

2. Les composantes de la trame verte et bleue

La trame verte et bleue est principalement constituée de trois éléments, qui, associés, forment les continuités écologiques :

- ➔ les réservoirs de biodiversité ;
- ➔ les corridors écologiques ;
- ➔ les cours d'eau et canaux constituant à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

En complément sont identifiés les éléments fragmentants, c'est-à-dire les obstacles et points de fragilité, des continuités écologiques.

L'identification et l'analyse de la fonctionnalité des corridors franciliens et de leurs points de fragilité ou obstacles s'appuient sur un travail fin qui a nécessité au préalable de fixer :

- ➔ les espèces ou guildes d'espèces, présentant des enjeux de conservation ou caractéristiques de la région, susceptibles de circuler entre ces réservoirs à travers les sous-trames ;
- ➔ les réservoirs de biodiversité d'importance régionale ;
- ➔ les principales sous-trames des habitats naturels terrestres ou aquatiques.

Ces différentes étapes sont présentées ci-après.

Le schéma suivant résume les principales étapes qui ont conduit à l'identification des composantes de la trame verte et bleue francilienne. Celles-ci ont régulièrement fait l'objet d'une validation par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) afin de valider scientifiquement la démarche.

2. Les composantes de la trame verte et bleue

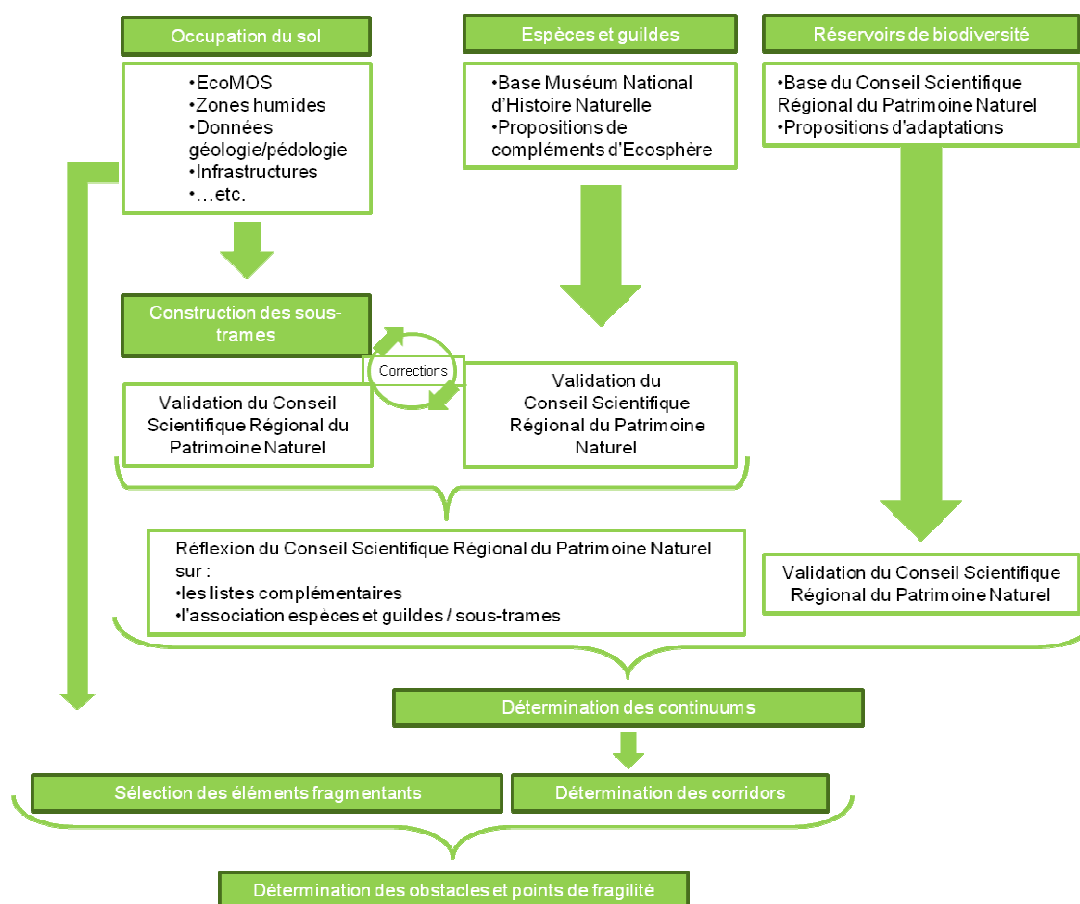


Figure 7. Principales étapes de l'identification des composantes de la trame verte et bleue francilienne (Source : Ecosphère, 2013)

2.1. Les espèces et les guildes d'espèces

Les réservoirs de biodiversité sont les espaces clairement identifiés comme abritant une grande biodiversité. Les sous-trames se rapportent à des grands types d'habitat et à leur répartition sur le territoire. La fonctionnalité des réservoirs et des sous-trames est déterminée par la présence d'espèces animales dites « de cohérence », définies par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) car les connaissances scientifiques disponibles permettent d'affirmer que le maintien de continuités écologiques est une condition nécessaire à l'état de santé de leurs populations. La liste des espèces de cohérence doit permettre d'assurer la cohérence interrégionale des schémas de continuité écologique au niveau national (voir annexe 1 du Tome I).

2.1.1. La liste des espèces pour le SRCE

La liste des espèces retenues pour le SRCE d'Île-de-France regroupe deux catégories d'espèces :

- les espèces dites « de cohérence trame verte et bleue (TVB) », destinées à garantir la cohérence interrégionale de la TVB. Pour les espèces de cette catégorie, l'Île-de-France est considérée comme un « bastion de l'espèce » et porte une responsabilité nationale ;
- les espèces régionales retenues au titre des enjeux régionaux et de la représentativité des espèces pour la réalisation du schéma régional de cohérence écologique. Cette catégorie comprend aussi, spécificité régionale, la liste des poissons et écrevisses.

Cette liste résulte d'un travail de sélection approfondi fondé, d'une part, sur une méthodologie nationale développée par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) et, d'autre part, sur l'expertise régionale du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN). En fonction des échelles de travail et des enjeux, elle n'interdit pas de recourir, pour des appréciations locales, à des espèces qui n'y figureraient pas mais seraient considérées comme de bons indicateurs.

Il est important de bien distinguer cette liste, à caractère fonctionnel, des listes d'espèces protégées ou déterminantes ZNIEFF.

Les espèces de cohérence nationale de la TVB constituent un des cinq critères destinés à garantir la cohérence nationale des SRCE. Elles ont trois fonctions : valider les SRCE, assurer le suivi des SRCE et évaluer les SRCE à leurs termes. 25 espèces dites de cohérence nationale ont été retenues pour l'Île-de-France :

- 3 mammifères : le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*), le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*) et le Murin Bechstein (*Myotis bechsteinii*) ;
- 9 oiseaux : le Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*), la Chouette chevêche (*Athene noctua*), la Fauvette babillarde (*Sylvia curruca*), la Fauvette pitchou (*Sylvia undata*), le Gobemouche noir (*Ficedula hypoleuca*), la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*), la Mésange boréale (*Parus montanus*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) et le Pouillot siffleur (*Phylloscopus sibilatrix*) ;
- 4 reptiles : la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*), le Lézard des souches (*Lacerta agilis*), le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) et la Vipère péliade (*Vipera berus*) ;
- 5 amphibiens : le Crapaud calamite (*Bufo calamita*), le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*), le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), le Triton crêté (*Triturus cristatus*) et le Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*) ;
- 2 odonates (libellules) : l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) et la Leucorrhine à large queue (*Leucorrhinia caudalis*) ;
- 2 orthoptères (criquets, grillons, sauterelles) : le Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*) et le Criquet palustre (*Chorthippus montanus*).

Les autres espèces retenues pour la TVB IDF sont des espèces utiles à la construction du SRCE d'Île-de-France, proposées par le CSRPN. Elles sont utilisées pour l'analyse des sous-trames régionales et pour vérifier la pertinence des corridors écologiques. La liste comprend 24 espèces, dont :

- 4 mammifères : le Blaireau (*Meles meles*) ; le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*), l'Oreillard roux (*Plecotus auritus*), et la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) ;
- 2 amphibiens : le Crapaud commun (*Bufo bufo*) et la Rainette verte (*Hyla arborea*) ;
- 16 Poissons : l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*), le Barbeau fluviatile (*Barbus barbus*), la Bouvière (*Rhodeus amarus*), le Brochet (*Esox lucius*), le Chabot commun (*Cottus gobio*), la Grande alose (*Alosa alosa*), le Hotu (*Chondrostoma nasus*), la Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*), la Lamproie de rivière (*Lampetra fluviatilis*), la Lamproie maritime (*Petromyzon marinus*), la Loche de rivière (*Cobitis taenia*), la Lote (*Lota lota*), le Saumon atlantique (*Salmo salar*), la Truite brune de mer (*Salmo trutta trutta*), la Truite fario (*Salmo trutta fario*) et la Vandoise (*Leuciscus leuciscus*) ;
- 2 crustacés : l'Ecrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) et l'Ecrevisse à pattes rouges (*Astacus astacus*).

En outre, deux espèces de chauves-souris ont été identifiées par le CSRPN comme devant faire l'objet d'études complémentaires avant de rejoindre la liste régionale : le Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*) et le Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*). Un effort particulier de connaissance sera à accomplir.

Les espèces constitutives de la liste du SRCE ne sont pas retenues pour leur rareté ou leur protection. Elles ont été proposées par le MNHN, notamment en fonction de la part que représentait l'Île-de-France dans la population française de l'espèce, puis examinées par le CSRPN et retenues en tant qu'indicateur ou modèle biologique. C'est avec l'aide de ces modèles biologiques qu'il est possible de comprendre le fonctionnement des passages d'animaux, les exigences biologiques de ces derniers, leurs modalités de dispersion ou de migration, non pas en vue de protéger ces espèces mais d'améliorer la compréhension de leur fonctionnement. Le SRCE s'affirme ainsi comme outil de compréhension, et non comme outil de protection.

La liste des espèces pour le SRCE est fournie en annexe (Annexe 1).

2.1.2. Les autres espèces et la notion de guildes

Afin de modéliser des axes de dispersion pour certains habitats et vérifier les résultats obtenus, d'autres espèces dites « outils » ont été utilisées. Par exemple :

- les grands ongulés (Chevreuil et Sanglier) pour la sous-trame boisée en zones rurales et périurbaines ou certains oiseaux des « boisements anciens » (Chouette hulotte, Pics vert, épeiche et épeichette) pour la sous-trame boisée en ville ;
- le Hérisson pour la sous-trame herbacée « générique », l'Engoulevent d'Europe pour les landes, divers papillons pour les pelouses calcaires ou les friches ;
- le Bruant proyer, les busards cendré et Saint-Martin pour les cultures ;
- le Râle d'eau et la Couleuvre à collier pour les zones humides.

Compte tenu du caractère hétérogène des données numériques disponibles sur la répartition de ces espèces au niveau régional et d'enjeux de conservation des corridors dépassant largement les listes d'espèce établies, il est apparu utile de travailler à partir de **guildes d'espèces**. Ces guildes correspondent à un ensemble d'espèces appartenant à un même groupe fonctionnel ou taxonomique et qui exploitent la même niche écosystémique avec des exigences écologiques comparables en termes d'habitat et de possibilité de déplacement

2. Les composantes de la trame verte et bleue

Citons par exemple :

- la guilde des chauves-souris forestières ;
- la guilde des papillons des pelouses calcaires ;
- la guilde des amphibiens des mares et mouillères.

Le tableau suivant résume la liste des guildes et espèces qui ont été testées pour les différentes sous-trames analysées :

Sous-trame	Axes d'analyse ou types d'espaces visés	Guildes d'espèces simulées
Arborée	Total boisements	Cerf
		Autres grands ongulés : Chevreuil, Sanglier
		Chiroptères forestiers : Murin Bechstein, Murin de Natterer, Oreillard roux
		Papillons forestiers : Thécla du Chêne (<i>Neozephyrus quercus</i>), Tabac d'Espagne (<i>Argynnis paphia</i>), Petit Sylvain (<i>Ladoga camilla</i>), Tristan (<i>Aphantopus hyperantus</i>), Moyen nacré (<i>Fabriciana adippe</i>)
	Boisements humides	Passereaux nicheurs des boisements humides : Bouvreuil, Mésange boréale
	Parcs et boisements urbains	Oiseaux cavernicoles des parcs et boisements : pics, Chouette hulotte
Herbacée	Total herbacé	Petits mammifères des formations herbacées des friches, parcs et jardins : Hérisson d'Europe
		Reptiles des pelouses et autres milieux herbacés secs : Coronelle lisse, lézards
		Insectes des friches et milieux herbacés secs : Hespérie de l'alcée (<i>Carcharodus alceae</i>), Machaon (<i>Papilio machaon</i>), Paon de jour (<i>Inachis io</i>), Vulcain (<i>Vanessa atalanta</i>), Azuré de la Bugrane (<i>Polyommatus icarus</i>)
	Pelouses sur sols calcaires	Insectes volants des pelouses sur sols calcaires : Azuré des coronilles (<i>Plebejus argyrognomon</i>), Azuré bleu-céleste (<i>Polyommatus bellargus</i>), Argus bleu-nacré (<i>Polyommatus coridon</i>), Fluoré (<i>Colias alfacariensis</i>), Zygènes de l'Hippocrélide (<i>Zygaena transalpina subsp hippocrepidis</i>) et de la petite Coronille (<i>Zygaena fausta</i>), Point de Hongrie (<i>Erynnis tages</i>)
	Landes et pelouses sur sols acides	Insectes volants des landes et pelouses sur sols acides : Gomphe tacheté (<i>Myrmeleotettix maculatus</i>), Azuré de l'ajonc (<i>Plebejus argus</i>), Petit Collier argenté (<i>Clossiana selene</i>), Cuivré fuligineux (<i>Lycaena tityrus</i>)
	Prairies humides et formations marécageuses	Criquets des zones humides (Criquet ensanglanté, Criquet des clairières, Conocéphale des roseaux (<i>Conocephalus dorsalis</i>))
Grandes cultures	Total grandes cultures	Rapaces des steppes culturales : Busards cendré et Saint-Martin
		Passereaux nicheurs des cultures et espaces ruraux associés : Bruant proyer
		Insectes des cultures (approche théorique)
Bleue	Eaux courantes	Poissons migrateurs : Grande Alose, Anguille, Saumon, Truite de mer
		Poissons et écrevisses des cours d'eau rapides et des têtes de bassin : Ecrevisses à pattes blanches, Chabot, Truite fario
		Odonates des eaux courantes : Agrion de Mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>), Caloptéryx vierge (<i>Calopteryx virgo</i>), Cordulégastre annelé (<i>Cordulegaster boltonii</i>)
	Eaux stagnantes	Amphibiens des plans d'eau : Crapaud commun, Tritons alpestre, crêté et ponctué
		Odonates des eaux stagnantes : Leste sauvage (<i>Lestes barbarus</i>) et d'autres espèces

Tableau 2. Liste des guildes et espèces testées pour les différentes sous-trames analysées
(Source : Ecosphère, 2012)

2.2. Les réservoirs de biodiversité

Les réservoirs de biodiversité

Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement, en ayant notamment une taille suffisante. Ce sont des espaces pouvant abriter des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations.

