4.3.8 Milieux aquatiques

4.3.8.1 Données bibliographiques

Source : Inventaire floristique et faunistique des berges de Maine, Actualisation des connaissance, LPO, mars 2021

4.3.8.1.1 Ichtyofaune

Le tableau suivant présente les 25 espèces de poissons et les 2 espèces d'écrevisses recensées au sein du périmètre d'étude. Ces éléments bibliographiques intègrent les données obtenues par pêches électriques en 1981, 2008 et 2010 en aval de la zone en raison de leur proximité avec le périmètre d'étude et de l'absence d'obstacle à la libre circulation des espèces jusqu'au seuil de Maine. Ces espèces occupent la zone au cours d'une partie ou sur l'ensemble de leur cycle biologique (migration, reproduction, zone d'alimentation…). 3 espèces présentent un statut de conservation défavorable à l'échelle régionale : l'Anguille européenne (en danger), Brochet (vulnérable), Barbeau (quasi menacé).

Tableau 43 : Liste des espèces de poissons et d'écrevisses recensées

Espèces (Espèce patrimoniale ou protégée en gras)	État des lieux 2013 (Beslot, 2014)	Inventaires 2017	Inventaires 2019	Inventaires 2020	Remarques
Able de Heckel *Leucaspius delineatus* (Heckel, 1843)	+				
Ablette *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)	+	+	+		
Anguille européenne *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)	+			+	Migrateur catadrome Liste rouge PdL : [CR]
Aspe *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	Espèce introduite
Bouvière *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)	+				Directive « Habitats » : Ann. II
Barbeau fluviatile *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)	+		+		Liste rouge PdL : [NT]
Brème bordelière *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1766)	+				
Brème commune *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)	+	+		+	
Brochet *Esox lucius* Linnaeus, 1758	+	+			Liste rouge PdL : [VU]
Carpe commune *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758	+	+			
Chevaine *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)	+		+		
Gardon *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	
Goujon *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758)	+				
Grémille *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758)	+				
Hotu *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)	+				
Ide mélanote *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)	+				
Mulet porc *Liza ramada* (Risso 1810)	+	+	+		Migrateur catadrome.
Perche *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758	+			+	(Mentionnée également en 2018)
Perche soleil *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)	+			+	Espèce introduite
Poisson-Chat *Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820)	+	+			Espèce introduite
Rotengle *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)	+				
Sandre *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)	+	+			Espèce introduite
Silure glane *Silurus glane* Linnaeus, 1758	+	+	+	+	Espèce introduite
Tanche *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)	+				
Vandoise *Leuciscus burdigalensis* Valenciennes, 1844	+				
Écrevisse américaine *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817)	+				Espèce introduite, en expansion
Écrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii* (Girard, 1852)	+	+	+	+	Espèce introduite

Source : Inventaire floristique et faunistique des berges de Maine, Actualisation des connaissance, LPO, mars 2021

4.3.8.1.2 Mollusques

Le tableau suivant présente les 10 espèces de mollusques terrestres et dulçaquicoles ayant été recensées au sein du périmètre d'étude.

Une nouvelle espèce est mentionnées en 2020. Il s'agit de la Mulette épaisse, espèce protégée au niveau national, elle est inscrite sur la directive européenne « Habitat-Faune-Flore ». L'espèce est classée dans la catégorie Vulnérable (VU) à l'échelle européenne et En danger (EN) à l'échelle mondiale. En Europe, son déclin est estimé à 50 % au cours du siècle dernier, aussi bien en termes de population que de densités [Prié, 2017].

La présence de la Mulette des rivières est également à souligner. Elle semble avoir régressé au cours du siècle dernier et particulièrement en France où l'on estime à 75 % sa raréfaction [Prié, op. cit.]. La découverte de coquilles sur un site ne présage pas nécessairement d'une population fonctionnelle en place compte tenu de la résistance à l'érosion et la dureté des coquilles. L'espèce est considérée comme « en danger d'extinction » en Europe.

Tableau 44 : Liste des Mollusques recensés au sein du périmètre d'étude

Espèces (Espèce patrimoniale ou protégée en gras)	État des lieux 2013 (Beslot, 2014)	Inventaires 2017	Inventaires 2019	Inventaires 2020	Remarques
Corbicule asiatique *Corbicula fluminea* (O. F. Müller, 1774)	+	+	+	+	Espèce introduite, en expansion
Escargot des jardins *Cepaea hortensis* (O. F. Müller, 1774)	+	+	+		
Escargot des haies *Cepaea n. nemoralis* (Linnaeus, 1758)	+	+			
Escargot petit-gris *Cornu aspersum* (O. F. Müller, 1774)	+	+	+	+	
Grande Loche *Arion rufus* (Linnaeus, 1758)	+				
Mulette des rivières *Potomida littoralis* (Cuvier, 1798)			+	+	Identification sur coquille complète
Mulette des peintres *U. pictorum* (Linnaeus, 1758) / M. méridionale *U. mancus* Lamarck, 1819			+		Identification spécifique peu fiable sur critères morphologiques. Identification sur coquille complète
Mulette épaisse *Unio crassus* Philipsson, 1788				+	Identification sur coquille complète **[Protection nationale ; Directive HFF : ann. II & IV]**
Paludine d'Europe *Viviparus viviparus* (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	
Physe voyageuse *Physa acuta* (Draparnaud, 1805)	+				

Source : Inventaire floristique et faunistique des berges de Maine, Actualisation des connaissance, LPO, mars 2021

4.3.8.2 Indices MGCE (Macroinvertébrés)

Source : Réalisation d'inventaires aquatiques – Projets Rives Vivantes à Angers, Aquascop, novembre 2021

ALTER Public a confié à Aquascop la réalisation d'inventaires des milieux aquatiques, des plantes aquatiques, du peuplement piscicole et des mollusques aquatiques.

4.3.8.2.1 Méthodologie

Afin d'apprécier la qualité biologique de la Maine sur l'ensemble du projet, deux stations de prélèvement des macro-invertébrés benthiques ont été placées en amont (station 1) et en aval (station 2) du linéaire du projet.

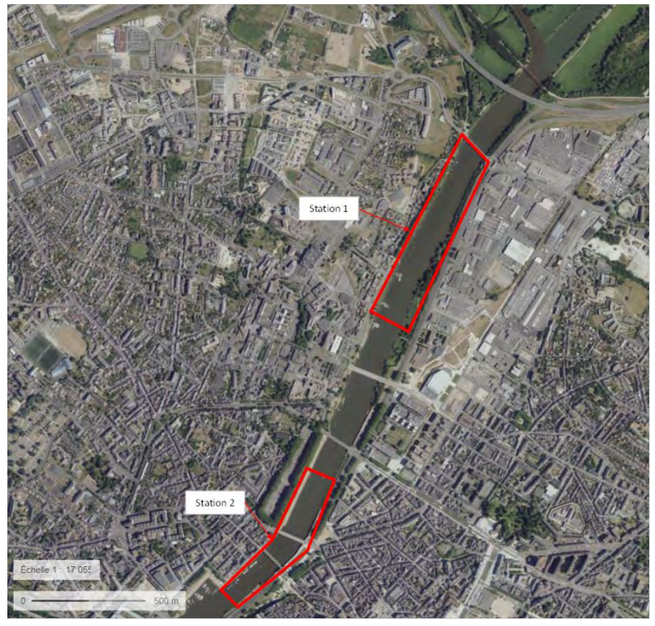


Figure 190 : Localisation des deux stations de prélèvement d'invertébré benthiques

La station 1 se situe entre le pont Jean Moulin et à 250 m environ en amont du pont Confluences, sur une longueur de 840 mètres. Malgré un contexte très urbanisé, les berges y apparaissent naturelles avec une ripisylve comprenant plusieurs strates. La végétation aquatique est également bien développée.




Figure 191 : Vues de la station 1 (photo gauche : limite amont ; photo droite : limite aval)

La station 2 est localisée en aval du pont de la Haute-Chaîne (à environ 150 m de ce pont) et en amont immédiat de la Cale de la Savatte, sur une longueur d'environ 700 m. Les rives y sont beaucoup plus artificialisées, avec des enrochements, des palplanches et des murs maçonnés. La ripisylve y est de fait beaucoup plus rare. Les plantes aquatiques sont de nouveau bien présentes au niveau des berges.




Figure 192 : Vues de la station 2 (photo gauche : limite amont ; photo droite : limite aval)

L'échantillonnage des peuplements de macro-invertébrés a eu lieu le 1er septembre 2021, en conditions de moyennes eaux.

4.3.8.2.2 Résultats

Station 1 : amont du projet

- Composition du peuplement – Richesse taxonomique

Dans ce secteur, la Maine présente un faciès morpho-dynamique de type chenal lentique. Les écoulements y sont très faibles (inférieurs à 5 cm/s). La profondeur maximale relevée le jour des prélèvements est de 6,7 m. Sur l'ensemble de la station, six substrats différents ont fait l'objet de prélèvement.

Les berges abritent la plus grande diversité d'habitats, 10 supports différents (sur les 12 possibles dans la norme XP T90-337) y sont observés. Parmi ces substrats, certains présentent une bonne hospitalité pour la faune invertébrée (spermaphytes immergées, chevelus racinaires et pierres). Leur collecte confère donc à cette zone une plus grande habitabilité.

De la même manière, la capacité d'accueil de la zone intermédiaire apparait également bonne de par la présence (et le prélèvement) de spermaphytes immergés et de pierres dans cette zone.

A l'inverse, les fonds du chenal profond sont plus homogènes, les prélèvements sont uniquement réalisés dans des limons très colmatés.

Le tableau suivant récapitule les principaux résultats obtenus à la station amont (station 1) :

Tableau 45 : Valeur des indices intermédiaires et calcul de l'IBGA-équivalent à la station amont (station 1)

Station amont	Zone de berge	Zone profonde	Zone intermédiaire	Station globale
Variété taxonomique (norme NF T90-350)	23	16	21	35
Richesse taxonomique fine (norme NF T90-388)	26	17	27	41
Polluosensibilité : GFI (note sur 9) et taxon(s) indicateur(s)	4 Leptoceridae	6 Ephemeridae	4 Leptoceridae	6 Ephemeridae
MGCE (note sur 20) et qualité biologique				15 (Bonne)
Robustesse				13 (-2)
EQR et état biologique (élément invertébrés)				0,93333 (Très bon)

La station amont présente une variété taxonomique qualifiée de modérée, aussi bien au niveau de la norme IBGN (NF T90-350 ; 35 taxons) qu'à un niveau plus fin (NF T90-388 ; 41 taxons).

Des variétés taxonomiques plus élevées sont associées aux berges et à la zone intermédiaire (respectivement 26 et 27 unités taxonomiques), confirmant une plus grande habitabilité de ces 2 zones. A l'inverse, le chenal profond présente le nombre de taxons le plus faible (17 taxons).

Les insectes, qui représentent 51 % des captures, sont les premiers contributeurs au peuplement invertébré. Les vers (18 %), les mollusques (16 %) et les crustacés (14 %) ont également une présence significative.

Un léger déséquilibre du peuplement invertébré est constaté. En effet, 10 taxons représentent près de 90 % des captures. Il s'agit des diptères *Chironomidae* (21 % des captures), des odonates *Coenagrionidae* et des vers oligochètes (18 % des captures), des gastéropodes *Physella* (10 %), des crustacés *Corophium* (7 %) et des éphéméroptères *Ephemera* (5 %). Ils sont accompagnés par les trichoptères *Leptocerus* (4 %), les crustacés *Crangonyx* (3 %) et *Dikerogammarus* (2 %), et les bivalves Corbicula (3 %). La majorité de ces organismes sont ubiquistes et très polluorésistants, témoignant de la présence d'une certaine charge organique dans cette station.



Larve de *Chironomidae* (insecte diptère)
(photographie Alain Berly)



Larve de *Coenagrionidae* (Odonate)
(photographie Aquascop)



Ver Oligochète
(photographie Alain Berly)



Gastéropode *Physella*
(photographie Aquascop)



Crustacé *Crangonyx*
(photographie Aquascop)



Bivalve Corbicula
(photographie Aquascop)

Les formes plus sensibles à la pollution, à savoir les insectes EPT (Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères), sont également présentes dans cette station (11 % des captures), mais peu diversifiées (seulement 8 genres capturés). Les trichoptères et les éphéméroptères ne sont représentés respectivement que par 5 et 3 genres. Les éphéméroptères *Ephemera* et les trichoptères *Leptocerus* sont les taxons les plus abondants numériquement.



Ephéméroptère *Ephemera*
(photographie Alain Berly)



Trichoptères *Leptocerus*
(Photographie Aquascop)

Le peuplement invertébré est typique du potamon (grand cours d'eau). Le degré de trophie (peuplement mésotrophe à eutrophe), ainsi que sa valeur saprobiale (peuplement mésosaprobe) révèlent des apports non négligeables en matière organique et en nutriments.

- Bio-indication – Qualité biologique

La polluosensibilité apicale est donné par les *Ephemeridae* du GFI 6, témoignant d'une qualité d'eau modérée. Ce niveau de sensibilité à la pollution, et une variété taxonomique modérée (35 taxons IBGA-équivalent, classe de variété de 10/14), déterminent **une note MGCE de 15/20, la qualité biologique de la Maine apparait bonne dans ce secteur.**

Le diagnostic semble néanmoins surestimé : le taxon polluosensible secondaire appartient au GFI 4 (trichoptères *Leptoceridae*), provoquant une baisse de 2 points lors du test de la robustesse.

Selon l'arrêté du 27/07/2018, l'état biologique évalué par l'élément de qualité « invertébrés » est considéré comme très bon en amont du projet (EQR = 0,93333).

<u>Station 2 : aval du projet</u>

- Composition du peuplement – Richesse taxonomique

En aval du projet, les caractéristiques mésologiques sont identiques à la station amont. La profondeur maximale relevée dans cette station est de nouveau de 6,7 mètres. Les six mêmes substrats ont été échantillonnés dans cette station.

Comme à l'amont, les supports plus biogènes (spermaphytes immergés, racines et pierres) sont échantillonnés au niveau des berges, permettant d'attribuer une bonne habitabilité à cette zone.

La zone intermédiaire et le chenal profond présentent des fonds à dominance minérale, les pierres et les sables y sont principalement échantillonnés.

Les principaux résultats obtenus à la station aval (station 2) sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 46 : Valeur des indices intermédiaires et calcul de l'IBGA-équivalent à la station aval (station 2)

Station amont	Zone de berge	Zone profonde	Zone intermédiaire	Station globale
Variété taxonomique (norme NF T90-350)	26	31	20	41
Richesse taxonomique fine (norme NF T90-388)	29	37	24	50
Polluosensibilité : GFI (note sur 9) et taxon(s) indicateur(s)	5 Hydroptilidae	6 Ephemeridae	2 Caenidae Gammaridae Mollusques	6 Ephemeridae
MGCE (note sur 20) et qualité biologique				17 (Très bonne)
Robustesse				16 (-1)
EQR et état biologique (élément invertébrés)				1,06667 (Très bon)

La richesse faunistique fine de cette station est légèrement plus élevée (50 taxons capturés). Tous les compartiments écologiques présentent un plus grand nombre de taxons qu'à la station amont. La biodiversité la plus importante est obtenue dans le chenal profond (37 taxons), malgré sa plus grande uniformité des fonds. La présence de pierres dans cette zone favorise probablement une plus grande variété taxonomique.

Le peuplement invertébré est dominé par les crustacés (81 % des captures) et les mollusques (11 %). Les vers (5 %) et les mollusques (3 %) ont une contribution plus secondaire.

Le déséquilibre du peuplement apparait plus important qu'à la station 1, le crustacé Corophium constitue 81 % des captures. Les diptères Chironomidae (7 %), les vers oligochètes (4 %), les éphéméroptères Caenis et les crustacés Dikerogammarus (2 %) forment les taxons dominants de ce peuplement.



Ephéméroptère *Caenis*
(photographie Alain Berly)



Crustacé Dikerogammarus
(Photographie Aquascop)

Malgré une moindre contribution (4 % des captures), les insectes EPT présentent une diversité légèrement plus élevée : 5 genres de trichoptères et 5 genres d'éphéméroptères ont été recensés dans cette station. Les éphéméroptères Caenis et les trichoptères Ecnomus sont les plus nombreux numériquement.

Le peuplement est de nouveau caractéristique d'un grand cours d'eau. Comme à la station précédente, des apports en matière organique (peuplement mésotrophe à eutrophe) et en nutriments (peuplement mésosaprobe) sont révélés par les traits écologiques des taxons constituant ce peuplement invertébré.

- Bio-indication – Qualité biologique

Le niveau de polluosensibilité apicale est de nouveau repéré par les éphéméroptères *Ephemeridae* (du niveau 6 sur 9). Couplée à une bonne variété taxonomique (41 taxons IBGA-équivalent, classe de variété de 12 sur 14), il en découle une note MGCE de 17/20. **Une très bonne qualité biologique caractérise cette station.**

Ce diagnostic semble plus fiable qu'à la station amont puisque la non prise en compte de la bio-indication des *Ephemeridae* ne provoque une diminution de la note indicielle que d'un seul point. Les trichoptères *Hydroptiliidae,* d'un niveau de polluosensibilité juste inférieur (GFI 5), sont les taxons indicateurs secondaires.

Selon l'arrêté du 27/07/2018, un très bon état biologique évalué par l'élément de qualité « invertébrés » est attribué à ce secteur de la Maine (EQR = 1,06667).

Espèces remarquables et invasives

L'inventaire des macro-invertébrés de la Maine a permis la détection d'un mollusque à forte patrimonialité : il s'agit de la **mulette des rivières (*Potomida littoralis*)**. 5 individus ont été collectés dans le chenal profond de la station aval (station 2).

Parallèlement à cette capture, de nombreux taxons invasifs sont recensés dans la Maine lors de cette expertise. Le tableau suivant récapitule les taxons capturés ainsi que leurs effectifs à chaque station.

Tableau 47 : Effectifs (nombre d'individus) des taxons invasifs collectés dans la Maine

Groupe	Taxon	Station 1 Amont	Station 2 Aval
Crustacés	Atyaephira desmeratii	4	5
	Corophium sp.	77	8095
	Crangonyx pseudogracilis	33	5
	Dikerogammarus sp.	27	178
	Limnomysis benedeni	12	7
Mollusques	Corbicula sp.	30	88
	Dreissena polymorpha	1	18
	Ferrissia sp.	114	19
	Menetus dilatatus	7	32
	Physella acuta	114	31
	Potamopyrgus antipodarum	1	
Vers	Hypania invalida	5	153

Tous ces taxons sont présents dans la majorité des grands hydrosystèmes fluviaux français. Leur connexion a permis la dispersion de ces espèces invasives sur tout le territoire français au cours du 20ème siècle.

Conclusions

L'analyse des macro-invertébrés de la Maine semblent en accord avec les attentes. Les peuplements invertébrés des 2 stations d'étude sont caractéristiques des grands cours d'eau de plaine, et révèlent des apports en matière organique et en nutriments.

La plupart des taxons sont ubiquistes et tolérants à une charge organique élevée. La polluosensibilité apicale, n'est repérée que par les éphéméroptères *Ephemeridae*, et révèle une qualité d'eau modérée.

Les variétés taxonomiques sont aussi considérées comme modérées, et traduisent une faible diversité des niches écologiques présentes dans la Maine.

Néanmoins, la qualité biologique de ce cours d'eau apparait bonne (station amont) à très bonne (station aval). Et, selon l'arrêté du 27/07/2018**, la Maine conserve un très bon état biologique sur l'ensemble du secteur d'étude.**

Par ailleurs, ces inventaires ont permis la capture d'un **mollusque patrimonial**. La présence de **la mulette des rivières** (*Potomida littoralis*) dans le secteur d'étude revêt un fort enjeu (voir paragraphe 0 sur les mollusques bivalves aquatiques).

4.3.8.3 Peuplement piscicole

4.3.8.3.1 Bibliographie

En prélude à tout inventaire sur le terrain, l'évaluation du peuplement piscicole potentiellement présent sur le site d'étude s'effectue généralement en premier lieu sur la base de données bibliographiques.

Dans le cadre de réseau de surveillance, le peuplement piscicole des cours d'eau français est suivi très régulièrement par les services de l'état (OFB) ou ses prestataires. La Maine à Bouchemaine (04133000 – 7 km en aval du site) a fait l'objet de 3 inventaires piscicoles entre 2012 et 2020 et de 2 inventaires entre 2021 et 2025 pour lesquels les données sont disponibles. Plus en amont, le peuplement piscicole de la Mayenne à Montreuil-Juigné (04132500 – 10 km en amont du site) fut également recensé 2 entre 2012 et 2020 et 2 autres fois entre 2021 et 2025. Ces inventaires ont mis en évidence la présence de 24 espèces de poissons et 2 espèces d'écrevisse à proximité du secteur d'étude. Deux espèces supplémentaires ont été inventoriés dans la Maine à Bouchemaine depuis 2021 : Le Hotu et la Loche épineuse.

Le tableau suivant présente un récapitulatif des espèces recensées ces dix dernières années suite aux différents inventaires.

Tableau 48 : Liste des poissons recensés dans la bibliographie

Nom vernaculaire	Nom latin	Maine à Bouchemaine - 04133000					Mayenne à Montreuil-Juigné - 04132500			
		2012	2018	2020	2022	2024	2016	2020	2022	2024
Ablette	*Alburnus alburnus*	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Anguille d'européenne	*Anguilla anguilla*	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aspe	*Aspius aspius*			X	X	X		X	X	
Bouvière	*Rhodeus amarus*	X		X	X	X	X	X	X	X
Brochet commun	*Esox lucius*	X	X	X		X	X	X	X	X
Brème bordelière	*Blicca bjoerkna*	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Brème commune	*Abramis brama*					X	X	X	X	X
Carassin argenté	*Carassius gibelio*		X	X	X	X		X		
Carpe commune	*Cyprinus carpio*			X	X			X		X
Chevaine	*Squalius cephalus*	X	X	X	X	X		X	X	X
Ecrevisse américaine	*Orconectes limosus*		X	X	X		X			X
Ecrevisse rouge de Louisiane	*Procambarus clarkii*			X	X	X				X
Gardon	*Rutilus rutilus*	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Goujon	*Gobio gobio*	X	X	X	X	X				X
Grémille	*Gymnocephalus cernua*	X	X			X	X	X	X	
Hotu	*Chondrostoma nasus*					X				
Ide mélanote	*Leuciscus idus*		X		X	X				
Loche épineuse	*Cobitis taenia*				X	X				
Perche commune	*Perca fluviatilis*	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Perche soleil	*Lepomis gibbosus*	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Goujon asiatique	*Pseudorasbora parva*			X	X	X				X
Rotengle	*Scardinius erythrophthalmus*	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sandre	*Sander lucioperca*		X			X	X	X	X	
Silure glane	*Silurus glanis*			X		X	X	X	X	X
Spirlin	*Alburnoides bipunctatus*	X	X	X	X					X
Tanche	*Tinca tinca*	X				X				

Légende :
Espèces patrimoniales,
Espèces invasives (art. R432-5 du code l'environnement)

Par ailleurs, précisons que le PLAGEPOMI Loire-Sèvre Niortaise-Côtiers Vendéens (DREAL Centre et Pays-de-la-Loire, PLAGEPOMI Bassins de la Loire, de la Sèvre niortaise et des côtiers vendéens, 2014) fait état de la présence avérée ou toutefois théorique de plusieurs espèces de poissons grands migrateurs dans le secteur d'étude :

- Grande alose (Alosa alosa)
- Alose feinte (Alosa fallax)
- Lamproie marine (Petromyzon marinus)
- Anguille européenne (Anguilla anguilla).

La Maine apparait comme un axe de migration privilégié pour ces espèces, qui ne seront toutefois que de passage pour la plupart dans le secteur d'étude, dans leur remontée vers les frayères potentielles (excepté pour l'anguille) plus en amont.

4.3.8.3.2 Inventaires réalisés en 2021

- **Inventaire par pêche électrique - 22/07/2021**

Les habitats de berges concernés par le projet Rives de Maine ont fait l'objet d'un inventaire piscicole par pêche électrique. Cet inventaire a été réalisé conformément à la norme européenne EN 14011 qui cadre les opérations de pêche électrique. La méthodologie appliquée se rapproche du principe de la pêche partielle par points utilisée en grands cours d'eau dans le cadre norme expérimentale AFNOR (XP T90-383) « Echantillonnage des poissons à l'électricité dans le cadre de suivi des peuplements de poissons en lien avec la qualité des cours d'eau » et du guide

technique de OFB (ONEMA, 2012). La principale différence avec le protocole standardisé s'inscrit dans la localisation des points de pêche, réparties uniquement sur les zones concernées par le projet, et préférentiellement concentrés dans les habitats les plus biogènes (ex : végétation aquatique, enrochements, embâcles…). Un total de 100 points a été réparti entre les 4 secteurs selon leur linéaire de berge :

- Quais Ligny et Roi de Pologne : 11 points
- Quais Gambetta et Felix Faure : 16 points
- Boulevard de la Maine : 37 points
- Promenade de la Reculée : 36 points

L'opération de pêche électrique, réalisé le 22 juillet 2021, a donné lieu à la capture de 14 espèces de poissons et une espèce d'écrevisse dans les secteurs d'étude. Le tableau suivant présente un récapitulatif des espèces recensées.

Tableau 49 : Liste des poissons inventoriés lors de la pêche électrique réalisée le 22 juillet 2021

Nom vernaculaire	Nom latin	Effectifs recensés au cours de l'inventaire piscicole				
		Promenade de la Reculée (36 points)	Boulevard de la Maine (37 points)	Quais Gambetta et Felix Faure (16 points)	Quais Ligny et Roi de Pologne (11 points)	Total (100 pts)
Ablette	*Alburnus alburnus*	12	8	1	36	57
Anguille d'européenne	*Anguilla anguilla*	4	3	2		9
Aspe	*Aspius aspius*	1	1			2
Bouvière	*Rhodeus amarus*	78	16	5	2	101
Brème bordelière	*Blicca bjoerkna*	1				1
Brème commune	*Abramis brama*	1	1			2
Carassin argenté	*Carassius gibelio*	1				1
Chevaine	*Squalius cephalus*	52	17	6		75
Ecrevisse américaine	*Orconectes limosus*		3			3
Gardon	*Rutilus rutilus*	61	26	10	23	120
Goujon	*Gobio gobio*		1			1
Perche commune	*Perca fluviatilis*	7	3	6	1	17
Perche soleil	*Lepomis gibbosus*	28	24	12		64
Goujon asiatique	*Pseudorasbora parva*	2				2
Sandre	*Sander lucioperca*		1			1
Effectifs totaux		248	102	42	62	454
Nombre d'espèces		12	13	7	4	15

Légende :
Espèces patrimoniales
Espèces invasives (art. R432-5 du code l'environnement)

Les photographies suivantes illustrent la plupart des espèces capturées lors de l'inventaire.


Ablette (*Alburnus alburnus*)


Anguille européenne (*Anguilla anguilla*)


Aspe (Aspius aspius)


Bouvière (Rhodeus amarus)

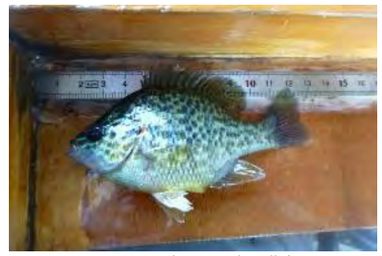

Brème commune (*Abramis brama*)


Chevaine (Squalius cephalus)


Ecrevisse américaine (*Orconectes limosus*)


Gardon (Rutilus rutilus)


Perche commune (*Perca fluviatilis*)


Perche-soleil (*Lepomis gibbosus*)

- **Technique de l'ADN environnemental – 30/01/2021**

Tout organisme libère des brins de son ADN dans l'environnement par le biais de fèces, d'urine, de gamètes, de mucus, de salive, de peau, ou de la décomposition d'organismes morts. L'analyse de cet ADN permet ainsi d'obtenir simplement, avec de faibles moyens humains, une notion d'absence ou de présence d'espèces par un prélèvement du milieu récepteur.

Deux prélèvements (réplicats) ont été réalisés à l'extrémité aval de la zone d'étude, le 30/07/2021. L'analyse de l'ADN obtenu a permis de mettre en évidence la présence de 23 espèces de poissons dans ou à proximité du secteur d'étude.

Tableau 50 : Liste des poissons inventorié par la technique de l'ADNe le 30/07/2021

Nom vernaculaire	Nom latin	Réplicat 1	Réplicat 2
Able de Heckel	*Leucaspius delineatus*	X	
Ablette	*Alburnus alburnus*	X	X
Anguille d'européenne	*Anguilla anguilla*	X	
Aspe	*Aspius aspius*	X	

Bouvière	*Rhodeus amarus*	X	X
Brochet commun	*Esox lucius*	X	
Brème bordelière	*Blicca bjoerkna*	X	X
Brème commune	*Abramis brama*	X	X
Carassin indéterminé	*Carassius sp.*	X	
Chevaine	*Squalius cephalus*	X	
Cyprinidés indéterminés	*Cyprinus sp.*	X	X
Epinoche	*Gasterosteus aculeatus*	X	
Gardon	*Rutilus rutilus*	X	X
Goujon	*Gobio gobio*	X	
Grémille	*Gymnocephalus cernua*	X	X
Ide mélanote	*Leuciscus idus*	X	
Mulet porc	*Chelon ramada*	X	X
Perche commune	*Perca fluviatilis*	X	X
Perche soleil	*Lepomis gibbosus*	X	X
Goujon asiatique	*Pseudorasbora parva*	X	
Rotengle	*Scardinius erythrophthalmus*	X	
Sandre	*Sander lucioperca*	X	
Silure glane	*Silurus glanis*	X	X

Légende :
Espèces patrimoniales
Espèces invasives (art. R432-5 du code l'environnement)

- **Synthèse**

Les trois méthodologies utilisées, complémentaires, afin d'évaluer le peuplement piscicole dans la Maine dans ou à proximité du secteur concerné par le projet Rives de Maine, ont mises en évidence **la présence de 26 espèces de poissons et de 2 espèces d'écrevisses.**

Cette liste rassemble la plupart des espèces piscicoles typiques d'un grand cours d'eau de plaine de l'aval du système ligérien.

Parmi les espèces potentiellement présentes dans la zone d'études, 4 bénéficient d'un statut de patrimonialité au niveau national ou international. Il s'agit de l'anguille européenne, de la bouvière, du brochet commun et de l'ide mélanote. Notons que les statuts liés au prélèvement ou à l'exploitation de certaines espèces (annexe V de la directive habitat et annexe III de la convention de Berne) ne sont pas pris en compte ici, car considérés comme peu pertinents par rapport au projet.

4.3.8.3.3 Inventaires réalisés en 2025

- **Inventaire par pêche électrique – 29/08/2025**

Dans le cadre de la mise à jour de l'état initial, l'échantillonnage par pêche électrique a été réalisé le 29 août 2025 dans les trois secteurs de la zone d'étude. Le nombre de points réalisés a été défini en fonction de la longueur de chaque secteur :

- Ponton » en rive droite (5 points)
- Quais Ligny et Roi de Pologne » en rive gauche (25 points)
- Boulevard de Maine » en rive gauche (70 points)

Les résultats des captures sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Nom vernaculaire	Nom latin	Effectifs recensés au cours de l'inventaire piscicole		
		Ponton	Boulevard de Maine	Quai Ligny et Roi de Pologne
Ablette	*Alburnus alburnus*		29	32
Anguille européenne	*Anguilla anguilla*		7	1
Aspe	*Leuciscus aspius*			
Bouvière	*Rhodeus amarus*		32	
Brème bordelière	*Blicca bjoerkna*		8	1
Brochet commun	*Esox lucius*		5	1
Carpe commune	*Cyprinus carpio*			1
Chevesne	*Squalinus cephalus*	2	6	1
Gardon	*Rutilus rutilus*		43	9
Goujon	*Gobio gobio*		2	
Grémille	*Gymnocephalus cernua*		2	1
Ide mélanote	*Leuciscus idus*		1	
Loche épineuse	*Cobitis taenia*		1	
Ecrevisse américaine	*Faxonius limnosus*		3	
Perche commune	*Perca fluviatilis*		34	15
Perche soleil	*Lepomis gibbosus*	3	33	7
Rotengle	*Scardinius erythrophthalmus*		3	
Tanche	*Tinca tinca*		3	1
Effectifs totaux		**5**	**212**	**70**
Nombre d'espèces		*2*	*16*	*11*

** Espèces concernées par un statut réglementaire de protection et/ou présentant un enjeu de conservation*
** Espèces invasives (art. R432-5 du code l'environnement)*

Un total de 18 espèces différentes a été capturé lors des opérations de prélèvement (dont 17 piscicoles et 1 astacicole). Le peuplement piscicole apparait comme étant plus diversifié au niveau du Boulevard de Maine que dans les zones du ponton et du quais Ligny et Roi de Pologne. Cette différence est principalement due à l'effort d'échantillonnage plus conséquent qui a contribué à la capture d'un plus grand nombre d'individus. De par la taille plus importante du linéaire, un plus grand nombre d'habitats différents est également présent dans ce secteur (blocs, herbiers, vases…) qui constituent une potentialité d'accueil plus importante et diversifiée. La faible diversité d'habitats ainsi que le secteur restreint du ponton induit une plus faible diversité spécifique. Néanmoins, la présence de végétation reste favorable à l'accueil des espèces phytophiles et constituent des zones à fort potentiel de caches et d'alimentation pour la faune piscicole.

