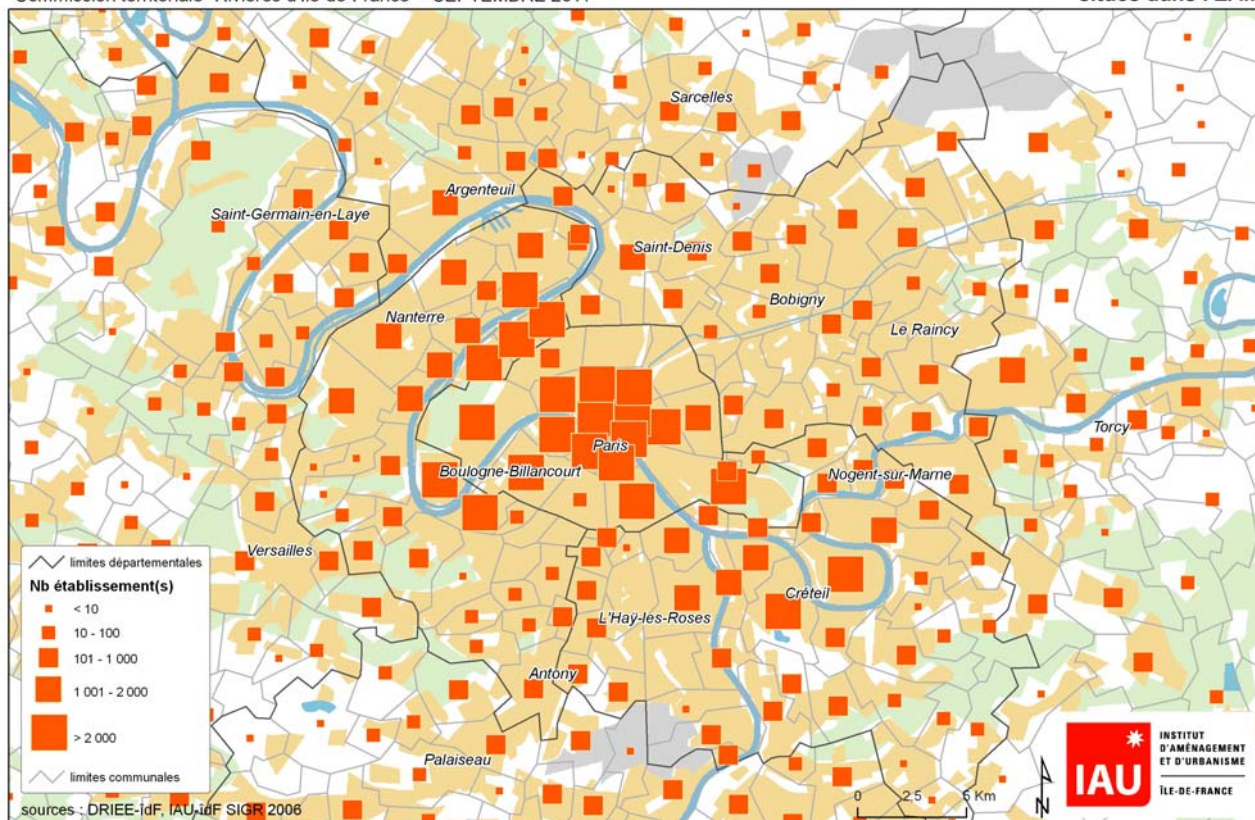
Graphique n°3 : Importance du PIB francilien dans le paysage économique français (sources : INSEE)