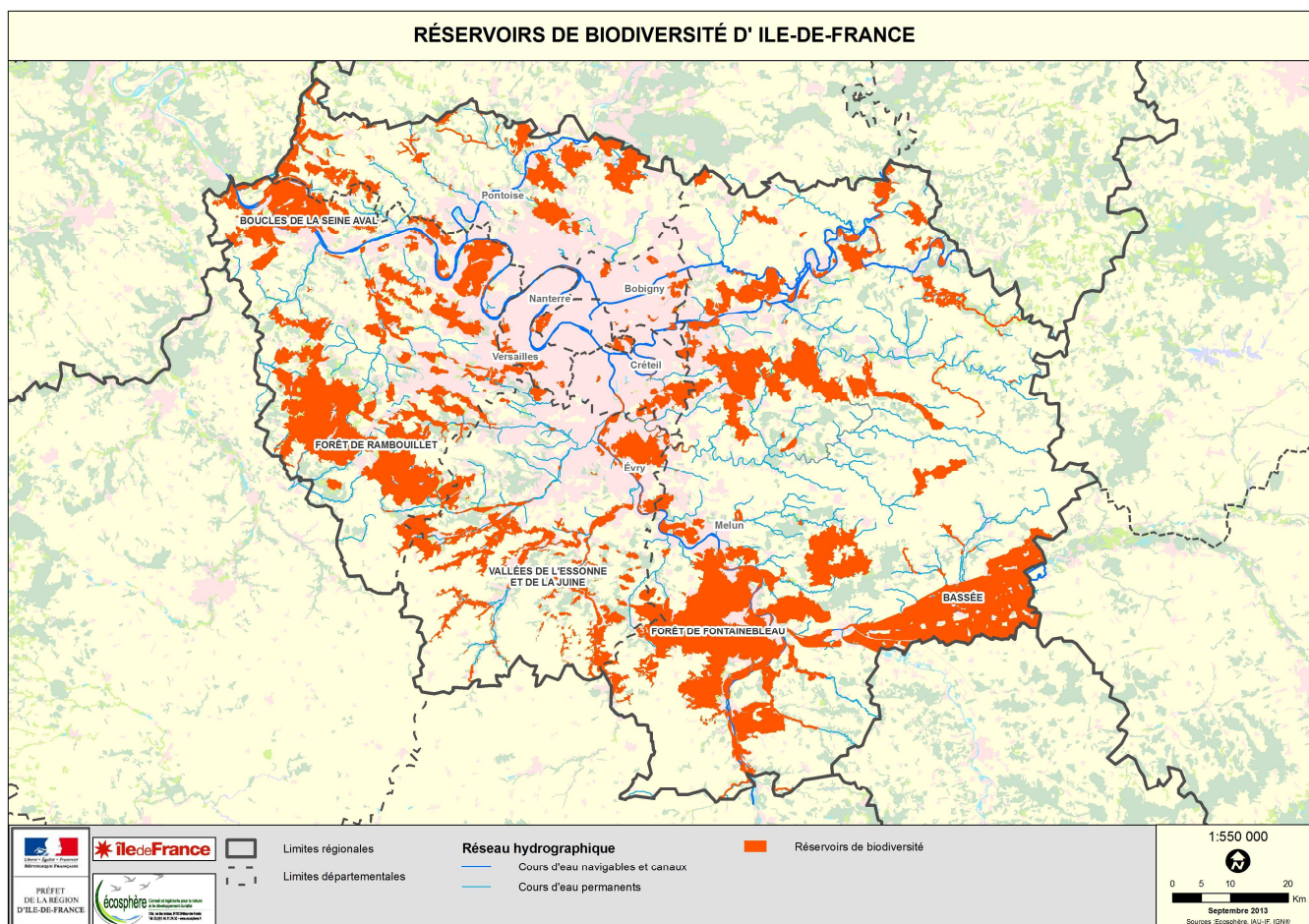
Le maintien de leur fonctionnalité repose à la fois sur le maintien d'une taille suffisante pour assurer le fonctionnement des habitats naturels qui les composent et sur l'interconnexion de ces réservoirs entre eux, deux enjeux essentiels pour la survie et le maintien à long terme des populations des espèces végétales et animales.

Parmi ces réservoirs, **certains sont d'importance nationale** :

- ➔ **la forêt de Fontainebleau et ses extensions occidentales** (Trois-Pignons, vallée de l'Ecole) : mosaïque de formations acides et calcaires, de pelouses, de landes, de boisements clairsemés ou matures avec des habitats originaux (ravins à fougères, platières et chaos gréseux, marais) ;
- ➔ **les vallées de l'Essonne et de la Juine** où se combinent des habitats diversifiés : bas marais alcalins, boisements tourbeux, pelouses, ourlets et pré-bois calcaires sur les coteaux, boisements et platières gréseuses sur les buttes ;
- ➔ **le massif de Rambouillet** : végétation et faune à caractère atlantique, nombreuses zones humides remarquables (tourbières acides, bas marais, grands étangs, petits cours d'eau, prairies), grande faune forestière ;
- ➔ **la plaine de la Bassée**, avec les plus importantes forêts alluviales d'Île-de-France (à Orme lisse et Vigne sauvage), des prairies relictuelles remarquables, un important réseau de noues et bras morts et de vastes étangs favorables aux oiseaux d'eau ;
- ➔ **les boucles aval de la Seine** (Moisson, Guernes et coteaux de La Roche-Guyon), ensemble de milieux thermophiles particulièrement diversifiés sur substrat calcaire ou acide associés à des pelouses et boisements de pente calcaires en exposition nord (présence d'espèces sub-montagnardes comme l'Anémone hépatique) ou sud (flore méditerranéenne comme l'Astragale de Montpellier).

D'autres secteurs d'importance régionale et interrégionale sont identifiés :

- les vallées et buttes boisées du PNR du Vexin ;
- les marais et massifs forestiers du centre et du nord du Val d'Oise ;
- les vallées de l'Ourcq et les collines de l'Orxois au nord-est de la Seine-et-Marne ;
- les zones humides et boisements de la vallée de la Marne ;
- les vallées des Petit et Grand Morin ;
- les massifs forestiers et ensembles de mares et mouillères de la Brie ;
- la vallée du Loing et le bocage Gâtinais ;
- les mares et mouillères des plaines du Gâtinais et du Hurepoix ;
- les zones humides et prairies du PNR de la vallée de Chevreuse ;
- les étangs de St Quentin, des Noés et de Saclay ;
- les pelouses et bois calcaires de la Vaucoeurs et de la Mauldre dans le nord des Yvelines ;
- les forêts du nord des Yvelines (Les Alluets, Marly, St Germain-en-Laye, Versailles) ;
- des parcs et boisements de la petite couronne parisienne (à l'exemple du parc départemental Georges Valbon, du Bois de Vincennes, du parc de Sceaux).



Carte 3. Les réservoirs de biodiversité d'Île-de-France

2.2.1. L'identification des réservoirs de biodiversité

La composition des réservoirs de biodiversité est codifiée aux articles L.371-1 et R.371-21 du code de l'environnement.

Les réservoirs de biodiversité s'appuient sur les contours de zonages existants, de manière obligatoire ou bien après examen au cas par cas. En Île-de-France, ils comprennent :

- le socle des espaces à considérer obligatoirement des :
 - **Réserves Naturelles Nationales (RNN) ;**
 - **Réserves Naturelles Régionales (RNR) ;**
 - **Réserves Biologiques**, intégrales et dirigées, **en Forêt publique (RBF) ;**
 - **Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotopie (APPB).**
- des entités complémentaires retenues, après examen, par le CSRPN d'Île-de-France :
 - **les ZNIEFF de type 1 ;**
 - **les ZNIEFF de type 2 ;**
 - **les sites Natura 2000 ;**
 - **les réservoirs biologiques* du SDAGE.**

Pour la détermination du périmètre des réservoirs de biodiversité associés aux ZNIEFF 1 et 2, les zones urbanisées telles que qualifiées par la couche "occupation des sols" de la BD Carthage (classes "bâti" et "zones d'activité") sont soustraites. Concernant les sites Natura 2000, afin de réaliser une analyse plus fine, les espaces soustraits répondent à la double condition suivante : appartenance aux classes "bâti" ou "zone d'activité" de la BD Carthage et appartenance aux classes "tissu urbain"/code OS 610 ou

"carrières, installations de stockage de déchets et terrains nus"/code OS 620 des espaces artificialisés au sens de l'occupation du sol du SRCE (voir tableau A "Occupation des sols détaillée" dans l'annexe méthodologique du présent tome).

D'autres espaces naturels ne bénéficiant pas, au moment de l'élaboration du SRCE d'inventaires suffisants de manière homogène à l'échelle régionale, auraient pu constituer des habitats favorables ou jouer un rôle relais important pour certaines espèces. Ils mériteront une attention particulière.

Il s'agit notamment :

- des **sites classés au titre du patrimoine naturel** (article L. 341.1 et suivants du code de l'environnement) ;
- des **Espaces Naturels Sensibles (ENS)** des départements, dont une part est déjà incluse dans les réservoirs de biodiversité. Le tableau ci-dessous constitue un premier bilan de la contribution des ENS départementaux aux continuités écologiques, aussi bien dans les réservoirs de biodiversité qu'en tant que corridors. Pour les autres espaces en propriétés départementales, gérés en tant qu'espaces naturels remarquables, un examen est nécessaire afin de déterminer leur rôle au regard des réservoirs et des corridors identifiés dans les composantes et les objectifs du SRCE ;

	Part ENS dans les réservoirs de biodiversité	Part ENS hors réservoirs de biodiversité	Part ENS hors réservoirs inclus dans au moins un corridor	Part ENS dans réservoirs de biodiversité ou corridors
Seine-et-Marne (77)	50 %	50 %	80 %	90 %
Yvelines (78)	77 %	23 %	57 %	90 %
Essonne (91)	63 %	37 %	70 %	89 %
Val d'Oise (95)	57 %	43 %	(100 %)	(100 %)
Total	62 %	38		

Tableau 3. Espaces naturels sensibles départementaux et continuités écologiques en grande couronne (novembre 2012)

- des « **cœurs de nature** » et autres espaces d'intérêt écologique des **Parcs Naturels Régionaux (PNR)** ;
- **d'autres espaces naturels** :
 - les **boisements de plus de 100 ha** dans les départements de la grande couronne (77, 78, 91 et 95) ou de plus **de 50 ha** dans les départements de Paris et de petite couronne (92, 93, 94) ;
 - les secteurs de **concentration de mares et mouillères*** en secteurs boisés ou agricoles ;
 - les **mosaïques agricoles*** de plus de 100 ha associant des cultures et des superficies notables de milieux herbacés et de bosquets, y compris les vergers.

Le CSRPN n'a pas retenu ces espaces en l'état au titre des réservoirs de biodiversité, mais a proposé de procéder ces prochaines années à leur expertise écologique afin de vérifier ceux qui auraient vocation à rejoindre l'inventaire ZNIEFF et par conséquent les réservoirs de biodiversité. C'est pourquoi des propositions d'inventaires complémentaires sont formulées dans le plan d'action du SRCE.

Pour la cartographie du SRCE et afin d'assurer la cohérence interrégionale des schémas, des **espaces d'intérêt écologique ont été cartographiés dans une zone tampon de 10 km autour de l'Île-de-France**. Ces espaces répondent aux mêmes critères de sélection que les réservoirs de biodiversité franciliens. Ils sont indiqués à ce titre.

2. Les composantes de la trame verte et bleue

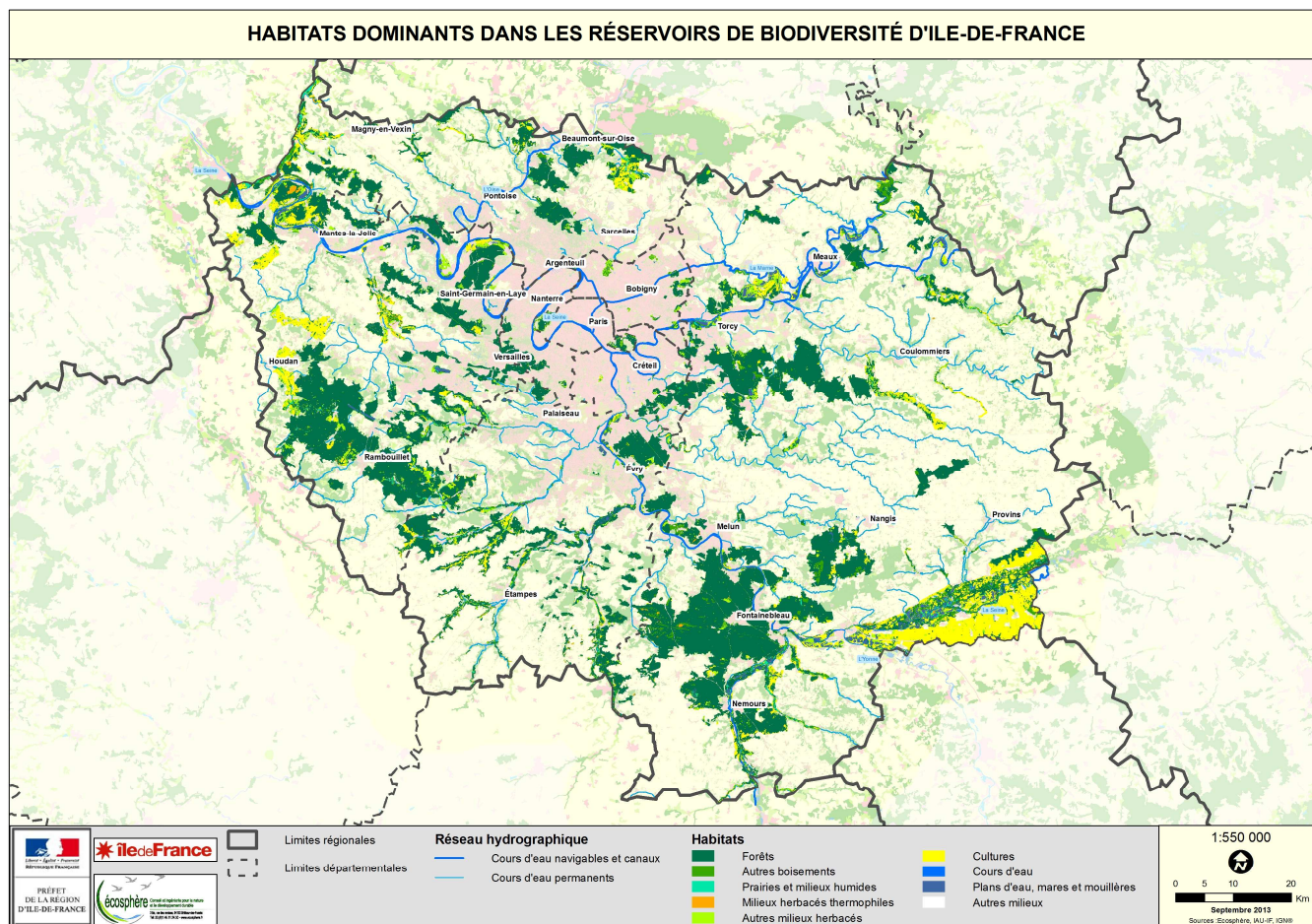
Types	Superficie (ha)	% des réservoirs de biodiversité	% de la surface régionale
Composantes obligatoires			
Réserves naturelles nationales (RNN)	1 215 ha	0,5 %	0,1 %
Réserves naturelles régionales (RNR)	981 ha	0,4 %	0,1 %
Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB)	1 891 ha	0,8 %	0,2 %
Réserves Biologiques de Forêt publiques (RBF)	1 112 ha	0,4 %	0,1 %
Autres composantes¹			
Réservoirs biologiques du SDAGE	9 742 ha	3,8 %	0,8 %
ZNIEFF de type 1	49 845 ha	19,9 %	4,1 %
ZNIEFF de type 2	230 706 ha	92,1 %	19,1 %
Sites Natura 2000	96 700 ha	38,6 %	8,0 %
Total général des réservoirs de biodiversité²	250 449 ha	100 %	20,8 %

*Tableau 4. Typologie réglementaire des réservoirs de biodiversité
(Source : Ecosphère, 2013)*

Nota¹ : Les surfaces urbanisées ont été déduites des autres composantes (cf p.28).

Nota² : Les statuts d'inventaires et de protection se superposent fréquemment. Un même site peut être inventorié en ZNIEFF, classé en réserve naturelle et déclaré au titre du réseau Natura 2000. C'est pourquoi le total des réservoirs de biodiversité n'est pas égal à la somme algébrique de chaque catégorie prise séparément.

2.2.2. Principales caractéristiques des réservoirs de biodiversité



Carte 4. Habitats naturels dominants dans les réservoirs de biodiversité

La carte ci-dessus et le tableau ci-après permettent d'analyser la répartition géographique et les principales caractéristiques des réservoirs de biodiversité franciliens.