Dans l'ensemble des secteurs, les peuplements sont dominés par un peuplement cyprinicole (principalement Ablette et Gardon) typique d'un milieu lentique méso-eutrophe. Ce cortège est complété par une proportion importante de percidés (Perche commune) et centrarchidés (Perche soleil) qui profitent notamment des zones de blocs et de pierres pour s'y développer.

Cinq espèces à enjeu ont été capturées lors de cet inventaire : l'Anguille, la Bouvière, le Brochet commun, l'Ide mélanote et la Loche épineuse. Ces résultats coïncident avec les données bibliographiques, notamment celles issues de la station de la Maine à Bouchemaine.


Loche épineuse (Cobitis taenia)


Ide mélanode (Leuciscus idus)



Brochet commun (Esox lucius)



Anguille européenne (Anguilla anguilla)



Bouvière (Rhodeus amarus)



Peche soleil (Lepomis gibbosus)

Figure 193 : Espèces piscicoles à enjeu et invasives capturées lors de l'échantillonnage

La Bouvière est bien implantée au niveau du Boulevard de Maine (15% du peuplement) mais n'a pas été capturée dans la zone du quais Ligny et Roi de Pologne. La présence de zones peu profondes, riches en végétation sur substrat vaseux sont favorables à l'installation de la Bouvière dans ce secteur. Leur présence et l'occurrence des captures dans la Maine et la Mayenne indiquent par ailleurs l'existence d'une population suffisamment importante d'Unionidés qui constituent le support de reproduction de la Bouvière. Une part importante des bouvières capturées est par ailleurs constituée de juvéniles ou d'individus de l'année n+1.

L'abondance de végétation aquatique sur sédiments fins est idéale pour la reproduction de la Loche épineuse. Un seul individu de cette espèce a été capturé, dont la population est certainement limitée (faible nombre de capture dans la Maine ces 10 dernières années). Néanmoins, le comportement de cette espèce tend à limiter le nombre de captures (enfouissement dans les sédiments en période diurne).

L'abondance de végétation aquatique, couplée à un fort potentiel des Basses-Vallées angevines pour la reproduction du Brochet commun avec de vastes zones de plaines inondables expliquent la récurrence des captures de cette espèce patrimoniale. Une proportion élevée de juvéniles a par ailleurs été capturée lors de l'échantillonnage, traduisant le fort potentiel de la zone d'étude pour la reproduction du Brochet commun.

Enfin, les herbiers et surtout les blocs situés en berges offrent un potentiel de cache et d'alimentation intéressant pour l'Anguille européenne.

- **Technique de l'ADN environnemental – 18/07/2025**

Dans le cadre de la mise à jour de l'état initial, deux prélèvements (réplicats) ont été réalisés dans chaque secteur, le 18/07/2025.

Tableau 51 : Liste des poissons inventorié par la technique de l'ADNe le 18/07/2025

Nom vernaculaire	Nom latin	Espèces recensées dans les prélèvements ADNe					
		Ponton		Boulevard de Maine		Quais Ligny et Roi de Pologne	
		Réplicat 1	Réplicat 2	Réplicat 1	Réplicat 2	Réplicat 1	Réplicat 2
Ablette	*Alburnus alburnus*	X	X	X	X		
Anguille	*Anguilla anguilla*	X	X		X	X	
Aspe	*Leuciscus aspius*	X	X	X	X	X	
Bouvière	*Rhodeus amarus*	X	X	X	X		
Barbeau	*Barbus (barbus/fluviatilis)*			X			X
Brème bordelière	*Blicca bjoerkna*	X	X	X	X	X	X
Brème commune	*Abramis brama*	X	X	X	X	X	X
Brochet commun	*Esox lucius*	X	X	X	X		X
Carassin indéterminé	*Carassius sp.*	X	X	X	X	X	
Carpe commune	*Cyprinus carpio*	X	X	X	X		X
Chevesne	*Squalinus cephalus*	X					
Gardon	*Rutilus rutilus*	X	X	X	X	X	X
Grémille	*Gymnocephalus cernua*	X	X	X	X	X	X
Loche épineuse	*Cobitis taenia*		X				
Mulet porc	*Chelon ramada*	X	X		X	X	X
Perche commune	*Perca fluviatilis*	X	X	X	X	X	X
Perche soleil	*Lepomis gibbosus*	X	X	X	X	X	X
Rotengle	*Scardinius erythrophthalmus*	X	X	X	X	X	
Sandre	*Sander lucioperca*	X	X	X	X	X	
Silure	*Silurus glanis*	X	X	X	X	X	X
Tanche	*Tinca tinca*	X	X	X	X		
Vandoise / Ide mélanote	*Leuciscus sp*				X	X	

** Espèces concernées par un statut réglementaire de protection et/ou présentant un enjeu de conservation*
** Espèces invasives (art. R432-5 du code l'environnement)*

Comme évoqué précédemment, les prélèvement d'ADNe ont permis un échantillonnage davantage exhaustif que la pêche à l'électricité. Au total, 22 espèces sont dénombrées dans la totalité de la zone d'étude. La richesse taxonomique du peuplement piscicole est globalement similaire dans la zone « Ponton » et « Boulevard de Maine » avec 20 taxons recensés dans le cumul des deux réplicats. Au niveau des quais Ligny et Roi de Pologne, en moyenne 17 taxons sont recensés dans le cumul des deux réplicats, mais l'absence de l'Ablette peut indiquer une des limites de cette méthode ; cette espèce étant bien représentée dans cette zone lors des inventaires par pêche à l'électricité. Néanmoins, l'ADNe met en lumière la présence d'espèces discrètes, évoluant rarement à proximité des bordures comme le Sandre. Le Silure est également présent (forte capacité de fuite et affectionnant les mêmes types d'habitats que le Sandre), de même que le Mulet porc, une espèce migratrice amphihaline. Cette espèce remonte en effet le fleuve de la Loire puis la Maine avec des effectifs non négligeables, mais est difficilement capturable en pêche à l'électricité.

Les résultats des prélèvements d'ADNe sont en concordance avec ceux obtenus lors des pêches à l'électricité. Ils confirment la présence généralisée de la Perche soleil, espèce exotique à caractère envahissant inscrite dans l'article R432-5 du code de l'environnement. Les cinq mêmes espèces piscicoles présentant un enjeu ont été détectées : l'Anguille, la Bouvière, le Brochet commun, l'Ide mélanote (ou la Vandoise) et la Loche épineuse. A noter que la caractérisation de l'ADN du genre *Leuciscus* ne permet actuellement pas la distinction de toutes les espèces de ce genre. Néanmoins, compte tenu des données bibliographiques et de la pêche scientifique, il est fort probable que cet ADN détecté appartienne à l'Ide mélanote, qui est une espèce à enjeu.

Notons également que la Bouvière est absente du secteur Quais Ligny et Roi de Pologne, tout comme pour les pêches à l'électricité. Il semble donc que l'espèce soit absente de cette zone, bien qu'elle possède une capacité d'accueil intéressante avec la présence d'herbiers en bordure. A contrario, la Loche épineuse est présente dans le secteur « Ponton », bien que cette espèce n'ait pas été capturée dans cette zone. Comme indiqué précédemment, cette espèce est relativement discrète et difficile à échantillonner, que ce soit en pêche à l'électricité ou dans les prélèvements d'ADNe. Sa présence est donc probablement ponctuelle mais généralisée à tout ce secteur de la Maine.

Les résultats issus des prélèvements d'ADNe corroborent parfaitement avec les pêches à l'électricité réalisées ainsi qu'avec les données bibliographiques disponibles. Ils apportent en plus une précision supplémentaire en intégrant la présence d'espèces rares, discrètes ou aux capacités de fuite élevées (Silure, Mulet Porc, Sandre…). Ces résultats confirment la présence d'une espèce exotique à caractère envahissant (Perche Soleil) ainsi que la présence de 5 espèces piscicoles à enjeu : l'Anguille, le Brochet, la Bouvière, la Loche épineuse et probablement l'Ide mélanote.

- **Synthèse**

Les trois méthodologies utilisées, complémentaires, afin d'évaluer le peuplement piscicole dans la Maine dans ou à proximité des secteurs concernés par le projet, ont mis en évidence **la présence de 26 espèces de poissons.** A cela s'ajoute les 3 espèces piscicoles migratrices (Grande alose, Alose feinte, Lamproie marine) potentiellement présentes à certaines périodes de l'année. Cette liste rassemble la plupart des espèces piscicoles typiques d'un grand cours d'eau de plaine de l'aval du système ligérien.

La mise à jour des inventaires réalisés en 2025 a notamment permis d'identifier la présence de la Loche épineuse, espèce à enjeu, détectée par la technique de l'ADNe au niveau du ponton et inventoriée par pêche électrique dans le secteur Boulevard de Maine.

4.3.8.3.4 Evaluation des enjeux piscicoles

Il convient donc de considérer, à partir de la bibliographie et des inventaires réalisés en 2021 et 2025, la présence de 8 espèces patrimoniales ou/et protégées présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude. Elles sont listées dans le tableau suivant :

Tableau 52 : Bioévaluation de la faune piscicole

TaxRef	Nom vernaculaire	Nom latin	Législations				Statuts de conservation			Enjeu spécifique
			Conventions internationales	Directives européennes	Nationale	Régionale	LRN	LRR	EEE	
66967	Grande alose	*Alosa alosa*	AIBA3/IBE3/IOS5	CDH2/CDH5	NP1/NP2		CR	EN		Majeur
66996	Alose feinte atlantique	*Alosa fallax*	AIBA3/IBE3	CDH2/CDH5	NP1/NP2		NT	EN		Majeur
66832	Anguille européenne	*Anguilla anguilla*	AIBA3/IBO2/IOS5				CR	CR		Majeur
67506	Loche épineuse	*Cobitis taenia*	IBE3	CDH2	NP1		NT	EN		Majeur
67606	Brochet commun	*Esox lucius*			NP1/NP2		VU	VU		Majeur
67304	Ide mélanote	*Leuciscus idus*			NP1		DD	DD		Faible
66315	Lamproie marine	*Petromyzon marinus*	AIBA3/IBE3/IOS5	CDH2	NP1		EN	NT		Majeur
67420	Bouvière	*Rhodeus amarus*	IBE3	CDH2	NP1		LC	LC		Faible

NP1 : Liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire français national : Article 1
NP2 : Liste des espèces de poissons et de crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères en application de l'article R. 432-1 du code de l'environnement : Article 2
CDH2 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) : Annexe II
CDH5 : Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) : Annexe V
IBO2 : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS - Convention de Bonn) : Annexe II
IOS5 : Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du nord-est (Convention OSPAR) : Annexe V
IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne) : Annexe III
AIBA3 : Amendement protocole Barcelone : Annexe III
Catégories UICN :

CR	en danger critique	**LC**	préoccupation mineure
EN	en danger	**DD**	données insuffisantes
VU	vulnérable	**NA**	non applicable
NT	quasi-menacé	**NE**	non évalué

Enfin, notons la présence de la perche-soleil, de l'écrevisse américaine et de l'écrevisse rouge de Louisiane, 3 espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques et dont l'introduction est interdite (Article R.432-5 du Code de l'Environnement).

4.3.8.4 Habitats piscicoles

4.3.8.4.1 Inventaires réalisés en 2021

L'inventaire des habitats piscicoles a pris la forme de relevés simples des éléments directement observables et/ou sondables dans la limite des 5 mètres de profondeur, les habitats de berge et de faibles profondeurs étant les plus biogènes et les plus fréquentés par le peuplement piscicole. Les habitats présents dans le chenal navigable, trop profond, n'ont par conséquent pas été évalués.

Les photos suivantes font état des habitats rivulaires, ainsi et des substrats et des supports présents sur l'ensemble des secteurs d'étude.

En première lecture, les éléments relevés sur le terrain indiquent des habitats moyennement diversifiés, principalement constitués de végétation aquatique (immergés, à feuille flottantes ou hélophytes) et de blocs en pleine eau, ainsi que de végétation de type herbacée et d'enrochements sur la ligne de berge. L'inventaire a également relevé quelques zones au substrat essentiellement graveleux ou limoneux, laissant parfois même apparaitre directement la dalle argileuse. La rive s'avère logiquement complétement artificialisée en certain points, prenant la forme de mur bétonnée ou de palplanches dans les zones de quai notamment. Enfin, un certain nombre d'embâcles (troncs, arbres morts…) ont également été observés dans l'ensemble du secteur concerné par le projet.

Un descriptif plus détaillé est apporté pour chacun des secteurs ci-après.

Dans le secteur des **Quais Ligny et Roi de Pologne**, la rive est artificialisée sous le pont de la Basse Chaîne par des palplanches posées sur la dalle argileuse. Plus amont, la rive est assez plane, occupée dans un premier temps par un petit boisement, laissant rapidement à une végétation principalement herbacée, soulignée le long de la transition terre/eau par une fine ligne d'hélophytes. L'habitat de pleine eau au niveau de cette partie est essentiellement occupé par de la végétation aquatique, principalement des hydrophytes immergées (types myriophylle, élodée…), accompagné de quelques embâcles.



Figure 194 : Berge plane occupée par boisement, végétation herbacée et hélophytes – Essentiellement hydrophytes immergées en pleine eau - Quais Ligny et Roi de Pologne

Les **quais Gambetta et Felix Faure** sont représentés par des murs de béton ou de palplanches. La profondeur de la Maine en ces points est assez importante. Entre ces deux quais, la rive est relativement plane, occupée par une végétation herbacée accompagnée d'arbres et d'arbustes. La ligne de berge se constitue d'enrochements, qui se prolongent sous l'eau vers le chenal navigable. La partie la plus amont entre le quai Felix Faure et le pont Confluence prend un aspect plus « naturelle ». On y retrouve une ripisylve bien installée, laissant toutefois suffisamment de place à un développement ponctuel d'hélophytes. Dans cette partie, l'habitat de pleine eau évolue progressivement depuis des herbiers d'hydrophytes immergés vers une zone constituée de graviers surmontée d'un embâcle, pour finir directement sur la dalle argileuse sous le pont Confluence.




Figure 195 : Ligne d'enrochements se prolongeant sous l'eau - Berge plane occupée par une végétation herbacée ou arbustive plus ou moins dense - Quai Gambetta




Figure 196 – Mur de béton au-dessus d'un milieu profond – Boisement, hélophytes et hydrophytes immergés - Quai Felix Faure

Dans la continuité avec ce que qui a déjà été entrevu à l'extrémité amont du Quai Felix Faure, la rive le long du **Boulevard de la Maine** entre le Pont Confluence et le Pont Jean Moulin, apparait comme le secteur le plus « naturel ». La rive est relativement plane et étendue dans sa moitié aval, occupée de manière plus ou moins éparse par une végétation ligneuse, laissant place dans les zones plus ouvertes à une végétation herbacée et quelques patchs d'hélophytes en pied de berge. Le profil de la rive devient plus pentu et étroit en amont, notamment avec l'apparition d'enrochements, où la végétation sera presque exclusivement ligneuse. Dans ce secteur, l'habitat de pleine eau est essentiellement constitué par une large bande quasi-continue d'hydrophytes immergés (types myriophylle et élodée…), qui laisse place à une zone de blocs à proximité du pont Jean Moulin, prolongement des enrochements qui s'y trouvent. Quelques embâcles intéressants apportent un peu de diversité dans la partie aval du secteur.







Figure 197 – Rive essentiellement plane – Boisement, herbacées, hélophytes, blocs/enrochements, hydrophytes immergés et embâcles – Boulevard de la Maine

La rive droite le long de la **Promenade de la Reculée** montre un aspect différent des autres secteurs mais demeure toujours relativement homogène. Talutée à 45° environ, elle est essentiellement occupée par une végétation herbacée entretenue, soulignée le long de la transition terre/eau par une fine ligne discontinue d'hélophytes, prenant toutefois parfois de l'ampleur. La zone en face du Club de voile d'Angers apparait très artificialisée, constituée de palplanches pour permettre l'appontement des bateaux. Par ailleurs, mis à part quelques zones exemptes de végétation (graviers, limons, dalle) notamment sous les ponts, l'habitat de pleine eau est comme pour les autres secteurs, en grande majorité occupé par une large bande d'hydrophytes immergés, qui laisse toutefois la place au développement de nénuphars sur cette rive. Notons aussi la présence de quelques embâcles.






Figure 198 – Végétation herbacée entretenue, hélophytes, hydrophytes immergés et nénuphars – Promenade de la Reculée

Dans l'ensemble, si cet inventaire met dans un premier temps en évidence des habitats aquatiques assez peu diversifiés, ils apparaissent toutefois relativement biogènes et susceptibles d'être utilisés par la faune piscicole :

- La végétation aquatique (hydrophytes, hélophytes), majoritaire dans la zone, est particulièrement appréciée par les espèces dites phytophiles. Ce type de support est recherché par **le brochet,** voire **l'ide mélanote** ainsi

que certains cypriniformes : ablette, brème, carpe, tanche, chevaine, gardon pour leur reproduction. **La bouvière y trouvera abris et nourriture et potentiellement des mollusques pour s'y reproduire.**

- Les quelques zones de berges planes à la végétation herbacée, peuvent éventuellement constituer des supports intéressants pour la reproduction **du brochet,** dans la mesure où celles-ci sont suffisamment inondées. Notons sur ce point, que des zones beaucoup plus propices à la reproduction du brochet sont présentes le long de la Maine à proximité des zones d'études (ile saint Aubin, prairie des Baumettes, etc.)
- Les blocs et enrochements, également bien représentés, peuvent aussi servir d'abris et de zones d'alimentation pour de nombreuses espèces, notamment **l'anguille européenne** et la perche commune.
- Les rares embâcles (branchage, arbre) ou développements racinaires relevés ont aussi un certain niveau d'habitabilité en tant qu'abri ou support de ponte en particulier pour le sandre, la perche commune, le gardon et la brème.

Les quelques zones nues (dalle argileuse) ou de quais (mur béton, palplanches) offrent quant à elles très peu d'intérêt pour les organismes aquatiques.

4.3.8.4.2 Inventaires réalisés en 2025

Le secteur Boulevard de Maine ainsi que Quais Ligny et Roi de Pologne ont été de nouveau inventoriés en 2025, selon la méthodologie décrite ci-après.

L'identification de la granulométrie des frayères est basée sur les éléments fournis dans l'arrêté du 23 avril 2008 fixant la liste des poissons et crustacés et la granulométrie caractéristique des frayères en application de l'article R. 432-1 du code de l'environnement.

En plus de la granulométrie, d'autres critères morphologiques (hauteur d'eau et vitesse de courant) en lien avec les habitats de frai ont été étudiés pour chaque espèce et rassemblés dans le tableau ci-dessous. Les données relatives aux gammes de hauteur d'eau et de vitesse de courant sont tirées de la bibliographie (Bruslé & Quignard, 2013 ; Keith et al., 2020 ; Taverny & Elie, 2010), et d'articles (Alix & Rivoallan, 2020 ; Belaud et al., 2011 ; Copp & Vilizzi, 2004 ; Knaepkens et al., 2002).

Toutefois, il est important de rappeler que les critères utilisés permettent de caractériser des habitats sur la base de leur usage potentiel et non effectif. Les substrats ont été définis et recherchés selon les modalités des préférences de chaque espèce à enjeu définies sur les inventaires réalisés en 2025 (voir tableau ci-dessous).

Tableau 53 : Caractéristiques des frayères recensées pour chaque espèce selectionnée

Espèce	Fraction granulométrique (diamètre en mm)	Caractéristiques de la granulométrie	Hauteur d'eau (cm)	Vitesse de courant (m/s)
Brochet commun	/	/	30 - 100	/
Loche épineuse	<0,5 - 4	Sables, racines*	**	0 – 0,10
Ide mélanote	10 - 200	Graviers, petits galets, gros galets	20 - 100	0,25 - 0,50

Cases blanches : Case grise : espèce phyto-lithophile. Case noire : espèce phytophile.
* : la loche épineuse a une préférence pour la végétation dense ;
** : la gamme de hauteur d'eau n'est pas une caractéristique déterminante dans la définition de secteurs de frayère potentielle pour la loche épineuse.

La Bouvière (reproduction dans les Unionidés) et l'Anguille européenne (reproduction en mer), espèces à enjeu présentes dans la zone n'ont pas été retenues dans l'intérêt portés au substrat en raison de leur mode de reproduction spécifique.

L'ensemble de la zone a été prospectée en bateau le 22 août 2025 ; les substrats de bordure sont évalués à vue tandis qu'une benne à sédiment est utilisée lorsque la profondeur et/ou la turbidité rend l'identification du substrat impossible. Plusieurs informations ont été collectées lors de la phase de terrain : les habitats rivulaires, qui traduisent un potentiel d'accueil de l'ichtyofaune sur les bordures ainsi que l'anthropisation des berges ; les substrats dominants et accessoires (couplés à une profondeur et une vitesse d'écoulement) pour les potentielles frayères en berge et en chenal des espèces cibles ; la végétation aquatique (herbiers > 10m²) pour les frayères à brochet.
Les substrats ont été renseignés avec une tablette sur un projet cartographique Qgis.
Les habitats concernant les espèces lithophiles sont présentés dans le tableau ci-dessous pour chaque secteur.

Tableau 54 : Surfaces (en m²) et proportion (en %) des substrats lithophiles de la zone d'étude

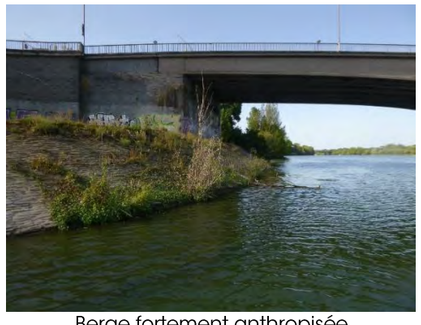
	Ponton		Boulevard de Maine		Quais Ligny et Roi de Pologne	
Substrat dominant	**Surface (m²)**	**%**	**Surface (m²)**	**%**	**Surface (m²)**	**%**
Blocs (256 à 1024 mm)			1670	6,5	25	0,6
Pierres grossières (128 à 256 mm)	152,2	3,6	14234	5,5		
Graviers fins (2 à 8 mm)			1201	4,7		
Sables (0,0625 à 2 mm)			2038	7,9		
Limons (0,0039 à 0,0625 mm)					68	1,6
Vase (sédiments fins < 0,1 mm avec débris organiques)	4019,8	96,4	17603	68,2	1332	31,3
Surfaces dures (argiles / dalles)			18781	7,3	2827	66,5
TOTAL	**4172**	**100**	**25823**	**100**	**4252**	**100**

De manière générale, les substrats présents le long des bordures de la Maine sont peu diversifiés. Les écoulements lentiques de la Maine dans ce secteur entrainent une accumulation de sédiments fins (majoritairement de la vase) dans l'ensemble des zones. Outre la faible présence d'éléments minéraux grossiers, ce caractère lentique des écoulements est limitant pour la reproduction de nombreuses espèces litho-rhéophiles.

Les bordures sont anthropisées et artificialisées à différents niveaux : la zone « quais de Ligny et Roi de Pologne » est la plus concernée : 66% des habitats relevés sont constitués de dalles bétonnées, substrats peu accueillant pour la faune piscicole. Des renforcements de bordures constituées de palplanches sont également présents dans la zone du Boulevard de Maine et apparaissent comme des secteurs peu favorables pour l'ichtyofaune. Néanmoins, de développement d'hélophytes sur un long linéaire dans chacune des zones peut offrir des zones de caches, d'alimentation voire de reproduction en période de hautes eaux.

Le Boulevard de Maine est le secteur offrant une mosaïque d'habitats plus diversifiée en raison de son linéaire plus important et de la présence d'enrochements sur les bordures. Quelques zones de sédiments fins (sables à graviers fins) sont présentes et peuvent constituer des zones intéressantes pour certaines espèces litophiles. Les substrats vaseux sont cependant très majoritaires (68% de la surface prospectée).


Végétation de bordure


Berge fortement anthropisée


Substrat vaseux dominant


Capture d'Unionidé dans la benne à sédiment



Végétation de bordure et herbiers d'hydrophytes



Substrat grossier constitué de pierres et de cailloux

Figure 199 : Espèces piscicoles à enjeu et invasives capturées lors de l'échantillonage

Les relevés ont également permis d'estimer les surfaces exploitables par les espèces phytophiles et phyto-lithophiles par la présence d'herbiers aquatiques ou de végétation de bordure de type hélophytes.

Tableau 55 : Surfaces (en m²) des habitats pour les espèces phytophiles

Substrat dominant	Ponton Surface (m²)	Boulevard de Maine Surface (m²)	Quais Ligny et Roi de Pologne Surface (m²)
Herbiers aquatiques	249	1755	2359
Hélophytes	98	721	389
TOTAL	**347**	**2476**	**2748**

Chaque zone possède un linéaire intéressant de végétation de bordure qui constituent des zones pouvant être exploitées par le Brochet commun lors de sa reproduction qui se déroule en période de hautes eaux. Par ailleurs, la présence de végétation aquatique est non négligeable puisque des herbiers d'hydrophytes immergés sont abondamment présents dans l'ensemble de la zone d'étude. Ces herbiers sont relativement denses et majoritairement constitués de Myriophillum spicatum et Ceratophyllum demersum. Installés sur des substrats vaseux ou limoneux, ils constituent des zones exploitables pour la reproduction de la Loche épineuse et la Bouvière (présence de nombreux mollusques bivalves).

Des aménagements dont des renforcements de berges (palplanches, béton) sont présents dans les différentes zones et restreignent l'habitabilité des zones de berge. Néanmoins, la présence d'enrochements constitue des zones de caches et d'alimentation un certain nombre d'espèces piscicoles dont l'Anguille européenne. La présence de végétation rivulaire de type « hélophytes » est également intéressante pour la reproduction du Brochet commun. La diversité des substrats est faible dans le lit de la Maine à proximité des bordures, les vases étant le substrat dominant. Peu de substrats sont disponibles pour les espèces lithophiles.
La présence de nombreux herbiers aquatiques est cependant favorable à la reproduction d'espèces à enjeux comme le Brochet commun et la Loche épineuse.

4.3.8.4.3 Cartographie des habitats

Les cartographies suivantes font état des habitats rivulaires, ainsi et des substrats et des supports présents sur l'ensemble des secteurs d'étude, observés en 2021 et de nouveau en 2025 pour les 2 secteurs Boulevard de Maine ainsi que Quais Ligny et Roi de Pologne.



Figure 200 : Cartographie des habitats piscicoles : habitats rivulaires

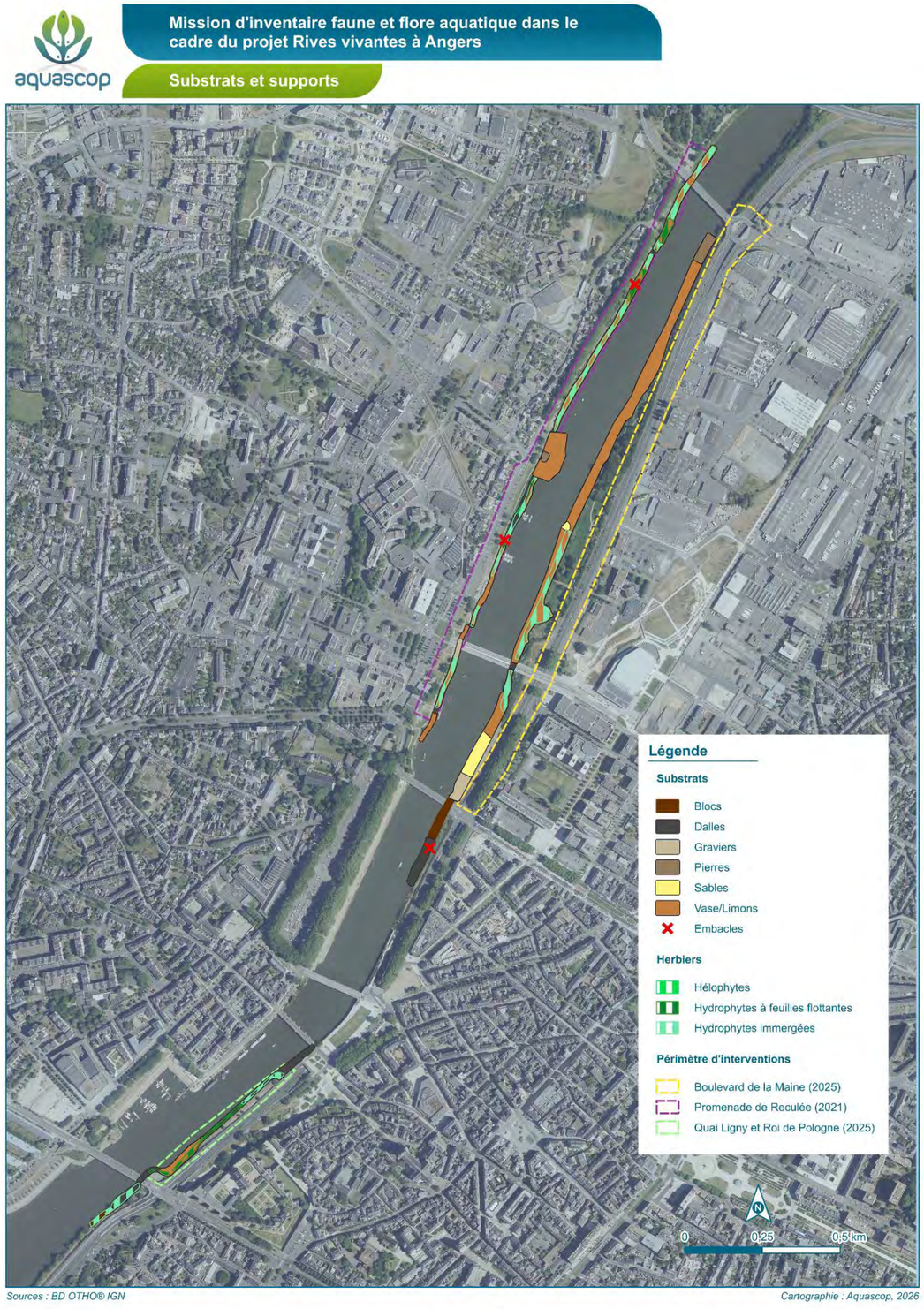


Figure 201 : Cartographie des habitats piscicoles : Substrats/Supports

4.3.8.5 Mollusques bivalves aquatiques

Des bivalves aquatiques ont déjà été inventoriés au niveau des berges de la Maine, notamment l'espèce patrimoniale *Potomida littoralis* en 2019 (Beslot, 2019)[5].

Pour ce projet, la mise en évidence de la présence de mollusques bivalves patrimoniaux dans ou à proximité du site a été effectuée par l'intermédiaire de la technique de l'ADN environnementale.
Tout organisme libère des brins de son ADN dans l'environnement par le biais de fèces, d'urine, de gamètes, de mucus, de salive, de peau, ou de la décomposition d'organismes morts. L'analyse de cet ADN permet ainsi d'obtenir simplement, avec de faibles moyens humains, une notion d'absence ou de présence d'espèces par un prélèvement du milieu récepteur.

4.3.8.5.1 Résultats des inventaires réalisés en 2021

Deux prélèvements (réplicats) ont été réalisés à l'extrémité aval de la zone d'étude, le 30/07/2021.
L'analyse de l'ADN environnemental a permis d'identifier la présence de 7 espèces de mollusques bivalves dans ou à proximité du secteur d'étude :

- une espèce de mollusque invasive *Corbicula fluminea*, très fréquente dans les cours d'eaux européens ;
- plusieurs espèces d'Unionidae européennes (Potomida littoralis, Unio pictorum, Unio mancus, Anodonta anatina) mais également invasives (Sinanodonta woodiana) **dont une protégée : Unio crassus**,

Il est à remarquer la présence d'espèces d'Unionidae rares et menacées, dont une protégée (*Potomida littoralis, Unio crassus*).

Tableau 56 : Liste taxonomique des mollusques inventoriés

Nom vernaculaire	Nom latin	Réplicat 1	Réplicat 2
Mulette des rivières	*Potomida littoralis*	X	X
Corbicule asiatique	*Corbicula fluminea*	X	X
Anodonte chinoise	*Sinanodonta woodiana*	X	X
Mulette méridionale	*Unio mancus*	X	X
Anodonte des rivières	*Anodonta anatina*	X	X
Mulette épaisse	*Unio crassus*	X	
Mulette des peintres	*Unio pictorum*	X	X

** Espèces concernées par un statut réglementaire de protection et/ou présentant un enjeu de conservation*
** Espèces invasives (art. R432-5 du code l'environnement)*

Unio crassus n'a été retrouvée que dans un seul réplicat, signifiant probablement la présence d'une population relictuelle dans ce secteur de la Maine ou à proximité.

Par ailleurs, lors des inventaires des macro-invertébrées aquatiques (protocole MGCE) les mollusques bivalves suivants a été retrouvés :

- Station amont : Corbicula fluminea, Dreissena polymorpha, Anadonta anatina
- Station aval : Corbicula fluminea, Dreissena polymorpha, Anadonta anatina, Potomida littoralis.

A noter que l'espèce *Dreissena polymorpha* est connu dans la littérature comme une espèce invasive.