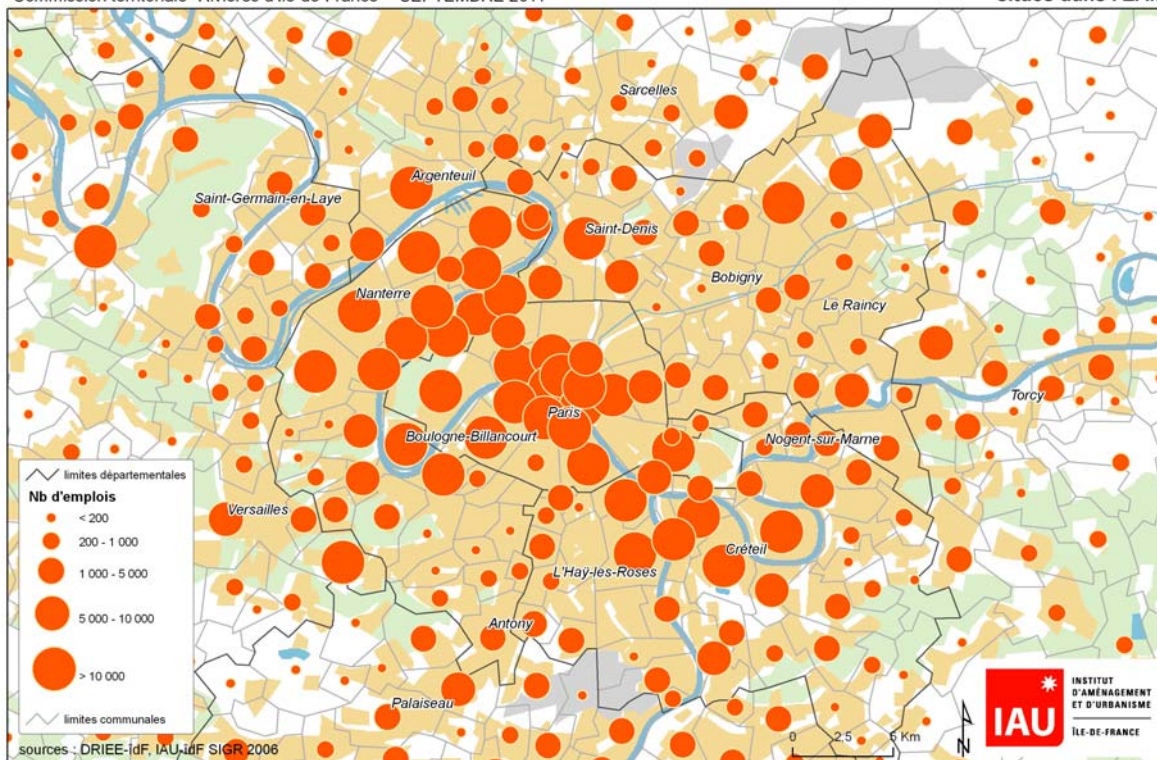
Graphique n°4: Les 18 communes présentant plus de 300 000 m² de surface de bâti d'activité dans l'EAIpce



Carte n°2 de l'IAU: Nombre de bâtiments d'activité dans l'EAIpce au niveau du cœur de l'agglomération parisienne
(surface en millier de m²)



Carte n°3: Nombre d'emplois dans l'EAIPce dans les communes du cœur de l'agglomération parisienne



Carte n°4: Nombre de transformateurs électriques du cœur de l'agglomération parisienne dans l'EAIPce