Les réservoirs de biodiversité couvrent au total 20,8 % de la région Île-de-France. Ils concernent l'ensemble des quatre sous-trames identifiées en Île-de-France (cf. chapitre 2.3) :

- **La sous trame arborée** : les milieux boisés dominent très largement. Ils totalisent 73,4 % du total des réservoirs. Les grands massifs forestiers contribuent pour l'essentiel à ce chiffre (66 %) compte tenu de leur importance pour la biodiversité. Les parcs, petits bois et bosquets représentent 6,7 % du total des réservoirs de biodiversité. Ces chiffres expliquent la prédominance des continuités de la sous-trame boisée pour le SRCE d'Île-de-France ;
- **La sous trame grandes cultures** : les cultures représentent le deuxième poste pour les réservoirs avec 13,8 %. Les espaces concernés correspondent principalement aux zones Natura 2000. On les retrouve essentiellement en Seine-et-Marne (plaine de Bazoches-les-Bray et cultures de fonds de vallée des ZPS de la Bassée et des boucles de la Marne...) et plus secondairement dans les Yvelines (boucles de Moisson et de Guernes) et en Essonne ;
- **La sous trame herbacée** : les milieux herbacés représentent 7,8 % du total. Les prairies mésophiles* et les pelouses sèches (plutôt calcaires, plus rarement siliceuses et acides) totalisent 3,6 %. On les retrouve sur quelques bastions (Vexin Français, Rambouillet et PNR de la Haute Vallée de Chevreuse, sud de l'Essonne, vallée de la Mauldre, Vallées des Petit et Grand Morin...). Les zones humides herbacées restent rares (1 % des réservoirs) ce qui accentue les enjeux de conservation pour ces habitats qui ne sont plus représentés que par de petits espaces assez dispersés à de rares exception près (certains marais de plus grande taille dans l'Essonne, le Val d'Oise...). Les autres espaces herbacés (3,2 % du total) correspondent à des friches et espaces verts ;
- **La sous trame bleue** : les milieux aquatiques et les zones humides sont peu représentés (3,8 %). Les grands plans d'eau des vallées alluviales (vallées de la Seine et de la Marne) ou localisés au sein des massifs forestiers et des plaines agricoles (Armainvilliers, St Hubert, St Quentin, Villefermoy, etc.) dominent cet ensemble (2,5 %). Les autres milieux correspondent à des tronçons de cours d'eau dans la Bassée, aux boucles de la Marne et de la Seine... et à des cours

2. Les composantes de la trame verte et bleue

d'eau plus petits notamment dans l'Essonne. Les mares et mouillères représentent des surfaces très réduites distribuées en Seine-et-Marne, dans les Yvelines et en Essonne.

Occupation des sols/département en ha	75	92	93	94	77	78	91	95	Total IDF	% en RB/ superficie totale en IDF	%/ total RB
Forêts	709	1 489	812	2 216	78 344	48 702	21 142	13 626	167 041	59,8 %	66,7 %
Autres boisements (parcs, bosquets, alignements...)	219	84	443	133	9 265	3 009	2 087	1 651	16 891	21,2 %	6,7 %
Végétation herbacée des zones humides (marais, prairies...)	0	0	0	27	1 207	550	287	423	2 495	70,6 %	1 %
Pelouses sèches, landes et prairies mésophiles	10	7	69	73	3 321	3 016	1 302	1 201	8 997	18,2 %	3,6 %
Autres formations herbacées (friches, espaces verts...)	143	45	446	97	3 701	2 247	820	486	7 984	12,1 %	3,2 %
Cultures	0	0	7	16	21 639	8 787	1 561	2 429	34 439	6,3 %	13,8 %
Cours d'eau	13	18	55	117	1 574	583	494	70	2 925	41,9 %	1,2 %
Plans d'eau	41	32	39	9	4 173	1 257	717	104	6 373	68,9 %	2,5 %
Mares et mouillères...	1	0	2	9	134	53	37	7	243	43,4 %	0,1 %
Autres milieux	45	18	29	91	1 566	808	347	155	3 061	1,9	1,2 %
Total	1 182	1 693	1 903	2 788	124 924	69 013	28 793	20 154	250 449	20,8 %	100 %
% de réservoir de biodiversité/superficie totale du département (IDF = 20,8 %)	11,2 %	9,7 %	8 %	11,4 %	21,1 %	29,9 %	15,8 %	16,1 %	20,8 %		
Contribution à la surface des réservoirs de biodiversité d'IDF	0,5 %	0,7 %	0,8 %	1,1 %	49,9 %	27,6 %	11,5 %	8,0 %	100 %		

Tableau 5. Occupation des sols par département et réservoirs de biodiversité
(Source : Ecosphère, 2013)

2.3. Les sous-frames de la trame verte et bleue francilienne

① Une sous-frame

Sur un territoire donné, une sous-frame représente l'ensemble des espaces constitués par un même type de milieu et le réseau que constituent ces espaces plus ou moins connectés. Ils sont composés de réservoirs de biodiversité, de corridors et autres espaces fréquentés régulièrement par les espèces typiques des espaces considérés.

En Île-de-France, quatre sous-frames principales ont été identifiées :

- ➔ **la sous-frame arborée** correspondant à l'ensemble des formations végétales ligneuses arborées ou arbustives : forêts, bosquets, haies, alignements d'arbres et arbustes, arbres isolés, etc. Plusieurs sous-ensembles peuvent être définis en fonction de divers paramètres comme la taille des boisements (grands massifs forestiers, bosquets), la forme (haies, alignements d'arbres) le type de sol (calcaire, acide ou neutre, humide ou non) ou encore le degré d'artificialisation (boisements naturels, plantations, parcs et plantations en ville).

Les éléments suivants ont été distingués :

- Les boisements dits « totaux » : Ils associent tous les boisements, y compris les haies, les arbres isolés, quels que soient leur taille et leur type ;
- Les boisements sur sol calcaire ;
- Les boisements sur sol acide ;
- Les boisements humides ;
- Les parcs et boisements en contexte urbain.

- ➔ **la sous-frame herbacée** qui comprend toutes les végétations pérennes dominées par des plantes herbacées (en dehors des cultures). Ces végétations sont extrêmement diversifiées et comprennent au moins huit types principaux en Île-de-France :

- des formations à caractère naturel ou semi-naturel :
 - o les landes et pelouses acides ;
 - o les végétations de pelouses et ourlets calcaires ;
 - o les prairies de différents types (pâturées, fauchées, artificielles ou naturelles, sèches ou humides) ;
 - o les formations marécageuses (bas-marais, tourbières, roselières, mégaphorbiaies) ;
- des formations plus artificielles comme :
 - o les friches ;
 - o les végétations situées le long des chemins et en bordure des infrastructures (routes, voies ferrées, aéroports) ;
 - o les espaces verts liés aux grands parcs et équipements sportifs (golfs) ;
 - o les zones enherbées des grands ensembles urbains et des jardins.

Les éléments suivants ont été distingués :

- Les milieux herbacés dits « totaux » : Ils associent tous les habitats herbacés quels que soient leur taille et leur type ;
- Les milieux herbacés mésophiles : Ils comprennent surtout des formations peu spécialisées, généralement très dépendantes des activités humaines et favorables aux espèces ubiquistes : prairies, friches, végétation des bords de chemins, de bordures d'infrastructure, de grands parcs... ;
- Les pelouses sur sol calcaire : il s'agit généralement de formations sèches sur coteaux, parfois sur des sols plus humides à caractère marneux. Ces formations sont généralement associées à des ourlets et des bois clairs ;
- Les landes et pelouses acides : il s'agit de formations sèches ou humides, sur substrat très acides, souvent en association avec des ourlets et boisements plus ou moins ouverts ;
- Les prairies humides et formations marécageuses (bas-marais, tourbières, roselières, mégaphorbiaies...). On les trouve principalement en fond de vallée, mais aussi en tête de bassin et localement sur les plateaux, fréquemment en mosaïque avec des boisements.

- ➔ **la sous-frame « grandes cultures »** est composée des milieux agricoles cultivés en grandes cultures et des cultures maraîchères. Outre les grands espaces cultivés, elle comprend en particulier les mosaïques agricoles et les secteurs de concentration de mares et mouillères (cf. infra).

- ➔ **la sous-frame bleue** est également très diversifiée. Elle comprend :

2. Les composantes de la trame verte et bleue

- les eaux courantes (petits et grands cours d'eau, canaux) ;
- les eaux stagnantes (plans d'eau, mares et mouillères) ;
- les zones humides herbacées : bas-marais, tourbières, roselières, mégaphorbiaies, prairies humides (en commun avec la sous-trame herbacée) ;
- les zones humides arborées : ripisylves, forêts alluviales, peupleraies (en commun avec la sous-trame boisée).

Les éléments suivants ont été distingués :

- les eaux courantes (cours d'eau de tout type) ;
- les eaux stagnantes, en distinguant les plans d'eau et les mares et mouillères ;
- les bassins et ouvrages hydrauliques en ville ;
- les zones humides arborées et herbacées (cf. sous-trames herbacée et boisée).

2.3.1. La sous-trame arborée

La sous-trame arborée occupe en Île-de-France 3 589 km² soit 29,7 % de la superficie régionale. Elle est composée dans le détail de la façon suivante :

Occupation des sols détaillée	Superficie (en ha)	% de la sous-trame boisée	
Forêts de feuillus humides	21 785	6 %	69 %
Forêts de feuillus sur sol calcaire	21 488	6 %	
Forêts de feuillus sur sol acide	32 831	9 %	
Autres forêts de feuillus (sur sol légèrement acide à neutre)	173 228	48 %	
Forêts mixtes humides	589	< à 1 %	2 %
Forêts mixtes sur sol calcaire	1 520	< à 1 %	
Forêts mixtes sur sol acide	2 902	1 %	
Autres forêts mixtes	3 825	1 %	
Forêts de conifères humides	1 285	< à 1 %	6 %
Forêts de conifères sur sol calcaire	1 411	< à 1 %	
Forêts de conifères sur sol acide	9 919	3 %	
Autre forêts de conifères	8 572	2 %	
Formations arbustives, friches arborées et coupes forestières humides	27	< à 1 %	< à 1 %
Formations arbustives, friches arborées et coupes forestières sur sol calcaire	395	< à 1 %	
Formations arbustives, friches arborées et coupes forestières sur sol acide	431	< à 1 %	
Autres formations arbustives, friches arborées et coupes forestières	447	< à 1 %	
Peupleraies humides	5 005	1 %	3 %
Autres peupleraies	5 196	1 %	
Vergers et pépinières sur sol calcaire	237	< à 1 %	1 %
Vergers et pépinières sur sol acide	184	< à 1 %	
Autres vergers et pépinières	4 080	1 %	
Arbres isolés, alignements, parcs et autres boisements humides	2 322	1 %	18 %
Arbres isolés, alignements, parcs et autres boisements sur sol calcaire	3 473	1 %	
Arbres isolés, alignements, parcs et autres boisements sur sol acide	2 878	1 %	
Autres arbres isolés, alignements, parcs et autres boisements	54 819	15 %	
Total boisements	358 850	100 %	100 %

Tableau 6. Occupation des sols détaillée de la sous-trame arborée
(Source : Ecosphère, 2012)

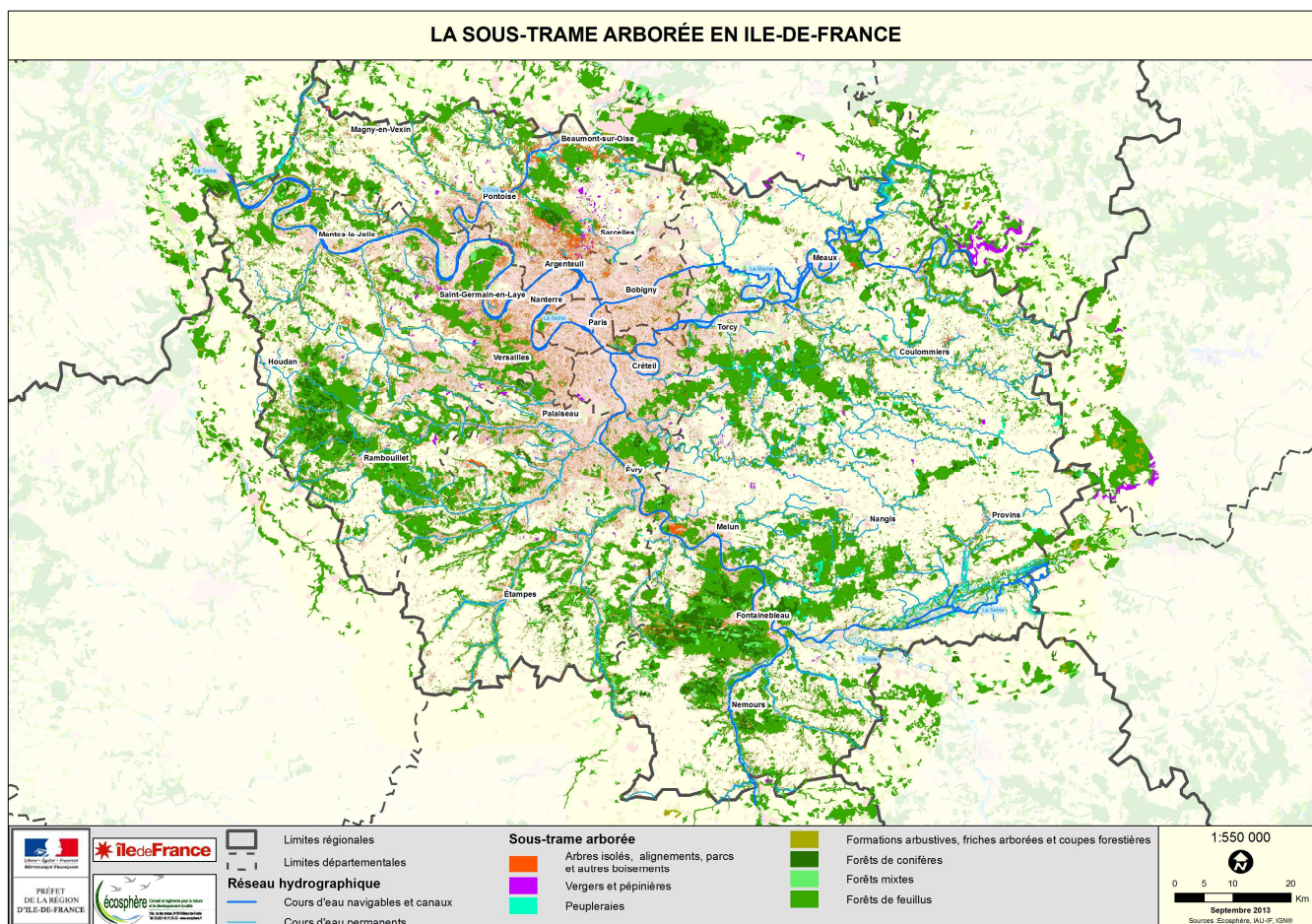
70 % de la superficie totale des boisements correspond à des boisements mésophiles, sur sols légèrement acides à neutres. Trois autres catégories particulières de boisements peuvent être identifiées :

- ➔ les boisements humides : 31 013 ha (8,6 % du total des boisements) ;
- ➔ les boisements sur les sols les plus calcaires : 28 524 ha (7,9 %) ;

2. Les composantes de la trame verte et bleue

- ➔ les boisements sur les sols les plus acides : 49 145 ha (13,7 %).

Les forêts (feuillues, mixtes ou de conifères) représentent 77 % du total. Le reste (23 %) correspond pour l'essentiel à des bosquets, parcs boisés, alignements, etc. en zones rurales et urbaines et secondairement à des peupleraies, vergers, formations arbustives et coupes forestières. Pour cette dernière catégorie les superficies sont sous-évaluées compte tenu de confusion avec d'autres formations herbacées ou boisées.



Carte 5. La sous-trame arborée en Île-de-France

Occupation des sols/département	75	92	93	94	77	78	91	95
Forêts de feuillus	722	1 983	1 052	2 551	121 429	63 550	35 380	22 665
Forêts mixtes	13	1	-	-	3 952	1 219	3 466	186
Forêts de conifères	24	5	1	52	12 158	5 128	2 950	870
Formations arbustives, friches arborées et coupes forestières	-	-	1	1	355	392	401	150
Peupleraies	1	< à 1	< à 1	5	8 358	525	509	803
Vergers et pépinières	3	1	5	131	1 470	1 300	427	1 164
Arbres isolés, alignements, parcs et autres boisements	1 644	3 163	3 533	2 799	16 477	14 114	10 751	11 011
Total boisements (en ha)	2 406	5 154	4 591	5 540	164 199	86 229	53 884	36 848
Taux de boisement/superficie totale du département (IDF = 29,7 %)	22,9 %	29,5 %	19,3 %	22,6 %	27,7 %	37,4 %	29,6 %	29,4 %
% de forêts/boisement total du département (IDF = 77 %)	31,5 %	38,6 %	22,9 %	47 %	83,8 %	81,1 %	77,6 %	64,4 %
Contribution à la surface boisée d'IDF	0,7 %	1,4 %	1,3 %	1,5 %	45,8 %	24 %	15 %	10,3 %

Tableau 7. Répartition géographique de la sous-trame arborée
(Source : Ecosphère, 2012)

2. Les composantes de la trame verte et bleue

La carte et le tableau précédents permettent d'apprécier la répartition géographique de ces formations.

Les points les plus marquants sont :

- à Paris et dans les départements de la petite couronne prédominent des formations non forestières correspondant pour l'essentiel à des parcs et arbres en ville. Ces milieux ont un rôle essentiel pour le maintien de connexions pour les espèces de la sous-trame arborée ;
- la situation intermédiaire du Val d'Oise avec un taux de boisement (29,4 %) proche de la moyenne nationale (29,7 %) ;
- un taux de boisement particulièrement élevé dans les Yvelines ;
- une répartition particulière de certains habitats :
 - o des forêts de conifères surtout représentées dans le sud de l'Île-de-France entre Fontainebleau et Rambouillet ;
 - o des peupleraies surtout présentes en Seine-et-Marne (affluents au nord de la Marne, vallées de la Bassée et abords...), ainsi que dans certaines vallées du Val d'Oise et plus secondairement des Yvelines et de l'Essonne ;
 - o des vergers concentrés sur quelques secteurs en Seine-et-Marne (le long des vallées, autour des villages), dans les Yvelines (secteur de Chambourcy – Orgeval par exemple) et le Val d'Oise (secteur de Montmorency notamment).