4.3.8.5.2 Résultats des inventaires réalisés en 2025

Pour la mise à jour de l'état initial, deux prélèvements (réplicats) ont été réalisés dans chaque secteur, le 18/07/2025. D'après les analyses ADNe, 9 espèces ont été détectées dans la Maine au niveau de l'aire d'étude, soit 2 espèces supplémentaires par rapport à 2021. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Nom vernaculaire *Nom latin*	Ponton		Boulevard de Maine		Quais Ligny et Roi de Pologne	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2
Anodonte chinoise *Sinanodonta woodiana**	X	X	X	X	X	X
Anodonde des rivières *Anodonta anatina*	X	X			X	
Corbicule asiatique *Corbicula fluminea*	X	X	X	X	X	X
Pisidie de vase *Pisidium amnicum*	X	X	X		X	X
Moule zébrée *Dreissena polymorpha*	X	X		X	X	X
Mulette Epaisse *Unio crassus*	X	X		X		
Mulette méridonniale *Unio mancus*	X	X		X	X	
Mulette des peintres *Unio pictorum*	X	X	X	X	X	X
Mulette des rivières *Potamida littoralis*	X	X	X	X	X	X

** Espèces concernées par un statut réglementaire de protection et/ou présentant un enjeu de conservation*
** Espèces invasives (art. R432-5 du code l'environnement)*

Trois espèces à enjeux ont été détectées dans les prélèvements d'ADNe : l'Anodonte des rivières (*Anodonta anatina*), la Mulette épaisse (*Unio crassus*) et la Mulette des rivières (*Potamida littoralis*). La Mulette des rivières semble bien implantée dans la zone d'étude, puisqu'elle a été détectée dans chaque réplicats des trois zones suivies. L'Anodonte des rivières a été détectée dans la zone « Ponton » et « Quais Ligny et Roi de Pologne ». Enfin, la Mulette épaisse a été détectée au niveau de la zone « Ponton » et « Boulevard de Maine.
Des espèces exotiques à caractères envahissants ont également été détectées dans la quasi-totalité des prélèvements, traduisant leur présence généralisée à l'ensemble de la zone d'étude : l'Anodonte chinoise (*Sinanodonta woodiana*), la Corbicule asiatique (*Corbicula fluminea*) et la Moule zébrée (*Dreissena polymorpha*).

4.3.8.5.3 Evaluation des enjeux malacologiques

Les espèces patrimoniales présentes ou potentiellement présentes dans la zone d'étude sont listées dans le tableau suivant :

Tableau 57 : Bioévaluation des mollusques

		Conservation			Législation française		Législation internationale	
Espèces	Nom latin	Liste rouge France	Liste rouge Européenne	Liste rouge Monde	Arrêté du 23 avril 2007[6]	Arrêté du 6 janvier 2020[7]	Annexe II Directive « Habitat »	Annexe IV Directive « Habitat »
Anodonte des rivières	*Anodonta anatina*	VU	LC	LC				
Mulette épaisse	*Unio crassus*	LC	VU	EN	X	X	X	X
Mulette des rivières	*Potomida littoralis*	EN	NT	EN	-		-	-

Catégories UICN :

CR	En danger critique	LC	Préoccupation mineure
EN	En danger	DD	Données insuffisantes
VU	Vulnérable	NA	Non applicable
NT	Quasi menacé	NE	Non évalué

3 espèces de bivalves patrimoniales sont présentes dans les prélèvements d'ADNe : l'Anodonte des rivières, la Mulette épaisse et la Mulette des rivières. L'une d'elle (la Mulette épaisse), est concernée par un statut de protection à l'échelle nationale et internationale.

La présence de des trois espèces patrimoniales (dont une protégée) revêt donc un enjeu fort lors de la réalisation des travaux des berges de la Maine.

[5] Beslot E., 2019. Inventaire floristique et faunistique des berges de Maine, actualisation des connaissances. Angers Cœur de Maine. LPO Anjou/Alter, Angers, 62 p + annexes.
[6] Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
[7] Arrêté du 6 janvier 2020 fixant la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature

La Mulettes des rivières dispose d'une écologie mal connue. Les plus fortes populations se retrouvent dans des rivières peu profondes courantes à substrat graveleux. Elle est régulièrement associée à la mulette épaisse. De ce fait, la présence de ***Potamida littoralis*** **pourrait être avérée dans l'ensemble des habitats présents sur les zones d'étude, avec une préférence pour les substrats de graviers ;**

L'Anodonte des rivières est plus tolérante et largement répandue. Elle affectionne les sédiments fins y compris la vase, **sa présence pouvant donc être généralisée sur l'ensemble de la zone d'études (hors substrats grossiers).**

La mulette épaisse dispose également d'une écologie beaucoup plus plastique. Vivant dans les cours d'eau présentant de faibles contraintes de cisaillement (comme la Maine), elle est présente dans les petits et grands cours d'eau.
On la retrouve préférentiellement dans les zones de sédiments fins avec de la matière organique. Elle s'établit indifféremment dans les chenaux des rivières ou au niveau des berges sous la végétation. Donc, au regard de cette plasticité écologique, **la présence d'*Unio crassus*, espèces protégée et patrimoniale pourrait être avérée sur tous les habitats recensés dans le cadre de cette étude.**

La localisation précise des individus de mollusques aquatiques n'est pas envisageable à ce stade de l'étude. Leur localisation nécessiterait des inventaires complémentaires relativement complexes, notamment des plongées d'inventaire. Sur le linéaire mis en jeu, la mise en place de telles plongées, dans le cadre de la réalisation d'un état des lieux global, est disproportionné.
Cependant, en cas d'impacts potentiels sur la population de bivalves, la recherche plus fine, sur des secteurs bien ciblés et de plus petites tailles pourrait être à envisager.

4.3.8.6 Habitats naturels et flore aquatique

4.3.8.6.1 Bibliographie

Les recherches bibliographiques ont permis de recenser les plantes déjà connues à Angers (observations après 2000), en particulier les espèces aquatiques protégées et/ou patrimoniales (espèces déterminantes ZNIEFF, espèces menacées et inscrites en liste rouge régionale). Ces espèces aquatiques ont par la suite été activement et prioritairement recherchées au sein de l'aire d'étude. Ces espèces sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 58 : Espèces aquatiques protégées et/ou patrimoniales connues sur la ville d'Angers

Espèce	Statut	Commentaire
Damasonium alisma (Etoile d'eau)	Protection nationale En danger en France Quasi-menacée en PdL	Pelouses annuelles pionnières amphibies des berges vaseuses à exondation estivale des étangs, des mares et des bras-morts
Gratiola officinalis (Gratiolle officinale)	Protection nationale Quasi-menacée en PdL	Marais et bord des eaux
Myriophyllum verticillatum (Myriophylle verticillé)	Quasi-menacée en PdL	Rivières, fossés, étangs, mares
Najas minor (Petite naïade)	Protection régionale Quasi-menacée en PdL	Rivières et étangs
Nymphoides peltata (Limnanthème Faux-nénuphar)	Protection régionale Quasi menacée en PdL Quasi menacée en France	Rivières, étangs, mares
Potamogeton perfoliatus (Potamot perfolié)	Quasi menacée en PdL	Etangs, lacs, rivières
Potamogeton pusillus (Potamot fluet)	Quasi menacée en PdL	Mares, fossés, plans d'eau, rivières lentes

Notons également la présence de quelques espèces hygrophiles ou rivulaires (prairie hygrophiles, mégaphorbiaies…) telles que *Gratiola officinalis, Pulicaria vulgaris, Sium latifolium* ou *Inula britanica*. Ces espèces ont été prise en compte dans l'inventaire « terrestre ».

4.3.8.6.2 Méthodologie des inventaires

La zone aquatique a été prospectée à l'aide d'une embarcation motorisée. Les inventaires ont été réalisés en 2 passages (5 septembre 2025 et 11 juin 2026). Les conditions d'intervention étaient satisfaisantes (ensoleillé, basses eaux, turbidité modérée).

L'objectif était d'inventorier la flore aquatique près des berges et de cartographier les espèces protégées, patrimoniales et invasives. En parallèle, les habitats naturels (végétations) sont identifiés à partir des espèces présentes et des caractéristiques écologiques et morphologiques (plantes aquatiques, plantes amphibies, characées…). Ces végétations sont cartographiées *in situ* sur photographies aériennes (tablette numérique équipé d'un GPS et du logiciel de cartographie QGis) et caractérisées selon les typologies EUNIS et CORINE Biotope.

L'étendue de la zone aquatique végétalisée a été digitalisée et l'inventaire de la flore a été réalisé selon deux méthodes :

- À vue, à l'aide d'un bathyscope lorsque la profondeur permettait d'observer les herbiers ;
- Par sondages lorsque la végétation n'était pas visible au fond du cours d'eau, à l'aide d'un râteau monté sur une perche télescopique ou d'un grappin.

Le parcours de la Maine et les sondages ont ainsi permis de repérer les herbiers immergés et affleurant. Une attention particulière a été apportée aux zones potentiellement favorables à l'établissement de la végétation aquatique : anses, hauts fonds, pieds de berges.

Les macrophytes difficiles à identifier sur le terrain (potamots, renoncules, callitriches, characées) sont récoltés pour une identification en laboratoire à la loupe binoculaire et/ou au microscope.

4.3.8.6.3 Habitats et végétations aquatiques

Lors des relevés de terrains, 3 habitats aquatiques principaux sont recensés :

Tableau 59 : Habitats recensés

Habitat	Rattachement phytosociologique	CORINE	EUNIS	DHFF
Eau libre / Cours d'eau	-	24.1 – Lit des rivières	C2.3 Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier	-
Végétations enracinée immergées des rivières eutrophes	Potametum pectinato-nodosi	24.44 – Végétation des rivières eutrophes	C2.34 – Végétations eutrophes des cours d'eau à débit lent	3260-5
Végétation flottante non-enracinée	Lemnion-minoris	24.44 – Végétation des rivières eutrophes	C2.34 – Végétations eutrophes des cours d'eau à débit lent	-

La carte suivante présente leur localisation.

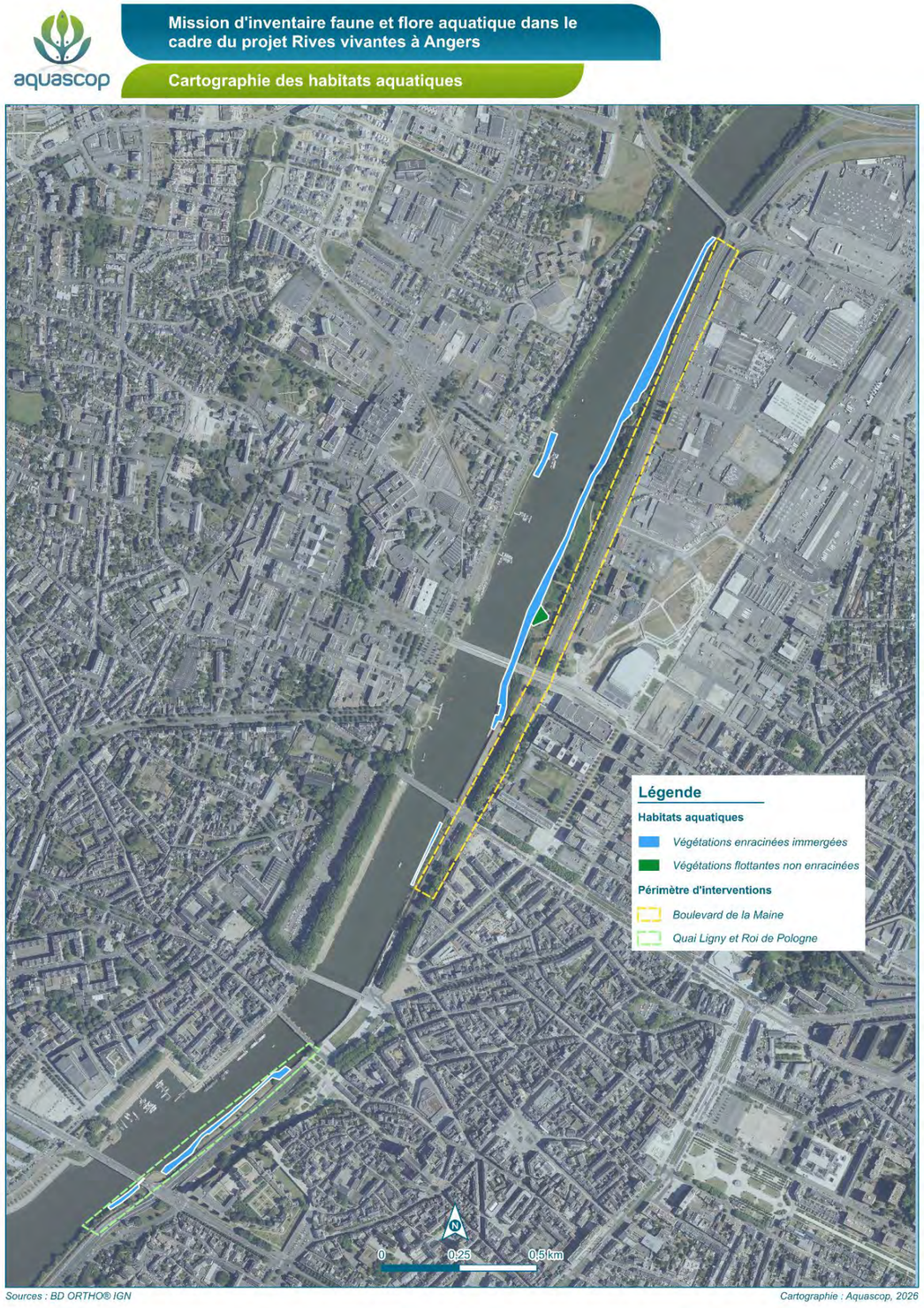


Figure 202 : Cartographie des habitats aquatiques

- Eau libre

L'habitat « eau libre » correspond aux secteurs de cours d'eau non végétalisés (grande partie de l'aire d'étude), celui-ci est localisé dans le chenal profond et ne présente pas d'enjeu floristique.

- Végétation enracinée immergée

Cette végétation est globalement cantonnée en bordure de chacune des berges. Cette ceinture forme une bande de 2 m à environ 50 m de large selon les secteurs, avec une moyenne 5 à 15 m.

Les végétations enracinées immergées de la Maine sont régulièrement denses et les recouvrements importants mais la diversité floristique y est faible. Les herbiers aquatiques sont largement dominés par le Cornifle immergé (*Ceratophyllum demersum*) colonise de grandes zones et forme un herbier régulièrement monospécifique en bordure. Dans d'autres secteurs celui-ci est associé à la Naïade majeure (Najas marina), au Potamot pectiné (*Stuckenia pectinata*), au Myriophylle en épis (*Myriophyllum spicatum*) ou à de petits tapis de lentilles d'eau (*Lemna minor et minuta, Spirodella polyrhiza*).

Plus ponctuellement, de grands potamots sont observés dans les herbiers, on retrouve notamment les potamots perfoliés (*P.perfoliatus*), noueux (*P.nodosus*) et crépu (*P.crispus*). Quelques herbiers à nénuphar jaune (*Nuphar lutea*) sont également recensés.

Cet habitat est d'intérêt communautaire (3260-5) et déterminant ZNIEFF en Pays de la Loire. L'état de conservation de l'habitat est moyen en raison du développement de Jussie (*Ludwigia peploides*). Elle ne forme pas d'herbier important dans la zone mais sa présence est régulière.



Figure 203 : Herbier rivulaire dominé par le Cornifle immergé (*Ceratophyllum demersum*)



Figure 204 : Herbier de Jussie (*Ludwigia peploides*)

- Végétation flottante non enracinée

Les vitesses d'écoulements de la Maine sont très faibles et les herbiers présents en bordure offrent des conditions de développement très favorables aux espèces flottante notamment dans les zones protégées (anses par exemple) ou au sein des herbiers. La Spirodèle à plusieurs racines (*Spirodela polyrhiza*) domine largement cette strate, elle est régulièrement accompagnée de la petite lentille d'eau (*Lemna minor*) et de la lentille minuscule (*Lemna minuta*) et plus rarement de la Grenouillette (*Hydrocharis morsus-ranae*) ou la lentille gibeuse *(Lemna gibba)*.



Figure 205 : Grenouillette (*Hydrocharis morus-ranae*)



Figure 206 : Tapis de lentilles (*Spirodella polyrhiza, Lemna minor et Lemna minuta*)

4.3.8.6.4 Flore aquatique

Sur l'ensemble du secteur 38 taxons sont inventoriés, dont :

- 37 plantes vasculaires dont : 15 phanérogames hélophytes, retrouvées en bordure des berges ; 22 phanérogames hydrophytes, dont 17 espèces enracinées et 5 flottant librement (pleustophytes).
- Une algue de la famille des characées

Cette richesse spécifique est plutôt faible pour le tronçon considéré notamment en raison de l'homogénéité du milieu et de la dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau qui qui limite l'implantation des espèces les plus sensibles.

Le tableau ci-dessous présente la liste des taxons recensés lors de l'inventaire :

Tableau 60 : Végétation aquatique inventoriée en juin 2021, septembre 2025 et juin 2026

Taxon	Quais Ligny et Roi de Pologne	Promenade de la Reculée	Quai Gambetta	Boulevard de la Maine
Acorus calamus L.				x
Alisma lanceolatum With.			x	x
Bolboschoenus Groupe maritimus/laticarpus/planiculmis				x
Butomus umbellatus L.	x	x		x
Carex acuta L.	x	x	x	x
Ceratophyllum demersum L.	x	x	x	x
Echinochloa crus-gallii (L.) P.Beauv.				x
Egeria densa Planch.		x		
Elodea nuttalii (Planch.) H.St.John		x		x
Glyceria maxima (Hartm.) Holmb.				x
Hydrocharis morsus-ranae L.	x	x	x	x
Iris pseudacorus L.	x	x	x	x
Leerisa oryzoides (L.) Sw				x
Lemna gibba L.				x
Lemna minor L.	x	x	x	x
Lemna minuta Kunth	x	x	x	x
Lysimachia vulgaris L.				x
Lythrum salicaria L.	x	x	x	x
Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven	x	x	x	x
Myriophyllum spicatum L.	x	x	x	x
Najas marina L.	x	x	x	x
Najas minor All.	x			x
Nitella mucronata (A.Braun) Miq.				x
Nuphar lutea (L.) Sm.	x	x	x	x
Paspalum gr disticum / paucispicatum	x	x	x	x
Phalaris arundinacea L. subsp. arundinacea	x	x		
Potamogeton crispus L.	x	x		x
Potamogeton lucens L.	x			
Potamogeton nodosus Poir.	x	x	x	x
Potamogeton perfoliatus L.	x	x	x	x
Potamogeton x zizii W.D.J.Koch ex Roth			x	
Ranunculus fluitans Lam.	x	x	x	x
Sagittaria sagittifolia L.				x
Solanum dulcamara L.	x		x	x
Sparganium emersum Rehmann			x	x
Sparganium erectum L.	x	x	x	x
Spirodela polyrhiza (L.) Schleid.	x	x	x	x
Stuckenia pectinata L. (L.) Börner	x	x	x	x

- Espèces remarquables : espèces bénéficiant d'un statut réglementaire et/ou de protection, espèces exotiques envahissantes

De par la rareté de l'habitat considéré ou du fait de la fragmentation des populations à l'échelle de la région certaines espèces font l'objet de protection régionale ou sont présentes sur les listes rouges des espèces menacées au niveau régional ou déterminantes ZNIEFF.
Une autre partie des espèces est réglementée car exotique à caractère envahissant.

Une cartographie générale des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire ou de protection est présentée en page suivante. Le tableau suivant reprend les taxons remarquables de l'aire d'étude : enjeu de conservation, leur rareté régionale, les différents indices de patrimonialité disponibles ou classements comme exotique envahissante.

Tableau 61 : Espèces remarquables inventoriées en juin 2021, septembre 2025 et juin 2026

Taxon	Europe	LRR	LRN	PR	PN	Dét ZNIEFF	Rareté	Espèce invasive	Quais Ligny	Promenade	Quai Gambetta	Boulevard
Egeria densa Planch.		NA	LC	-	-	-	PC	Invasive avérée		x		
Elodea nuttalii (Planch.) H.St.John		NA	LC	-	-	-	PC	Invasive avérée		x		x
Lemna minuta Kunth		NA	LC	-	-	-	C	Invasive avérée	x	x	x	x
Ludwigia peploides (Kunth) P.H.Raven		NA	LC	-	-	-	AC	Invasive avérée	x	x	x	x
Paspalum gr disticum / paucispicatum		NA	LC	-	-	-	PC	*Invasive avérée*	x	x	x	x
Najas minor All.		NT	LC	PR	-	-	AR	-	x			
Nitella mucronata (A.Braun) Miq.		NE	NE	-	-	-	R	-				x
Potamogeton perfoliatus L.		NT	LC	-	-	-	PC	-	x	x	x	x
Potamogeton x zizii W.D.J.Koch ex Roth		NE	NE	-	-	-	TR	-			x	

Légende :

- Europe : statut communautaire au titre de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats » qui regroupe les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC) : An. II : inscrit à Annexe II de la Directive N° 92/43/CEE.
- France : statut de protection. PN : Protection Nationale (annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire) ;
- PR : Protection Régionale en Pays de la Loire (Arrêté du 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays de la Loire complétant la liste nationale).
- LRN : liste rouge nationale : liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France et al., 2018) : EX : éteint au niveau mondial ; RE : disparu de France métropolitaine ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- LRR : liste rouge régionale : Liste rouge de la flore vasculaire des Pays de la Loire (2015) : EW : éteint à l'état sauvage ; RE : disparu au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué.
- Dét. ZNIEFF : liste des espèces déterminantes de la flore vasculaire des ZNIEFF
- Niveau de rareté : Catalogue de la flore et des lichens de l'ouest de la France. Données du Conservatoire botanique national de Brest (CBN de Brest), de son réseau de correspondants et de ses partenaires, 2025
- Espèces invasives : Dortel F., 2023. Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire. Liste 2023. DREAL Pays de la Loire. Brest. Conservatoire botanique national de Brest. 35 p. + 4 annexes.

- Espèces patrimoniales et/ou protégées
    - Espèces protégées en Pays de la Loire

***Najas minor* (Naïade mineure)**, hydrophyte des eaux calmes et eutrophes. Ce taxon est présent dans la liste des espèces végétales protégées en région Pays de la Loire et quasi-menacée sur la liste rouge régionale. La présence de l'espèce est limitée avec l'observation de 2 herbiers de 2 m² environ à l'aval du Pont de la Basse Chaine et à l'aval du Pont de la Haute Chaine.



Figure 207 : Naïade mineure (*Najas minor*)

- Espèces menacées ou quasi-menacées (Liste rouge régionale INPN)
    - Espèces Quasi-menacées (NT)

***Najas minor* (Naïade mineure) – voir présentation ci-dessus**

***Potamogeton perfoliatus* (Potamot à feuilles perfoliées).** Cette hydrophyte, d'eaux lentes à courantes généralement mésotrophes à eutrophes se développe régulièrement en bordure à faible profondeur (souvent moins de 1 m de fond). Les plus grandes populations de la Maine sont localisées en rive droite dans le secteur du projet de la promenade de la reculée et en rive gauche en amont direct du pont confluence. Ailleurs il couvre de petites surfaces et se développe sporadiquement dans l'ensemble du linéaire d'étude.



Figure 208 : Potamot perfolié (*Potamogeton perfoliatus*) au premier plan



Figure 209 : Détail de Potamot perfolié (*Potamogeton perfoliatus*)

- Autres espèces rares

Plusieurs taxons ne sont pas cités dans les classements de listes rouges, mais les données de la bibliographie témoignent d'une certaine valeur patrimoniale de ces taxons. La characée *Nitella mucronata* et le Potamot de Ziz (*Potamogeton x zizii*) sont concernés.

La characée *Nitella mucronata* a été échantillonnée à proximité de la rive gauche dans le secteur du projet de boulevard de la Maine. Seule une station de quelques individus a été observée dans la zone d'étude en 2021. Cette espèce de Characée est assez répandue dans l'Ouest de la France, mais celle-ci est qualifiée de rare à l'échelle du territoire.

Le Potamot de Ziz (*Potamogeton x zizii*), il s'agit d'un hybride rare et dont une dizaine de stations sont aujourd'hui recensées à l'échelle de la région. Un seul herbier a été observé dans le secteur rive gauche au niveau de l'aval du projet Quais Gambetta et Félix Faure en 2021.

- Espèces exotiques à caractère envahissant

Plusieurs espèces exotiques envahissantes ont été recensées. Ces différents taxons sont bien connus sur le territoire métropolitain et implantés depuis de nombreuses années. Ceux-ci sont référencés dans la Liste des plantes vasculaire invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire et classées comme espèces exotiques envahissantes avérées implantées. C'est-à-dire que ces espèces sont répandues depuis un certain temps Pays de la Loire.

***Elodea nuttallii* (Elodée de nuttall).** Recensée dans le secteur d'étude, celle-ci ne semble pas montrer de caractère envahissant pour le moment. Plusieurs herbiers ont pu être observés, notamment par point-contact. Cette espèce est plutôt favorisée dans les zones peu courantes ou de bordure, fréquemment dans les secteurs de dépôt vaseux. La surface totale estimée est très faible (environ 10m²). Cette espèce est observée seulement dans les secteurs des projets Promenade de la Reculée et Boulevard de la Maine.
***Lemna minuta* (Lentille d'eau minuscule).** Cette espèce de lentille est présente et se développe certainement de manière régulière dans le secteur ; il est probable qu'elle colonise de grandes surfaces dans les zones les plus lentes, quand les conditions environnementales lui sont favorables (selon les années ou la saison). Lors de l'inventaire la surface colonisée est estimée à environ 500m².
***Egeria densa* (Egérie dense).** Cette espèce au caractère très envahissant est encore peu développée dans la Maine. Seul un herbier a été contacté au niveau de la Promenade de la Reculée. La surface estimée pour ce taxon est également très faible et correspond à environ 10m².
***Ludwigia peploïdes* (Jussie rampante).** Cette espèce est très disséminée et forme au maximum de petits tapis d'un mètre carré maximum. De manière générale les pieds sont isolés et non fixés, ceux-ci forment seulement une rosette de feuille en surface dans la végétation submergée. Lors de la prospection une équipe de personnes en charge de la destruction de cette espèce exotique envahissante ont été rencontrés. Ce travail explique certainement que cette espèce se développe assez peu dans le secteur d'étude.
Paspalum groupe distichum / paucispicatum (Paspale groupe à 2 épis / du Mexique). Graminée invasive omniprésente le long des rives de Maine. Elle se développe sur le bas des berges et s'étend jusque dans le milieu aquatique en forme flottante.



Figure 210 : Pied d'Egerie dense (Egeria densa) contacté au râteau



Figure 211 : Elodée de nuttall développée en bordure

- Représentation graphique

Les cartes suivantes localisent les espèces patrimoniales et les espèces exotiques envahissante de la zone d'étude.



Figure 212 : Cartographie de la flore aquatique patrimoniale

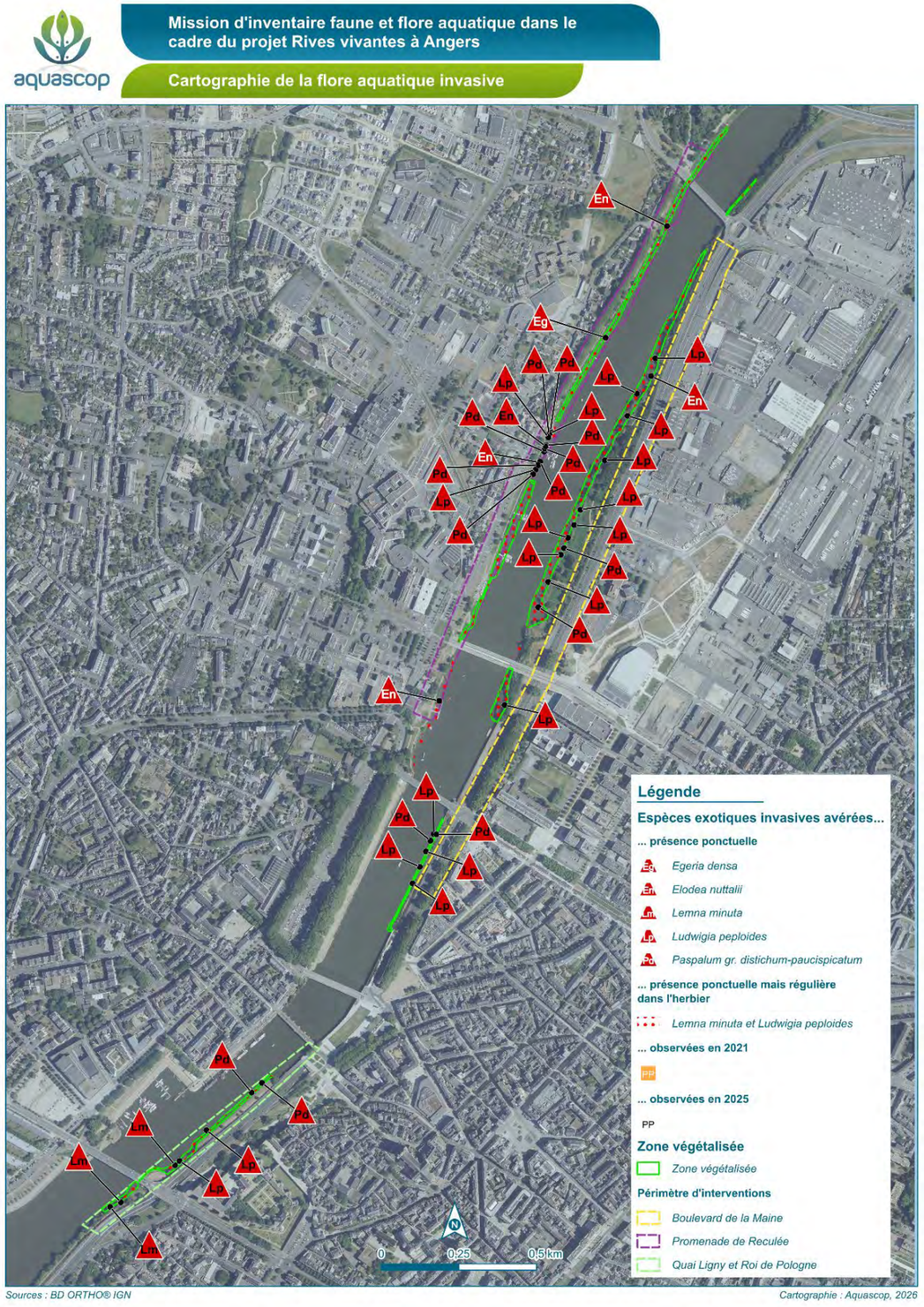


Figure 213 : Cartographie de la flore aquatique invasive

- Conclusion

2 habitats ont été observées dans l'aire d'étude : des tapis flottants de lentilles d'eau et des herbiers immergés enracinés. Ce dernier est un habitat communautaire et déterminant ZNIEFF.
La Petite naïade, espèce protégée et quasi menacée en des Pays de la Loire a été recensée ponctuellement en aval des secteurs Quais Ligny et Roi de Pologne ainsi que Boulevard de Maine.
Le Potamot perfolié, quasi menacé en Pays de la Loire est régulièrement présent en petits herbiers dans l'ensemble de la zone. La Nitelle Mucronée et le Potamot de Ziz, espèces rares en Pays de la Loire sont quant à elles présentes très ponctuellement.

4.3.8.7 Estimation des enjeux

4.3.8.7.1 Enjeux piscicoles

- Définition des enjeux

Les tableaux suivants précisent, pour chaque espèce remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et le niveau d'enjeu écologique attribué localement sur le site d'étude concerné.

La colonne « Enjeu local » considère 4 niveaux d'évaluation (faible, moyen, assez fort, fort) déterminés selon les statuts de l'espèce, sa présence sur site, son écologie et l'intérêt que revêt les habitats relevés dans la zone d'étude pour l'accomplissement de son cycle vital.