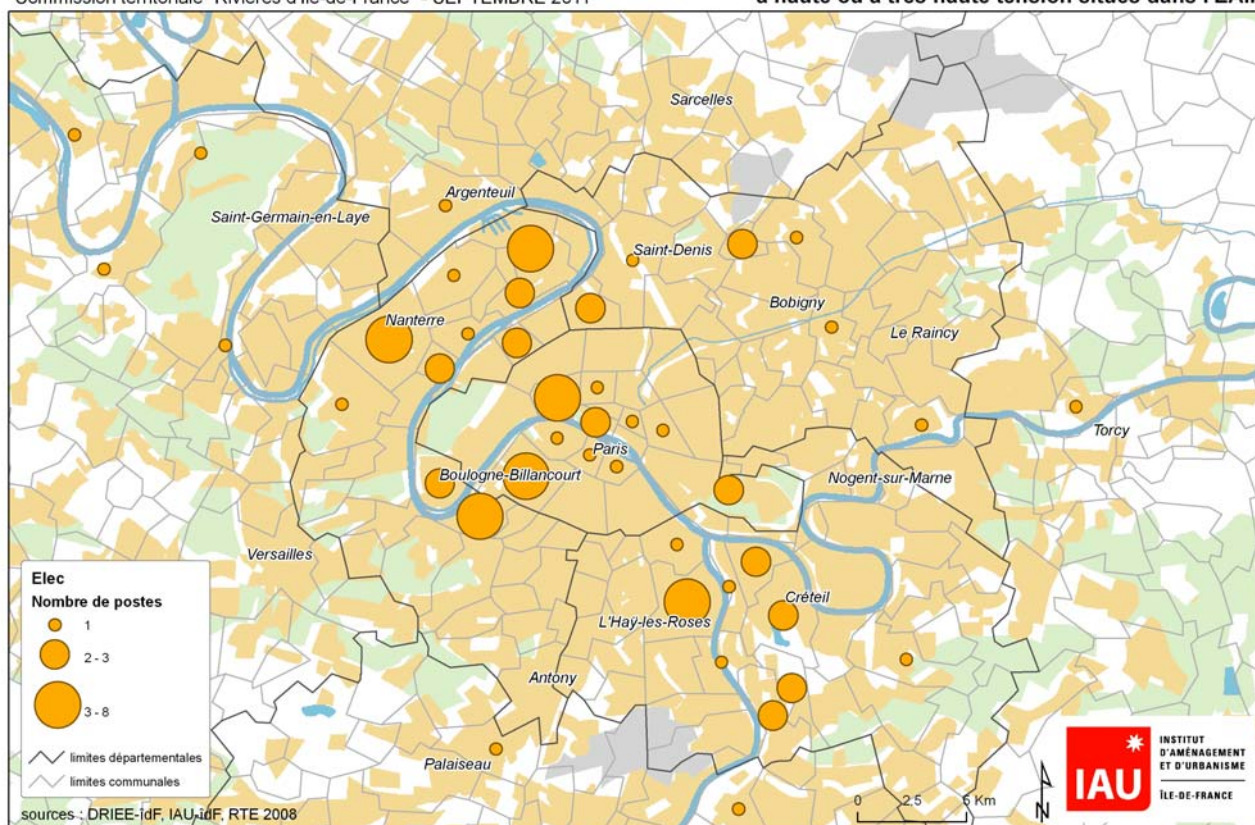


Tableau n°3 : Nombre d'équipements publics importants en région Ile-de-France dans l'emprise de l'EAIPce