Au total, la répartition entre essences feuillues et résineuses est respectivement de 91% et 9%.

2.3.2. La sous-trame herbacée

La sous-trame herbacée (hors cultures) occupe en Île-de-France 1 150 km² soit 9,5 % de la superficie régionale. Elle se répartit de la façon suivante :

Occupation des sols détaillée	Superficie (en ha)	% de la sous-trame herbacée	
Pelouses et friches herbacées et affleurements sur sables humide	48	< à 1 %	1 %
Pelouses et friches herbacées et affleurements sur sables calcaire	437	< à 1 %	
Pelouses et friches herbacées et affleurements sur sables acide	178	< à 1 %	
Autres pelouses et friches herbacées et affleurements sur sables (sur sol légèrement acide à neutre)	679	1 %	
Landes	279	< à 1 %	< à 1 %
Zones humides, marais, friches humides	565	< à 1 %	< à 1 %
Prairies humide	2 969	3 %	44 %
Prairies et pelouses sur sol calcaire	4 586	4 %	
Prairies et pelouses sur sol acide	3 349	3 %	
Autres espaces prairiaux et assimilé (dépendances vertes de grandes infrastructures...)	39 945	35 %	
Jardins et espaces verts humide	746	1 %	32 %
Jardins et espaces verts sur sol calcaire	2 510	2 %	
Jardins et espaces verts sur sol acide	1 853	2 %	
Autres jardins et espaces verts	31 378	27 %	
Autres espaces herbacés humides (délaissés urbains et ruraux)	546	< à 1 %	22 %
Autres espaces herbacés sur sol calcaire (délaissés urbains et ruraux)	1 982	2 %	
Autres espaces herbacés sur sol acide (délaissés urbains et ruraux)	1 045	1 %	
Autres espaces herbacés (délaissés urbains et ruraux) sur autres types de sol	21 919	19 %	
Total milieux herbacés	115 014	100 %	100 %

Tableau 8. Occupation des sols détaillée de la sous-trame herbacée
(Source : Ecosphère, 2012)

2. Les composantes de la trame verte et bleue

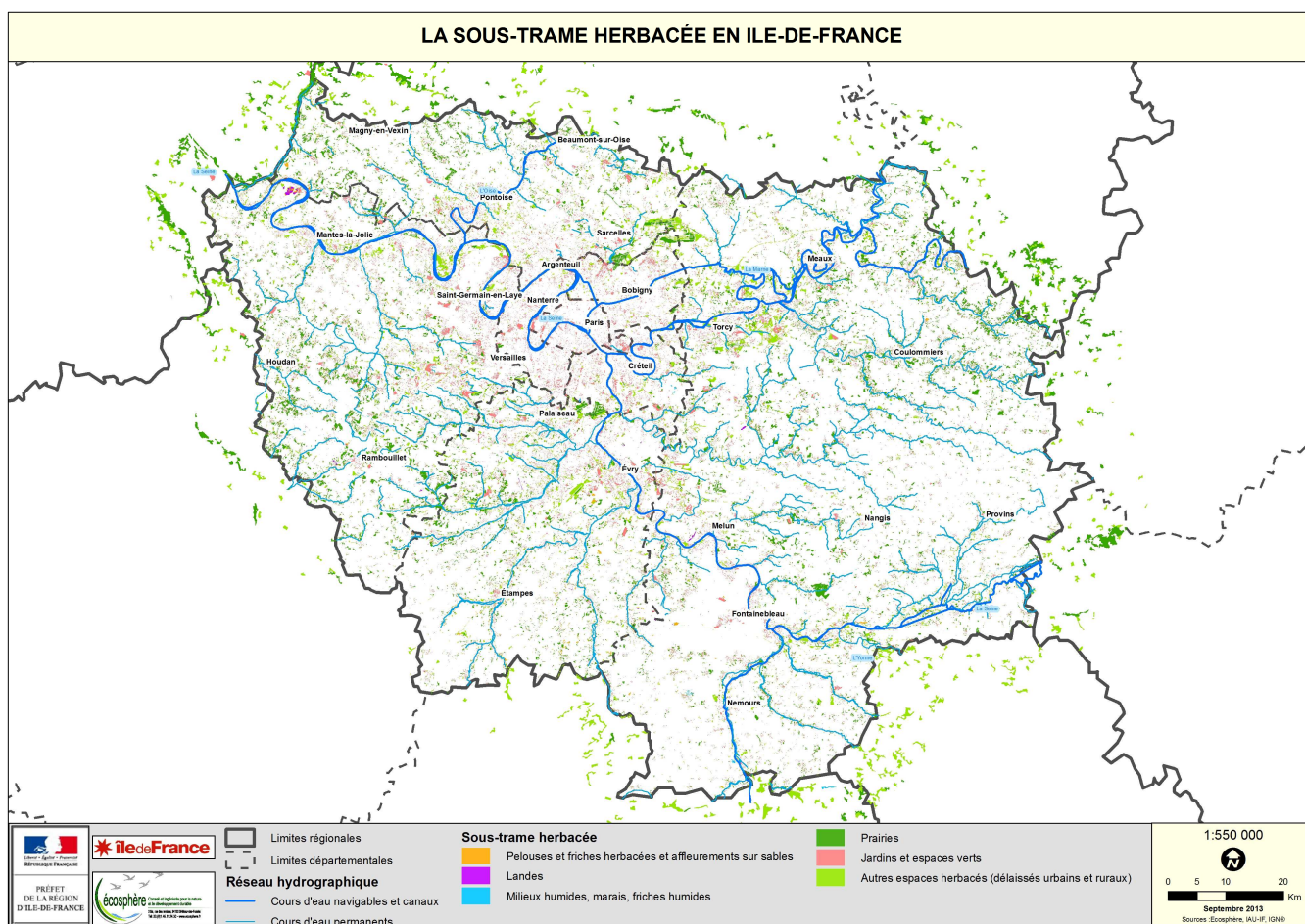
L'identification des formations herbacées à partir des données du MOS et de l'EcoMOS est un exercice délicat. La détermination des sous types herbacés est d'autant plus complexe :

- qu'ils ont souvent une trop petite taille pour être cartographiés dans le MOS ou l'EcoMOS ;
- que beaucoup de sous-types sont pratiquement indifférenciables sur photos aériennes quelle que soit leur taille ;
- que certaines formations herbacées sont fortement mobiles dans le temps (par exemple les jachères, certaines prairies agricoles ou les friches urbaines et périurbaines, les végétations de coupe en forêt...).

Les formations herbacées mésophiles, sur sols légèrement acides à neutres, prédominent. Elles représentent près de 82 % du total.

Trois autres catégories sont distinguées :

- les formations herbacées humides : 4 874 ha (4,2 % du total des formations herbacées) ;
- les formations herbacées sur les sols les plus calcaires : 9 515 ha (8,3 %) ;
- les formations herbacées sur les sols les plus acides : 6 704 ha (5,8 %).



Carte 6. La sous-trame herbacée en Île-de-France

2. Les composantes de la trame verte et bleue

Occupation des sols/département	75	92	93	94	77	78	91	95
Pelouses et friches herbacées et affleurements sur sables	-	-	1	-	379	292	476	194
Landes	-	-	-	< à 1	62	165	50	1
Zones humides, marais, friches humides	-	1	< à 1	20	236	129	129	50
Espaces prairiaux et assimilé	11	71	437	549	24 203	12 140	6 762	6 675
Jardins et espaces verts	975	1 338	1 522	1 704	12 995	8 584	5 863	3 506
Autres espaces herbacés (délaissés urbains et ruraux)	34	245	829	652	10 766	5 352	4 321	3 294
Total formations herbacées (en ha)	1 020	1 655	2 789	2 925	48 640	26 662	17 602	13 720
Taux de formations herbacées/superficie totale du département (IDF = 9,5 %)	9,7 %	9,5 %	11,7 %	11,9 %	8,2 %	11,6 %	9,7 %	10,9 %
% de formations semi-naturelles/total des formations herbacées du département (IDF = 45 %)	1,1 %	4,4 %	15,7 %	19,5 %	51,2 %	47,7 %	42,1 %	50,4 %
Contribution aux formations herbacées d'IDF	0,9 %	1,4 %	2,4 %	2,5 %	42,3 %	23,2 %	15,3 %	11,9 %

Tableau 9. Répartition géographique de la sous-trame herbacée
(Source : Ecosphère, 2012)

Les points les plus marquants sont :

- à Paris et dans les départements de la petite couronne, des formations qui correspondent très majoritairement à des jardins, espaces verts urbains et friches, avec un taux un peu plus important de « prairies » et autres formations herbacées plus naturelles en Seine-Saint-Denis et dans le Val-de-Marne ;
- un taux de formations herbacées semi-naturelles (prairies) plus élevé en Seine-et-Marne, dans le Val d'Oise et dans les Yvelines ;
- une répartition particulière de certains habitats :
 - des landes, rares (superficie sous-évaluée) surtout représentées dans le sud de l'Île-de-France entre Fontainebleau et Rambouillet, ainsi qu'en boucle de Moisson (Yvelines) ;
 - des espaces prairiaux concentrés principalement en Seine-et-Marne (bassins des Petit et Grand Morin) et dans les Yvelines (périphérie du massif de Rambouillet et PNR de la Haute Vallée de Chevreuse) ;
 - des formations herbacées humides, rares surtout présentes le long des vallées rurales des départements de la grande couronne.

La sous-trame herbacée est composée de multiples habitats présentant des enjeux très différents. Elle est caractérisée par la faible superficie des parcelles, qui ne dépassent que rarement 20 ha d'un seul tenant :

- ➔ **Les prairies** sont naturellement rares. Des prairies subsistent cependant autour du massif de Rambouillet, dans les vallées du Petit et Grand Morin et dans des proportions moindres dans le Vexin, dans certaines vallées de l'Essonne. Ces prairies sont déconnectées et sont gérées d'une manière relativement intensive ;
- ➔ **Les pelouses calcaires** sont bien représentées sur plusieurs secteurs (Sud Essonne, Vexin, vallées de la Mauldre et de la Vaucoeurs, Bocage Gâtinais, Forêt de Fontainebleau et plus localement vallée de l'Ourcq, vallée du Petit Morin). Ces pelouses subissent actuellement l'abandon des pratiques culturales traditionnelles (pacage extensif) et parfois de leur reboisement par des pins. Elles tendent massivement à se boiser et les noyaux sont de plus en plus petits et déconnectés. Souvent, la végétation et la faune très caractéristiques de ces habitats ne se maintiennent que sur de rares clairières et le long des sentiers. Dans certains secteurs (vallée de la Mauldre ou secteur d'Etampes par exemple), l'urbanisation s'étend également à leurs dépens. Ces habitats naturels sont dans l'ensemble assez menacés ;

- ➔ **Les landes et pelouses acides** sont rares et surtout localisées en Forêt de Fontainebleau et à ses abords, dans quelques forêts des marges sud de la Brie (Bois Notre-Dame, Sénart, Bois de Ste Assise...), en forêt de Rambouillet et dans la boucle de Moisson. Des superficies significatives existent également en bordure de l'Île-de-France, dans le PNR Oise – Pays de France. Elles sont très rares ailleurs. Elles occupent des superficies réduites aujourd'hui très peu connectées entre elles. Comme les pelouses calcaires, elles subissent l'abandon des pratiques culturales traditionnelles (pacage extensif, ramassage de la terre de bruyère, écobuage...) et parfois des plantations de pins. Elles tendent donc à se reboiser et perdent alors une grande partie de leurs espèces caractéristiques. On note la présence d'un habitat particulièrement remarquable et rare au niveau national et européen : les platiers gréseuses, souvent associées aux landes, exclusivement présentes dans le secteur de Fontainebleau et sur quelques sites du centre est de l'Essonne ;
- ➔ **Les formations herbacées marécageuses** (tourbières acides, bas-marais alcalins, prairies humides, mégaphorbiaies). On les trouve principalement dans la Bassée et le long des rivières de l'Essonne, du bocage Gâtinais et du Vexin. Elles sont également devenues rares et sont dans l'ensemble en mauvais état sur le plan écologique du fait de leur transformation par les activités humaines, de l'aménagement des cours d'eau (déconnexion des zones humides), des prélèvements d'eau favorisant leur assèchement et des pollutions ayant entraîné une eutrophisation*. Par ailleurs, la plupart ne sont plus entretenues et tendent également à se boiser. Ces continuités sont liées au cours d'eau (cf. chapitre 2.3.4) ;
- ➔ **Les friches**. Si les jachères agricoles sont plutôt rares, les friches sont relativement nombreuses, en particulier en zones périurbaines et dans les vallées où elles correspondent souvent à des espaces remaniés ou en attente d'aménagement. Il s'agit de milieux en perpétuelle mutation, surtout favorables aux espèces végétales et animales rudérales et/ou pionnières. Malgré leur instabilité dans le temps, ces milieux contribuent de façon non négligeable à la diffusion des espèces généralistes de la trame herbacée ;
- ➔ **Les espaces verts herbacés** se trouvent dans les parcs, les jardins, certains équipements comme les golfs, etc. Ils occupent des surfaces importantes en Île-de-France en particulier en milieux urbains et périurbains. Ils abritent principalement des espèces banales de la trame herbacée mais peuvent jouer un rôle important (voire essentiel en zone urbaine) dans la diffusion des espèces généralistes de la trame herbacée ;
- ➔ **Les bermes herbeuses des grandes infrastructures**. Les superficies en herbe les plus importantes en Île-de-France correspondent aux aéroports. Par ailleurs la végétation des bermes routières et autoroutières, les bordures de voies ferrées, les bords de chemins ruraux, les aqueducs, les bandes de servitude des gazoducs et des lignes de transport d'électricité constituent un vaste ensemble interconnecté particulièrement favorable à la diffusion des espèces généralistes de la trame herbacée (et parfois des espèces exotiques indésirables comme l'Ambrosie, le Sénéçon du Cap) en complément des friches, des espaces verts et des prairies.

2.3.3. La sous-trame grandes cultures

La sous-trame grandes cultures occupe, en Île-de-France, 5 496 km² soit 45,6 % de la superficie régionale. La part des cultures sur sols « secs », légèrement acides à neutres, est la plus importante : elle représente près de 89 % du total.

La répartition selon les autres types de sol dominant est la suivante :

- 2 033 ha en zone à dominante humide du SDAGE (0,4 % du total des cultures). Ce chiffre est probablement sous évalué par rapport à la réalité, car le caractère humide des cultures est souvent masqué et ne peut être confirmé qu'après avoir effectué des sondages pédologiques, ce qui n'a pas été réalisé de manière systématique sur le territoire francilien ;
- 47 507 ha sur les sols les plus calcaires (8,6 %) ;
- 11 964 ha sur les sols les plus acides (2,2 %).