PROMENADE DE LA RECULEE (2021, pas de mise à jour)

Tableau 62: Enjeux pour les espèces piscicoles – Promenade de la Reculée

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts					Eléments d'écologie	Enjeu local (site d'étude)
	Europe	France	LRR	LRN	LRM		
Alose feinte Alosa fallax	An II	Arrêté 8 déc 88 Arrêté 23 av 08	EN	VU	LC	Espèce « grande migratrice » potamotoque, ne vient en rivière que pour se reproduire. Brève durée du séjour en eau douce. Les juvéniles restent quelques mois dans les estuaires après la dévalaison. Reproduction de mai à juin en partie aval ou zones estuariennes des fleuves. Œufs déposés de nuit sur des zones de graviers et galets grossiers de relative faible profondeur (1,5 à 3 m). Espèce identifiée dans la bibliographie. Habitats peu favorables pour l'alimentation et la reproduction dans la zone d'étude. L'espèce y sera seulement de passage.	Faible
Anguille d'Europe Anguilla anguilla	-	-	CR	CR	CR	Espèce « grande migratrice » en régression du fait de la dégradation des habitats et des obstacles à la migration ; mais aussi de la surpêche en particulier au stade de "civelle" ; et à l'anguillicolose. Espèce se reproduisant dans la mer des Sargasses. En eau douce, espèce benthique (sédiments fins, trous, cavités, racines...) au préférendum d'habitats de croissance variés : lagunes, estuaires, fleuves, rivières, lacs, étangs… Espèce détectée par l'ADNe et échantillonnée sur le secteur d'étude. Pas spécifiquement recherchés par l'anguille, les habitats présents sur le secteur d'étude (végétation aquatique, branchages immergés/embâcles) peuvent toutefois représenter un intérêt pour l'espèce en termes d'abris et d'alimentation.	Assez fort
Bouvière Rhodeus amarus	An. II	Arrêté 8 déc 88	LC	LC	LC	L'espèce fréquente des eaux plutôt calmes ou peu courantes. Elle apprécie les eaux claires, peu profondes avec des substrats de type sablo-limoneux, riches en végétation. L'espèce est phytophage et/ou détritivore. La reproduction de la Bouvière est étroitement liée à la présence de moules d'eau douce (genres *Unio* et *Anodonta*). Espèce détectée par l'ADNe et échantillonnée. Habitats favorables pour l'alimentation (grandes zones d'herbiers aquatiques) et pour la reproduction (présence de bivalves) dans la zone d'étude.	Assez fort
Brochet commun Esox lucius	-	Arrêté 8 déc 88 Arrêté 23 av 08	VU	VU	LC	Le brochet est une espèce prédatrice d'eau calme et eutrophe. Il affectionne les zones plutôt peu profondes, calmes et riches en végétation. Sa reproduction a lieu de fin-février à avril préférentiellement sur les plaines d'inondation. L'espèce est phytophile, les œufs sont déposés à faible profondeur (0,3 à 1m) sur une végétation herbacée dense. A défaut de plaine d'inondation, le brochet peut trouver dans la végétation aquatique type myriophylle, élodée ou potamot, un support de ponte alternatif. Espèce détectée par l'ADNe. Habitats favorables en termes d'abris et voire de reproduction (végétation aquatique). Précisons toutefois que compte-tenu de l'important développement de la végétation aquatique sur les berges de Maine et de la présence de nombreuses et grandes zones d'inondation à proximité, comme dans le secteur des basses vallées angevines (ex Ile St-Aubin), l'enjeu de la zone d'étude peut être modéré.	Moyen
Ide mélanote Leuciscus idus	-	Arrêté 8 déc 88	DD	DD	LC	Espèce de la zone à brème, très inféodée aux grands cours d'eau de plaine (potamophile). Reproduction de mars-avril. L'ide montre une certaine flexibilité dans le choix des sites de pontes, incluant les cailloux, les fonds herbeux ou sablonneux, pourvu qu'il y ait un minimum de courant.	Faible

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts					Eléments d'écologie	Enjeu local (site d'étude)
	Europe	France	LRR	LRN	LRM		
						Espèce identifiée dans la bibliographie et détectée par l'ADNe. Habitats favorables pour l'abri et l'alimentation, en revanche peu favorable à la reproduction.	
Grande Alose Alosa alosa	An II	Arrêté 8 déc 88 Arrêté 23 av 08	EN	CR	LC	Espèce « grande migratrice » potamotoque, ne vient en rivière que pour se reproduire. Brève durée du séjour en eau douce. Les juvéniles restent quelques mois dans les estuaires après la dévalaison. Reproduction de mai à mi-août en eau douce. Œufs déposés de nuit sur des zones de graviers et galets grossiers, en zone de courant assez rapide et de faible profondeur (0,5 à 1,5 m). Espèce identifiée dans la bibliographie. Habitats peu favorables pour l'alimentation et la reproduction dans la zone d'étude. L'espèce y sera seulement de passage.	Faible
Lamproie marine Petromyzon marinus	An. II	Arrêté 8 déc 88 Arrêté 23 av 08	NT	EN	LC	Espèce « grande migratrice » potamotoque, dont les adultes ne viennent en rivière que pour se reproduire. Les juvéniles en revanche reste 5 à 7 ans en eau douce enfouies dans les lits d'ammocètes (zones sablo-limoneuses abritées) le temps d'effectuer leur croissance. La reproduction a lieu de fin avril à fin mai dans des zones de type plat courant profond et puissant au substrat de galets et de graviers. Espèce identifiée dans la bibliographie. Habitats peu favorables pour l'alimentation/croissance des juvéniles, et la reproduction des adultes, dans la zone d'étude où à proximité. L'espèce y sera seulement de passage.	Faible

An. II : espèces inscrites aux annexes II de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
Arrêté 8 déc 88 : espèces inscrites à l'article 1 de l'arrêté ministériel du 8 décembre 1988 fixant les listes des poissons protégés : protection des œufs et des milieux particuliers, notamment les lieux de reproduction désignés par arrêté préfectoral.
Arrêté 23 av 08 : espèces inscrites dans l'arrêté du 23 avril 2008 fixant la liste des espèces de poissons (et crustacés) dont les frayères et les zones d'alimentation et de croissance doivent être particulièrement protégées de la destruction.
LRM, LRN et LRR : Liste Rouge Mondiale, Nationale et Régionale des espèces menacées, poissons d'eau douce de France métropolitaine (UICN Comité français, MNHN, SFI & AFB, 2019)

Catégories UICN :			
CR	En danger critique	LC	Préoccupation mineure
EN	En danger	DD	Données insuffisantes
VU	Vulnérable	NA	Non applicable
NT	Quasi menacé	NE	Non évalué

Parmi les espèces considérées à enjeu, 7 sont protégées sur le territoire : l'alose feinte et la grande alose, l'anguille européenne, la bouvière, le brochet commun, l'ide mélanote et la lamproie marine. En lien avec la synthèse des enjeux écologiques, nous identifions :

- 2 espèces qui présentent un enjeu écologique « Assez fort » : l'anguille européenne et la bouvière.
- 1 espèce qui présente un enjeu écologique « Moyen » : Le brochet commun.
- 4 espèces qui présentent un enjeu écologique « Faible » : l'alose feinte, l'ide mélanote, la grande alose et la lamproie marine.

L'expertise réalisée sur les habitats aquatiques dans l'emprise de la zone d'étude a montré une gamme d'habitats localement assez peu diversifiée mais relativement intéressante pour la faune piscicole. Dans ce contexte, quelques éléments peuvent ainsi être soulignés :

- La forte présence de la végétation aquatique, habitat particulièrement intéressant pour les espèces phytophiles, notamment le brochet et la bouvière, espèces patrimoniales identifiées comme étant présentes ou potentiellement présentes sur le site ;
- Enfin, la Maine demeure une zone de transit pour les poissons migrateurs dans leur voyage vers les secteurs plus amont du bassin.

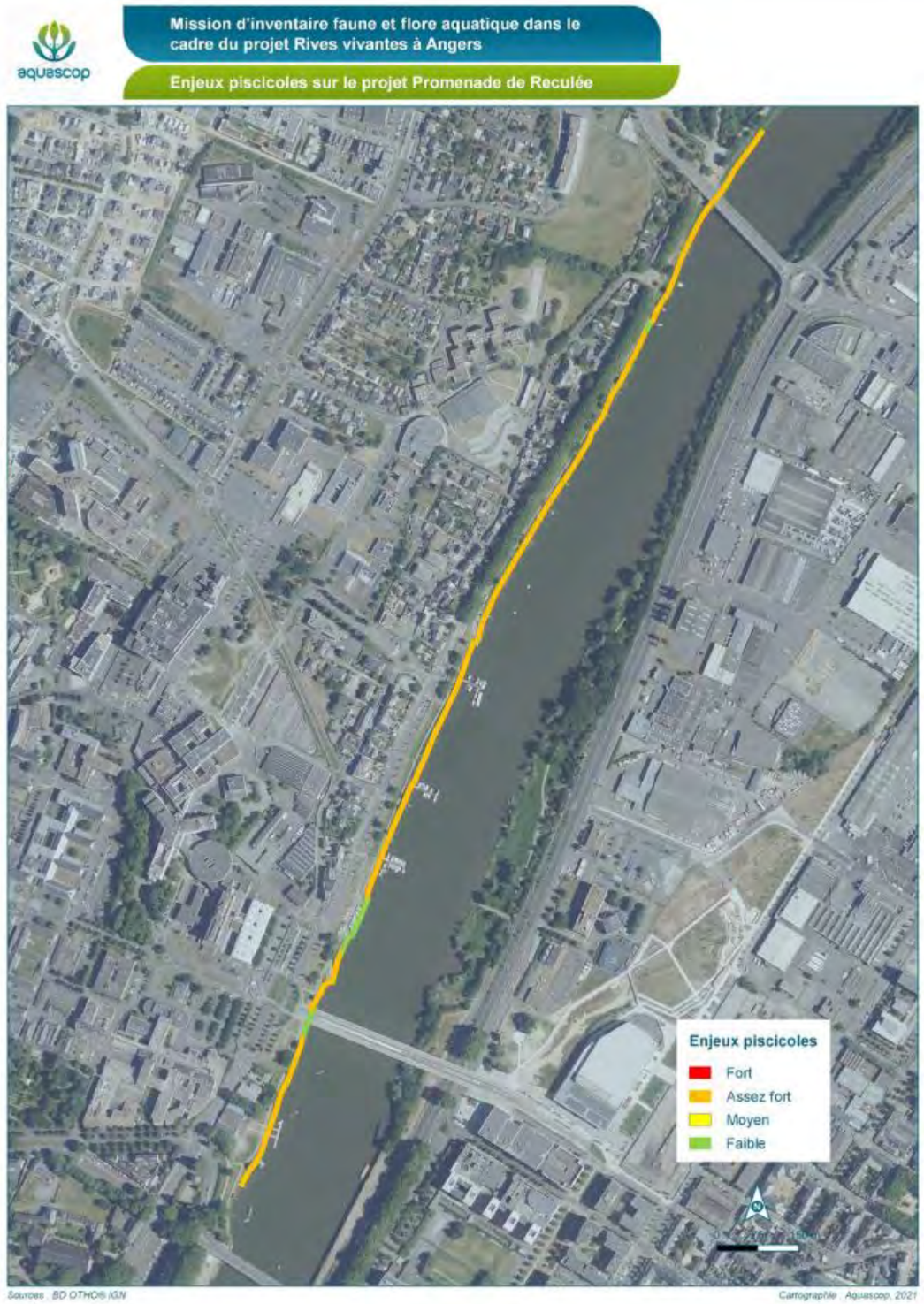


Figure 214 : Enjeux piscicoles au droit de la Promenade de la Reculée

QUAIS LIGNY ET ROI DE POLOGNE (mise à jour 2025)

Tableau 63 : Enjeux pour les espèces piscicoles – Quais Ligny et Roi de Pologne

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts					Eléments d'écologie	Enjeu local (site d'étude)
	Europe	France	LRR	LRN	LRM		
Alose feinte Alosa fallax	An II	Arrêté 8 déc 88 Arrêté 23 av 08	EN	VU	LC	Espèce « grande migratrice » potamotoque, ne vient en rivière que pour se reproduire. Brève durée du séjour en eau douce. Les juvéniles restent quelques mois dans les estuaires après la dévalaison. Reproduction de mai à juin en partie aval ou zones estuariennes des fleuves. Œufs déposés de nuit sur des zones de graviers et galets grossiers de relative faible profondeur (1,5 à 3 m). Espèce identifiée dans la bibliographie. Habitats peu favorables pour l'alimentation et la reproduction dans la zone d'étude. L'espèce y sera seulement de passage.	Faible
Anguille d'Europe Anguilla anguilla	-	-	CR	CR	CR	Espèce « grande migratrice » en régression du fait de la dégradation des habitats et des obstacles à la migration ; mais aussi de la surpêche en particulier au stade de "civelle" ; et à l'anguillicolose. Espèce se reproduisant dans la mer des Sargasses. En eau douce, espèce benthique (sédiments fins, trous, cavités, racines...) au préférendum d'habitats de croissance variés : lagunes, estuaires, fleuves, rivières, lacs, étangs… Espèce identifiée dans la bibliographie et détectée par l'ADNe. Pas spécifiquement recherchés par l'anguille, les habitats présents sur le secteur d'étude (végétation aquatique, branchages immergés/embâcles) peuvent toutefois représenter un intérêt pour l'espèce en termes d'abris et d'alimentation.	Assez fort
Bouvière Rhodeus amarus	An. II	Arrêté 8 déc 88	LC	LC	LC	L'espèce fréquente des eaux plutôt calmes ou peu courantes. Elle apprécie les eaux claires, peu profondes avec des substrats de type sablo-limoneux, riches en végétation. L'espèce est phytophage et/ou détritivore. La reproduction de la Bouvière est étroitement liée à la présence de moules d'eau douce (genres *Unio* et *Anodonta*). Espèce détectée par l'ADNe et échantillonnée. Habitats favorables pour l'alimentation (grandes zones d'herbiers recensées) et pour la reproduction (présence de bivalves) dans la zone d'étude.	Assez fort
Brochet commun Esox lucius	-	Arrêté 8 déc 88 Arrêté 23 av 08	VU	VU	LC	Le brochet est une espèce prédatrice d'eau calme et eutrophe. Il affectionne les zones plutôt peu profondes, calmes et riches en végétation. Sa reproduction a lieu de fin-février à avril préférentiellement sur les plaines d'inondation. L'espèce est phytophile, les œufs sont déposés à faible profondeur (0,3 à 1m) sur une végétation herbacée dense. A défaut de plaine d'inondation, le brochet peut trouver dans la végétation aquatique type myriophylle, élodée ou potamot, un support de ponte alternatif. Espèce détectée par l'ADNe. Habitats favorables en termes d'abris et d'alimentation (végétation aquatique), et également en termes de reproduction (végétation aquatique + zones inondables à végétation herbacée). Précisons toutefois que compte-tenu de l'important développement de la végétation aquatique sur les berges de Maine et de la présence de nombreuses et grandes zones d'inondation à proximité, comme dans le secteur des basses vallées angevines (ex Ile St-Aubin), l'enjeu de la zone d'étude peut être modéré.	Assez fort
Ide mélanote Leuciscus idus	-	Arrêté 8 déc 88	DD	DD	LC	Espèce de la zone à brème, très inféodée aux grands cours d'eau de plaine (potamophile). Reproduction de mars-avril. L'ide montre une certaine flexibilité dans le choix des sites de pontes, incluant les cailloux, les fonds herbeux ou sablonneux, pourvu qu'il y ait un minimum de courant. Espèce identifiée dans la bibliographie et détectée par l'ADNe. Habitats favorables pour l'abri et l'alimentation, en revanche peu favorable à la reproduction.	Faible
Grande Alose Alosa alosa	An II	Arrêté 8 déc 88 Arrêté 23 av 08	EN	CR	LC	Espèce « grande migratrice » potamotoque, ne vient en rivière que pour se reproduire. Brève durée du séjour en eau douce. Les juvéniles restent quelques mois dans les estuaires après la dévalaison. Reproduction de mai à mi-août en eau douce. Œufs déposés de nuit sur des zones de graviers et galets grossiers, en zone de courant assez rapide et de faible profondeur (0,5 à 1,5 m). Espèce identifiée dans la bibliographie. Habitats peu favorables pour l'alimentation et la reproduction dans la zone d'étude. L'espèce y sera seulement de passage.	Faible
Lamproie marine Petromyzon marinus	An. II	Arrêté 8 déc 88 Arrêté 23 av 08	NT	EN	LC	Espèce « grande migratrice » potamotoque, dont les adultes ne viennent en rivière que pour se reproduire. Les juvéniles en revanche reste 5 à 7 ans en eau douce enfouies dans les lits d'ammocètes (zones sablo-limoneuses abritées) le temps d'effectuer leur croissance. La reproduction a lieu de fin avril à fin mai dans des zones de type plat courant profond et puissant au substrat de galets et de graviers. Espèce identifiée dans la bibliographie. Habitats peu favorables pour l'alimentation/croissance des juvéniles, et la reproduction des adultes, dans la zone d'étude où à proximité. L'espèce y sera seulement de passage.	Faible
Loche épineuse Cobitis taenia			EN	NT	LC	L'espèce fréquente les eaux calmes ou à faible courant : rivières lentes, lacs et plans d'eau. Elle recherche les fonds sableux ou limoneux, dans lesquels elle peut s'enfouir. Espèce détectée par l'ADNe et échantillonnée. Habitats favorables pour la reproduction (grandes zones d'herbiers recensées) dans la zone d'étude.	Assez fort

An. II : espèces inscrites aux annexes II de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
Arrêté 8 déc 88 : espèces inscrites à l'article 1 de l'arrêté ministériel du 8 décembre 1988 fixant les listes des poissons protégés : protection des œufs et des milieux particuliers, notamment les lieux de reproduction désignés par arrêté préfectoral.
Arrêté 23 av 08 : espèces inscrites dans l'arrêté du 23 avril 2008 fixant la liste des espèces de poissons (et crustacés) dont les frayères et les zones d'alimentation et de croissance doivent être particulièrement protégées de la destruction.
LRM, LRN et LRR : Liste Rouge Mondiale, Nationale et Régionale des espèces menacées, poissons d'eau douce de France métropolitaine (UICN Comité français, MNHN, SFI & AFB, 2019)

Catégories UICN :			
CR	En danger critique	LC	Préoccupation mineure
EN	En danger	DD	Données insuffisantes
VU	Vulnérable	NA	Non applicable
NT	Quasi menacé	NE	Non évalué

Parmi les espèces considérées à enjeu, 7 sont protégées sur le territoire : l'alose feinte et la grande alose, l'anguille européenne, la bouvière, le brochet commun, l'ide mélanote et la lamproie marine. En lien avec la synthèse des enjeux écologiques, nous identifions :

- 4 espèces qui présentent un enjeu écologique « Assez fort » : l'anguille européenne, le brochet commun, la loche épineuse et la bouvière.
- espèces présentent un enjeu écologique « Faible » : l'alose feinte, l'ide mélanote, la grande alose et la lamproie marine.

L'expertise réalisée sur les habitats aquatiques dans l'emprise de la zone d'étude a montré une gamme d'habitats localement très peu diversifiée mais assez intéressante pour la faune piscicole. Dans ce contexte, quelques éléments peuvent ainsi être soulignés :

- La forte présence de la végétation aquatique, habitat particulièrement intéressant pour les espèces phytophiles, notamment le brochet, la loche épineuse et la bouvière, espèces patrimoniales identifiées comme étant présentes ou potentiellement présentes sur le site ;
- Les embâcles, utilisés par toute une gamme d'espèces, mais apparaissant relativement rares dans ce secteur de Maine ;
- Enfin, la Maine demeure une zone de transit pour les poissons migrateurs dans leur voyage vers les secteurs plus amont du bassin.

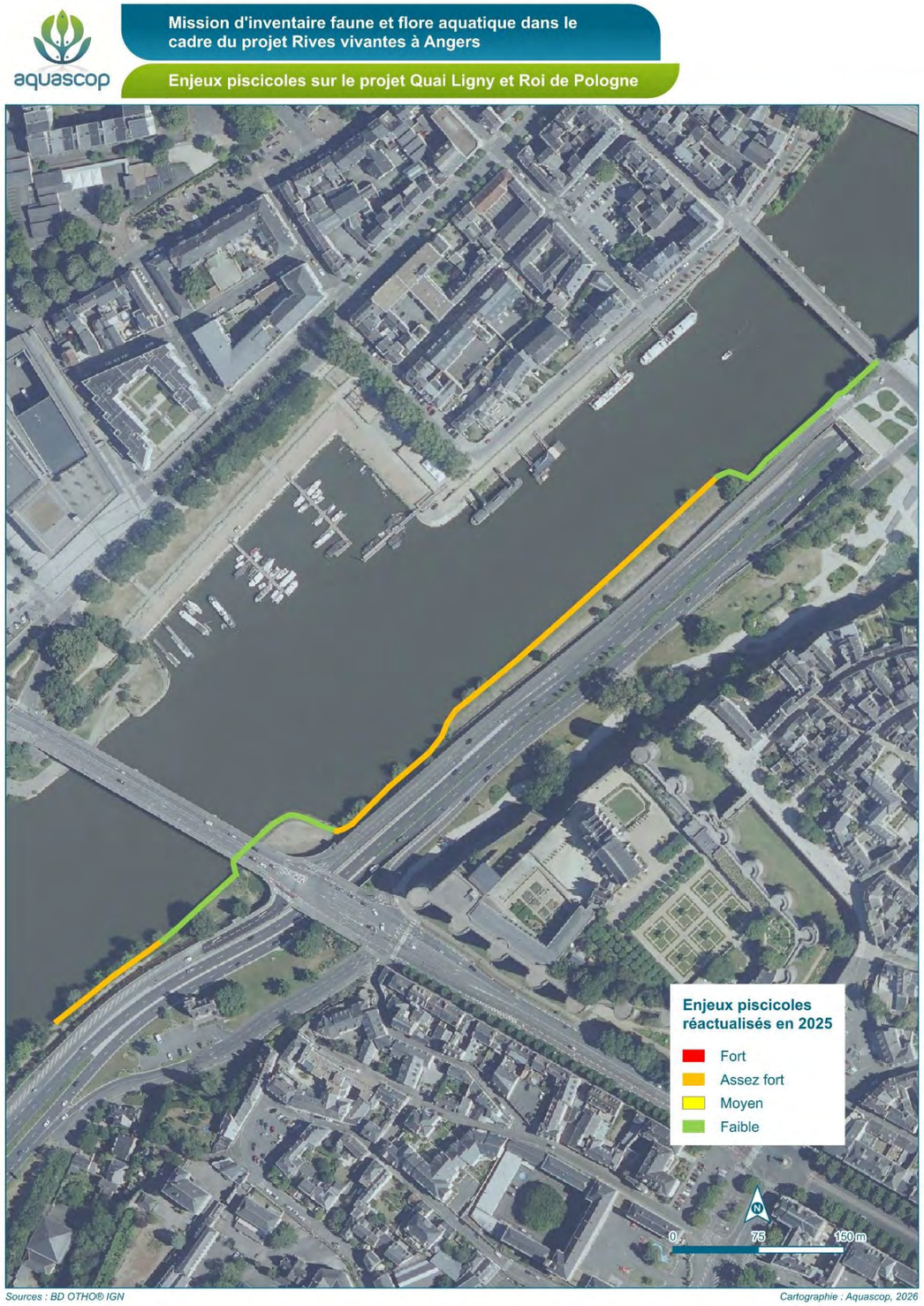


Figure 215 : Enjeux piscicoles du secteur Quais Ligny et Roi de Pologne

BOULEVARD DE LA MAINE (mise à jour 2025)

Tableau 64 : Enjeux pour les espèces – Boulevard de la Maine

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts					Eléments d'écologie	Enjeu local (site d'étude)
	Europe	France	LRR	LRN	LRM		
Alose feinte Alosa fallax	An II	Arrêté 8 déc 88 Arrêté 23 av 08	EN	VU	LC	Espèce « grande migratrice » potamotoque, ne vient en rivière que pour se reproduire. Brève durée du séjour en eau douce. Les juvéniles restent quelques mois dans les estuaires après la dévalaison. Reproduction de mai à juin en partie aval ou zones estuariennes des fleuves. Œufs déposés de nuit sur des zones de graviers et galets grossiers de relative faible profondeur (1,5 à 3 m). Espèce identifiée dans la bibliographie. Habitats peu favorables pour l'alimentation et la reproduction dans la zone d'étude. L'espèce y sera seulement de passage.	Faible
Anguille d'Europe Anguilla anguilla	-	-	CR	CR	CR	Espèce « grande migratrice » en régression du fait de la dégradation des habitats et des obstacles à la migration ; mais aussi de la surpêche en particulier au stade de "civelle" ; et à l'anguillicolose. Espèce se reproduisant dans la mer des Sargasses. En eau douce, espèce benthique (sédiments fins, trous, cavités, racines...) au préférendum d'habitats de croissance variés : lagunes, estuaires, fleuves, rivières, lacs, étangs… Espèce détectée par l'ADNe et échantillonnée sur le secteur d'étude. Habitats assez favorables (alimentation et abris uniquement). Les enrochements présents sur le site principalement sont des éléments particulièrement appréciés par l'anguille en termes d'abris.	Fort
Bouvière Rhodeus amarus	An. II	Arrêté 8 déc 88	LC	LC	LC	L'espèce fréquente des eaux plutôt calmes ou peu courantes. Elle apprécie les eaux claires, peu profondes avec des substrats de type sablo-limoneux, riches en végétation. L'espèce est phytophage et/ou détritivore. La reproduction de la Bouvière est étroitement liée à la présence de moules d'eau douce (genres *Unio* et *Anodonta*). Espèce détectée par l'ADNe et échantillonnée. Habitats favorables pour l'alimentation (grandes zones d'herbiers aquatiques) et pour la reproduction (présence de bivalves) dans la zone d'étude.	Assez fort
Brochet commun Esox lucius	-	Arrêté 8 déc 88 Arrêté 23 av 08	VU	VU	LC	Le brochet est une espèce prédatrice d'eau calme et eutrophe. Il affectionne les zones plutôt peu profondes, calmes et riches en végétation. Sa reproduction a lieu de fin-février à avril préférentiellement sur les plaines d'inondation. L'espèce est phytophile, les œufs sont déposés à faible profondeur (0,3 à 1m) sur une végétation herbacée dense. A défaut de plaine d'inondation, le brochet peut trouver dans la végétation aquatique type myriophylle, élodée ou potamot, un support de ponte alternatif. Espèce détectée par l'ADNe. Habitats favorables en termes d'abris et d'alimentation (végétation aquatique), et également en termes de reproduction (végétation aquatique + zones inondables à végétation herbacée). Précisons toutefois que compte-tenu de l'important développement de la végétation aquatique sur les berges de Maine et de la présence de nombreuses et grandes zones d'inondation à proximité, comme dans le secteur des basses vallées angevines (ex Ile St-Aubin), l'enjeu de la zone d'étude peut-être modéré.	Assez fort
Ide mélanote Leuciscus idus	-	Arrêté 8 déc 88	DD	DD	LC	Espèce de la zone à brème, très inféodée aux grands cours d'eau de plaine (potamophile). Reproduction de mars-avril. L'ide montre une certaine flexibilité dans le choix des sites de pontes, incluant les cailloux, les fonds herbeux ou sablonneux, pourvu qu'il y ait un minimum de courant.	Faible

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts					Eléments d'écologie	Enjeu local (site d'étude)
	Europe	France	LRR	LRN	LRM		
						Espèce identifiée dans la bibliographie et détectée par l'ADNe. Habitats favorables pour l'abri et l'alimentation, en revanche peu favorable à la reproduction.	
Grande Alose Alosa alosa	An II	Arrêté 8 déc 88 Arrêté 23 av 08	EN	CR	LC	Espèce « grande migratrice » potamotoque, ne vient en rivière que pour se reproduire. Brève durée du séjour en eau douce. Les juvéniles restent quelques mois dans les estuaires après la dévalaison. Reproduction de mai à mi-août en eau douce. Œufs déposés de nuit sur des zones de graviers et galets grossiers, en zone de courant assez rapide et de faible profondeur (0,5 à 1,5 m). Espèce identifiée dans la bibliographie. Habitats peu favorables pour l'alimentation et la reproduction dans la zone d'étude. L'espèce y sera seulement de passage.	Faible
Lamproie marine Petromyzon marinus	An. II	Arrêté 8 déc 88 Arrêté 23 av 08	NT	EN	LC	Espèce « grande migratrice » potamotoque, dont les adultes ne viennent en rivière que pour se reproduire. Les juvéniles en revanche reste 5 à 7 ans en eau douce enfouies dans les lits d'ammocètes (zones sablo-limoneuses abritées) le temps d'effectuer leur croissance. La reproduction a lieu de fin avril à fin mai dans des zones de type plat courant profond et puissant au substrat de galets et de graviers. Espèce identifiée dans la bibliographie. Habitats peu favorables pour l'alimentation/croissance des juvéniles, et la reproduction des adultes, dans la zone d'étude où à proximité. L'espèce y sera seulement de passage.	Faible
Loche épineuse Cobitis taenia			EN	NT		L'espèce fréquente les eaux calmes ou à faible courant : rivières lentes, lacs et plans d'eau. Elle recherche les fonds sableux ou limoneux, dans lesquels elle peut s'enfouir. Espèce détectée par l'ADNe et échantillonnée. Habitats favorables pour la reproduction (grandes zones d'herbiers recensées) dans la zone d'étude.	Assez fort

An. II : espèces inscrites aux annexes II de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
Arrêté 8 déc 88 : espèces inscrites à l'article 1 de l'arrêté ministériel du 8 décembre 1988 fixant les listes des poissons protégés : protection des œufs et des milieux particuliers, notamment les lieux de reproduction désignés par arrêté préfectoral.
Arrêté 23 av 08 : espèces inscrites dans l'arrêté du 23 avril 2008 fixant la liste des espèces de poissons (et crustacés) dont les frayères et les zones d'alimentation et de croissance doivent être particulièrement protégées de la destruction.
LRM, LRN et LRR : Liste Rouge Mondiale, Nationale et Régionale des espèces menacées, poissons d'eau douce de France métropolitaine (UICN Comité français, MNHN, SFI & AFB, 2019)

Catégories UICN :			
CR	En danger critique	LC	Préoccupation mineure
EN	En danger	DD	Données insuffisantes
VU	Vulnérable	NA	Non applicable
NT	Quasi menacé	NE	Non évalué

Parmi les espèces considérées à enjeu, 7 sont protégées sur le territoire : l'alose feinte et la grande alose, l'anguille européenne, la bouvière, le brochet commun, l'ide mélanote et la lamproie marine. En lien avec la synthèse des enjeux écologiques, nous identifions :

- 1 espèce qui présente un enjeu écologique « Fort » : l'anguille européenne.
- 3 espèces qui présentent un enjeu écologique « Assez fort » : le brochet commun, la loche épineuse et la bouvière.
- 4 espèces qui présentent un enjeu écologique « Faible » : l'alose feinte, l'ide mélanote, la grande alose et la lamproie marine.

L'expertise réalisée sur les habitats aquatiques dans l'emprise de la zone d'étude a montré une gamme d'habitats localement bien diversifiée et intéressante pour la faune piscicole. Dans ce contexte, quelques éléments peuvent ainsi être soulignés :

- La forte présence de la végétation aquatique, habitat particulièrement intéressant pour les espèces phytophiles, notamment le brochet, la loche épineuse et la bouvière, espèces patrimoniales identifiées comme étant présentes ou potentiellement présentes sur le site ;
- Les enrochements et plus largement tous les éléments de type blocs, représente un habitat recherché par la faune et notamment l'anguille européenne, une des espèces patrimoniales identifiées comme étant présentes sur le site ;
- Les embâcles, utilisés par toute une gamme d'espèces, mais apparaissant relativement rares dans ce secteur de Maine ;
- Enfin, la Maine demeure une zone de transit pour les poissons migrateurs dans leur voyage vers les secteurs plus amont du bassin.

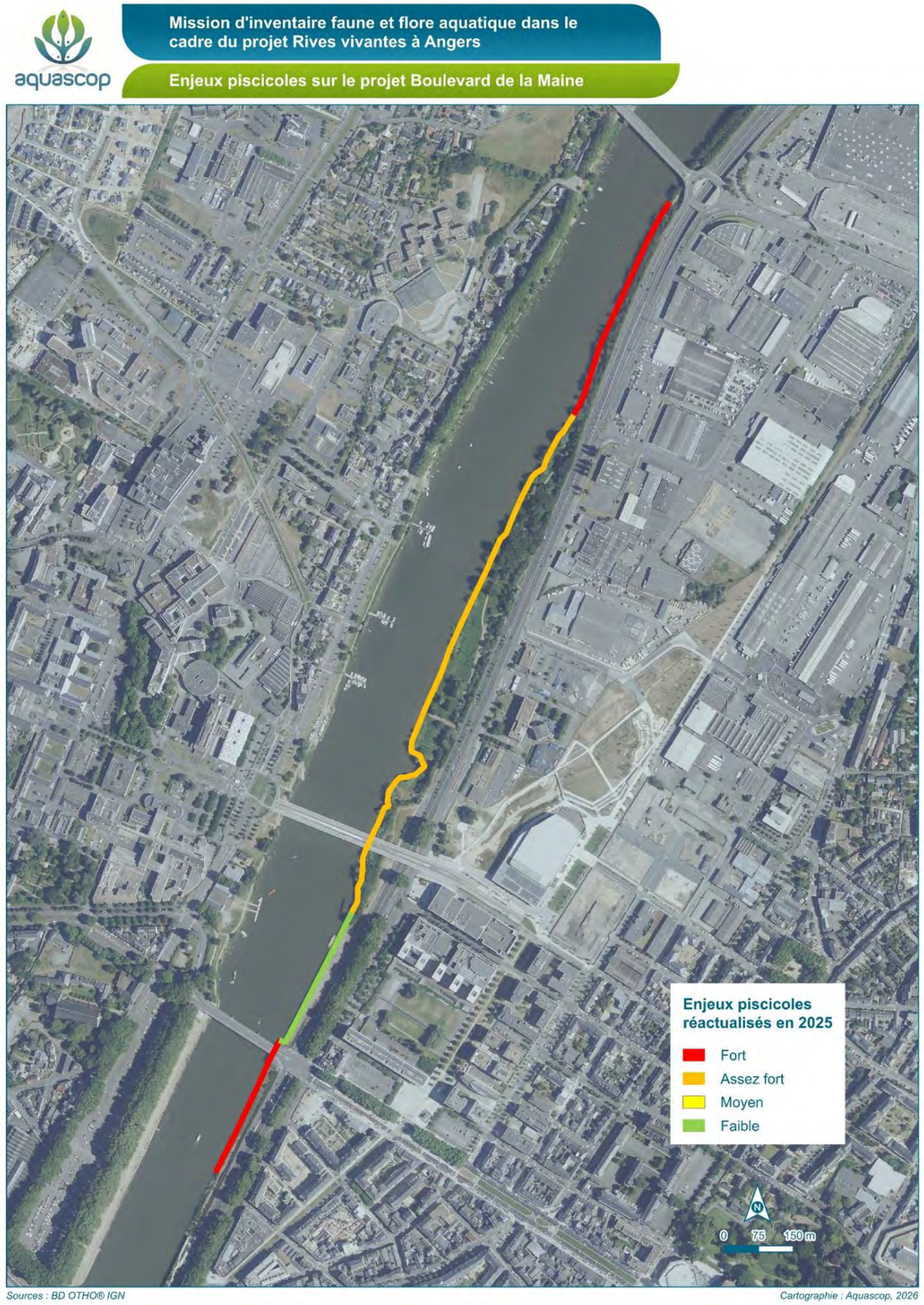


Figure 216 : Enjeux piscicoles au droit du Boulevard de la Maine

4.3.8.7.2 Enjeux floristiques

o Définition des enjeux

Les tableaux suivants précisent, pour chaque espèce ou habitat remarquable identifiée, ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et le niveau d'enjeu écologique attribué localement sur le site d'étude concerné.