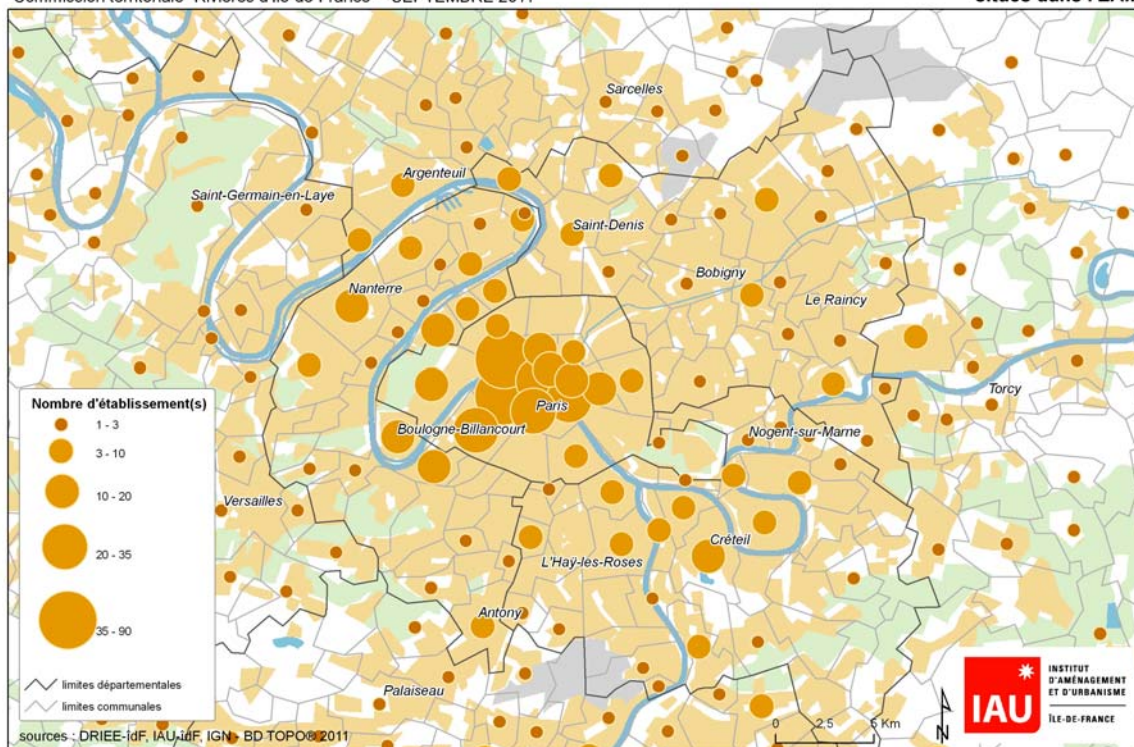
Type d'établissement public	Département								Total
	75	92	93	94	77	78	91	95	
Poste ou hôtel de police	50	18	7	11	12	5	8	11	122
Gendarmerie	4	2	4	3	10	3	5	3	34
Palais de justice	2	3	1	1	6	0	2	0	15
Etablissement pénitentiaire	0	1	0	1	2	0	1	0	5
Hôtel de département	1	0	0	1	0	0	0	0	2
Hôtel de région	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Mairie	14	22	9	20	141	141	58	37	354
Préfecture de région	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Sous-préfecture	0	1	0	0	3	3	1	2	7
Préfecture	1	0	0	1	0	0	0	1	3
Bureau ou hôtel des postes	80	42	18	38	66	66	34	24	345
Divers public ou administratif	200	41	14	17	23	23	5	11	329
Maison forestière	1	1	0	0	7	7	0	2	22
Total hors enceinte militaire	373	141	55	99	291	291	125	100	1326
Enceinte militaire	21	2	1	1	6	6	3	1	38
CPCG ⁷⁰	70	30	13	20	43	43	24	23	240

⁷⁰ CPCG : casernes pompiers, gendarmerie, commissariat

Carte n°5: Nombre d'établissements publics importants dans l'EAIPce au niveau du cœur de l'agglomération parisienne

Evaluation préliminaire du risque inondation - Bassin Seine-Normandie
Commission territoriale "Rivières d'Ile-de-France" - SEPTEMBRE 2011