Occupation des sols/département	75	92	93	94	77	78	91	95
Cultures humides	-	-	-	7	1 164	535	62	266
Cultures sur sol calcaire	-	-	4	-	18 222	7 866	12 549	8 868
Cultures sur sol acide	-	-	-	-	1 440	5 235	3 205	2 085
Cultures maraîchères, florales et assimilées	5	8	16	195	1 044	608	450	475
Autres cultures	-	2	698	735	304 513	70 357	66 179	42 768
Total cultures (en ha)	5	9	718	937	326 381	84 600	82 445	54 462
Taux de cultures/superficie totale du département (IDF = 45,6 %)	~0 %	~0 %	3 %	3,8 %	55,1 %	36,7 %	45,3 %	43,5 %
Contribution aux surfaces cultivées d'IDF	~0 %	~0 %	0,1 %	0,2 %	59,4 %	15,4 %	15 %	9,9 %

Tableau 10. Occupation des sols détaillée de la sous-trame grandes cultures

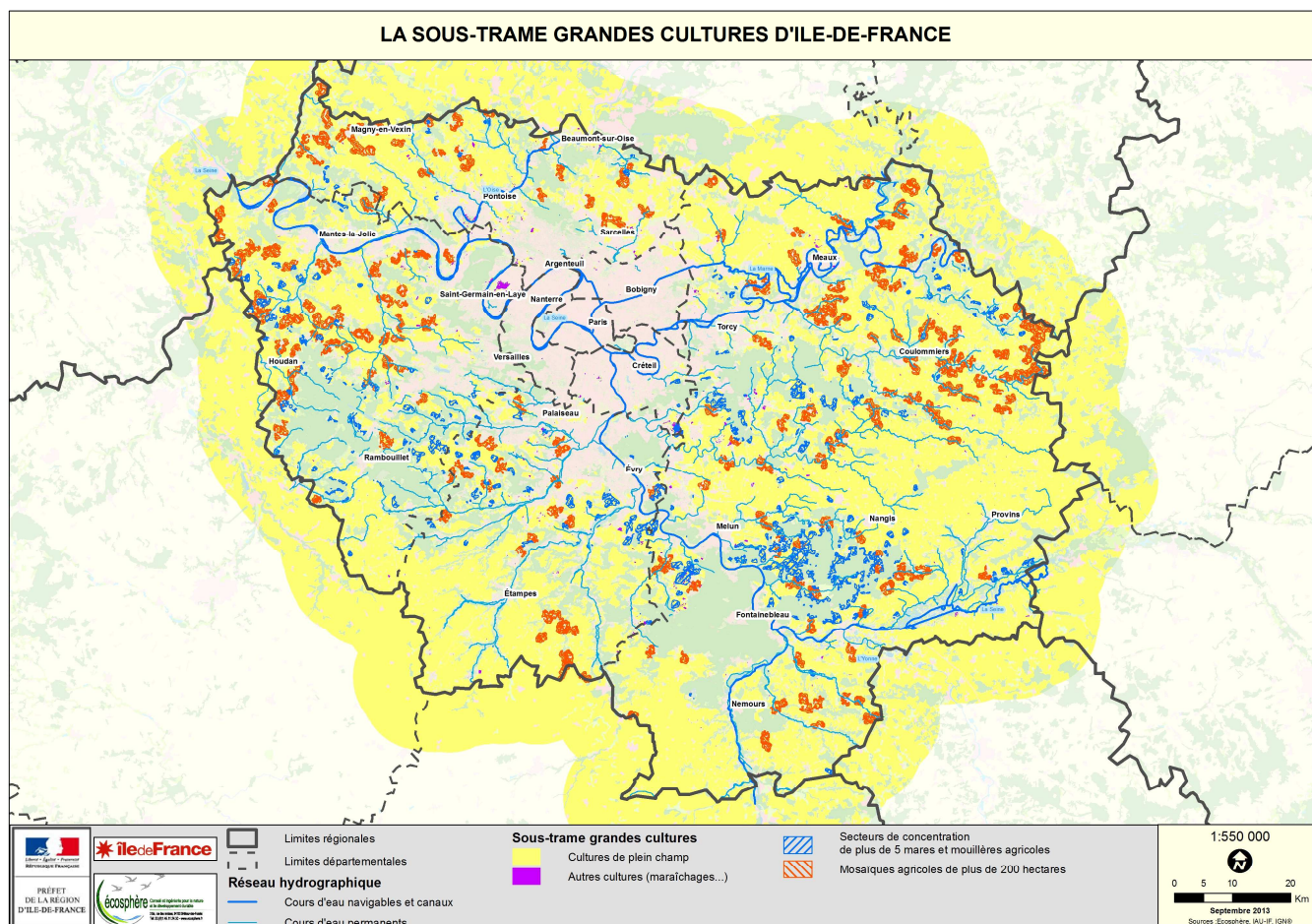
(Source : Ecosphère, 2012)

2. Les composantes de la trame verte et bleue

- Les espaces cultivés ont pratiquement disparu de la petite couronne parisienne à l'exception de territoires relictuels au nord-est de Seine-Saint-Denis (au sud de l'aéroport de Roissy) et au sud du Val-de-Marne (abords de Rungis et de l'aéroport d'Orly, communes de Villecresnes, Mandres-les-Roses et Santeny) ;
- Les cultures sur sol humide sont surtout concentrées en Seine-et-Marne (Brie humide aux abords des massifs forestiers d'Armainvilliers, Villefermoy, plaine de la Bassée), dans les Yvelines (abords de la forêt de Rambouillet et du PNR de la Haute Vallée de Chevreuse) et plus localement dans les vallées du Val d'Oise ;
- Les cultures sur calcaire se retrouvent dans les bassins calcaires, le long des vallées de Seine-et-Marne, dans le sud de l'Essonne, dans le nord des Yvelines (bassins de la Mauldre et de la Vaucoeurs) et dans la partie vexinoise du Val d'Oise ;
- Les cultures sur les sols les plus acides se retrouvent surtout dans le Hurepoix (78) et une partie du Gâtinais (91).

Au sein des espaces agricoles sont identifiées des entités particulières présentant un enjeu de conservation pour la sous-trame agricole (cf. annexe 3, Tome I). Sont retenus les éléments les plus importants à l'échelle régionale :

- ➔ **les mosaïques agricoles** : Il s'agit de zones associant au sein des cultures, une proportion significative de milieux herbacés et de bosquets, y compris les vergers. Ces secteurs sont les plus favorables à la petite faune des plaines agricoles (passereaux, insectes, reptiles) et constituent également des milieux favorables pour la flore. Les entités d'au moins 200 hectares ont été retenues.
- ➔ **les secteurs de concentration de mares et mouillères** c'est-à-dire les secteurs comprenant au moins 5 mares et mouillères éloignées de moins de 1 000 mètres.



Carte 7. La sous-trame grandes cultures en Île-de-France

2. Les composantes de la trame verte et bleue

Ces éléments se répartissent de la façon suivante sur le territoire :

Occupation des sols/département	75	92	93	94	77	78	91	95	Total IDF
Mosaïques agricoles (nb de sites)	0	0	0	0	86	43	19	25	169
Mosaïques agricoles (superficie en ha)	0	0	0	0	33 869	16 190	6 497	8 489	65 045
Secteurs de concentration de mares en milieux agricoles et forestiers (nb de sites)	0	1	2	3	103	82	48	14	233
Secteurs de concentration de mares en milieux agricoles et forestiers (superficie en ha)	0	29	349	1779	41 153	14 108	10 251	1 139	68 809
Superficie de mosaïques agricoles et secteurs de concentration de mares au sein des cultures	0	0	0	200	31 228	13 126	6 248	5 358	56 160
Total cultures (en ha)	5	9	718	937	326 381	84 600	82 445	54 462	549 556
% des cultures avec mosaïques agricoles ou zones de concentration de mares	0,0 %	0,0 %	0,0 %	21,4 %	9,6 %	15,5 %	7,6 %	9,8 %	10,2 %

Tableau 11. Répartition géographique de la sous-trame grandes cultures
(Source : Ecosphère, 2012)

- Les mosaïques agricoles et les secteurs de concentration de mares et mouillères concentrent une part très importante de la biodiversité des zones rurales. Elles représentent environ 10 % de la superficie agricole totale ;
- Les mosaïques agricoles se trouvent principalement dans le nord de la Brie (bassins des Petit et Grand Morin), dans le Mantois (bassins de la Mauldre et de la Vaucouleurs), dans le Vexin, l'Orxois (nord-est de la Seine-et-Marne), le bocage Gâtinais, un peu dans le sud de l'Essonne et plus ponctuellement ailleurs, en bordure des massifs forestiers (Rambouillet, Brie) et des vallées ;
- Les principaux secteurs de concentration de mares et mouillères en contexte agricole se retrouvent en bordure des forêts de la Brie, en plaine de Bières (77-91) et dans les plaines du Hurepoix dans les départements de l'Essonne et des Yvelines, à un moindre degré dans le Mantois ;
- Les territoires agricoles les plus pauvres en bosquets, formations herbacées, mares et mouillères correspondent aux grands plateaux agricoles de la Brie, du Pays-de-France, du sud du Gâtinais, de la Beauce et plus localement du nord-est du Mantois et du centre du Vexin.

2.3.4. La sous-trame des milieux aquatiques et des corridors humides dite « sous-trame bleue »

La sous-trame bleue associe différents types d'espaces présentant des caractéristiques très différentes : des éléments linéaires (réseau hydrographique plus ou moins large) ou surfaciques plus ou moins ponctuels (mares et mouillères).

Elle a pour caractéristique principale de recouper certains de ses habitats avec les 3 autres sous-trames, ce qui la rend particulièrement importante pour la fonctionnalité des continuités écologiques. Elle comprend :

- la sous-trame arborée pour les boisements humides (ripisylves, forêts alluviales, boisements humides de plateau) ;
- la sous-trame herbacée pour les marais, prairies, friches, etc. sur sol humide ;
- la sous-trame grandes cultures, pour les cultures sur sol humide.

En dehors des milieux humides arborés, herbacés ou cultivés, la trame bleue est composée essentiellement par trois ensembles : les eaux courantes (cours d'eau et canaux), les mares et mouillères et les plans d'eau :

- ➔ **Les cours d'eau*** ont fortement été modifiés en Île-de-France du fait de l'implantation ancienne des populations humaines dans les vallées et du développement des aménagements et de l'urbanisation. Ces milieux sont dans l'ensemble en assez mauvais état du fait de l'artificialisation des berges et du lit, des aménagements pour la navigation, de l'implantation de nombreux ouvrages entraînant une rupture des continuités longitudinales et latérales, de la déconnexion avec les milieux humides riverains, de la pollution... (cf. Tome II, chapitre 3.3.2.1) ;
- ➔ **Les mares et mouillères** : L'Île-de-France comprend encore un nombre élevé de très petits plans d'eau, mares et mouillères (environ 18 000). Les principaux ensembles de mares sont situés dans le nord de la Brie (Bois Notre-Dame, Forêts de Ferrières, Armainvilliers), en forêt de Sénart, au sud de la Brie (Villefermoy, Bois de Valence), en forêt de Rambouillet et dans certaines plaines agricoles du Gâtinais et du Hurepoix (plaine de Bière, Les Bréviaires,

2. Les composantes de la trame verte et bleue

plateau de Saclay), plus ponctuellement ailleurs. Outre les menaces « traditionnelles » (destruction du fait de l'urbanisation, assèchement, comblement...), ces espaces souffrent d'un fractionnement par les infrastructures routières et ferroviaires qui génèrent un éclatement des populations d'amphibiens et une augmentation de la mortalité par écrasement (cf. Tome II, chapitre 3.3.2.3) ;

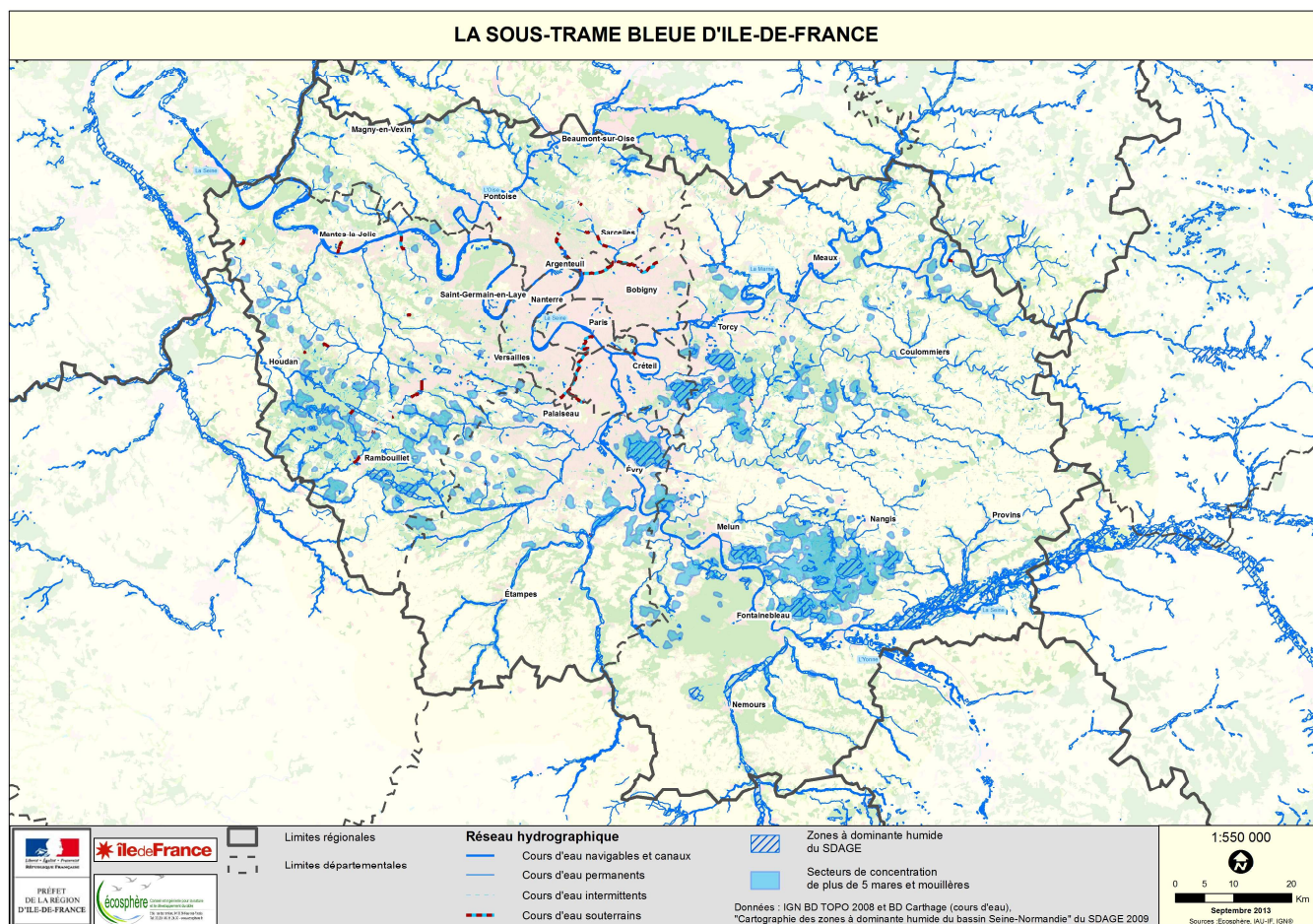
→ **Les plans d'eau** ont assez fortement progressé ces dernières décennies (cf. Tome II, chapitre 3.3.2.3).

Les milieux aquatiques et humides occupent en Île-de-France 547 km² soit environ 4,5 % de la superficie régionale (3,2 % pour les zones humides + 1,4 % pour les milieux aquatiques). Ils se répartissent de la façon suivante en fonction de leur typologie :

Occupation des sols détaillée	Superficie (en ha)	% de la sous-trame bleue	
Forêts de feuillus humides	21 785	40 %	56 %
Forêts mixtes humides	589	1 %	
Forêts de conifères humides	1 285	2 %	
Formations arbustives, friches arborées et coupes forestières humides	27	< à 1 %	
Peupleraies humides	5 005	9 %	
Arbres isolés, alignements, parcs et autres boisements humides	2 353	4 %	
Pelouses et friches herbacées et affleurements sur sables humide	48	< à 1 %	8 %
Milieux humides, marais, friches humides	565	1 %	
Prairies humide	2 969	5 %	
Jardins et espaces verts humide	746	1 %	
Autres espaces herbacés humides (délaisés urbains et ruraux)	546	1 %	
Cultures humides	2 033	4 %	4 %
Sous total Milieux humides	37 953		69 %
Cours d'eau navigables	5 923	11 %	13 %
Petits cours d'eau	569	1 %	
Canaux et cours d'eau artificialisés	494	1 %	
Mares	778	1 %	
Mouillères	24	< à 1 %	
Plans d'eau > à 2000 m ²	8 598	16 %	18 %
Bassins < à 2000 m ²	408	1 %	
Sous-total milieux aquatiques	16 796		31 %
Total sous-trame bleue	54 749	100 %	100 %

Tableau 12. Occupation des sols détaillée de la sous-trame bleue
(Source : Ecosphère, 2012)

Les milieux humides représentent plus des 2/3 du total de la sous-trame. Ils correspondent pour l'essentiel à des boisements feuillus relativement naturels (ripisylves, forêts alluviales, boisements humides de plateau...), à des peupleraies et à un degré moindre à des prairies humides. Les vrais marais sont rares mais probablement un peu sous-estimés dans la base de données.



Carte 8. La sous-trame bleue en Île-de-France

La carte précédente et le tableau suivant permettent d'apprécier la répartition géographique de ces formations.