La colonne « Enjeu local » considère 4 niveaux d'évaluation (faible, moyen, assez fort, fort) déterminés selon les statuts de l'espèce ou de l'habitat, sa présence sur site, son écologie, son niveau de conservation…

Habitats / végétations

Tableau 65 : Enjeux habitats naturels – végétations aquatiques

Habitat	Statuts	Observations / état de conservation	Enjeu local (site d'étude)
Eau libre / Cours d'eau	-	-	Nul
Herbiers enracinés immergés des rivières eutrophes Potametum pectinato-nodosi	Habitat communautaire Habitat déterminant ZNIEFF	Habitat communautaire et déterminant ZNIEFF mais en état de conservation mauvais : - la Maine chenalisée ayant perdu une partie de ses fonctionnalités, elle n'abrite plus de végétation rhéophile - les espèces exotiques envahissantes sont régulièrement présentes - la diversité floristique est relativement faible en raison de l'altération physico-chimique de l'eau qui limite le développement des espèces sensibles	Faible
Végétation flottante non-enracinée Lemnion-minoris	-	Bon état de conservation Habitats répandu et de faible valeur patrimoniale en cours d'eau	Faible

Tableau 66 : Enjeux floristiques

Espèce	Statuts	Observations / état de conservation	Enjeu local (site d'étude)
Naïade mineure *Najas minor*	NT LRR Protégée Pays de la Loire	2 herbiers observés Espèce relativement rare dans le département	Assez fort
Potamot perfolié *Potamogeton perfoliatus*	NT LRR	Espèce régulièrement observé dans les herbiers rivulaires de la Maine et . Espèce en régression en raison de la dégradation physico-chimique de l'eau	Moyen
Potamot de Ziz *Potamogeton x zizii*	-	Une seule station de quelques pieds (2021)	Moyen
Nitelle mucronée *Nitella mucronata*	-	Une seule station de quelques pieds (2021)	Moyen

PROMENADE DE LA RECULEE



Figure 217 : Enjeux floristiques au droit de la Promenade de la Reculée

QUAIS LIGNY ET ROI DE POLOGNE

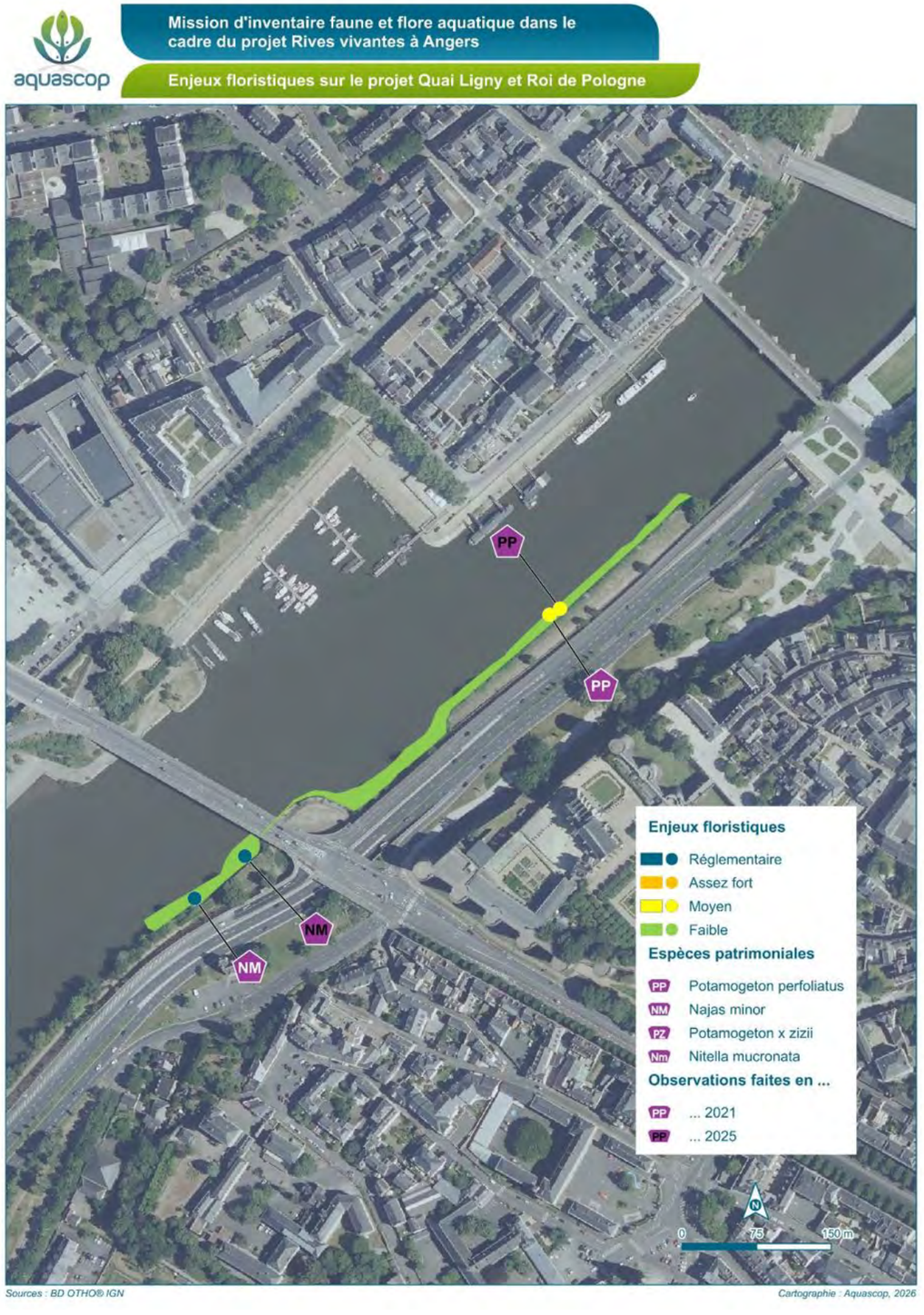


Figure 218 : Enjeux floristiques au droit des Quais Ligny et Roi de Pologne

BOULEVARD DE LA MAINE

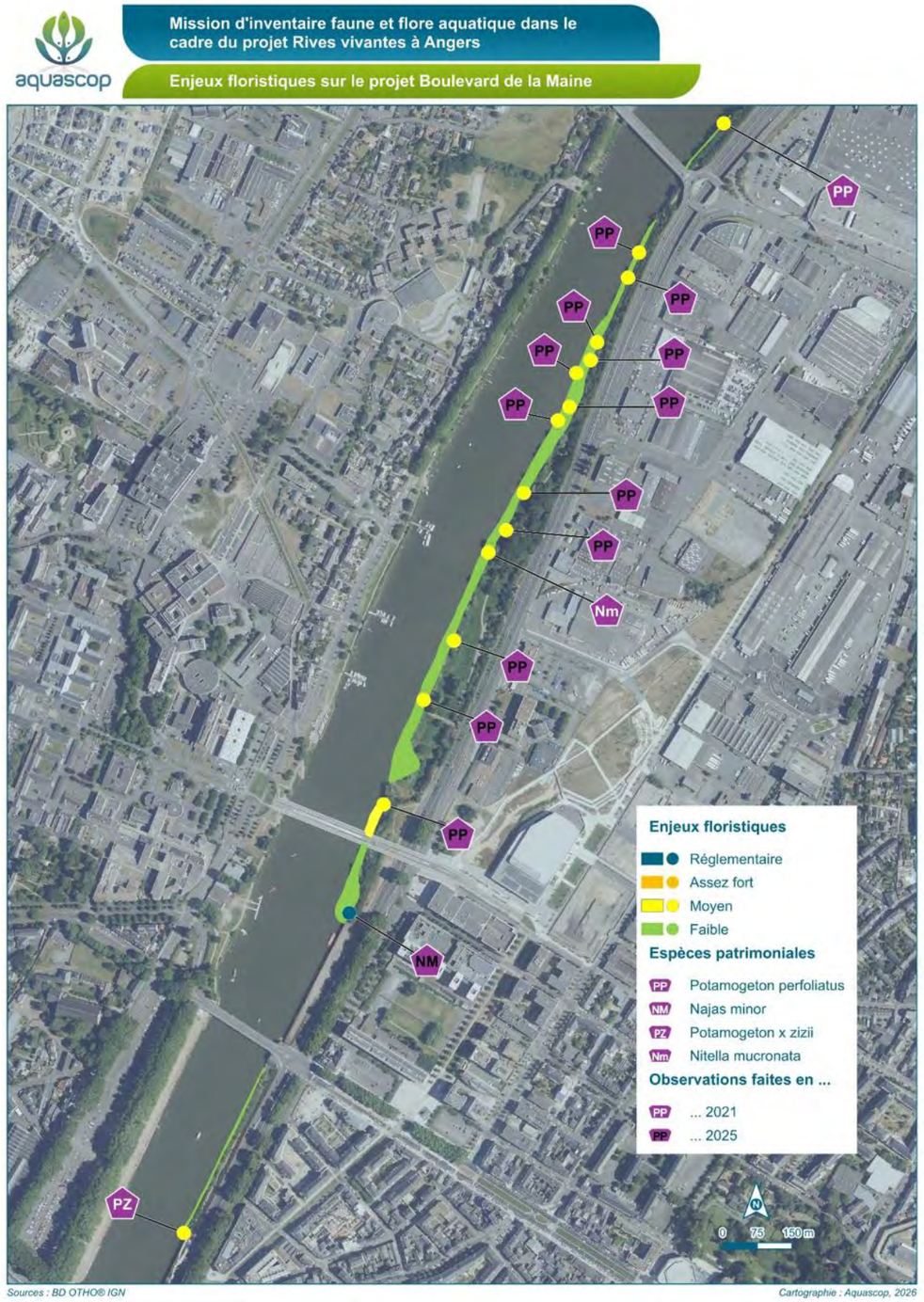


Figure 219 : Enjeux floristiques au droit du Boulevard de la Maine

4.3.8.7.3 Enjeux malacologiques

- Définition des enjeux

Nous reprenons ici les conclusions de l'inventaire et de la bioévaluation et de l'analyse effectuée. Les deux espèces revêtent un enjeu fort de conservation. Notons en supplément, qu'*Unio crassus* dispose d'un statut de protection, point majeur à prendre en compte.

Tableau 67 – Enjeux malacologiques

		Conservation			Législation française		Législation internationale		Enjeu local (site d'étude)
		Liste rouge France	Liste rouge Europe	Liste rouge Monde	Arrêté du 23 avril 2007[8]	Arrêté du 6 janvier 2020[9]	Annexe II Directive « Habitat »	Annexe IV Directive « Habitat »	
Mulette épaisse	*Unio crassus*	LC	VU	EN	X	X	X	X	Fort
Mulette des rivières	*Potomida littoralis*	EN	NT	EN	-		-	-	Fort
Anodonte des rivières	*Anodonta anatina*	VU	LC	LC					Fort

[8] Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

[9] Arrêté du 6 janvier 2020 fixant la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature

Les statut UICN des deux espèces, notamment au niveau mondial et européen, cumulés au statut UICN national de la Mulette des rivières et au statut réglementaire de la Mulette épaisse, nous font définir des enjeux de conservation malacologique comme fort.

- Cartographie des enjeux malacologiques

Comme dit précédemment, à ce stade de l'étude, il n'était pas proportionné de réaliser des inventaires de localisation précise des individus de bivalves.
Suite aux techniques d'inventaire et d'analyse de données, nous savons maintenant que la Maine accueille des espèces patrimoniales à forts enjeux de conservation. De surcroit, l'une de ces espèces est protégée au niveau national.

Au regard des écologies de ces espèces et surtout d'*Unio crassus* (Mulette épaisse), tous les milieux sont susceptibles d'accueillir des individus. **Donc, par la suite il pourra être envisagé, sur les zones en eaux et susceptibles d'être modifiées ou de subir des impacts des projets, de réaliser des inventaires plus fins afin de localiser plus précisément les individus.**

A ce stade des inventaires, tous les milieux accueillent un enjeu fort au regard de la présence potentielle de ces deux espèces de mollusques bivalves.

PROMENADE DE LA RECULEE

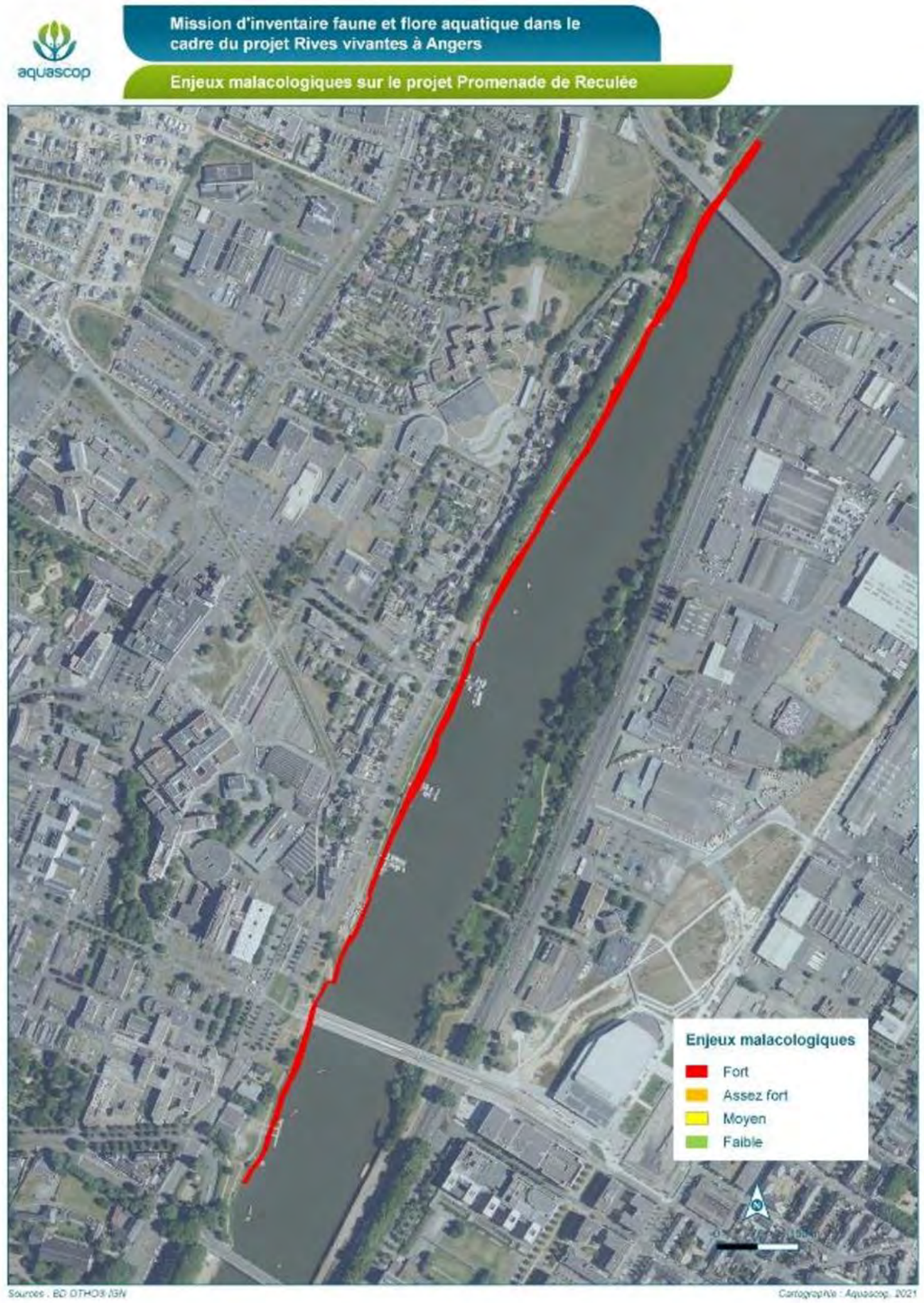


Figure 220 : Enjeux malacologiques au droit de la Promenade de la Reculée

QUAIS LIGNY ET ROI DE POLOGNE (mise à jour 2025)

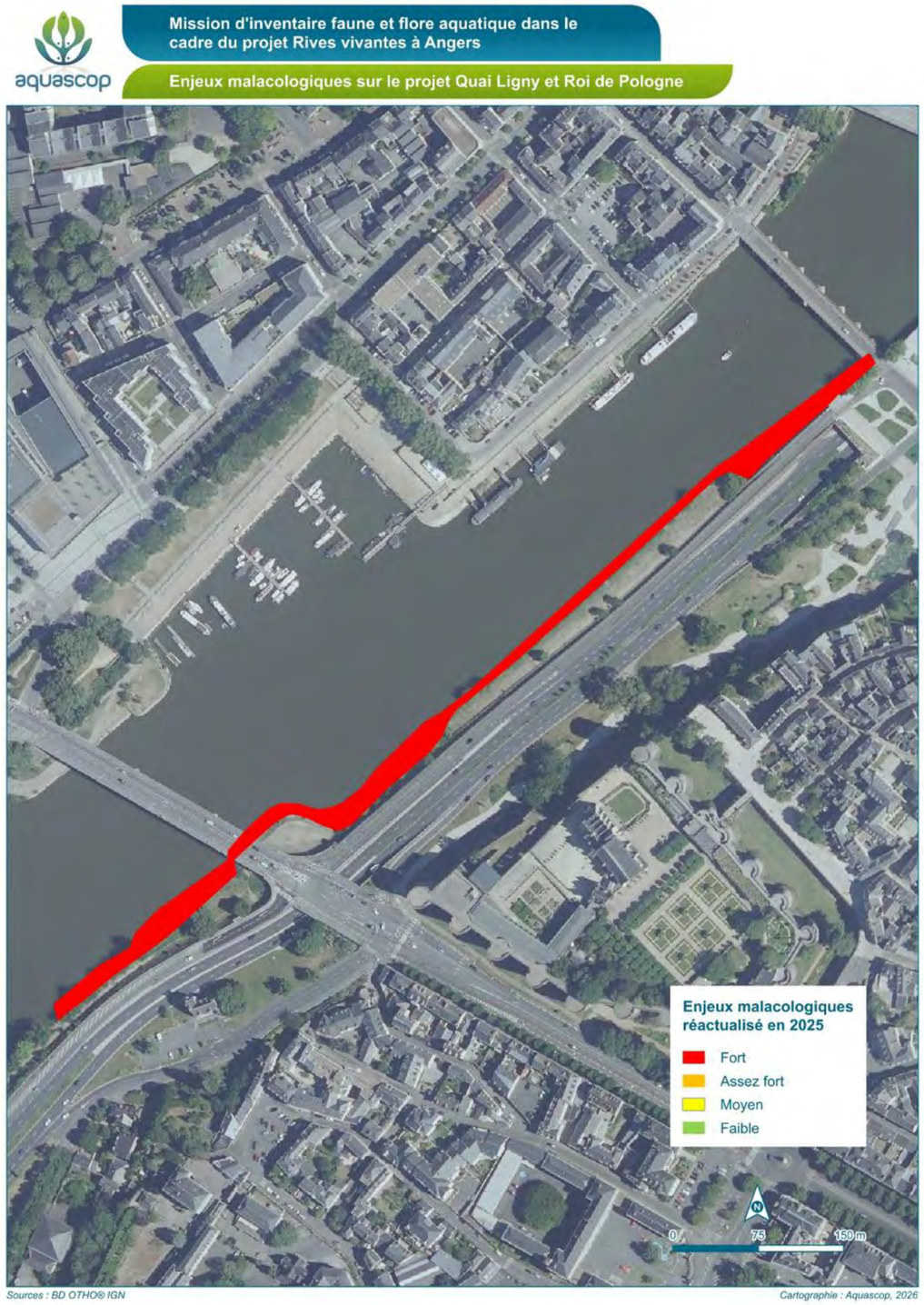


Figure 221 : Enjeux malacologiques au droit des quais Ligny et Roi de Pologne

BOULEVARD DE LA MAINE (mise à jour 2025)

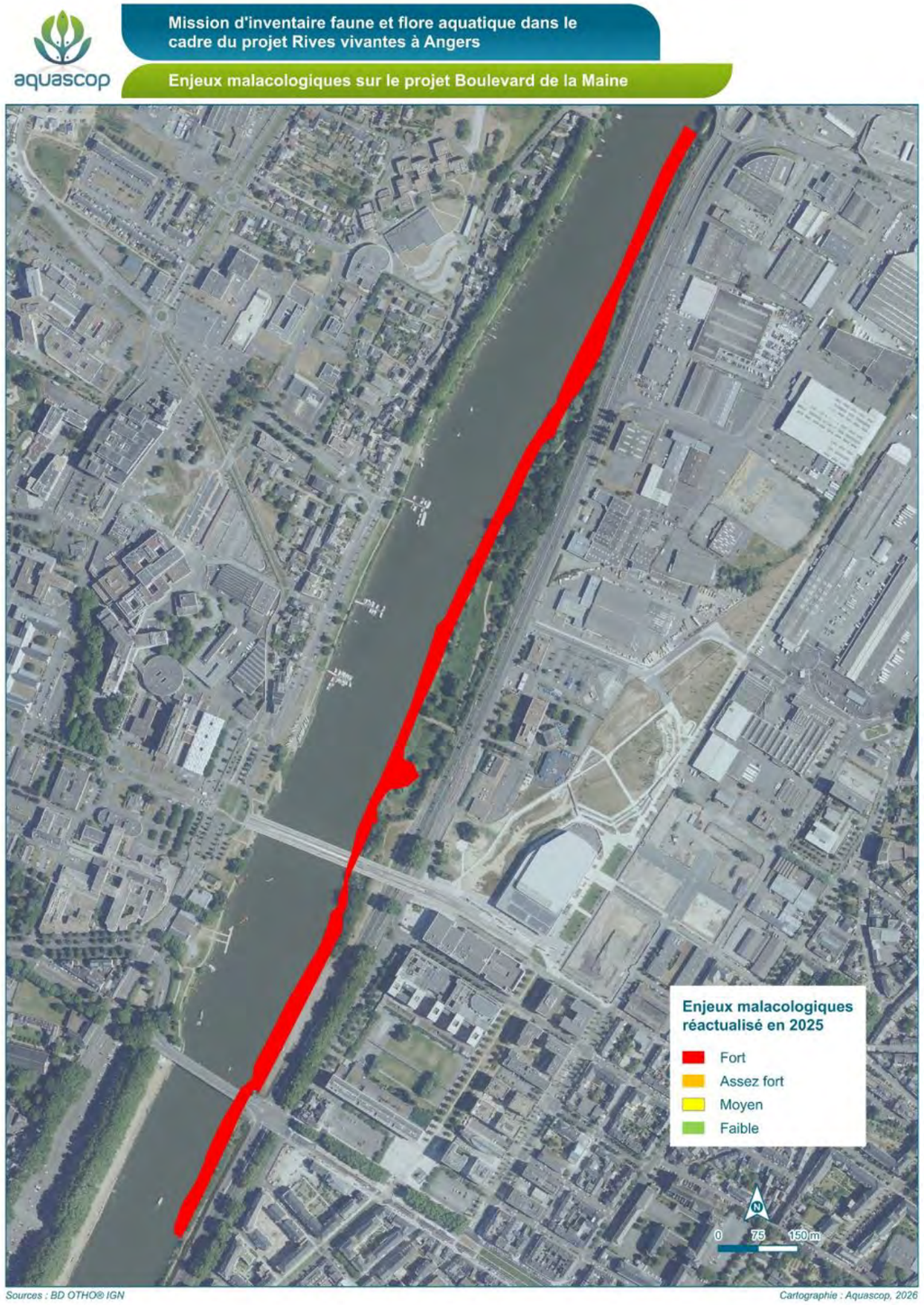


Figure 222 : Enjeux malacologiques au droit du Boulevard de la Maine

4.3.8.8 Synthèse des enjeux

Est ici présentée la synthèse cartographique des enjeux de conservation liés à la flore aquatiques, à la faune piscicole et à la faune malacologique.

PROMENADE DE LA RECULEE



Figure 223 : Enjeux globaux au droit de la Promenade de la Reculée

QUAIS LIGNY ET ROI DE POLOGNE (mise à jour 2025)

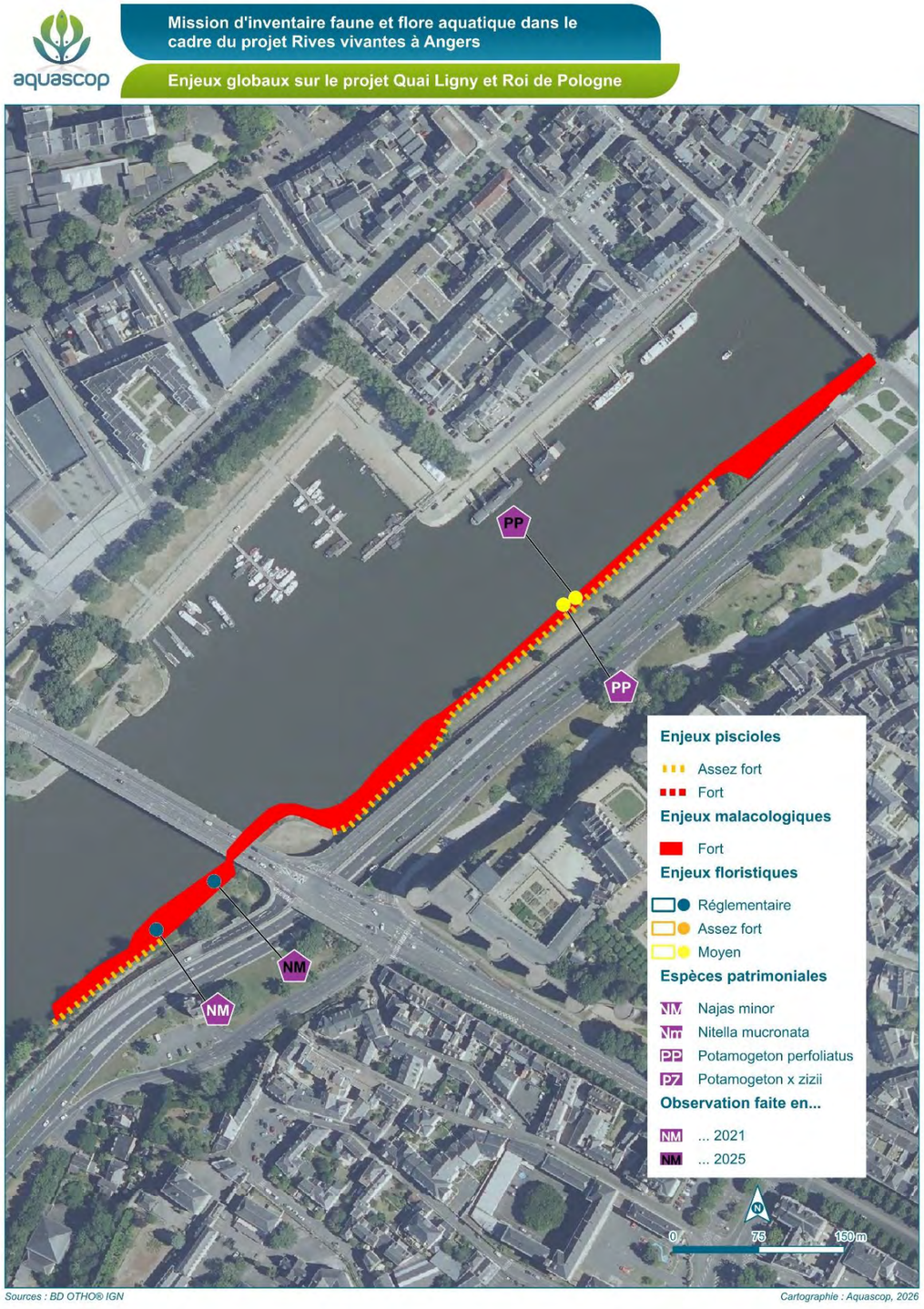


Figure 224 : Enjeux globaux au droit des quais Ligny et Roi de Pologne

BOULEVARD DE LA MAINE (mise à jour 2025)

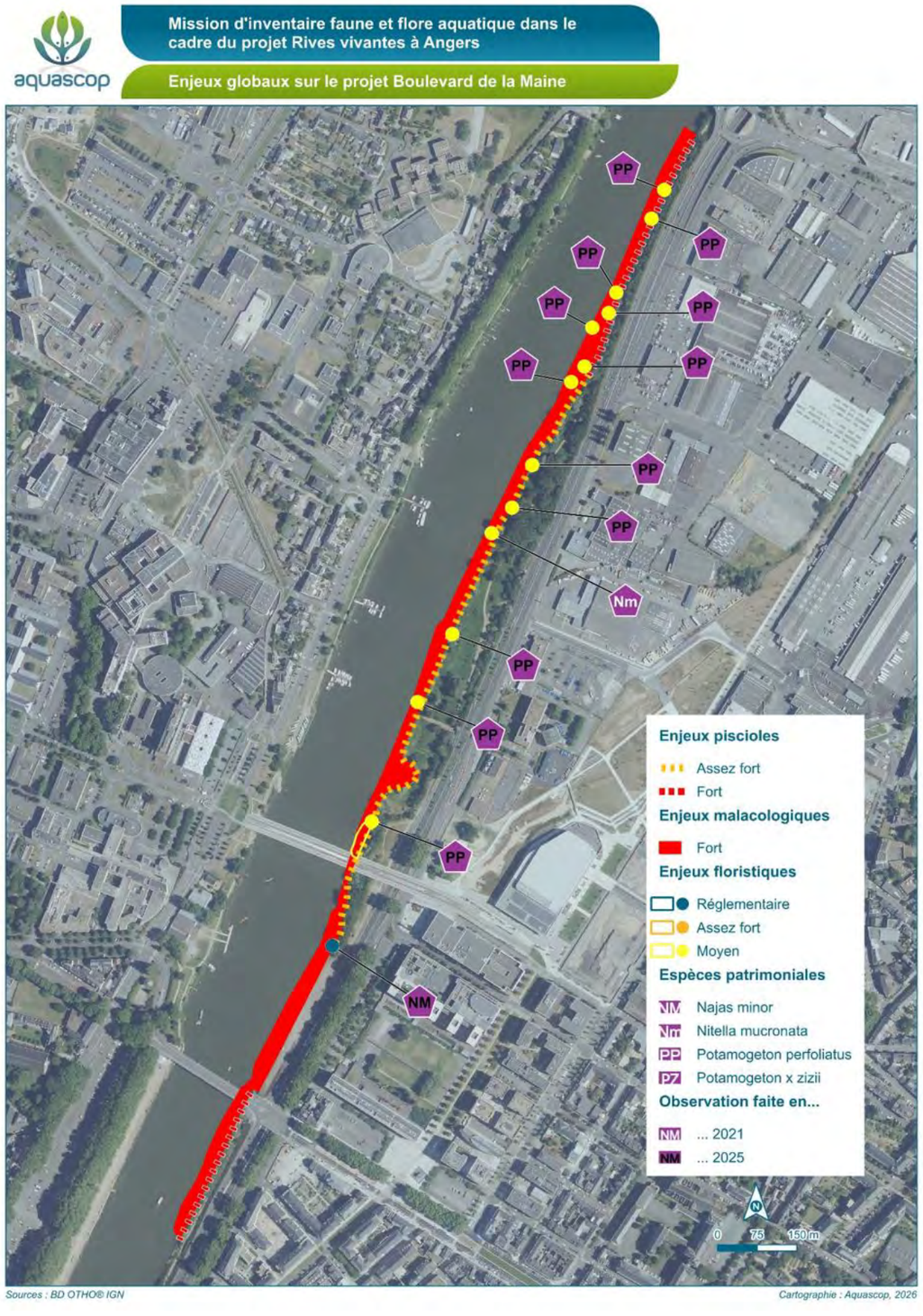


Figure 225 : Enjeux globaux au droit du Boulevard de la Maine

Principaux enjeux :

Les habitats les plus remarquables sont les habitats aquatiques et des bords de berges. Ils abritent des espèces floristiques patrimoniales et des cortèges d'espèces animales inféodés à ces milieux. Ainsi, les fonctionnalités biologiques assurées par ces zones humides présentent des niveaux d'enjeux modéré à fort. La distinction s'explique par l'aspect plus anthropique de la Promenade de Reculée.
Les fonctions hydrauliques jouées par la zone humide du Boulevard de la Maine sont également plus fortes que celle de la Promenade de Reculée. Les berges pentues de ce dernier secteur induisent une zone réduite sur laquelle repose la zone humide. Celle-ci assure des fonctionnalités similaires à celle du Boulevard de la Maine mais à un niveau légèrement plus faible.

4.3.9 Délimitation des zones humides

4.3.9.1 Cadre réglementaire des investigations

La méthode à mettre en œuvre pour la définition des zones humides est décrite par les textes réglementaires suivants (et leurs annexes) :

- **l'arrêté du 24 juin 2008** (et annexes) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- **l'arrêté du 1er octobre 2009** (et annexes) modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- **la circulaire du 18 janvier 2010** relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

Selon ces textes, la délimitation des zones humides se réalise sur la base :

- des habitats et des espèces végétales présentes (critère botanique) ;
- des caractéristiques des sols en place (critère pédologique).

La définition des zones humides sera conforme à la définition de zone humide au sens de l'article L.211-1 du Code de l'Environnement modifié par la loi OFB du 24 juillet 2019.

4.3.9.2 Investigations liées à la végétation

- Méthodologie

La phase de terrain a eu pour objectif de caractériser les différents types de végétation couvrant le site d'étude afin d'identifier les contours d'éventuelles zones humides et de préciser le caractère naturel ou influencée de la végétation en place.