Etablissements publics importants
situés dans l'EAIP



9.3.3.4.D. Annexes concernant l'impact sur l'environnement

Tableau n°4 : Nombre d'établissements SEVESO et IPPC dans l'emprise de l'EAIPce

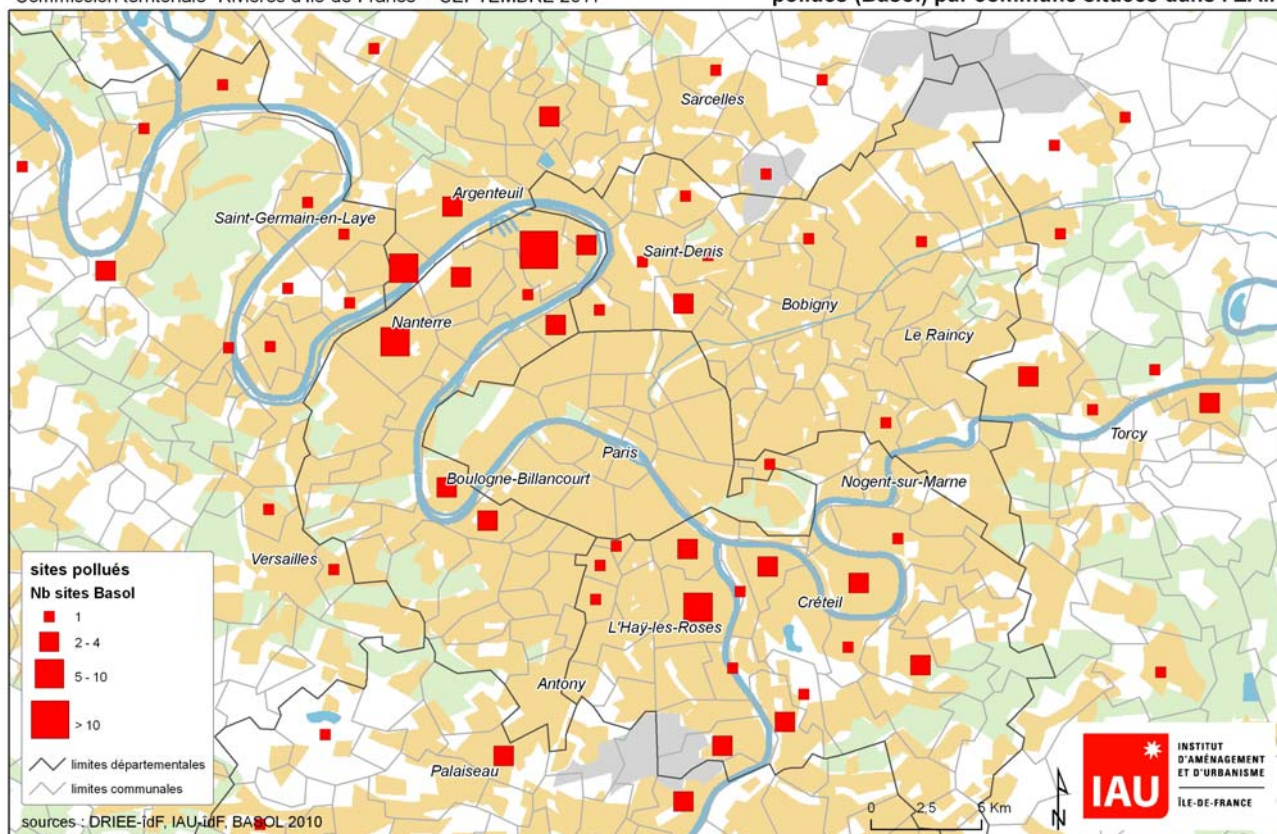
Département	Installations SEVESO	IPPC
Ville de Paris	0	4
Petite couronne		
Hauts-de-Seine	5	21
Seine-Saint-Denis		20
Val-de-Marne	3	17
Total petite couronne	8	58
Total Paris et petite couronne	8	62
Grande couronne		
Seine-et-Marne	11	49
Yvelines	3	38
Essonne	6	30
Val-d'Oise	2	21
Total grande couronne	22	138
Total Ile-de-France	30	200
Autres départements		
Aisne		1
Aube	1	7
Eure-et-Loir		1
Loiret	1	14
Marne	1	3

Oise		
Yonne		1
Total autres départements	3	27
Nombre total d'installations	33	227

Carte n°6: Sites et sols pollués ou potentiellement pollués dans l'EAIPce au niveau du cœur de l'agglomération parisienne

Evaluation préliminaire du risque inondation - Bassin Seine-Normandie
Commission territoriale "Rivières d'Ile-de-France" - SEPTEMBRE 2011