Occupation des sols/département	75	92	93	94	77	78	91	95
Forêts humides	5	1	5	1 135	13 694	3 673	4 160	1 013
Peupleraies humides	-	-	-	1	3 999	241	316	450
Autres boisements humides	< à 1	2	< à 1	27	1 018	534	371	401
marais, prairies et friches humides	-	1	< à 1	28	1 607	894	375	629
Autres espaces herbacés humides	-	< à 1	1	1	687	268	217	166
Cultures humides	-	-	-	7	1 164	535	62	266
Cours d'eau	202	407	231	444	2 551	1 956	576	618
Mares et mouillères	3	7	7	16	414	180	135	40
Plans d'eau	55	70	93	165	5 335	1 763	997	529
Total	265	488	338	1 824	30 468	10 044	7 210	4 112
Taux de milieux humides + milieux aquatiques/superficie totale du département (IDF = 4,5 %)	2,5 %	2,8 %	1,4 %	7,4 %	5,1 %	4,4 %	4 %	3,3 %
% de milieux humides/total milieux humides ZH + milieux aquatiques du département (IDF = 69 %)	1,9 %	0,8 %	1,8 %	65,7 %	69,5 %	61,2 %	76,3 %	71,1 %
Contribution à la surface des milieux humides et milieux aquatiques d'IDF	0,5 %	0,9 %	0,6 %	3,3 %	55,7 %	18,4 %	13,2 %	7,5 %

Tableau 13. Répartition géographique de la sous-trame bleue
(Source : Écosphère, 2012)

2. Les composantes de la trame verte et bleue

Les points les plus marquants sont :

- L'importance du réseau hydrographique, des grands axes de bassin de la Seine au plus petit chevelu, comme élément structurant autant pour les milieux aquatiques et humides que pour les milieux strictement terrestres ;
- La présence marquée des milieux humides dans le département du Val-de-Marne (milieux humides de la forêt Notre-Dame, boisements alluviaux des îles et des berges du bord de Marne) ;
- Le rôle particulier de la Seine-et-Marne qui concentre plus de la moitié des milieux humides d'Île-de-France ;
- La répartition particulière de certains habitats :
 - des forêts humides sont surtout présentes en Seine-et-Marne (forêts de la Brie humide et Bassée notamment) mais on les retrouve également en proportion non négligeable en Essonne (bassins de l'Essonne, de la Juine, de l'Orge et de leurs affluents) et dans les Yvelines (forêt de Rambouillet et PNR de la haute vallée de Chevreuse principalement) ;
 - les prairies humides et formations marécageuses sont rares et surtout présentes en Seine-et-Marne, le long des vallées (Petit et Grand Morin, Bassée...), dans les Yvelines (toujours forêt de Rambouillet et PNR de la haute vallée de Chevreuse) et dans le Val d'Oise (vallées du PNR du Vexin et du PNR Oise – Pays-de-France) ;
 - les mares et mouillères sont particulièrement bien représentées dans la Brie humide (77), dans le Hurepoix (forêt de Rambouillet et plaines alentours – 78) et dans les plaines mitoyennes du nord de l'Essonne (plaine de Bièvre, plateau de Saclay...) ;
 - les plans d'eau sont surtout concentrés le long des vallées de la Seine et de la Marne, en Seine-et-Marne et dans les Yvelines. Quelques grands étangs de plateau existent également dans ces deux départements (Armainvilliers, Vincennes, Villefermoy à l'est ou Saint-Quentin-en-Yvelines, la chaîne des étangs de Saint-Hubert à l'ouest).

2.4. Les corridors écologiques et les continuums

Les corridors écologiques et le continuum écologique

- **Les corridors écologiques** assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité. Ils offrent aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Ils correspondent aux voies de déplacement préférentielles empruntées par la faune et la flore. Ces liaisons fonctionnelles entre écosystèmes ou habitats d'une espèce permettent sa dispersion et sa migration.
- **Le continuum écologique** est associé à une sous-trame et représente l'espace accessible, à partir des réservoirs de biodiversité, aux espèces associées à cette sous-trame. Le continuum comprend donc les réservoirs de biodiversité et une enveloppe, d'une largeur variable, autour de ces réservoirs, correspondant à la distance maximale parcourue par les espèces. Cette dernière est calculée en prenant en compte l'attractivité et la perméabilité des habitats autour des réservoirs de biodiversité. En conséquence, selon la distance entre deux réservoirs de biodiversité et selon les types de milieux qui les séparent, deux réservoirs de biodiversité peuvent ou pas appartenir au même continuum. En pratique, le continuum est souvent constitué de plusieurs sous-ensembles qui nécessitent des corridors écologiques pour les relier.

2.4.1. Détermination des continuums et des corridors écologiques

Parmi les composantes de la TVB francilienne les corridors suivants ont été retenus :

- **Les corridors de la sous-trame arborée** ;
- **Les corridors de la sous-trame herbacée, favorables aux espèces généralistes des prairies, friches et dépendances vertes des infrastructures** ;
- **Les corridors de la sous-trame herbacée, favorables aux espèces spécialisées des milieux calcaires**. Après analyse, il est apparu que ces corridors étaient également préférentiellement employés par les espèces des boisements calcaires compte tenu de la forte imbrication de ces milieux en Île-de-France ;
- **Les cours d'eau et les canaux** qui peuvent constituer à la fois des corridors spécifiques pour la flore et la faune aquatiques des eaux courantes et des réservoirs de biodiversité ;
- **Les continuums de la sous-trame bleue associant les cours d'eau, les plans d'eau et les zones humides** ;

- **Le continuum des grandes cultures** : il a été choisi de ne pas représenter de **corridors pour la sous-trame grandes cultures** compte tenu du fait que les enjeux concernant les espèces fréquentant les espaces cultivés sont davantage liés à des problématiques de morcellement et d'enclavement qu'à des problématiques de corridor. Les cultures forment **un vaste continuum** que les espèces sont capables d'utiliser dans leur globalité, sans axe préférentiel de déplacement facilement déterminable, sauf localement quand existent des zones contraintes par l'urbanisation ou des massifs forestiers entre des grandes plaines. Il ne fait donc pas l'objet d'une représentation particulière.

Les **lisières** en général, et les lisières **forestières** en particulier, jouent un rôle de corridors pour de nombreuses espèces. C'est pourquoi, les lisières entre les espaces agricoles (cultures ou prairies) et les boisements ont été systématiquement analysées pour les bois de superficie supérieure à 100 ha.

De même, il a été choisi de ne pas représenter les corridors de déplacement aérien des oiseaux migrateurs. La majorité des oiseaux migre de nuit, sur un large front, et ne suit qu'assez peu les caractéristiques du paysage. Les rapaces, quant à eux, sont très dépendants des ascendances thermiques, dont la formation dépend de la topographie du paysage et de l'occupation du sol.

Lorsqu'ils se posent après une étape de long vol, certains migrateurs poursuivent leur avancée d'arbre en arbre, en se nourrissant : c'est ce que l'on nomme la « migration rampante ». Dans ce cas, les corridors utilisés sont les mêmes que ceux potentiellement nécessaires à la dispersion des jeunes oiseaux, et leur valorisation par le SRCE servira également à ces migrateurs.

L'importance de notre région dans la conservation des oiseaux migrateurs et la connectivité migratoire tient surtout à la disponibilité en habitats pour que les millions de migrateurs qui la survolent chaque année puissent y faire une halte afin de reconstituer leurs réserves, voire y passer l'hiver. Le réseau de plans d'eau le long des grands axes fluviaux (Seine, Marne) y contribue beaucoup pour les espèces des milieux humides. Dans la matrice relativement hostile qu'est l'environnement urbain, les grands parcs jouent un rôle insulaire permettant aux migrateurs de reconstituer leurs réserves jusqu'à l'étape suivante, et leur gestion différenciée apportera d'autant plus de chances de survie aux voyageurs en augmentant le nombre de ressources alimentaires disponibles (baies et insectes). Il en va de même pour les jardins des villages situés au milieu de la plaine céréalière : il s'agit parfois des principaux espaces arborés pour les espèces aimant chasser dans le feuillage.

La migration des papillons est beaucoup plus dépendante des caractéristiques du paysage, car elle se fait à quelques mètres d'altitude seulement. Les grands flux observés certaines années (Belles-Dames, Soucis...) ne tiennent toutefois pas vraiment compte du paysage comme principal guide. Celui-ci leur facilite par contre les choses. Ainsi, ces espèces bénéficieront également des mesures générales destinées à accroître la connectivité entre les populations de papillons : augmentation de la surface prairiale, de bandes enherbées, de haies et talus, etc.

En résumé, de manière générale, des milieux naturels plus nombreux et plus continus sont très favorables à la faune de passage par notre région et, en mettant à disposition de nombreux espaces de qualité où faire halte, avec des potentialités d'alimentation suffisant, l'Île-de-France contribuera à la connectivité migratoire, dont l'échelle est intercontinentale. Les réseaux de zones humides de la Bassée et de la Vallée de la Marne jouent partiellement ce rôle, mais les milieux favorables disponibles le sont souvent sur des surfaces d'un seul tenant encore trop réduites pour jouer un rôle significatif dans la connectivité migratoire des oiseaux d'eau (limicoles, anatidés, passereaux, sternidés, etc.). Les grandes étendues agricoles franciliennes ont une importance d'ordre continental pour la halte migratoire et l'hivernage des Vanneaux huppés et des Pluviers dorés.

2.4.2. Qualification de la fonctionnalité des continuums et des corridors écologiques

Un niveau de fonctionnalité a été attaché à chaque corridor du SRCE d'Île-de-France. Cette fonctionnalité varie, pour chaque espèce, selon la nature des habitats traversés, la nature des obstacles, la distance séparant les différents fragments d'habitats favorables.

Les corridors ont été expertisés individuellement de manière à déterminer ce niveau de fonctionnalité en prenant en compte :

- les guildes d'espèces visées pour chaque sous-trame ;
- la nature d'occupation des sols exploitée par les guildes ;
- l'intensité de l'effet de coupure ou de fragmentation des obstacles rencontrés ainsi que leur succession.

Les corridors sont dits « fonctionnels » ou « à fonctionnalité réduite » :

- Ils sont **fonctionnels** lorsqu'ils sont empruntés ou susceptibles d'être empruntés par l'ensemble des espèces ou guildes d'espèces de la sous-trame concernée. Ils concernent donc toutes sortes d'espèces ayant des modalités de déplacement différents (terrestre ou aérien) et des exigences plutôt élevées en matière de qualité des habitats. Sur le plan pratique, les corridors fonctionnels ont été dessinés lorsque :

2. Les composantes de la trame verte et bleue

- les habitats favorables étaient en continuité, ou éventuellement discontinus (succession de bosquets, archipel de mares et mouillères, ensembles dispersés de prairies, de friches ou de pelouses calcaires...) mais avec une régularité et une densité telles que la distance entre les fragments d'habitats favorables étaient inférieures aux distances de dispersion des espèces ;
 - il n'existe pas de coupure forte sur des longueurs importantes (supérieures aux capacités de dispersion des espèces). Cependant, un corridor peut être qualifié de globalement fonctionnel même s'il croise ponctuellement un obstacle important comme une infrastructure de transport (rupture locale) sous réserve qu'une partie importante des espèces puisse quand même passer, au moins partiellement.
- Ils sont **à fonctionnalité réduite** lorsqu'ils ne peuvent être empruntés que par une partie des espèces ou guildes d'espèces, généralement par les espèces les moins exigeantes ou à dispersion aérienne. Ce niveau de fonctionnalité « dégradé » a été retenu principalement dans les cas suivants :
- lorsque des sections importantes du corridor présentaient une faible densité d'habitats favorables ;
 - en cas de multiplication des obstacles (urbanisation, infrastructures...), le plus souvent en contexte urbanisé.

La fonctionnalité spécifique des cours d'eau n'a pas pu être évaluée par cette première version du SRCE du fait du manque de données concernant la franchissabilité des obstacles à l'écoulement ainsi que la nature et la répartition des habitats aquatiques et des berges pour l'ensemble des cours d'eau franciliens. Compte-tenu des données disponibles, seule la fonctionnalité de l'ensemble composé du cours d'eau, de la ripisylve et de la zone inondable (autrement dit le corridor alluvial) a pu être évaluée de manière globale en fonction du contexte d'urbanisation.

Corridors et continuum	Linéaires ou superficie	% de corridors au sein des réservoirs de biodiversité	% de corridors fonctionnels
Corridors			
Corridors arborés fonctionnels	2 697 km	55 %	85 %
Corridors arborés à fonctionnalité réduite	493 km	0 %	
Sous total corridors boisés	3 189 km	46 %	
Corridors herbacés fonctionnels	1 287 km	26 %	67 %
Corridors herbacés à fonctionnalité réduite	648 km	16 %	
Corridors des milieux calcaires à fonctionnalité réduite	1 410 km	25 %	0 %
Sous total corridors herbacés	3 345 km	24 %	38 %
Corridors des grands cours d'eau et canaux fonctionnels	265 km	61 %	40 %
Corridors des grands cours d'eau et canaux à fonctionnalité réduite	401 km	25 %	
Corridors des petits cours d'eau permanents fonctionnels	2 622 km	50 %	67 %
Corridors des petits cours d'eau permanents à fonctionnalité réduite	1 269 km	22 %	
Corridors des petits cours d'eau intermittents fonctionnels	3 333 km	47 %	88 %
Corridors des petits cours d'eau intermittents à fonctionnalité réduite	452 km	17 %	
Sous total corridors cours d'eau	8 342 km	42 %	75 %
Total corridors	14 876 km	39 %	68 %
Autres éléments			
Continuums de la sous-trame bleue	736 km ²	65 %	

Tableau 14. Caractéristiques des corridors et des continuums

(Source : Ecosphère, 2013)

2.4.3. Corridors écologiques et continuums : bilan

Les corridors boisés sont les plus faciles à appréhender. Ils apparaissent dans l'ensemble fonctionnels mais cette situation est trompeuse car plus de la moitié du linéaire de corridors fonctionnels se situe dans les réservoirs de biodiversité et de nombreuses coupures locales existent, dues principalement aux infrastructures et à l'urbanisation. De longs tronçons présentent une fonctionnalité dégradée (dite réduite). Ils sont surtout empruntés par les espèces terrestres les moins exigeantes (Renard par exemple) ou volantes et à grands rayons d'action (rapaces, certaines chauves-souris comme les Noctules). Ce type de situation se retrouve principalement en contexte urbanisé et dans les grandes plaines cultivées pauvres en boisement.

Les corridors herbacés sont beaucoup plus difficiles à appréhender du fait du morcellement extrême des milieux, de leur diversité, de leur fort degré d'artificialisation, du caractère souvent temporaire de certains habitats (friches, jachères). Compte tenu de ces éléments, les statistiques présentées dans le tableau précédent apparaissent très optimistes. En réalité, la plupart des corridors herbacés présentent des fonctionnalités altérées et ne sont favorables qu'aux espèces les moins exigeantes. Quelques rares secteurs présentent des densités suffisantes pour que puissent se maintenir des populations abondantes et plus spécialisées. Citons notamment les abords de la forêt de Rambouillet et les vallées des Petit et Grand Morin. Concernant les pelouses calcaires, l'abandon de l'élevage extensif et de l'agriculture a entraîné une forte progression des boisements. Les pelouses ne forment plus que des ensembles discontinus, avec parfois des densités non négligeables dans certains bastions (sud de l'Essonne, Vexin français, Vallée de la Mauldre). De façon générale les corridors herbacés sont peu représentés dans les réservoirs de biodiversité comparativement aux corridors arborés. Cette situation s'explique par la relative banalité de nombreux milieux herbacés.

La sous-trame herbacée est constituée d'éléments surfaciques (prairies, friches, etc.) ou linéaires (servitudes, bermes et talus, aqueducs, etc.), le plus souvent ponctuels et de taille réduite, dont l'importance pour les continuités en Île-de-France est toutefois notable. En raison de la nature même de cette sous-trame, le niveau d'analyse, régional, du SRCE et sa cartographie au 1:100 000, ne permettent pas d'en rendre compte de manière exhaustive. Certaines continuités herbacées prioritaires peuvent ne pas y figurer. L'analyse de la sous-trame herbacée relèvera, le plus souvent, des études conduites au niveau infrarégional ou local (au 1:25 000 et 1:10 000) lors de la déclinaison du SRCE.

Les vallées (continuums de la sous-trame bleue) constituent de remarquables continuités naturelles favorables à de multiples espèces aquatiques mais aussi rivulaires des milieux herbacés (roselières, friches et prairies humides) ou arborés (ripisylves). Pour l'essentiel, le niveau de fonctionnalité du corridor dépend du niveau d'artificialisation des berges et des espaces mitoyens. L'urbanisation s'accompagne généralement d'une forte baisse de la perméabilité des milieux et de leur attractivité pour la faune. L'artificialisation est particulièrement forte pour les grands cours d'eau du fait des aménagements pour la navigation et de la concentration de l'urbanisation le long des fleuves, mais de nombreux petits cours d'eau ont également été fortement altérés, jusqu'à leur enfouissement pour certains. On notera que les cours d'eau sont dans l'ensemble bien représentés dans les réservoirs de biodiversité, en particulier les grandes vallées qui, malgré une forte artificialisation, abritent un patrimoine naturel important.