On précisera que les contours des habitats naturels et/ou anthropiques ont été réalisés sur le terrain par l'intermédiaire d'une tablette PC durcie de marque FIELDBOOK intégrant un GPS d'une précision sub-métrique.

L'expertise botanique permet d'identifier les ensembles de végétations et éventuellement les zones humides selon deux critères, conformément à **l'arrêté du 24 juin 2008 :**

- le critère « habitat » : par comparaison des habitats identifiés selon le référentiel CORINE Biotope avec les tables B et C de l'annexe II de l'arrêté de 2008,
- le critère « espèces végétales » : par comparaison à la liste des espèces caractéristiques des zones humides fournies à l'annexe II (table A) de l'arrêté de 2008.

- Résultats

Les investigations botaniques du site sont détaillées au chapitre « Habitats naturels » page 111.

- Conclusion suivant le critère botanique

L'analyse de la flore et des habitats des 4 secteurs stratégiques a permis de mettre en évidence les zones humides floristiques suivantes (leur localisation est cartographié en fin de chapitre) :

Promenade de Reculée

Habitats	Code CORINE Biotopes	Surface cumulée
Ourlet des cours d'eau	37.71	0,95 ha
Peuplement de grandes laîches	53.21	
Ourlet des cours d'eau x ronciers	37.71 x 31.831	
Prairie humide piétinée	37.24	
Galeries riveraines de Saules blancs (fragments)	44.13	
Communauté annuelle des vases fluviatiles	24.52	

Quais Ligny et Roi de Pologne

Habitats	Code CORINE Biotopes	Surface cumulée
Galeries riveraines de Saules blancs	44.13	0,32 ha
Peuplement de grandes laîches x Ourlet des cours d'eau	53.21 x 37.71	
Praire humide inondable	37.2	
Prairies à Agropyre et Rumex	37.24	

Quais Gambetta/Félix Faure

Habitats	Code CORINE Biotopes	Surface cumulée
Forêt fluviatile mixte (dégradée)	44.41	0,82 ha
Forêt fluviatile mixte	44.41	
Galeries riveraines de Saules blancs (fragments)	44.13	
Ourlet des cours d'eau x peuplements de grandes laiches	37.71 x 53.21	
Communauté annuelle des vases fluviatiles	24.52	
Prairie humide de fauche	37.2	

Boulevard de la Maine

Habitats	Code CORINE Biotopes	Surface cumulée
Ourlet des cours d'eau x peuplements de grandes laiches	37.71 x 53.21	2,52 ha
Forêts fluviatiles mixtes	44.41	
Ourlet des cours d'eau x forêt fluviatile mixte	37.71 x 44.41	
Galeries riveraines de Saules blancs (fragments)	44.13	

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES FLORISTIQUES - PROMENADE DE LA RECULÉE - NORD

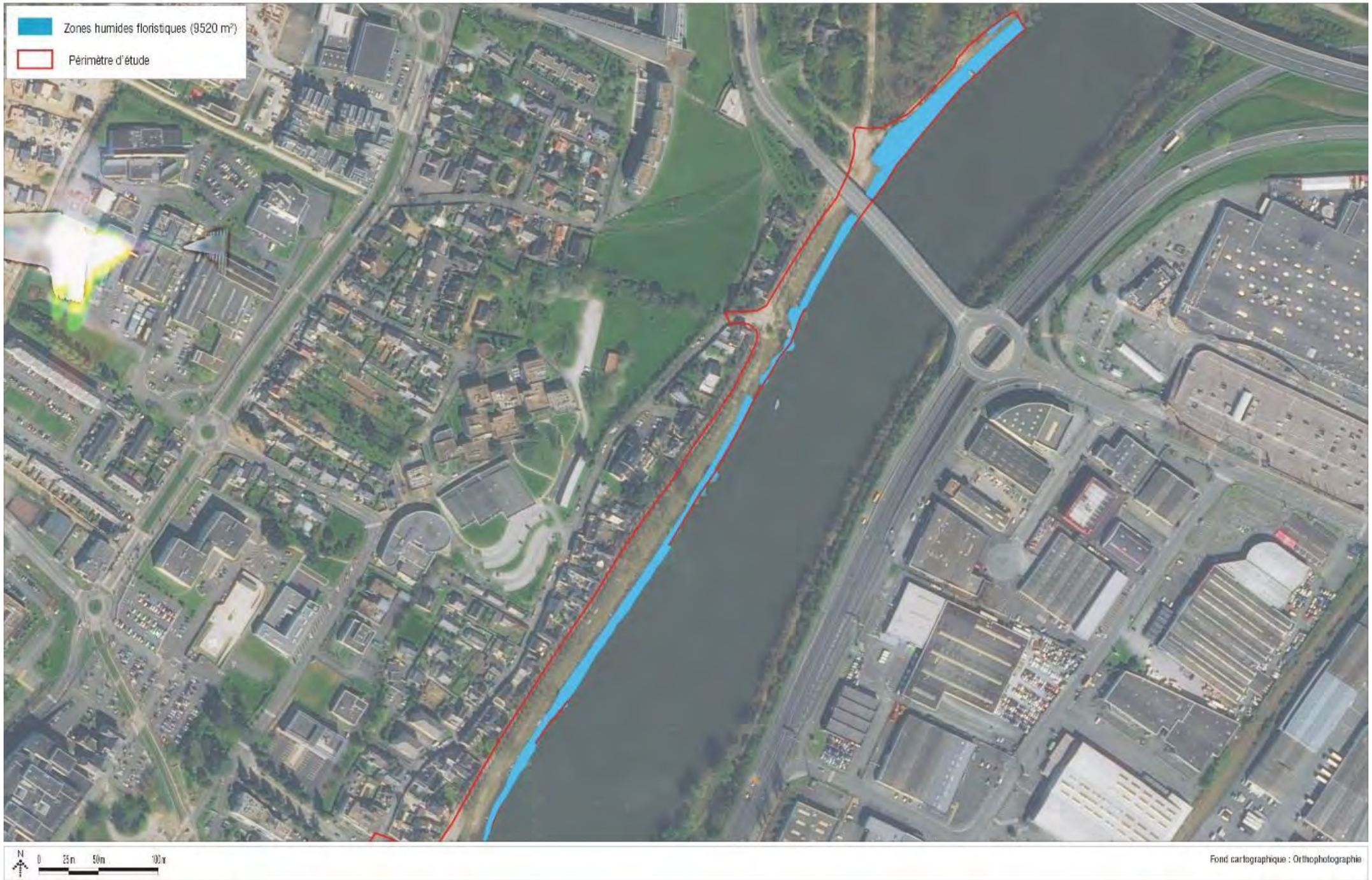


Figure 226 : Zones humides floristiques - secteur Promenade de Reculée nord

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES FLORISTIQUES - PROMENADE DE LA RECULÉE - SUD

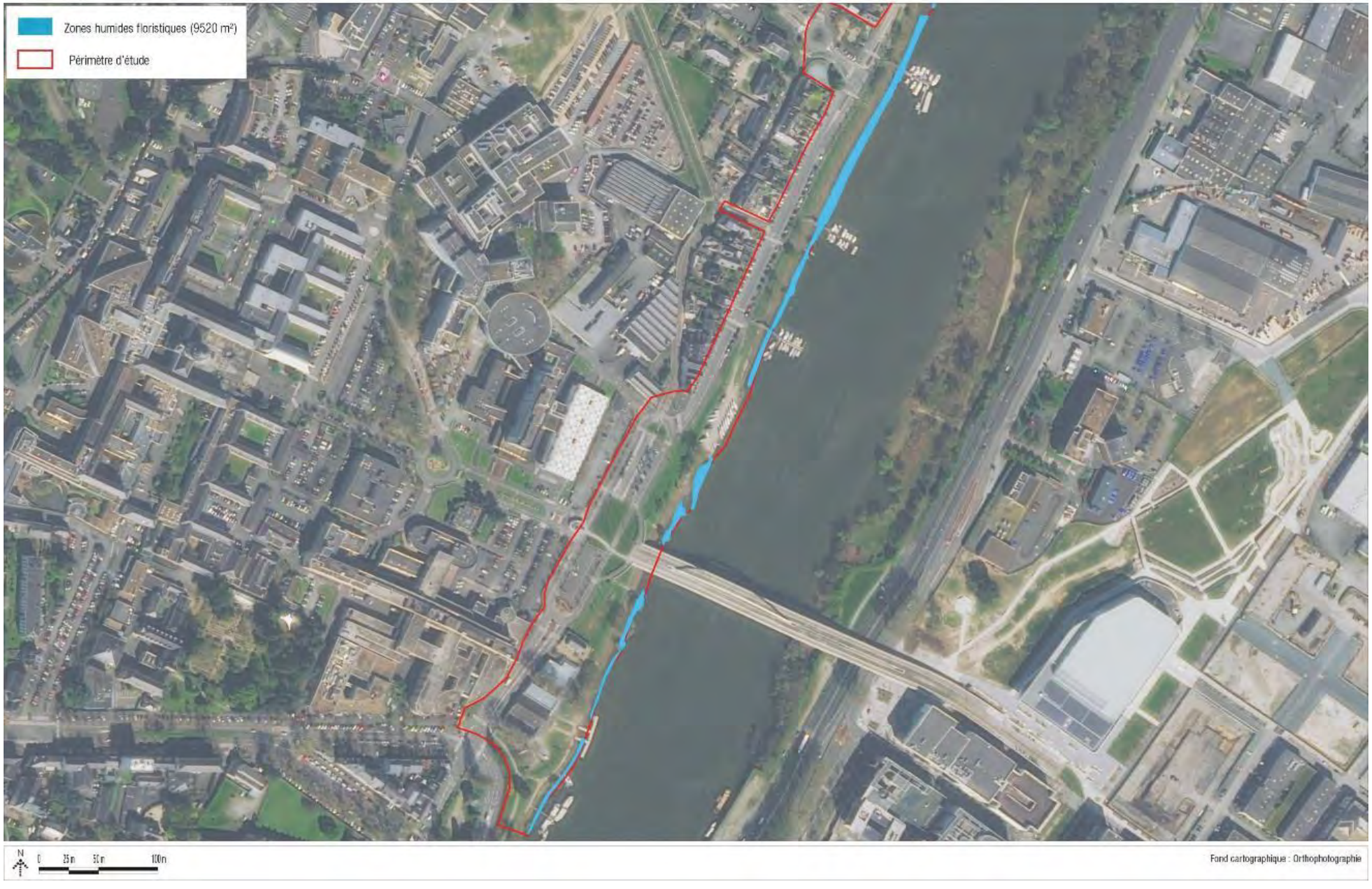


Figure 227 : Zones humides floristiques - secteur Promenade de Reculée sud

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES BOTANIQUES - QUAIS LIGNY ET ROI DE POLOGNE

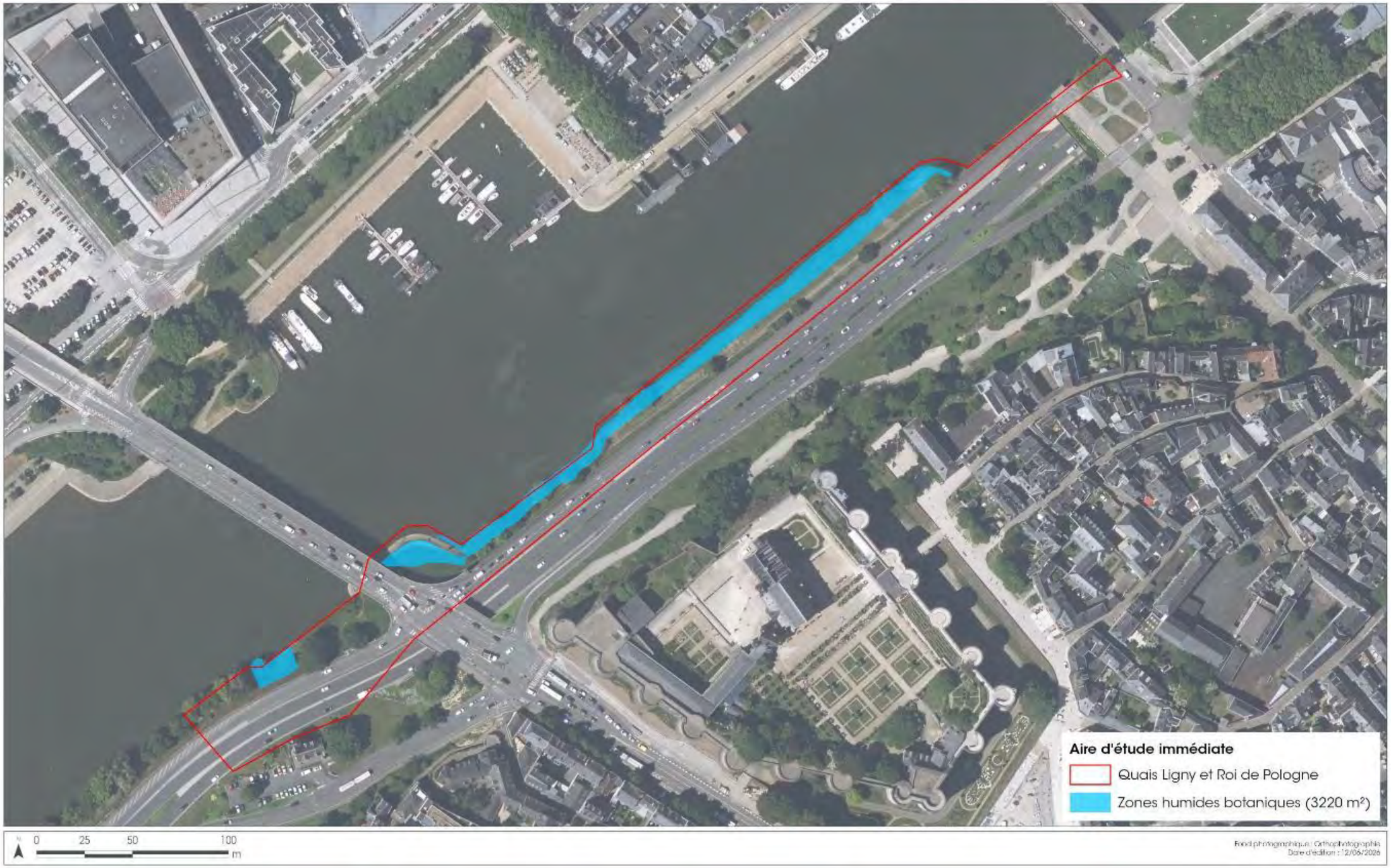


Figure 228 : Zones humides floristiques - secteur quais Ligny et Roi de Pologne

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES FLORISTIQUES - QUAI FÉLIX FAURE ET QUAI GAMBETTA

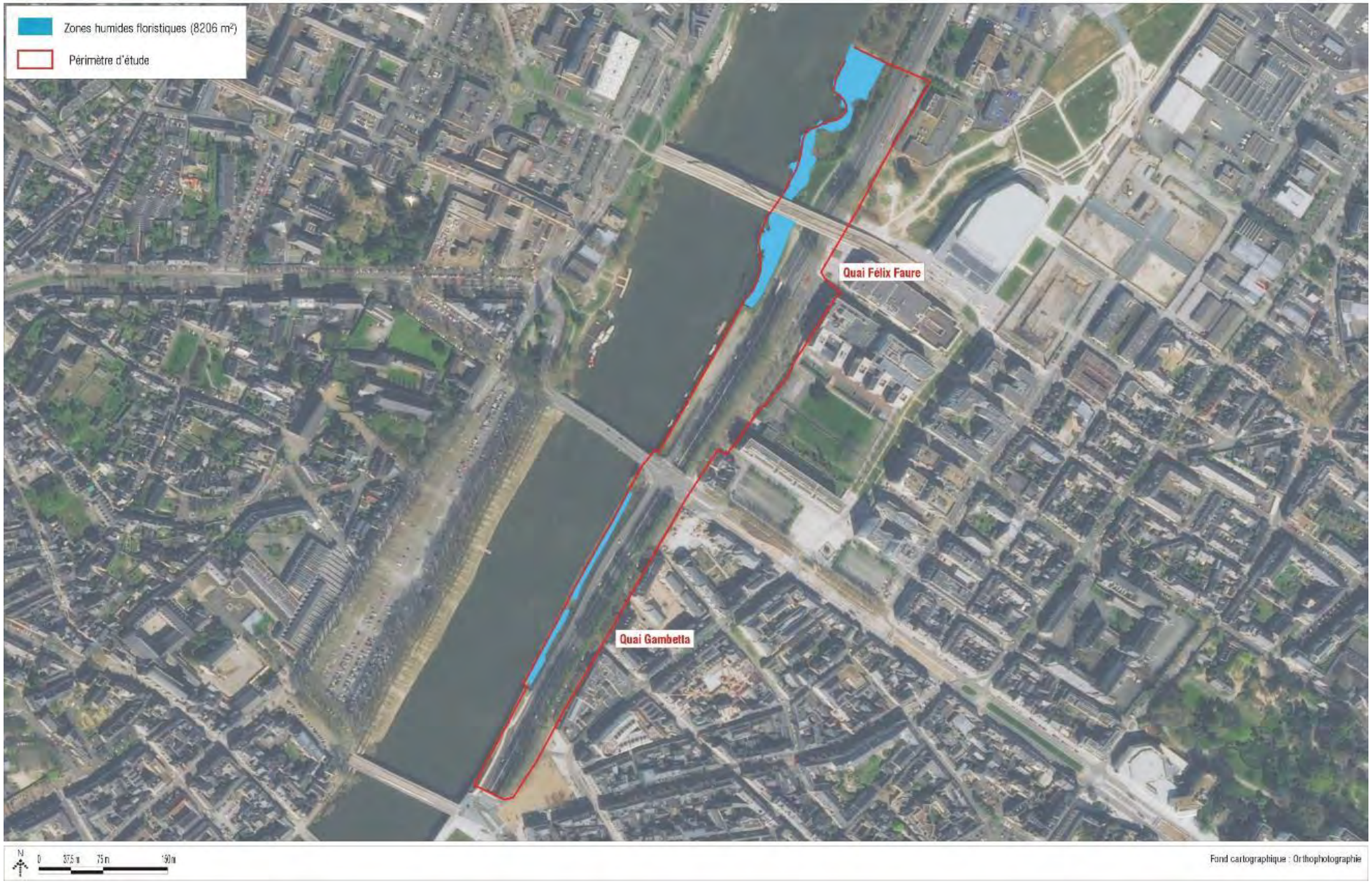


Figure 229 : Zones humides floristiques - secteur quais Gambetta et Félix Faure

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES FLORISTIQUES - BOULEVARD DU MAINE

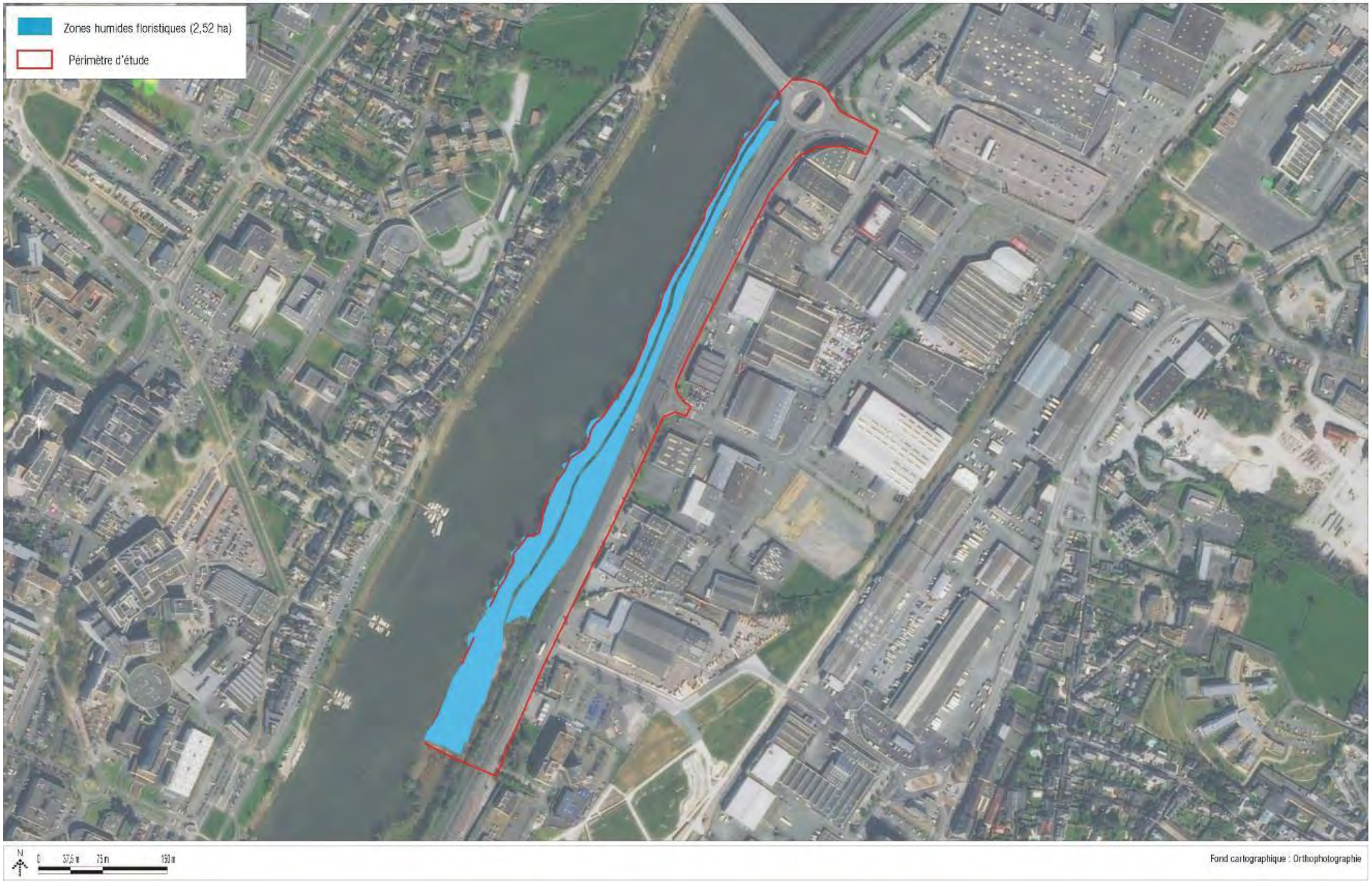


Figure 230 : Zones humides floristiques – secteur Boulevard de la Maine

4.3.9.3 Investigations pédologiques

Les investigations pédologiques spécifiques ont été réalisées à la tarière manuelle le **31 mars et le 1er juillet 2021**. La tarière manuelle de diamètre 60 mm permet d'échantillonner les sols jusqu'à une profondeur de 110 cm en absence de refus. Au total, 57 points de sondages ont été réalisés sur les différents sites.

- Analyse

Les sondages pédologiques permettent de mettre en avant le caractère « humide » des sols, étant donné que leur matrice garde en mémoire les mouvements de circulation de l'eau. Ces traces d'engorgement se discernent dans la couverture pédologique grâce à l'apparition d'horizons caractéristiques tels que :

- **Horizon rédoxique :** Horizon engorgé de façon temporaire permettant la superposition de plusieurs processus. Lors de la saturation en eau, le fer de cet horizon se réduit (Fe2+) et devient mobile, puis lors de la période d'assèchement le fer se réoxyde (Fe3+) et s'immobilise. Contrairement à l'horizon réductique, la distribution en fer est hétérogène, marquant des zones appauvries en fer (teintes grisâtres) et des zones enrichies en fer sous la forme de taches de couleur rouille.
- **Horizon réductique :** Horizon engorgé de façon permanente ou quasi permanente entraînant ainsi la formation du processus de réduction et de mobilisation du fer. « La morphologie des horizons réductiques varie sensiblement au cours de l'année en fonction de la persistance ou du caractère saisonnier de la saturation (battement de nappe profonde) qui les génèrent. D'où la distinction entre horizons réductiques, entièrement réduits et ceux temporairement réoxydés » [Afes, 2008].
  Lors des investigations de terrain, l'apparition ou non de ce type d'horizon a été mise en évidence à l'aide de la solution d'ortho-phénanthroline (diluée à 2% dans de l'éthanol pur) qui réagit avec l'ion Fe2+ (forme réduite du Fer) pour former un complexe rouge violacé, aisément perceptible, appelé férroïne.
- **- Horizon histique :** « Horizon holorganique formé en milieu saturé par l'eau durant des périodes prolongées (plus de 6 mois dans l'année) et composé principalement à partir de débris de végétaux hygrophiles ou subaquatiques » [Afes, 2008].



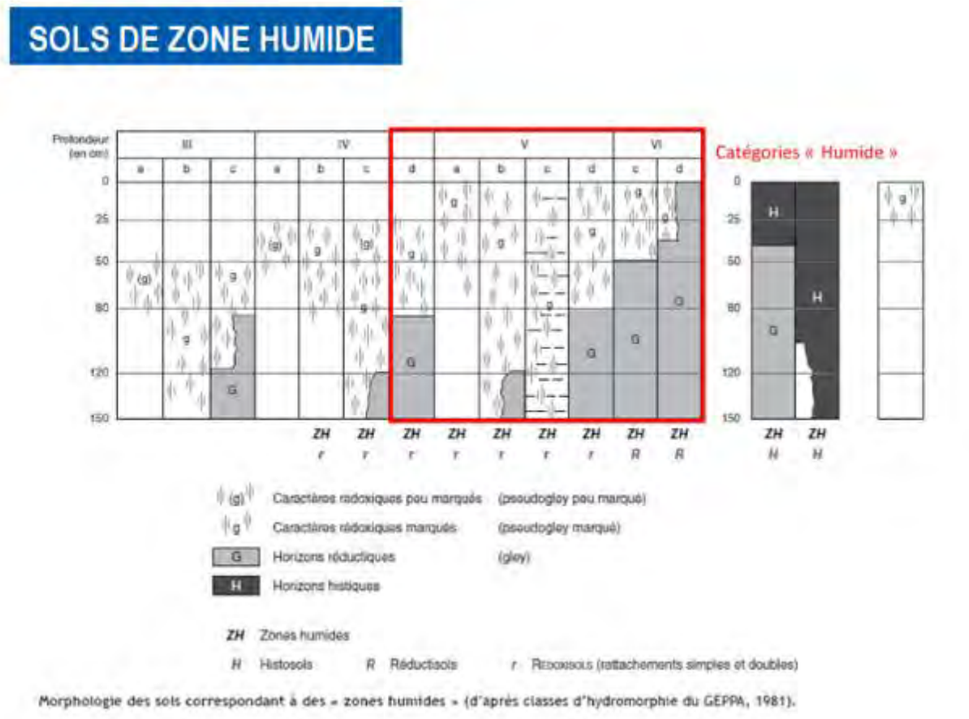
Horizon réductique | Horizon réductique mis en évidence par l'ortho-phénanthroline | Horizon rédoxique | Horizon histique

La planche photographique suivante montre des exemples de ces horizons caractéristiques de zones humides (photographies non prises sur le site d'étude).

L'examen des sondages pédologiques a consisté plus particulièrement à visualiser la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutants à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres,
- ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol,
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur,
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

En effet, si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zones humides. La classification des sols hydromorphes a été effectuée par l'intermédiaire du tableau du GEPPA (1981) adapté à la réglementation en vigueur.



Morphologie des sols correspondant à des « zones humides » (d'après classes d'hydromorphie du GEPPA, 1981).

Figure 231 : Tableau du GEPPA

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES PÉDOLOGIQUES - PROMENADE DE LA RECULÉE NORD



Figure 232 : Localisation des sondages et des zones humides pédologiques – secteur Promenade de Reculée nord

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES PÉDOLOGIQUES - PROMENADE DE LA RECULÉE SUD

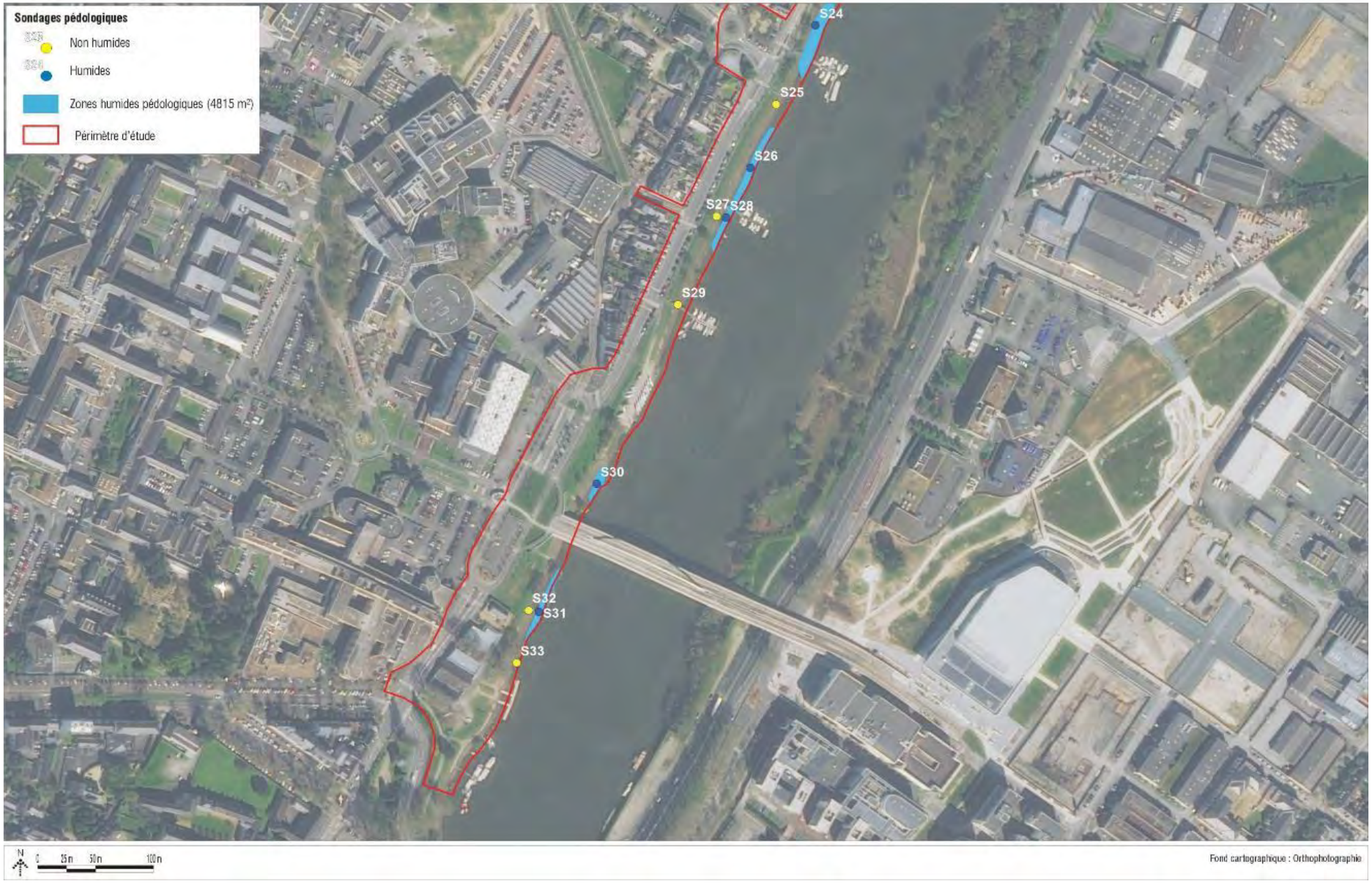


Figure 233 : Localisation des sondages et des zones humides pédologiques – secteur Promenade de Reculée sud

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES PÉDOLOGIQUES - QUAI LIGNY

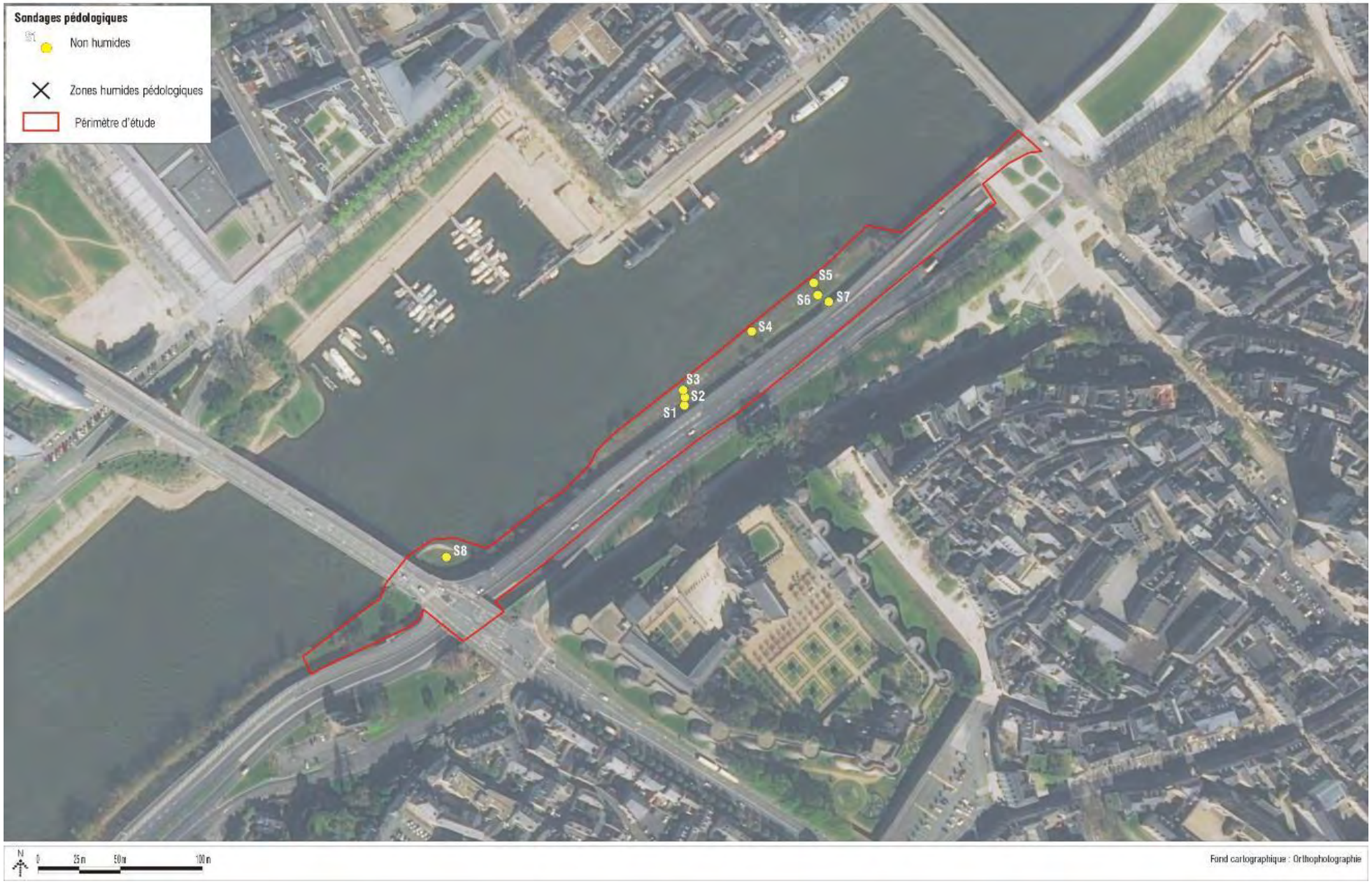


Figure 234 : Localisation des sondages et des zones humides pédologiques – Secteur Quais Ligny et Roi de Pologne