Sites et sols pollués ou potentiellement pollués (Basol) par commune situées dans l'EAIP



9.3.3.5.E. Annexes concernant l'impact sur le patrimoine

Graphique n°5: Répartition des surfaces d'édifices remarquables par département

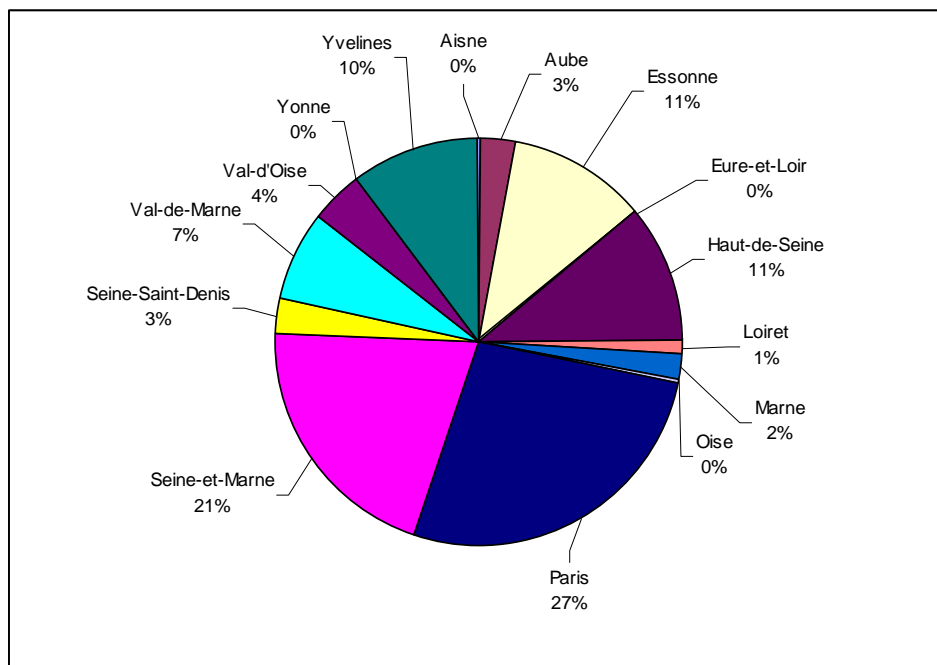


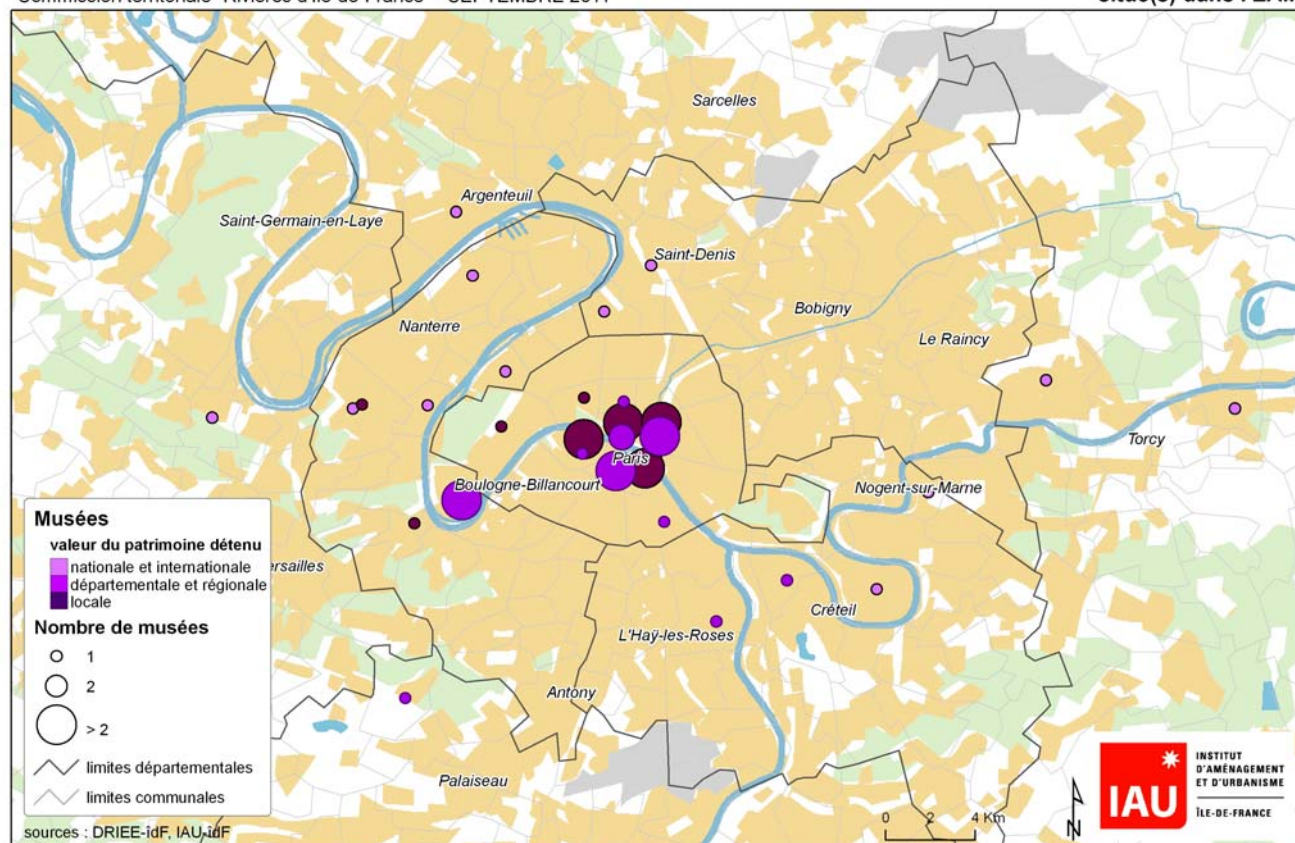
Tableau n°4 : Nombre de musées par niveau d'intérêt d'Ile-de-France dans l'emprise de l'EAIPce

Niveau d'intérêt du musée	Département								Total
	75	77	78	91	92	93	94	95	
National et international	19	1	0	0	2	0	0	0	22
Régional	12	0	0	1	3	0	2	1	19
Local	0	10	2	0	6	2	2	1	23
Total	31	11	2	1	11	2	4	2	64

Carte n°8 de l'IAU: Nombre de musées dans l'EAIPce au niveau du cœur de l'agglomération parisienne

Evaluation préliminaire du risque inondation - Bassin Seine-Normandie
Commission territoriale "Rivières d'Ile-de-France" - SEPTEMBRE 2011

Nombre de musée(s)
situé(s) dans l'EAIP



9.4. Références bibliographiques

Institut d'Aménagement et d'Urbanisme Ile-de-France (IAU). Note rapide n°356 « la prise en compte des risques majeurs dans l'aménagement en Ile-de-France ». Juin 2004

Institut d'Aménagement et d'Urbanisme Ile-de-France (IAU). Note rapide n°516 « zones inondables : des enjeux toujours plus importants en Ile-de-France ». Septembre 2010

Institut d'Aménagement et d'Urbanisme Ile-de-France (IAU). Note rapide n°534 « économie francilienne : quelle robustesse face à une inondation majeure ? ». Février 2011

Institut d'Aménagement et d'Urbanisme Ile-de-France (IAU). Note rapide n°557 « urbanisation et zones inondables : les risques encourus ». Juillet 2011

Préfecture de la zone de la zone de Défense de Parisienne. Actes du colloque « réponses de l'État et des opérateurs économiques face à une crue majeure de la Seine en Ile-de-France ». Octobre 2010