2.5. Les éléments fragmentants

Les éléments fragmentants

Les éléments fragmentants correspondent aux obstacles et points de fragilité situés sur les corridors et au sein des réservoirs de biodiversité.

Deux catégories d'éléments fragmentants ont été distinguées selon l'intensité de leurs effets :

- **les obstacles** qui ont un fort effet de coupure sur les continuités ou induisent une importante fragmentation de l'espace ;
- **les points de fragilité** qui réduisent l'étendue des fonctionnalités de la continuité bien que celle-ci reste fonctionnelle pour les espèces les moins sensibles.

Les obstacles et les points de fragilité sont des ruptures qui nuisent à l'intégrité des continuités écologiques. Leur effet diffère selon leur nature ou les espèces considérées. Ils peuvent induire, selon les cas :

- L'interruption des corridors, qui limite voire bloque le déplacement des espèces ;
- La fragmentation des espaces, qui diminue la surface des territoires utiles aux espèces ;
- Le remplacement des habitats propices à la biodiversité par d'autres défavorables ;
- L'isolement des habitats les uns par rapport aux autres ;
- La limitation de l'effet de lisière simplifiant les écotones* et leur rôle dans la dispersion des espèces.

Le niveau de franchissabilité des éléments fragmentants est très variable selon :

- la couverture végétale et le degré d'artificialisation des sols ;
- l'importance des barrières physiques (présence de bâtiments, de clôtures, de glissières en béton, de caniveaux...) ;
- le degré d'artificialisation des berges des cours d'eau et plans d'eau ;
- l'importance des nuisances associées (fréquentation humaine, importance du trafic, bruit, pollution chimique, pollution lumineuse...) ;
- l'importance du risque de mortalité associé (risque de collision ou d'écrasement).

Le caractère fluctuant de cette notion induit qu'un obstacle pour une espèce donnée n'en est pas forcément un pour une autre : une clôture de 2 mètres de haut peut empêcher le passage de la très grande majorité des chevreuils mais ne représentera pas une barrière pour une espèce à dispersion aérienne ou un écureuil, espèce très mobile. Les obstacles et les points de fragilité des milieux aquatiques sont soumis à la même définition : un seuil infranchissable par un chabot pourra potentiellement être contourné par une anguille. Ce même seuil, suivant sa configuration, pourrait par ailleurs être passé par une Truite fario se déplaçant vers l'aval mais constituer un obstacle insurmontable pour un déplacement vers l'amont. Pour finir, un obstacle peut être une barrière infranchissable pour 90 % des individus d'une espèce et laisser passer les 10 % restants qui auront subi une grande dépense énergétique ainsi qu'un stress important pour continuer leur chemin.

2.5.1. Obstacles et points de fragilité de la sous-trame arborée

L'identification et la distinction d'obstacles et de points de fragilité pour la sous-trame boisée est relativement simple. L'intégrité des connexions écologiques est un enjeu significatif car les espèces de ces habitats ont une préférence marquée à rester dans des milieux arborés. L'aspect quasi-binaire de ce rapport entre espaces boisés et entités défavorables permet d'isoler les points problématiques et de les qualifier selon leur origine (infrastructures, urbanisation).

Six catégories d'obstacles et de points de fragilité ont été caractérisées :

- les obstacles liés à des infrastructures de transport dans les corridors boisés. Ils sont issus du croisement entre les corridors identifiés et les infrastructures qualifiées de majeures (autoroutes, voies multiples avec terre plein central, lignes TGV) ou importantes (routes à 2x2 voies sans terre plein central, voies ferrées à fort trafic) ;
- les points de fragilité correspondant aux passages contraints au niveau d'un ouvrage sur une infrastructure de transport. Ils sont issus du croisement entre les corridors identifiés et les ponts et tunnels des infrastructures majeures, importantes ou de second ordre, ainsi que des ouvrages potentiellement utilisés par la faune identifiés dans le document de "Repérage des passages à faune potentiels de la région Île-de-France" du groupe de travail passage à faune (DREIF/Laboratoire Régional de l'Est Parisien/Groupe Environnement) ;
- les points de fragilité correspondant aux routes présentant des risques de collisions avec la faune. Ils sont issus du croisement entre les corridors identifiés et les routes, ainsi que des données de collisions identifiées par les fédérations de chasse (Fédération interdépartementale des Chasseurs de l'Essonne, du Val d'Oise et des Yvelines et Fédération départementale des chasseurs de Seine-et-Marne) et l'ONF ;
- les points de fragilité correspondant au croisement entre les corridors boisés et les clôtures. Ils sont issus de l'analyse des corridors et des clôtures de la base de données Ongulés de l'IAU (1999) établie avec l'ONCFS et les Fédérations de chasse ;
- les points de fragilité correspondant aux passages difficiles dus au mitage par l'urbanisation. Ils identifient les zones de passage des corridors dont la largeur est réduite par la proximité d'urbanisation ou de clôtures et sont issus du croisement entre les corridors identifiés, le tissu urbain de l'occupation des sols et les clôtures de la base de données Ongulés ;
- les points de fragilité correspondant aux passages prolongés en grande culture, qui peuvent, selon leur importance et les espèces forestières considérées, constituer des milieux difficiles à franchir. Ils sont issus du croisement entre les corridors arborés identifiés et les milieux agricoles.

En complément ont été retenus les linéaires des principales infrastructures de transport (voies routières et ferroviaires importantes) traversant les massifs forestiers classés en réservoir de biodiversité.

2.5.2. Obstacles et points de fragilité de la sous-trame herbacée

Les obstacles et points de fragilité sont nettement plus difficiles à identifier pour la sous-trame herbacée. Les espèces généralistes de ces milieux exploitent généralement de petits territoires, morcelés et très dispersés. Souvent dotées d'une bonne mobilité, ces espèces parviennent à appuyer leur dispersion sur des habitats variés (friches, bermes des infrastructures, prairies, jardins...), de petite dimension et assez proches les uns des autres. Cette interconnexion tient grâce à la capacité de

déplacement de proche en proche d'insectes ou de petits mammifères ubiquistes qui sont peu arrêtés par les infrastructures (de taille raisonnable) et l'urbanisation quand elle n'est pas trop dense (espaces périurbains, pavillonnaires...).

Compte tenu de la difficulté à trouver des coupures franches et localisables précisément, il a donc été retenu de ne pas matérialiser d'obstacles ou de points de fragilité pour les corridors herbacés généralistes.

Des **points de fragilité des corridors des milieux calcaires** ont néanmoins été définis : ces habitats sont plus localisés et induisent une sorte de continuité naturelle par leur localisation le long des coteaux. Les espèces calcicoles sont généralement plus spécialisées et plus exigeantes que les espèces généralistes des prairies et friches. Trois types de coupure ont été identifiés :

- les coupures urbaines qui résultent du croisement entre les corridors calcaires et le tissu urbain de l'occupation des sols ;
- les coupures boisées représentant les zones de passage prolongé des corridors calcaires en milieux boisés. Ils résultent du croisement entre les corridors calcaires et les milieux boisés de l'occupation du sol ;
- les coupures agricoles représentant les zones de passage prolongé des corridors calcaires en milieux agricoles. Ils résultent du croisement entre les corridors identifiés et les milieux agricoles de l'occupation du sol.

2.5.3. Obstacles et points de fragilité de la sous-trame grandes cultures

Les enjeux pour les espèces fréquentant les espaces cultivés sont principalement liés aux problématiques de fragmentation et d'isolement des habitats naturels. Il n'a donc pas été cartographié de corridors agricoles ou de points de fragilité pour cette sous-trame. Des secteurs appelant une vigilance particulière ont cependant été identifiés. Ils correspondent :

- à des secteurs de concentration de mares et mouillères particulièrement favorables à la flore et à la faune (amphibiens, insectes, points d'eau attractifs pour le reste de la faune...) ;
- à des mosaïques agricoles associant aux cultures des bosquets (y compris les vergers) et des formations herbacées (habitats favorables pour la Chouette chevêche et de nombreux autres oiseaux par exemple) ;
- aux lisières agricoles des massifs boisés, en particulier situées sur le tracé des corridors ;
- aux espaces de respiration ou coupures agricoles entre des zones urbaines en extension.

2.5.4. Obstacles et points de fragilité de la sous-trame bleue

La sous-trame bleue est constituée à la fois des milieux aquatiques et des milieux humides. Deux types de continuité y sont attachés, les continuités longitudinales, identifiées via le réseau hydrographique et les continuités latérales difficilement représentables sous forme de corridor et donc évoquées par la notion de continuum. Trois catégories d'obstacles ou de points de fragilité ont été retenues :

Obstacles à la continuité longitudinale

- les obstacles à l'écoulement, issus du Référentiel des Obstacles à l'Ecoulement (ROE) de l'ONEMA (version 3, novembre 2011) qui a pour but le recensement de l'ensemble des obstacles à l'écoulement des cours d'eau tels que les seuils, barrages, etc. Ces entités sont considérées comme les obstacles longitudinaux des cours d'eau ;

Points de fragilité associés à la continuité latérale

- les points de fragilité correspondant aux coupures des zones humides alluviales par des infrastructures de transport. Ils sont issus du croisement entre les zones humides alluviales du continuum de la trame bleue et les infrastructures de transport qualifiées de majeures ou importantes dans les bases de données du SRCE. Ils figurent les coupures latérales des continuités de la sous-trame bleue ;
- les points de fragilité correspondant aux coupures des secteurs riches en mares et mouillères par des infrastructures de transport. Ils sont issus du croisement entre les zones de concentration de mares et mouillères et les infrastructures de transport majeures et importantes.

2.5.5. Obstacles et points de fragilité : bilan

Éléments fragmentants	Nombre	% au sein de chaque catégorie	% des éléments fragmentants
Obstacles et points de fragilité (en nombre)			
Obstacles : Infrastructure fractionnante	70	14%	28%
Points de fragilité : Passage contraint au niveau d'un ouvrage sur une infrastructure linéaire	102	20%	
Points de fragilité : Route présentant des risques de collisions avec la faune	139	27%	
Points de fragilité : Clôture difficilement franchissable	34	7%	
Points de fragilité : Passage difficile dû au mitage par l'urbanisation	145	29%	
Points de fragilité : Passage prolongé en culture	18	4%	
Sous total corridors arborés	508	100%	
Obstacles : Coupure urbaine	86	40%	12%
Points de fragilité : Coupure boisée	92	43%	
Points de fragilité : Coupure agricole	37	17%	
Sous total corridors des milieux calcaires	215	100%	
Obstacles à l'écoulement (ROE v3)	972	100%	48%
Points de fragilité : Secteurs riches en mares et mouillères recoupés par des infrastructures de transport	133	64%	11%
Points de fragilité : Zones humides alluviales recoupées par des infrastructures de transport	75	36%	
Sous total corridors des milieux humides	208	100%	
Total	1903		100%
Autres éléments (en km)			
		% du total des lisières des bois de plus de 100 ha	
Lisières urbanisées autour des bois de plus de 100 ha	2 251 km	10 859 km	21 %
Lisières agricoles autour des bois de plus de 100 ha	6 572 km		60 %
Autres lisières autour des bois de plus de 100 ha (parcs, friches...)	2 036 km		19 %
Coupures des réservoirs de biodiversité par les infrastructures de transport majeures ou importantes	590 km		

Tableau 15. Caractéristiques des éléments fragmentants

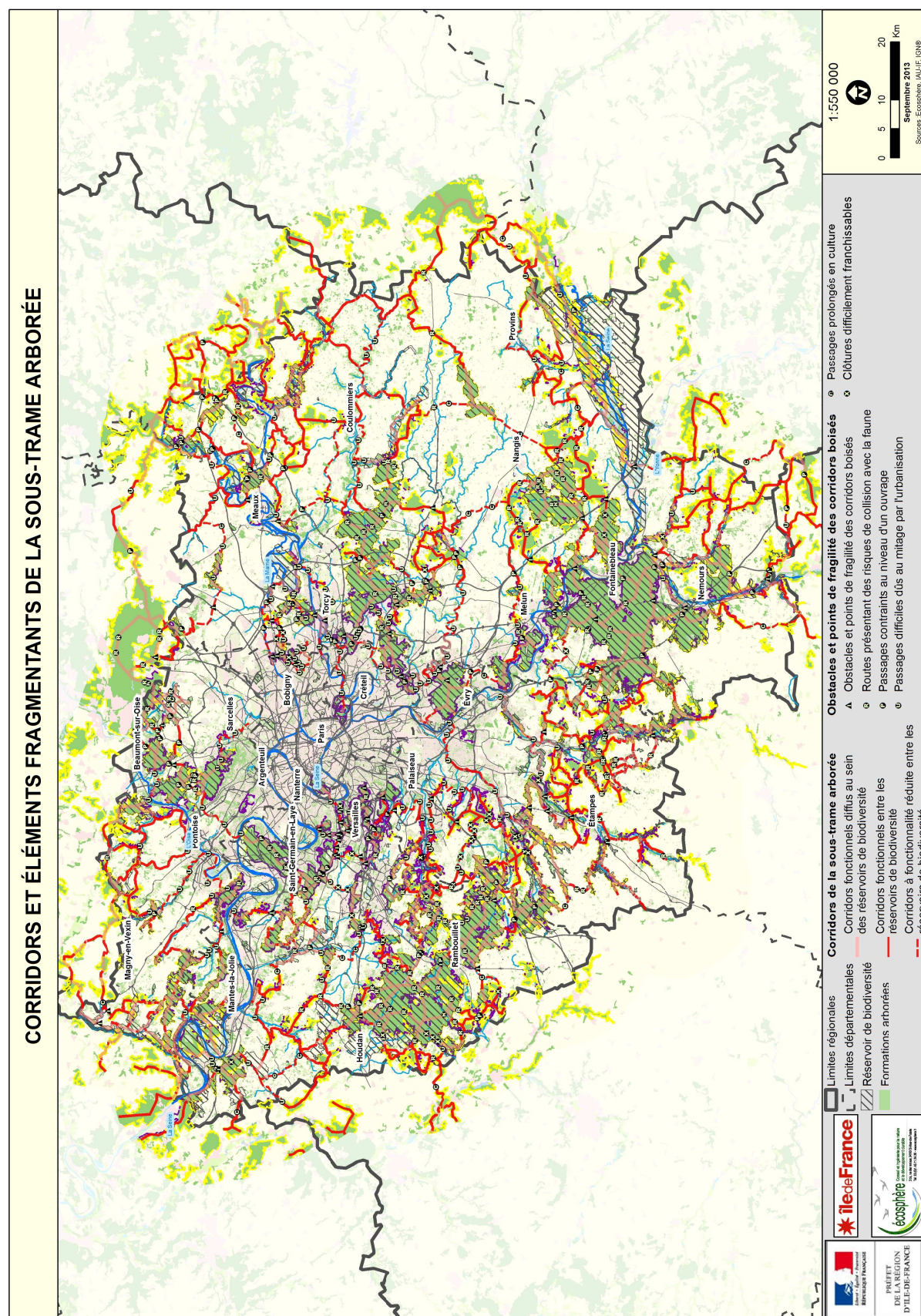
(Source : Ecosphère, 2013)

Au total, près de 1 900 éléments fragmentants d'importance régionale ont été retenus dans la base, soit en moyenne 0,16 élément/km² ou 1,5/commune. Ceux-ci se répartissent de la façon suivante :

- 508 obstacles et points de fragilité sur les corridors arborés (en moyenne 16 sur 100 km de corridor ou un point tous les 6,2 km) :
 - Près des 2/3 (61 %) concernent des coupures par des infrastructures de transport (coupure complète du corridor, passage contraint au niveau d'un ouvrage de franchissement ou zone présentant des risques de collisions avec la faune). Les infrastructures les plus importantes (autoroutes, nationales très passantes, lignes ferroviaires à grande vitesse...) génèrent également une forte coupure des réservoirs de biodiversité, notamment en forêt. Au total 590 km de voies particulièrement fragmentantes sont identifiés ;
 - La seconde cause de fractionnement est le mitage par l'urbanisation (28%) ;
 - Les autres causes sont principalement les clôtures difficilement franchissables (7 %) et les passages prolongés en culture (4 %) ;
- 215 obstacles et points de fragilité le long des corridors calcaires (en moyenne 15 sur 100 km de corridor ou un point tous les 6,6 km). Ils sont essentiellement dû à l'enfrichement spontané, plus rarement à la réalisation de plantations et à la colonisation des coteaux par les ligneux (43 %) ainsi qu'à l'urbanisation souvent à l'extension des villages (40 %). Les ruptures agricoles sont moins fréquentes (17 %) ;

- 972 obstacles sur les cours d'eau, soit près de la moitié de tous les obstacles notés (en moyenne 21 sur 100 km de cours d'eau ou un point tous les 4,7 km). Cet inventaire est pourtant incomplet et ce chiffre pourrait sensiblement augmenter ;
- 208 obstacles sur les zones humides traversées par des infrastructures. Les 2/3 correspondent à des passages dans des zones de concentration de mares et mouillères (64 %) et 1/3 à la traversée de vallées alluviales comprenant des zones humides (36 %) ;
- On notera également le fractionnement très important des habitats par le développement de l'urbanisation. Environ 2 251 km de lisières urbanisées ont été notés autour des massifs forestiers de plus de 100 ha, soit un taux moyen d'urbanisation des lisières d'environ 21 %, dépassant très largement les 60 à 80 % sur de nombreux massifs du pourtour parisien (Forêts de Fausses-Repose, Marly, Meudon, Montmorency, Notre-Dame, Sénart, Saint-Germain-en-Laye, Verrières). Il faut ajouter à ce chiffre 590 km de coupure des réservoirs de biodiversité (principalement forestiers) par des infrastructures majeures (autoroutes, voies multiples avec terre plein central, lignes TGV) ou importantes (routes à 2x2 voies sans terre plein central, voies ferrées à fort trafic).