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES PÉDOLOGIQUES - QUAI FÉLIX FAURE ET QUAI GAMBETTA

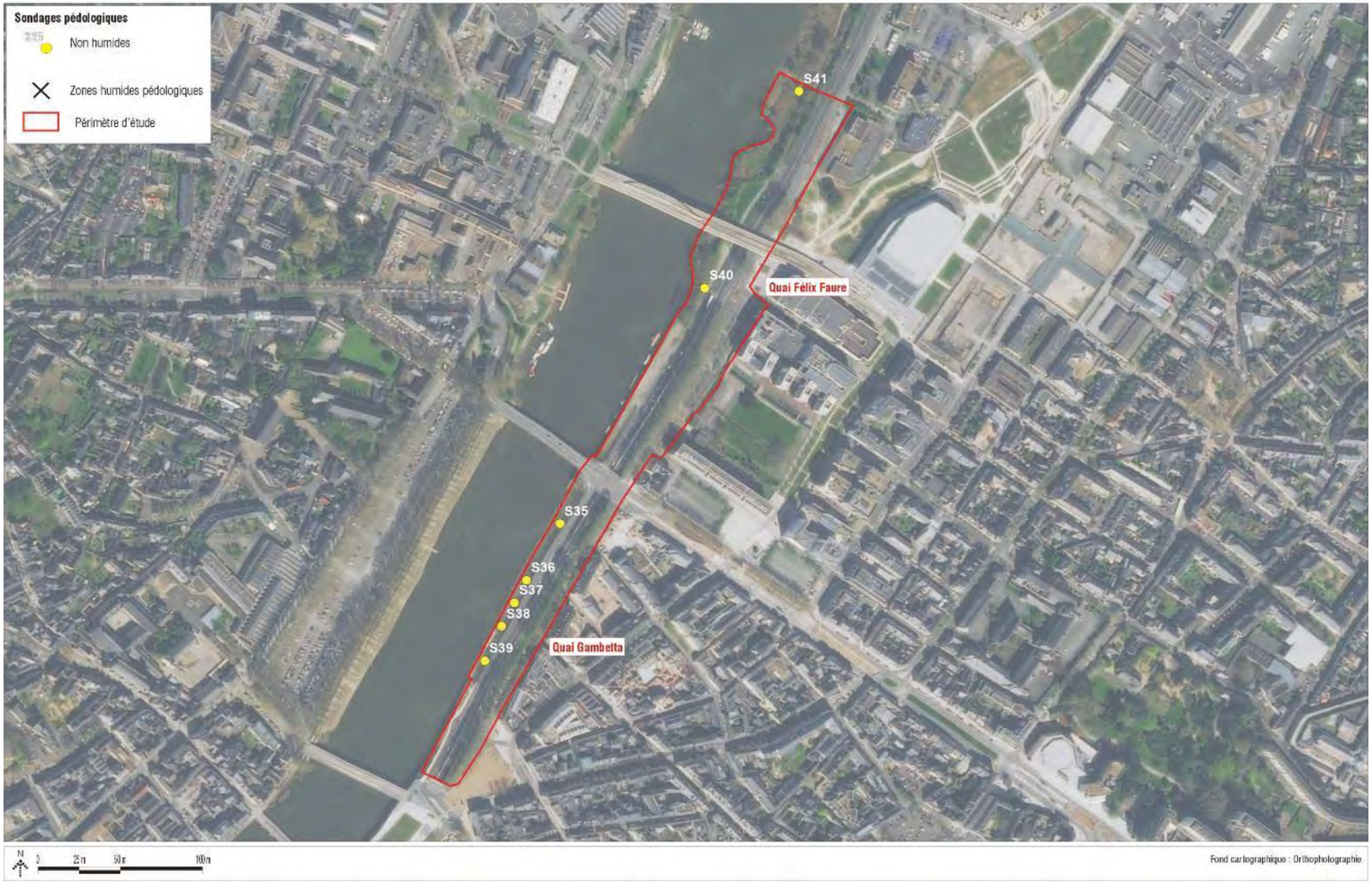


Figure 235 : Localisation des sondages et des zones humides pédologiques – Secteur Quais Gambetta et Félix Faure

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES PÉDOLOGIQUES - BOULEVARD DU MAINE

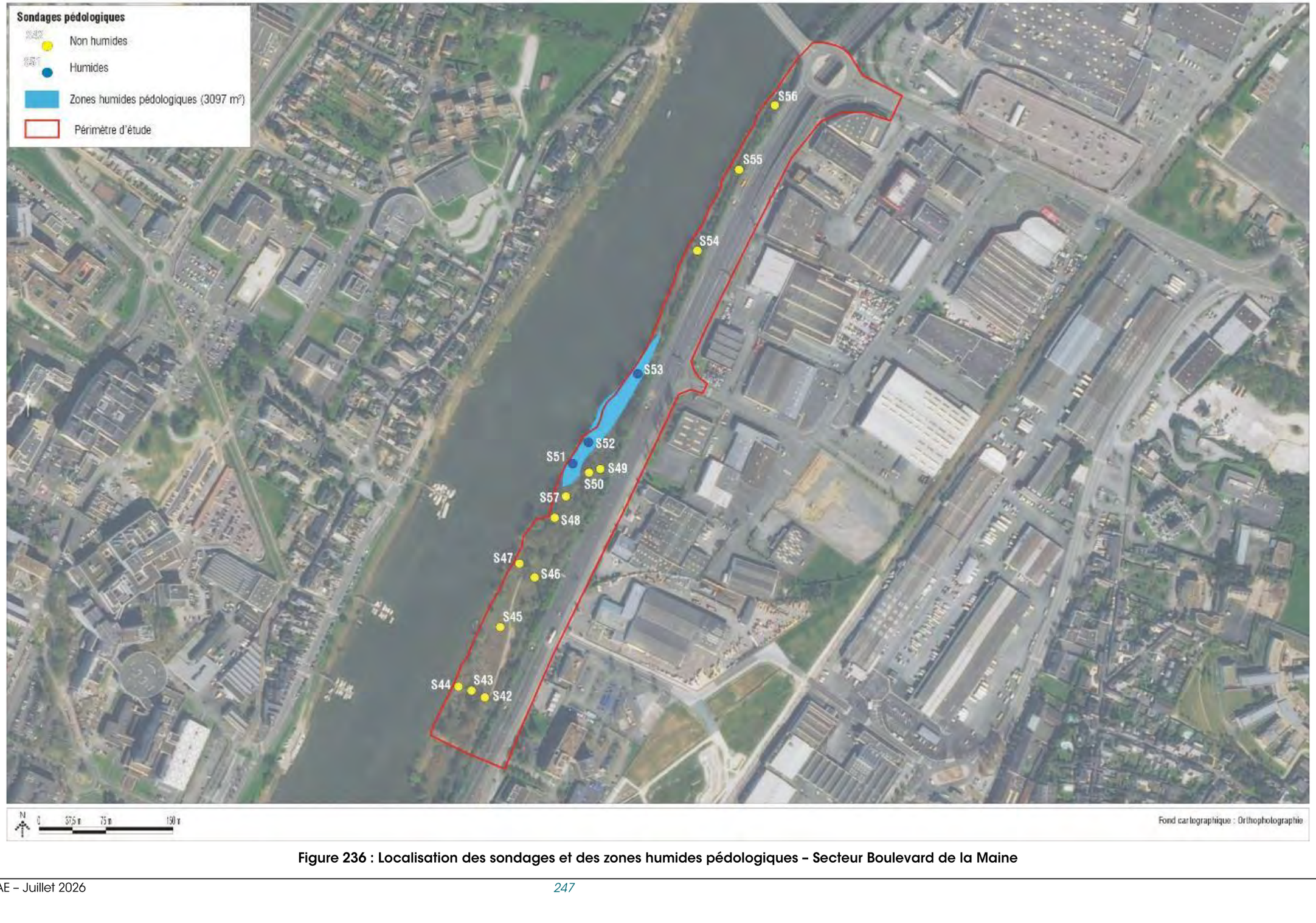


Figure 236 : Localisation des sondages et des zones humides pédologiques – Secteur Boulevard de la Maine

⇒ **Résultats**

Les résultats des sondages pédologiques sont présentés dans les tableaux suivants :

	Horizon « sain »		Refus		Horizon rédoxique		Horizon réductique	_-_	Horizon gorgé d'eau

Tableau 68 : description des sondages pédologiques

On se référera à l'annexe 3 pour prendre connaissance de la description complète des sondages.

31/03/2021	SONDAGES																																
	Quais Ligny et Roi de Pologne								Promenade de Reculée																								
Profondeur en cm	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34
0-10																			g					g										
10-20									g	g	g							g		g						g				g	g			
20-30																																		
30-40			g						g	g	g				g	g		g	g	g			g	g		g				g	g			
40-50															g			_- g -_	_- G -_	G			g					g						
50-60										g					G			_- G -_	_- G -_	G			g			g								
60-70									g																									
70-80															_- G -_					G								g						
80-90																																		
90-100																				_- G -_														
100-110																												g						
Classe d'hydromorphie GEPPA	/	/	IV b	/	/	/	/	/	Vb	Va	Va	/	/	/	IVd	IV b	/	Vlc	Vlc	Vlc	/	/	IV b	Va	/	Vd	/	IV d	/	Va	Va	/	/	/
Sol de zone humide	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	OUI	NON	NON	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	OUI	NON	OUI	NON	OUI	NON	OUI	OUI	NON	NON	NON

01/07/2021

	SONDAGES																					
	Quais Gambetta/Félix Faure					Boulevard de la Maine																
Profondeur en cm	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57
0-10																							
10-20															g		g	g	g				
20-30															g		g						
30-40											g						g	g	g				g
40-50							g	g		g			g			g	_ - g - _						
50-60							g				g		g						g				
60-70								g		_ - g - _						g	_ - g - _	g					
70-80									g														
80-90																		_ - g - _					
90-100																							
100-110																							
Classe d'hydromorphie GEPPA	/	/	/	/	/	/	IV b	IV b	III b	IV b	IV c	/	IV b	/	/	IV b	Vb	Vc	Vb	/	/	/	/
Sol de zone humide	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON

Les sondages sont marqués par l'activité anthropique, notamment sur les secteurs des Quais Ligny et Roi de Pologne et Gambetta, où, les structures maçonnées sous-jacentes entraînent des refus à faible profondeur. Sur les 57 sondages effectués, près de la moitié (27) présentent des phénomènes d'oxydo-réduction. Ces réactions s'observent principalement en profondeur. Ainsi, seuls 15 des 57 sondages sont caractéristiques des zones humides. Par ailleurs, la nappe accompagnant la Maine a été contactée à 9 reprises.

- Description des sols

ANTHROPOSOLS
Ce sol est rencontré au niveau des quais de Ligny et Gambetta. Il s'agit de sols courts, scellés par les ouvrages de maçonneries permettant le maintien des rives. Ces ouvrages sont soit en pierres et ardoises soit bétonnés.
On retrouve ces caractéristiques sur la pointe nord du Boulevard de la Maine, où des structures maçonnées sont présentés à proximité du rond-point du Pont Jean-Moulin.
Les prospections pédologiques sur ces sols sont donc limitées à l'horizon de surface.

BRUNISOLS
Il s'agit du principal type de sol rencontré sur le site. 26 sondages peuvent être assimilé à ce sol. Cependant, les phénomènes d'oxydation et de réduction du fer sont présents sur de nombreux sondages.
Ainsi les termes « rédoxiques » ou « réductiques » sont employés pour préciser la nature des traces d'hydromorphie observée.

REDOXISOLS
Lorsque les phénomènes d'oxydation dominent la matrice dès de faible profondeur (avant 25 cm de profondeur) et se prolongeant en s'intensifiant, le sol est alors caractéristique des zones humides. En effet, la nappe bien que battante, est présente plusieurs mois par an à une faible profondeur permettant l'oxydation du fer.
Ce type de sol a été contacté à 10 reprises, justifiant le caractère humide du secteur.

REDUCTISOLS
Lorsque les sols sont en contact de la nappe pendant la majeure voire la totalité de l'année, la matrice se trouve privée d'oxygène et le fer se réduit.
Cet état du fer peut donner une teinte bleu-vert à la matrice du sol. Cet état est également identifiable par emploi d'orthophénantroline. Au contact du fer réduit, une coloration rouge vif apparait.
Ce type de sol a été contacté à 3 reprises, justifiant le caractère humide du secteur.
La planche photographique suivante illustre ces différents types de sol.


Berge anthropisée


Anthroposol


Brunisol « sain »


Horizon rédoxique


Horizon réductique

- Conclusion suivant le critère pédologique

L'extension de la ville d'Angers a provoqué le développement de remblais artificiels, généralement constitués de graviers quaternaires empruntés aux terrasses d'Ecouflant, voire de sables vaseux dragués dans la Maine, de déblais d'ardoisières ou même de schistes briovériens. Ces remblais recouvrent habituellement, sur une épaisseur de 4 m, les alluvions sub-actuelles, dont ils mettent la surface hors d'eau.

L'étude pédologique s'inscrit sur ces sols remaniés et est donc à interpréter avec prudence.

Plusieurs patchs de zones humides pédologiques ont été identifiés sur les secteurs Promenade de Reculée et Boulevard de la Maine. Elles couvrent une superficie totale de 7 912 m² répartis de la façon suivante :
- Promenade de Reculée : 4815 m²
- Boulevard de la Maine : 3097 m²

4.3.9.4 Conclusion de l'inventaire

- Délimitation de zones humides sur le site d'étude

Les prospections botaniques et pédologiques permettent de définir diverses zones humides sur le site d'études.

La surface totale de zone humide sur l'ensemble des sites stratégiques s'élève à 4,73 ha correspondant à 4,6 ha de zones humides floristiques et 0,13 ha de zones humides pédologiques ne présentant pas de caractère humide floristique (la plus grande partie des zones humides pédologiques présentant également un caractère humide floristique). Leur surface se répartir comme suit :

	ZH réglementaires
P.Reculée	1,07 ha
Q.Ligny	0,32 ha
Bld de Maine	2,54 ha
FF Gambetta	0,82 ha
TOTAL	4,75 ha

Ces zones humides réglementaires sont cartographiées pages suivantes.

Principaux enjeux :
Le développement de plusieurs habitats humides hébergeant une biodiversité particulière est l'un des principaux enjeux associés aux zones humides identifiées. Celles-ci jouent également un rôle dans l'expansion des crues. Dans ce cas, la végétation humide permet une stabilisation des berges et favorise les dépôts de limons permettant un enrichissement des pieds de talus.
Il est donc primordial de conserver ces zones humides au rôle majeur dans l'équilibre entre le cours d'eau et ses berges.

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES RÉGLEMENTAIRES - PROMENADE DE LA RECULÉE NORD



Figure 237 : Zones humides réglementaires – secteur Promenade de Reculée nord

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES RÉGLEMENTAIRES - PROMENADE DE LA RECULÉE SUD



Figure 238 : Zones humides réglementaires – secteur Promenade de Reculée sud

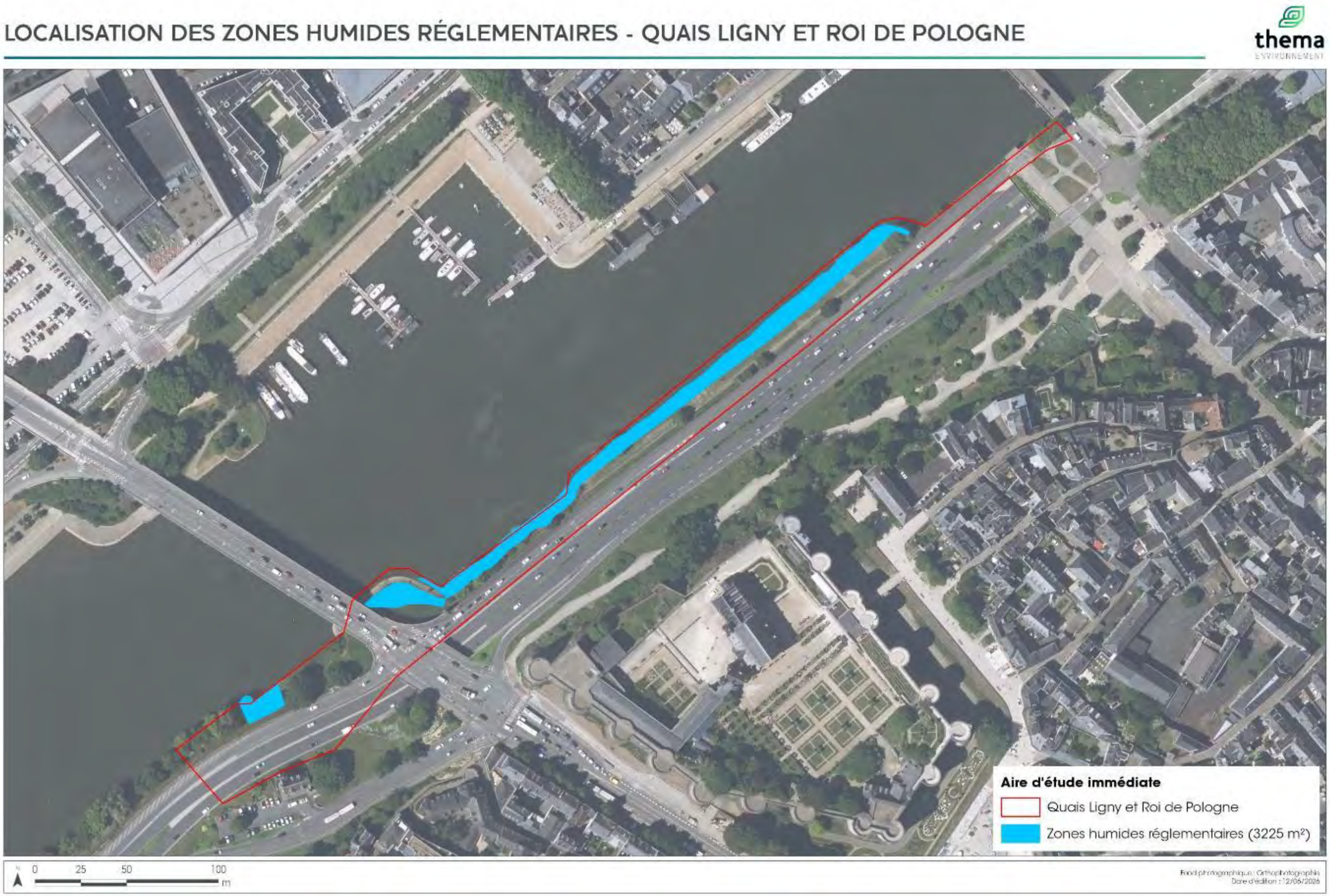


Figure 239 : Zones humides réglementaires – Secteur Quais Ligny et Roi de Pologne

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES RÉGLEMENTAIRES - QUAI FÉLIX FAURE ET QUAI GAMBETTA

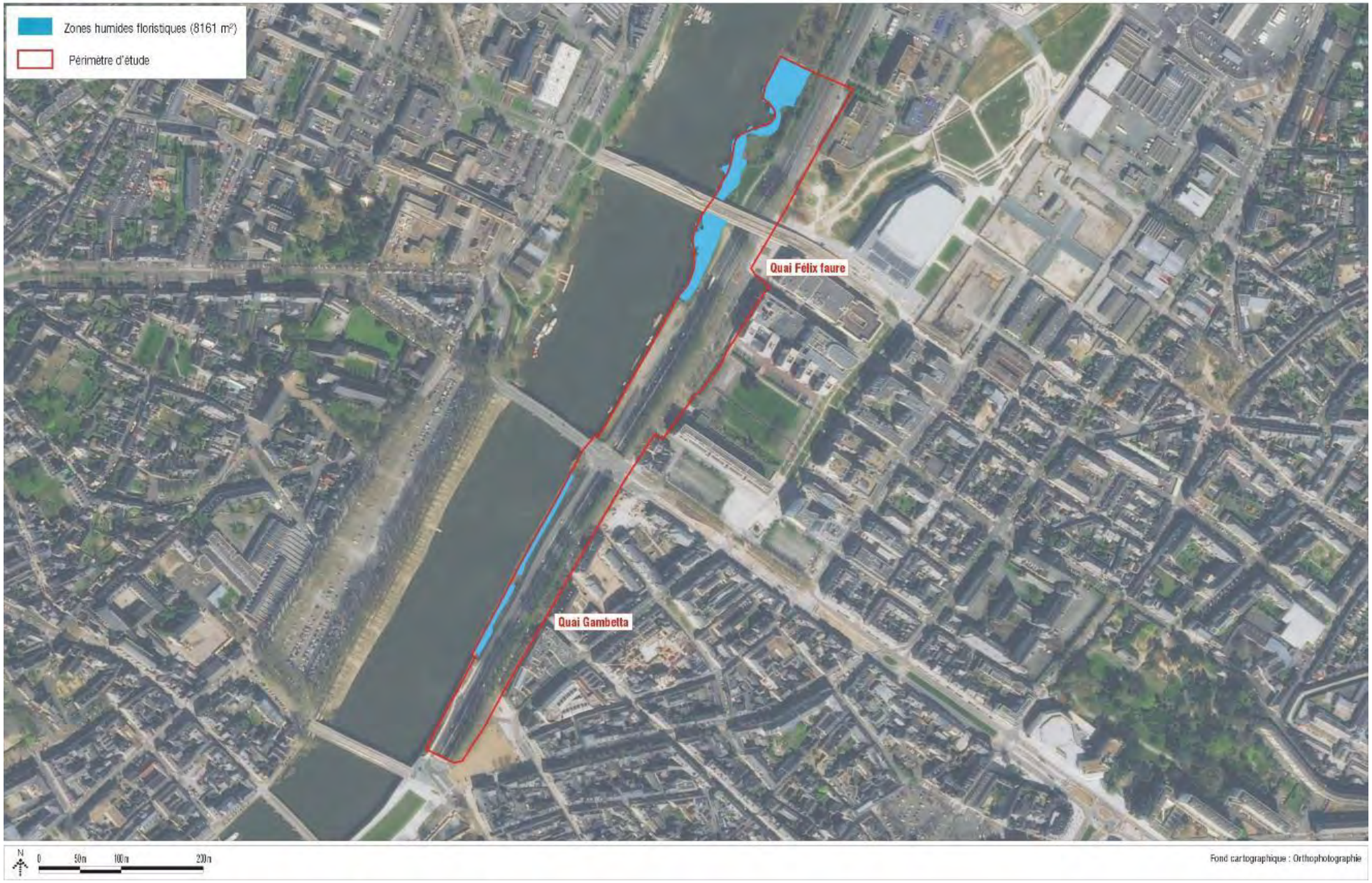


Figure 240 : Zones humides réglementaires – Secteur Quais Gambetta et Félix Faure

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES RÉGLEMENTAIRES - BOULEVARD DU MAINE



Figure 241 : Zones humides réglementaires – Secteur Boulevard de la Maine

4.3.9.5 Fonctionnalités des zones humides

Afin de définir les caractéristiques morphologiques et fonctionnelles de ces zones humides, une note a été attribuée pour évaluer les fonctionnalités de celle-ci. Trois types de fonctions assurées par les zones humides ont été pris en compte :

- Les fonctionnalités hydrauliques permettent de définir le degré d'efficacité dans la régulation de crues, la recharge de nappe, la capacité de stockage des eaux … ;
- Les fonctionnalités biologiques qui définissent la capacité de la zone humide à offrir un support de biodiversité en favorisant la présence d'espèces animales ou végétales inféodées aux milieux humides.
- Les fonctionnalités biogéochimiques (ou fonctions épuratoires) qui résultent de l'interaction entre la végétation en place et les fonctionnalités hydrauliques assurées par la zone humide.

Les fonctionnalités assurées par chacune des zones humides identifiées sont analysées et une note allant de 0 à 3 est attribuée. Un 0 indique une absence de fonctionnalité, le 3 indique un rôle très fort joué par la zone humide. Un niveau d'enjeu associé aux fonctionnalités est ensuite attribué. Plus la note est élevée, plus le niveau d'enjeu sera fort.

Boulevard de la Maine :
Ce secteur est occupé par différents habitats humides allant des prairies aux forêts fluviales. Cette diversité d'habitats permet donc une diversité d'espèces renforçant l'intérêt de ces zones humides. Ce secteur présente l'avantage d'être le plus naturel des 4 secteurs étudiés. Les zones humides qui s'y sont développé présentent donc des caractéristiques intrinsèques ne se retrouvant pas sur les autres sites telles que la présence d'un boisement ou encore sa topographie relativement plane permettant l'extension de crues.

Promenade de Reculée :
Les différentes zones humides identifiées sur le secteur présentent de fortes similarités malgré une superficie variable. En effet, elles correspondent à des zones humides principalement définies par le critère botanique. Ces habitats humides se positionnent à l'interface entre le milieu aquatique qu'est la Maine et les espaces terrestres aménagés pour la circulation piétonne et l'agrément paysager.
Ce mince cordon présente toutefois l'intérêt de créer un support de biodiversité pour des espèces inféodées aux milieux humides avec quelques espèces végétales protégées.

Quais Gambetta et Félix Faure :
Le quai Félix Faure est à l'interface entre bords de cours d'eau naturels et anthropiques. Ainsi, sa partie nord, située dans le prolongement du secteur du Boulevard de la Maine présente un patch de forêt humide et des zones prairiales reposant sur des sols relativement peu perturbés par l'action humaine. En revanche, la partie sud repose sur des remblais rocheux aménagés par l'homme dans le but de consolider les berges et les infrastructures s'y trouvant (chaussées notamment). Ainsi, la zone humide s'y développant est moins large et bien que toujours boisée, présente une qualité moindre.
Dans le prolongement vers le sud, le quai Gambetta est caractérisé par une berge maçonnée avec, au contact de la Maine, un ourlet humide arboré.
Ces habitats permettent toutefois un certain support de biodiversité et assurent un rôle de corridor écologique.

Quais Ligny et Roi de Pologne :
Ce secteur présente une prairie humide ainsi que des galeries de saules dont le faciès dégradé domine. Reposant sur des terrains maçonnés, la qualité des zones humides est donc limitée, bien que des espèces protégées aient été recensées au niveau e la prairie humide.

Le détail de la notation est présenté dans le Tableau 69, ci-dessous.

Tableau 69 : caractérisation des fonctions assurées par les différentes zones humides

	Fonctions hydrauliques						Fonctions épuratrices			Fonctions biologiques					Note Globale
	Soutien naturel d'étiage	Régulation des naturelle crues	Protection contre l'érosion	Stockage des de eaux surfaces	Recharge des nappes		Régulation des nutriments	Interception des MES		Corridor écologique	Support de biodiversité	Intérêt patrimoniale	Stockage de carbone		
Boulevard de la Maine	2	2	2	1	2	9	2	1	3	3	2	2	1	8	20
Promenade de reculée	0	1	1	2	0	4	2	1	3	2	2	2	1	7	14
Quai Félix Faure	1	1	1	1	0	4	2	1	3	2	1	2	1	6	13
Quai Gambetta	0	1	1	0	0	2	1	1	2	1	1	1	0	3	7
Quais Ligny et Roi de Pologne	0	1	1	1	0	3	1	1	2	1	1	1	0	3	8

Afin d'assurer une protection optimale des zones humides, le niveau de conservation correspond au niveau d'enjeu le plus fort identifié sur les différentes fonctionnalités.

Tableau 70 : Niveau d'enjeux des zones humides selon le type de fonctionnalité

	Fonctions hydrauliques	Fonctions épuratrices	Fonctions biologiques	Niveau de conservation retenu
Boulevard de la Maine	Fort	Modéré	Fort	Fort
Promenade de reculée	Faible	Modéré	Modéré	Modéré
Quai Félix Faure	Faible	Modéré	Modéré	Modéré
Quai Gambetta	Très faible	Faible	Faible	Faible
Quais Ligny et Roi de Pologne	Faible	Faible	Faible	Faible

Principaux enjeux :
- Promenade de Reculée
En réalisant le chemin piéton plus haut que le chemin existant, la majeure partie des zones humides du secteur de Promenade de Reculée est préservée. Les impacts portent sur les futurs zones d'amarrage et leurs accès ainsi que sur les secteurs où les sondages pédologiques ont mis en évidence des sols humides entre le chemin actuel et le haut de pente.
Le choix des matériaux du futur chemin et des installations nautiques sera donc déterminant quant à l'impact résiduel porté aux zones humides.

- Boulevard de la Maine
Le projet d'aménagement du boulevard de la Maine ne portera que sur la partie voirie de la route départementale.

- Quais Gambetta et Ligny
Les principaux enjeux portent sur les berges en elles-mêmes, une attention particulière devra être portée sur les aménagements de ce secteur.

4.4 Risques majeurs

4.4.1 Risques naturels

Source : DDRM de Maine-et-Loire, site internet Géorisques, site internet de la Préfecture de Maine-et-Loire

4.4.1.1 Risques inondation

4.4.1.1.1 Risques de remontée de nappes

C'est durant la période hivernale que la recharge de la nappe survient car les précipitations sont les plus importantes, la température et l'évaporation sont faibles et la végétation est peu active et ne prélève pratiquement pas d'eau dans le sol. A l'inverse, durant l'été, la recharge est faible ou nulle. On appelle « battement de la nappe » la variation de son niveau au cours de l'année.

Si des éléments pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle, le niveau de la nappe peut atteindre la surface du sol : c'est l'inondation par remontée de nappe.

Une carte de sensibilité aux remontées de nappes a été réalisée, avec pour objectif l'identification et la délimitation des zones sensibles aux inondations par remontée de nappes. Sa réalisation a reposé principalement sur l'exploitation de données piézométriques qui, après avoir été validées, ont permis par interpolation de définir les isopièzes des cotes maximales probables.

Au regard des incertitudes liées aux cotes altimétriques, il a été décidé de proposer une représentation en trois classes qui sont :

- « Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du Modèle Numérique de Terrain (MNT) et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- « Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est comprise entre 0 et 5 m ;
- « Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est supérieure à 5 m.

Le périmètre de Rives Vivantes est soumis à des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe, exclusivement aux abords de la Maine et du milieu naturel qu'est le Lac de Maine. Ainsi, les aménagements prévus au niveau de la Promenade de Reculée ou des quais (Félix Faure, Ligny, Gambetta, Roi de Pologne) se doivent de prendre en compte la probabilité de ce risque.