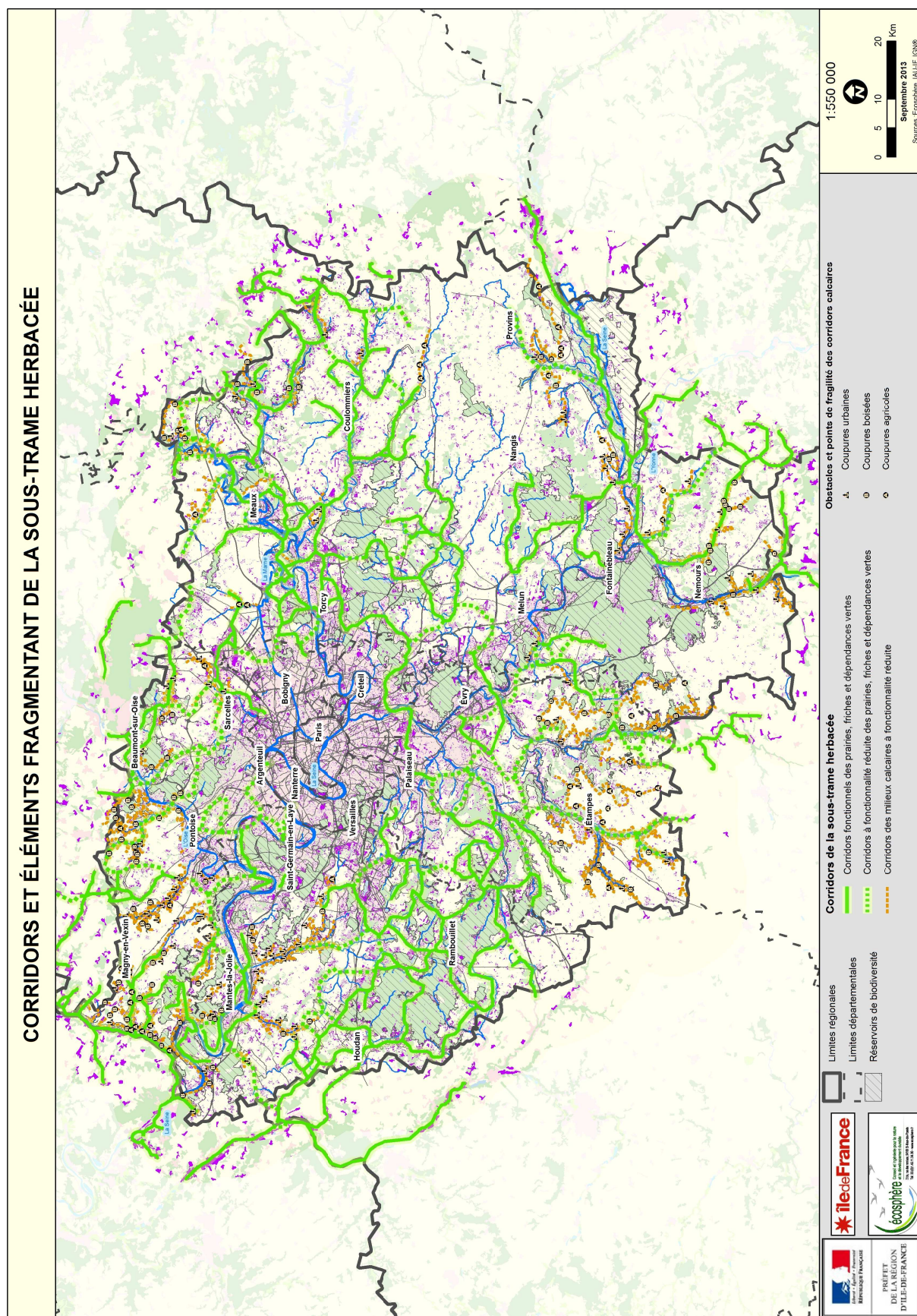
2.6. Cartographie de synthèse des composantes de la trame verte et bleue



Carte 9. Corridors et éléments fragmentants de la sous-trame arborée

La carte de la sous-trame arborée (carte 9) montre que les corridors arborés forment une trame régulièrement interconnectée avec cependant des coupures ou des passages difficiles au niveau :

- des grands fleuves : urbanisation presque continue sur des linéaires importants, passage d'infrastructures routières et ferroviaires, artificialisation des berges. Les sections les plus concernées correspondent :
 - à la Seine en aval de Paris jusqu'à Mantes-la-Jolie (78) et en amont jusqu'à Melun (77) ;
 - à la vallée de l'Oise (78 et 95) ;
 - à la vallée de la Marne jusqu'à Meaux (77) ;
- des zones périurbaines : enclavement progressifs de nombreux boisements (Saint Germain-en-Laye, Montmorency, Sevrans, Forêt Notre-Dame, Sénart, Verrières, Meudon, Versailles) du fait de la progression de l'urbanisation au détriment des milieux ouverts agricoles ;
- de certaines grandes infrastructures de transport (rail, route, canaux), en particulier au niveau :
 - des forêts du nord du Val d'Oise (liaisons entre les forêts de Montmorency, l'Isle-Adam, et Carnelle) ;
 - au sein des forêts du nord de la Brie (Sénart, Notre-Dame, Ferrières, Armainvilliers, La Léchelle, Crécy, Monceaux) ;
 - au sud de la Brie (passage de l'A5 et du TGV à l'ouest de la forêt de Villefermoy) ;
 - de la forêt de Fontainebleau et entre Fontainebleau et Rambouillet (passage de l'A6, de la RN20, de l'A10, de la LGV Atlantique...) ;
 - au nord de la forêt de Rambouillet (passage de la RN12) ;
 - dans les forêts des Yvelines (Versailles, Marly, Saint-Germain-en-Laye) ;
- de certaines grandes plaines agricoles :
 - entre le nord et le sud du Vexin, de part et d'autre de la RD14 ;
 - dans la plaine de France entre les forêts de Picardie et la butte de Dammarville-en-Goële ;
 - entre le nord (bassins des Petit et Grand Morin) et le sud de la Brie (bassins des affluents de la Seine) ;
 - entre les forêts de Rambouillet et de Rosny dans les Yvelines.



Carte 10. Corridors et éléments fragmentants de la sous-trame herbacée

La carte de la sous-trame herbacée (carte 10) peut difficilement, à l'échelle régionale, rendre compte de l'état des corridors herbacés des prairies, friches et dépendances vertes des grandes infrastructures (aéroports, bermes routières...), en particulier en contexte périurbain où les continuités sont très artificialisées et localement interrompues. Les réseaux les plus fonctionnels sont localisés :

- autour du massif de Rambouillet (nombreuses prairies) ;
- le long des vallées des Petit et Grand Morin (nombreuses prairies) ;
- le long de la vallée de la Seine, en aval de Paris (friches liées aux anciens champs d'épandages, aux carrières) et en amont (friches liées aux carrières, et parfois à des zones humides relictuelles notamment dans la Bassée) ;
- le long de la Marne (friches liés aux carrières) ;
- au niveau des aéroports (Le Bourget, Roissy, Orly) qui abritent des surfaces en herbe considérables ;
- plus localement ailleurs le long de vallées plus petites, comme dans le Vexin (Epte et Viosnes) ou le bocage Gâtinais (Lunain) à la faveur de différents habitats (prairies et zones humides).

Ces grands ensembles apparaissent globalement déconnectés les uns des autres, du fait de la raréfaction et de la baisse de densité des habitats favorables, de leur morcellement extrême et de l'éloignement progressif des noyaux de population. Seules les espèces les moins exigeantes ou à dispersion aérienne sont susceptibles de circuler sur des distances importantes au fil du temps. Les espèces les plus spécialisées se retrouvent de plus en plus isolées.

Les pelouses calcaires sont encore bien représentées en nombre mais de plus en plus petites et morcelées du fait de leur enrichissement et de la progression des ligneux. L'urbanisation contribue également à la dégradation des habitats, notamment le long des grandes vallées (pelouses sablo-calcaires des hautes terrasses alluviales souvent exploitées pour les granulats ou urbanisées), mais aussi sur des vallées plus petites en contexte périurbain (certains coteaux de la vallée de la Mauldre ou du sud de l'Essonne par exemple). Les ensembles les mieux constitués sont localisés dans le sud de l'Essonne, dans le Vexin, le long des vallées de la Mauldre et de la Vaucoeurs et plus ponctuellement le long de l'Ourcq, du Petit Morin, sur les coteaux au nord de la Bassée, et dans le bocage Gâtinais.



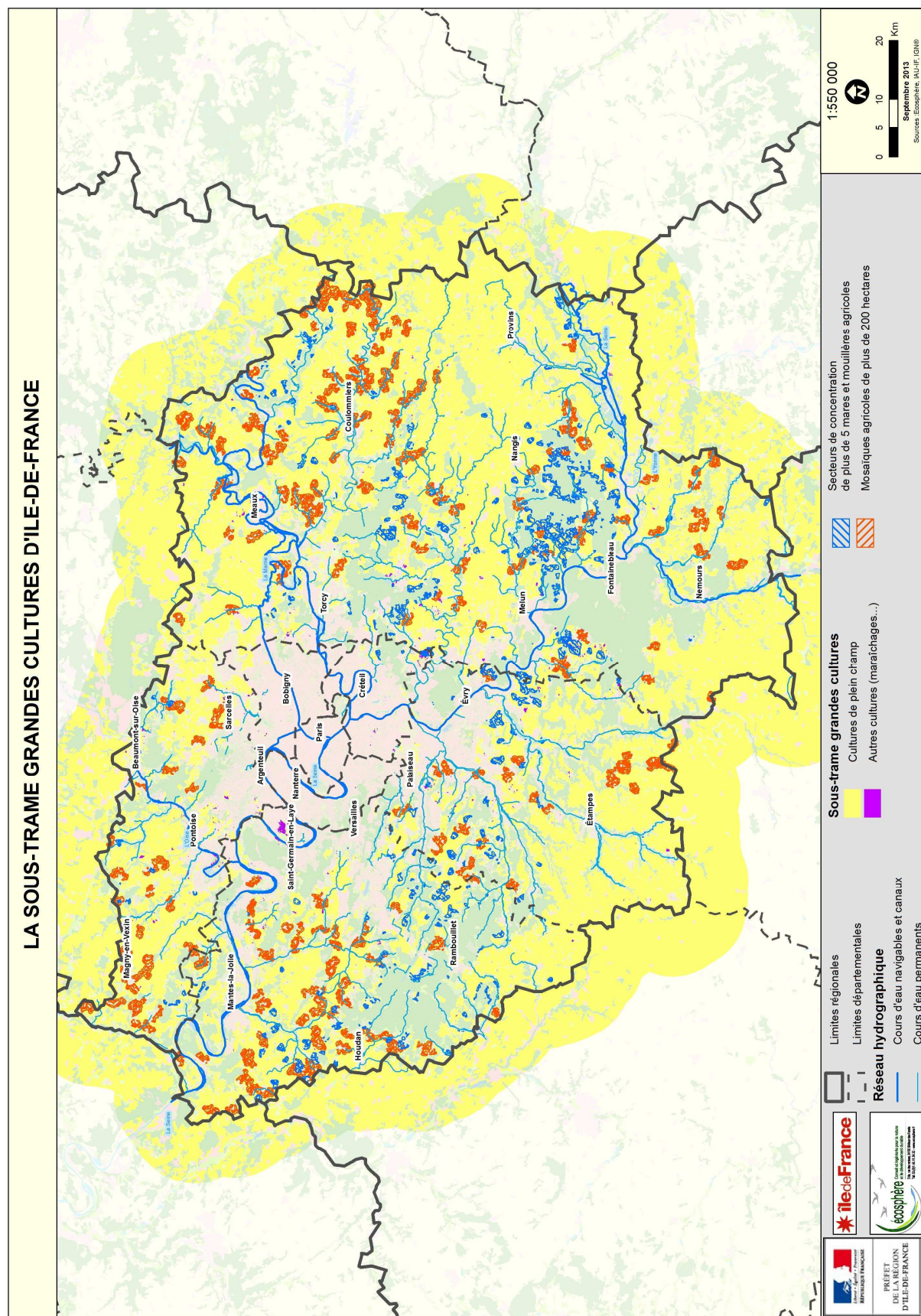
Carte 11. Corridors et éléments fragmentants de la sous-trame bleue

Outre les vallées qui constituent un remarquable réseau hiérarchisé de milieux aquatiques et de zones humides, on note d'importantes zones humides dont les plus notables sont :

- les forêts humides et ensemble de mares de l'ouest (Sénart, Notre-Dame, Ferrières, Armainvilliers, La Léchelle) et du sud de la Brie (Villefermoy et abords) ;
- les marais des vallées de l'Ourcq et du Loing ;
- la vaste plaine alluviale de la Bassée ;
- les marais des basses vallées de l'Essonne (Fontenay-le-Vicomte) et de la Juine (Itteville) ;
- les étangs, marais et mares de la forêt de Rambouillet ;
- les marais de Royaumont à la frontière de l'Oise et du Val d'Oise.

D'autres vallées plus petites abritent également des zones humides (Vexin, vallée de l'Orge et affluents).

La fonctionnalité de ces continuums est très variable selon l'importance de l'urbanisation mais également des aménagements hydrauliques (endiguement des cours d'eau, drainage). Les grands massifs boisés et les vallées sont fractionnés par les infrastructures ce qui contribue à recouper les zones humides et les ensembles de mares et mouillères et à augmenter les risques d'écrasement pour la faune associée à ces habitats.



Carte 7. La sous-trame grandes cultures en Île-de-France

La sous-trame grandes cultures se comporte comme un vaste continuum assez librement parcouru par les espèces des grandes plaines cultivées. Ces espaces cultivés peuvent, dans certains cas, constituer des obstacles à la diffusion des espèces les plus exigeantes des sous-trames bleue, herbacée et arborée, lorsque les milieux connexes aux cultures (mares, prairies, friches, bosquets, haies, etc.) sont trop peu représentés et/ou très disjoints. La superposition de cette carte 7 avec celle des réservoirs de biodiversité montre que ces derniers sont relativement localisés au sein des cultures (plaines autour de la Bassée, quelques secteurs de plaines dans le Mantois entre la forêt de Rambouillet et la vallée de la Seine, boucles de Guernes), et de diverses vallées dans le Vexin, sur le cours de l'Ysieux, dans les boucles de la Marne, le long des Petit et Grand Morin, dans le bassin amont de l'Orge.

Les ruptures au sein des grandes cultures sont principalement liées au développement de l'urbanisation le long des vallées et en périphérie du cœur d'agglomération parisienne. Des isolats apparaissent autour de Paris (sud de Montmorency, sud de Roissy, plaine de Montesson, plateau de Saclay, abords de la forêt Notre-Dame).

Au sein des cultures et en combinaison avec ces dernières se singularisent :

- des mosaïques agricoles, habitats naturels et semi-naturels complexes associant des formations herbacées (prairies, friches), des petits boisements (bosquets, haies) et souvent des milieux intermédiaires comme les vergers. Ces mosaïques de milieux sont souvent localisées en bordure des vallées et en périphérie des agglomérations ;
- des secteurs de concentration de mares et mouillères, souvent en périphérie des massifs forestiers, notamment dans la Brie humide et autour de Rambouillet.

Ces habitats naturels concentrent une part très importante de la biodiversité de l'espace rural et constituent d'importants milieux relais pour de nombreuses espèces associées aux sous-trames bleue, arborée, herbacée et grandes cultures.