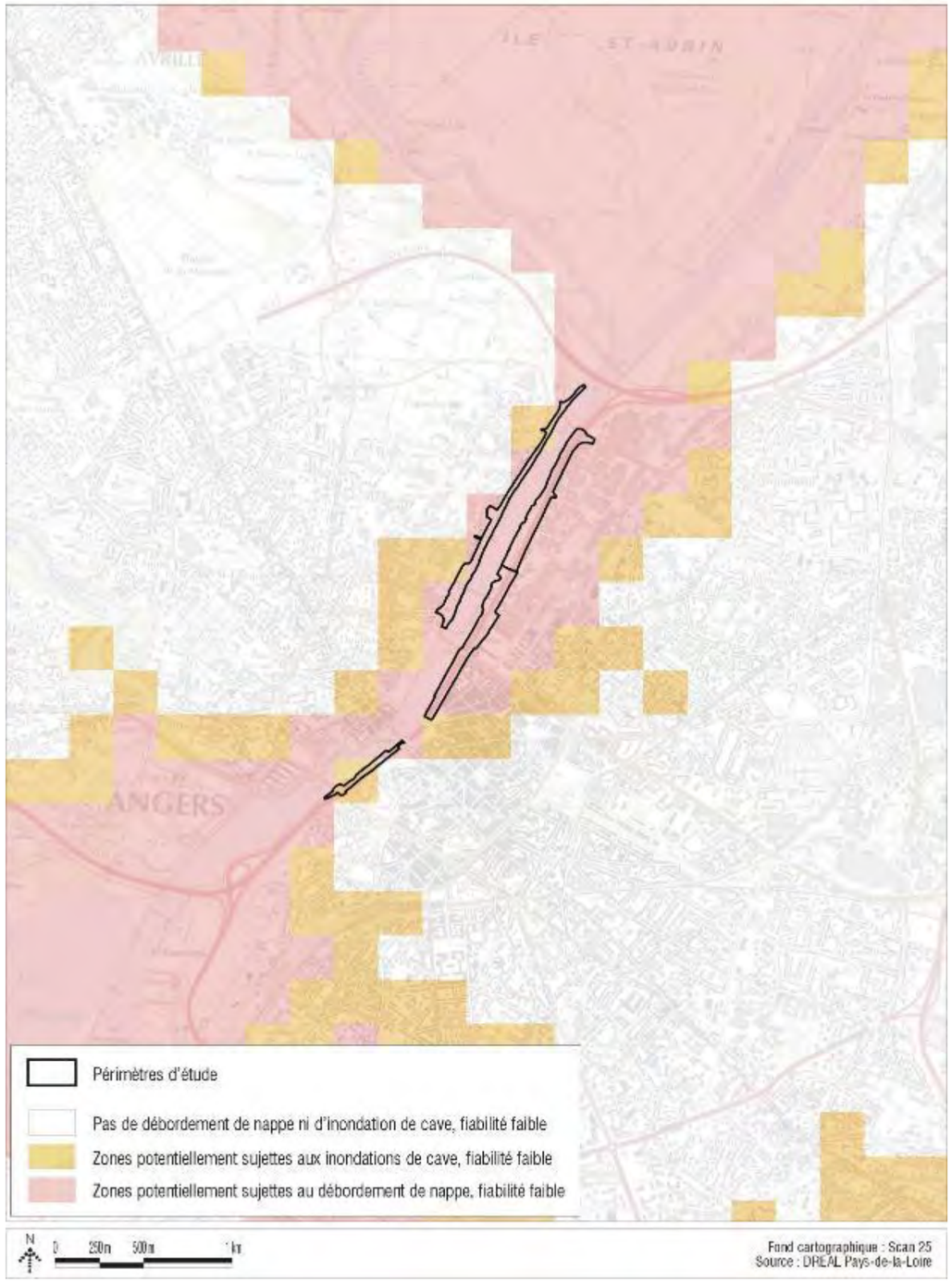


Figure 242 : Risque de remontée de nappe

4.4.1.1.2 Risques d'inondation par débordement de cours d'eau

La ville d'Angers est particulièrement exposée aux inondations par débordement direct. Ainsi, **le périmètre d'étude est concerné par deux PPRI :**

- le PPRI « Confluence de la Maine » ;
- le PPRI « Val du Louet ».

Le pont de la Basse Chaîne constitue la limite des 2 PPRI.

- **PPRI « Confluence de la Maine »**

Le PPRI « Confluence de la Maine » a été approuvé le 16 octobre 2009. Un arrêté modificatif a été approuvé le 7 juillet 2017. Le PPR définit deux types de zone :
La zone rouge, dite « R », champ d'expansion des crues à préserver de toute urbanisation nouvelle pour laquelle les objectifs sont, du fait de son faible degré d'équipement, d'urbanisation et d'occupation :

- la limitation d'implantations humaines permanentes ;
- la limitation des biens exposés ;
- la préservation du champ d'inondation ;
- la conservation des capacités d'écoulement des crues.

La zone bleue, dite « B », constituant le reste de la zone inondable, et ne pouvant être délimitée que dans les aléas faible et moyen, pour laquelle, compte tenu de son caractère urbain marqué et des enjeux de sécurité, les objectifs sont :

- la limitation de la densité de population;
- la limitation des biens exposés;
- la réduction de la vulnérabilité des constructions, équipements, installations, infrastructures dans le cas où ceux-ci pourraient être autorisés.

Ces zones, rouge et bleue, sont divisées en sous-zones :

- R1 et B1 d'aléa faible ;
- R2 et B2 d'aléa moyen ;
- R3 d'aléa fort ;
- R4 d'aléa très fort.

Une zone Bs, d'aléa nul à faible, est créée sur le quartier Saint-Serge à Angers, afin de prendre en compte la problématique spécifique de ce quartier qui est concerné par un projet de rénovation urbaine.
La zone vulnérable non inondable, présentée en trame jaune sur le zonage réglementaire, est également vulnérable bien que n'étant pas directement exposée au risque ; elle fait l'objet, à ce titre, de prescriptions particulières.

Sur le secteur d'étude, la zone inondable de la Maine est classée en zone rouge sur sa quasi-totalité avec des aléas forts à très forts (R3 et R4).

- **PPRI Val du Louet et de la confluence de la Maine et de la Loire »**

L'approbation du PPRi Val du Louet et de la Confluence de la Maine et de la Loire a été signée par arrêté Préfectoral le 23/02/2021.

Le zonage réglementaire est établi par superposition des cartes d'aléas avec celles de l'occupation effective du sol (cartes des enjeux). On distingue :

- les **zones Bleues « B »** : secteurs déjà urbanisés où les vitesses d'écoulement sont faibles (<0,5 m/s). Pour être identifiées comme zone Bleues, les secteurs doivent respecter les conditions suivantes :
  - être identifiés en secteur urbanisé (UA,UB,UY) sur les documents d'urbanisme de la commune ;
  - être exposés à des niveaux d'aléas faibles et modérés, c'est-à-dire à une hauteur d'eau inférieure à 1 m et une vitesse d'écoulement inférieure à 0,5 m/s.
- les zones Rouges « R » qui sont :
  - les secteurs urbanisés exposés à des hauteurs d'eau supérieures à 1 m et / ou exposés à des vitesses d'écoulement supérieures à 0,5 m/s ;
- les secteurs non urbanisés ou non aménagés quelles que soient les hauteurs de submersions et les vitesses d'écoulement.

Pour établir la carte de zonage réglementaire, les 4 classes d'aléas sont croisées avec les 2 types de zones caractérisant l'occupation des sols.

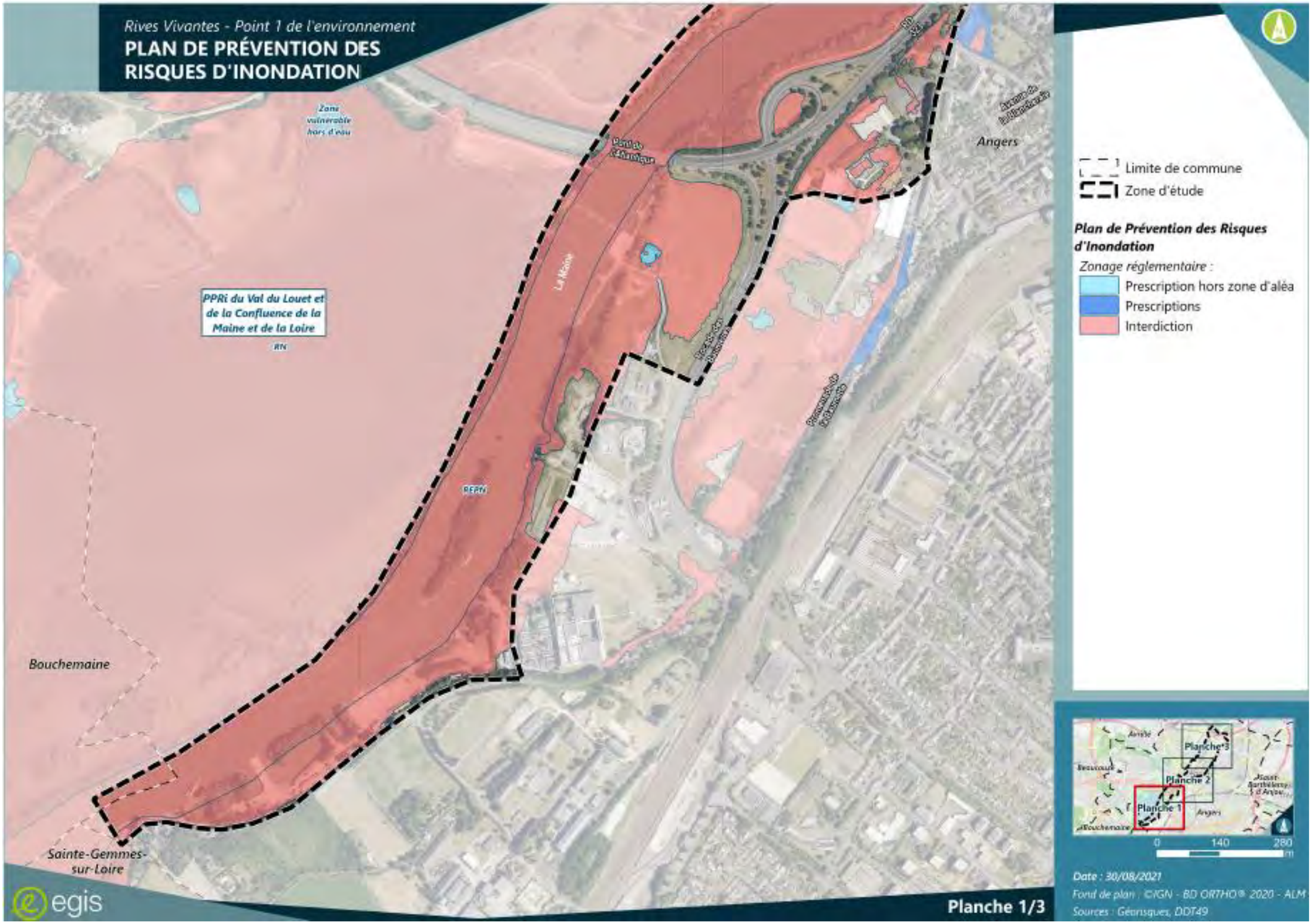


Figure 243 : PPRI (1/3)

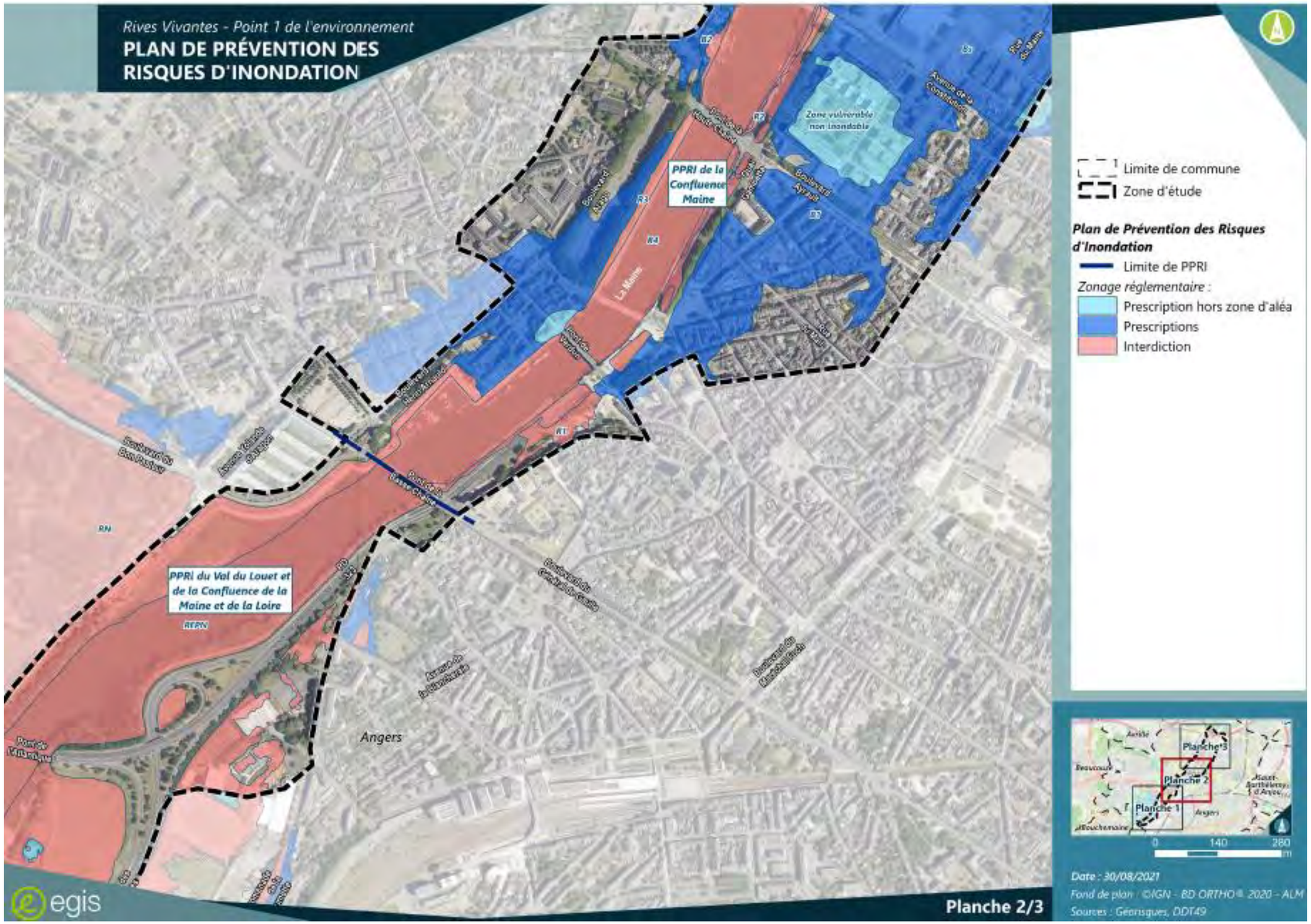


Figure 244 : PPRI (2/3)

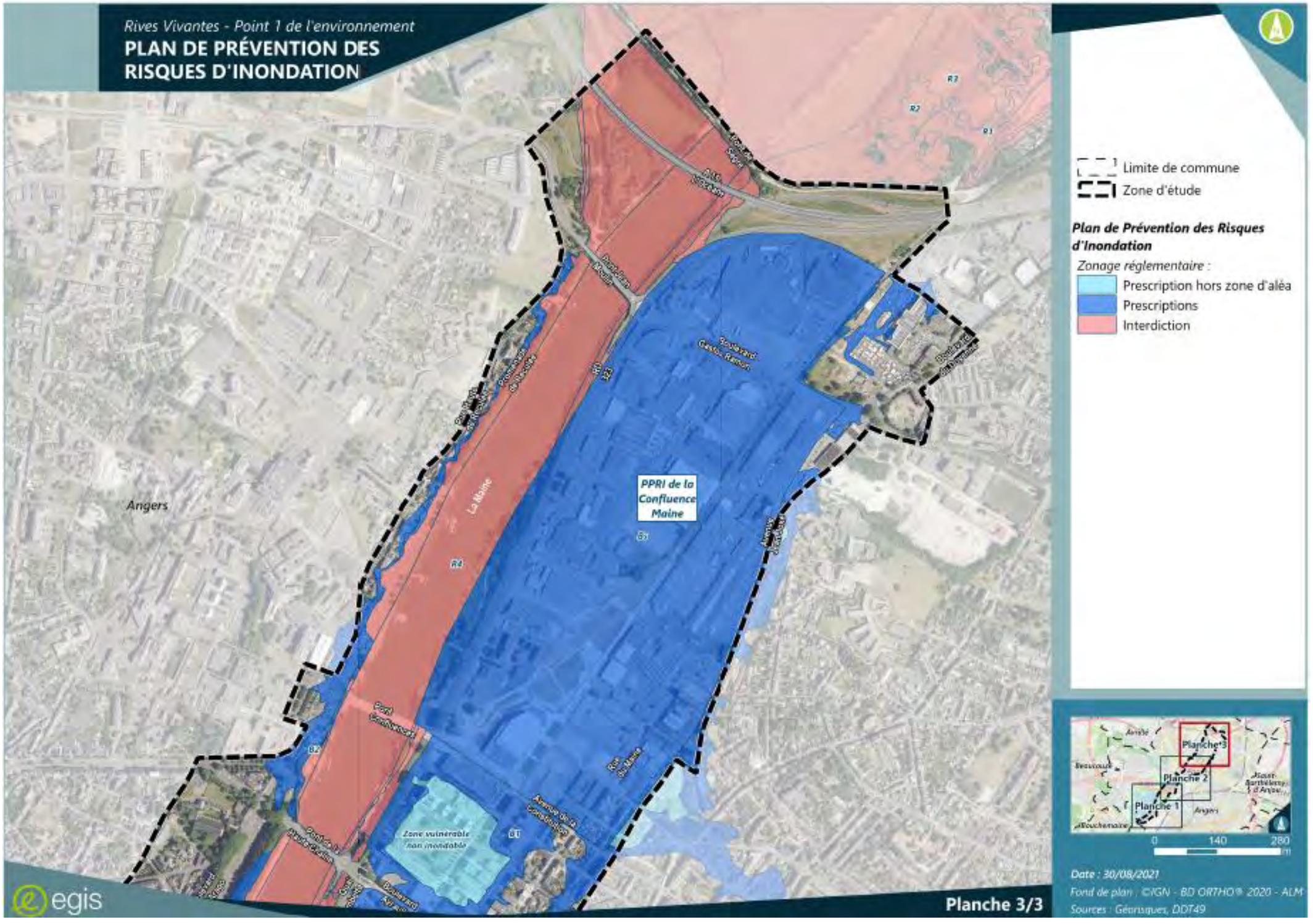


Figure 245 : PPRI (3/3)

Le zonage réglementaire est structuré suivant le tableau ci-dessous :

Tableau réglementaire (croisement des aléas et des enjeux)

Aléas inondation		Zones urbanisées	Zones non urbanisées et d'expansion des crues (ZEC)
Vitesses faibles et modérées V < 0,50 m/s (1,8km/h)	Faibles et Modérés (H < 1 m)	B	RN
	Forts (H > 1 m)	Ru	
Ecoulements préférentiels V > 0,50 m/s	Forts et Très forts	REPU	REPN
Zone de dissipation d'énergie		RZDEU	RZDEN

***B** = Bleu (urbanisé)*
***Ru** = Rouge – urbanisé*
***RN** = Rouge – Naturel*
***REPU** : Rouge – Écoulement Préférentiel – Urbanisé*
***RZDEU** : Rouge – Zone de Dissipation d'Énergie – Urbanisé*
***REPN** : Rouge – Écoulement Préférentiel – Naturel*
***RZDEN** : Rouge – Zone de Dissipation d'Énergie – Naturel*

Sur le secteur d'étude, la Maine est classée en zone REPN (Zone non urbanisée et d'écoulement préférentiel) et la zone inondable de la Maine est classée en zone RN (Zone non urbanisée et d'expansion des crues, en aléa modéré, fort ou très fort, sans vitesse significative).

Secteurs stratégiques
L'ensemble des secteurs stratégiques sont concernés par le PPRI « Confluence de la Maine » excepté l'extrémité sud du secteur « Quais Ligny et Roi de Pologne ».

Programme d'actions de prévention des inondations (PAPI) des Basses Vallées Angevines

Les Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI) sont issus d'un appel à projets lancé par l'État en 2002 pour gérer les inondations fluviales. Il s'agit d'un outil de contractualisation entre l'État et les collectivités permettant de subventionner sur une durée de six ans une politique globale de gestion du risque d'inondation.
Le PAPI des Basses Vallées Angevines est porté par le syndicat mixte des basses vallées angevines et de la Romme (SMBVAR). Mis en œuvre depuis le début de l'année 2021 et pour une durée de 6 ans, son périmètre s'étend sur 34 communes réparties sur 3 intercommunalités (Angers Loire Métropole, Anjou Loir et Sarthe, et Les Vallées du Haut Anjou).

74 actions ont été définies à travers 7 axes :
- Axe 0 - Animation et suivi de la mise en œuvre des actions du PAPI (1 action) ;
- Axe 1 - Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque (38 actions) ;
- Axe 2 - Surveillance, prévision des crues et des inondations (5 actions) ;
- Axe 3 - Alerte et gestion de crise (12 actions) ;
- Axe 4 - Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme (3 actions) ;
- Axe 5 – Actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens (12 actions) ;
- Axe 6 – Gestion des écoulements (3 actions).

Principaux enjeux :

Le lit majeur de la Maine devra être préservé et, le plus possible, élargi.
Les prescriptions des Plans de Prévention des Risques Inondation devront être prises en compte, en particulier pour les constructions projetées, dont l'étendue est limitée et les niveaux de plancher établis au-dessus des cotes inondables.
L'imperméabilisation des sols doit être limitée au maximum.
Les formes urbaines et la densité doivent être adaptées pour limiter les risques d'inondation.

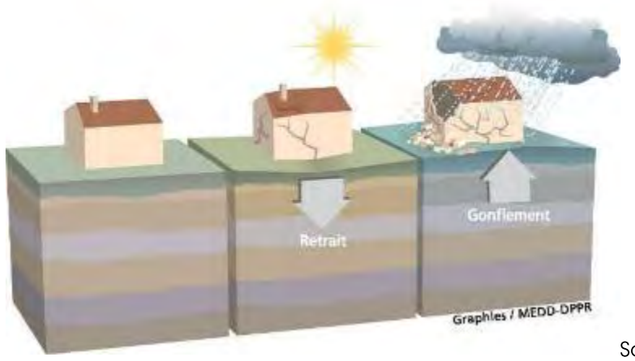
4.4.1.2 Risques mouvements de terrain

4.4.1.2.1 Cavités souterraines

Différents types de cavités peuvent être recensées sur un territoire : cavités naturelles, carrières d'extraction, caves de stockage/habitat troglodytique, ouvrage pour le captage et l'acheminement des eaux, souterrains refuges, etc. Les problématiques se révélant en cas de mouvements de cavités sont des effondrements et/ ou affaissements de terrain, des éboulements ou encore des glissements de terrain.
Aucune cavité n'est recensée au droit du périmètre d'étude.

4.4.1.2.2 Aléa retrait/gonflement des argiles

En fonction des conditions météorologiques, les sols argileux superficiels peuvent varier de volume suite à une modification de leur teneur en eau : retrait en période de sécheresse et gonflement au retour des pluies.
Ce risque naturel, généralement consécutif aux périodes de sècheresse, peut entraîner des dégâts importants sur les constructions : fissurations en façade souvent obliques et passant par les points de faiblesse que constituent les ouvertures.



Source : DDE Seine-Maritime

Le risque de retrait/gonflement des argiles est gradué selon une échelle d'aléas variant de nul à fort.

Au sein du périmètre d'étude, le risque est considéré faible à moyen.

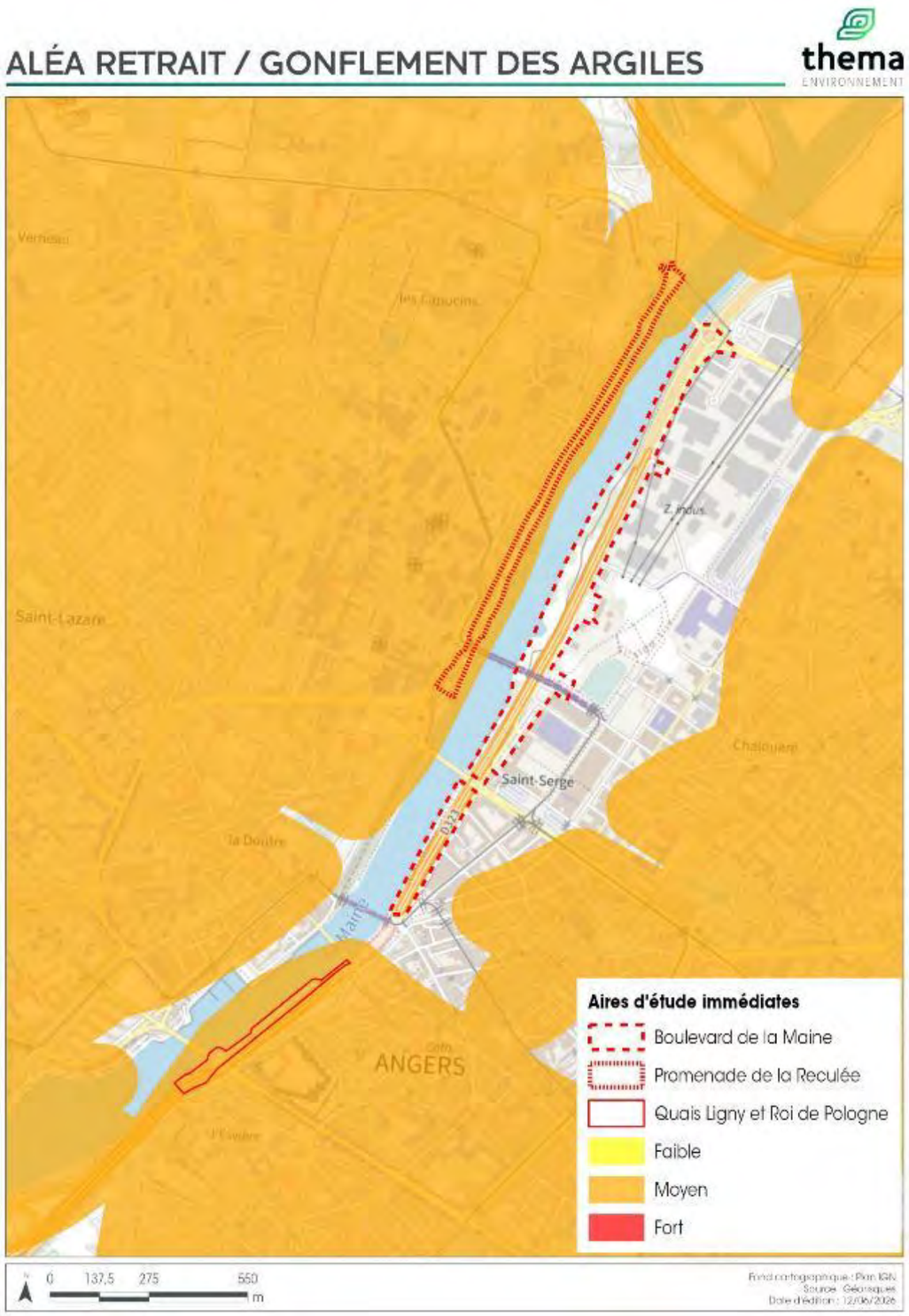


Figure 246 : Aléa retrait/gonflement des argiles

4.4.1.3 Risque sismique

Le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 détermine cinq zones de sismicité croissante :

- Une zone de sismicité très faible où il n'existe aucune prescription parasismique particulière ;
- Quatre zones de sismicité faible, modérée, moyenne ou forte, dans lesquelles des mesures préventives, notamment des règles de construction, d'aménagement et d'exploitation parasismiques, sont appliquées aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la classe dite « à risque normal », conformément aux articles R.563-3 et R.563-4 du Code de l'environnement.

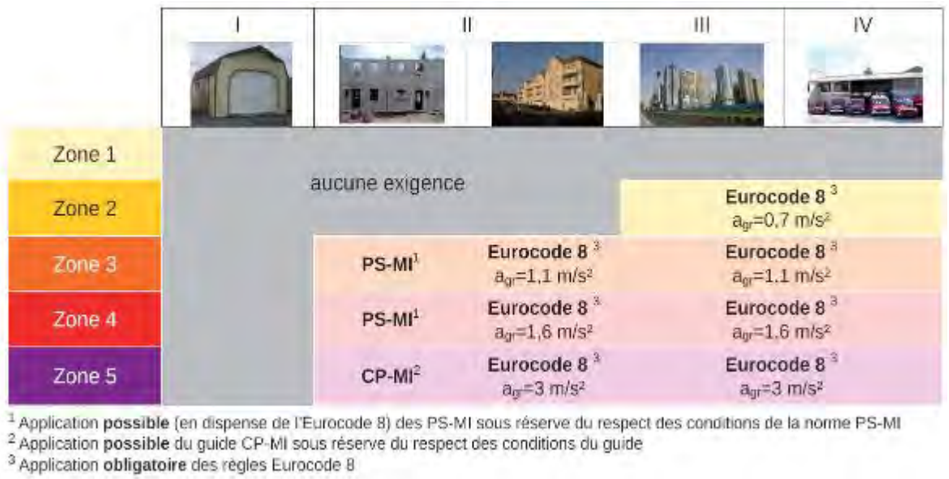
Ce zonage identifie la ville d'Angers en zone d'aléa faible (niveau 2 sur 5).
Ces zonages impliquent le respect de normes de construction parasismique pour les bâtiments qui se répartissent en deux classes : bâtiments à risque normal et bâtiments à risque spécial (les installations classées au titre du code de l'Environnement par exemple).

Les bâtiments à risque normal sont classés en quatre catégories d'importance croissante : de la catégorie I à faible enjeu, à la catégorie IV, qui regroupe les structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise (cf. ci-contre).

Catégorie d'importance	Description
I	 ▪ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II	 ▪ Habitations individuelles. ▪ Etablissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. ▪ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. ▪ Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 pers. ▪ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. ▪ Parcs de stationnement ouverts au public.
III	 ▪ ERP de catégories 1, 2 et 3. ▪ Habitations collectives et bureaux, h > 28 m. ▪ Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. ▪ Etablissements sanitaires et sociaux. ▪ Centres de production collective d'énergie. ▪ Etablissements scolaires.
IV	 ▪ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. ▪ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. ▪ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. ▪ Etablissements de santé nécessaires à la gestion de crise. ▪ Centres météorologiques.

Catégories de bâtiments concernés par des règles parasismiques

La conception des structures selon l'Eurocode 8 repose sur des principes conformes aux codes parasismiques internationaux les plus récents. La sécurité des personnes est l'objectif du dimensionnement parasismique, mais également la limitation des dommages causés par un séisme.



[1] Application **possible** (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI
[2] Application **possible** du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide
[3] Application **obligatoire** des règles Eurocode 8

Dans les zones de sismicité faible (zone 2), les règles de construction parasismiques sont obligatoires pour toute construction neuve ou pour les travaux d'extension sur l'existant, pour les bâtiments de catégories III et IV. Elles sont

également obligatoires pour les travaux lourds, pour les bâtiments de catégorie IV (décret 2010-1254 du 22 octobre 2010).

4.4.2 Risques industriels et technologiques

Source : base de données Géorisques, base des installations classées, DDRM de Maine-et-Loire, site internet de la Préfecture de Maine-et-Loire

4.4.2.1 Risques industriels

Le risque industriel est lié à la potentialité de survenue d'un accident majeur se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates et graves pour le personnel, les riverains, les biens et l'environnement. Afin d'en limiter la survenue et les conséquences, les établissements les plus dangereux sont soumis à une règlementation stricte et à des contrôles réguliers. Il s'agit d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), car leur activité peut être source de nuisances ou de risques pour l'environnement et le voisinage.

Le risque peut avoir 2 conséquences :

- Des conséquences directes :
  - dans le cas d'une explosion : choc avec des étincelles, mélange de produits. Il peut y avoir des traumatismes provoqués par l'effet de souffle ou l'onde de choc (effet domino possible en cas de stockage de produits) ;
  - dans le cas d'un incendie : risques de brûlures, d'asphyxie, effet domino possible ;
  - dans le cas d'émanations, c'est-à-dire de dispersion dans l'air de produits dangereux, il peut y avoir des intoxications, des irritations par inhalation etc.
- Des conséquences indirectes : En cas de fuites ou d'épandage de produits toxiques, les sols peuvent être pollués, ainsi que les nappes et l'eau.

Les installations classées font ainsi l'objet d'une réglementation spécifique au titre des articles du Titre Ier du Livre V du Code de l'environnement (parties législative et réglementaire). Les activités concernées sont définies par une nomenclature qui les classe sous le régime de déclaration, d'enregistrement ou d'autorisation en fonction de la gravité des dangers ou inconvénients qu'elles peuvent présenter.

22 établissements classés au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sont répertoriés sur la Ville d'Angers. Aucun établissement classé SEVESO n'est présent et aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) n'est prescrit.

Dans le périmètre « Rives Vivantes », 2 ICPE en fonctionnement sont recensées. Le tableau ci-après indique leurs principales caractéristiques.

Tableau 71 : Caractéristique des ICPE au droit du périmètre « Rives Vivantes »

Nom de l'établissement	Régime en vigueur	Activités Principales
Établissement Français du Sang	Inconnu	Centres de collecte et banque d'organes
Communauté d'Agglomération du Grand Angers - Baumette	Inconnu	Administration publique générale

L'EFS est localisé à proximité immédiate du site « Promenade de Reculée ».
La localisation de la seconde ICPE sur le site « Géorisques » apparaît erronée. La fiche explicative indiquant pour l'adresse « Promenade de la Baumette ».

Principaux enjeux :

Absence d'enjeu significatif au droit du projet.

4.4.2.2 Risque lié au transport de matières dangereuses

Une matière dangereuse est une substance qui peut présenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement, par ses propriétés physiques ou chimiques, ou encore par la nature des réactions qu'elle est susceptible de provoquer. Elle peut être inflammable, toxique, explosive, corrosive ou radioactive.

Le risque de transport de matières dangereuses, ou risque TMD, est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces matières par voie routière, ferroviaire, aérienne, d'eau ou par canalisations. Il existe alors des risques d'explosion, d'incendie ou de dégagement de produits toxiques dans l'atmosphère, l'eau ou le sol.

Les matières dangereuses transitent par différents modes de transport : routes, voies ferrées, canalisations (pipeline et gazoduc).

Les voies principales structurant le territoire d'Angers Loire Métropole reçoivent la majorité des convois transportant des produits dangereux. En effet, les deux autoroutes A11 et A87, ainsi que les routes départementales D723, D363, D775, D347, supportent l'essentiel de ce trafic.

Le transport routier de matières dangereuses passant en plein cœur du pôle métropolitain, l'importante concentration de population et d'activités, donc des enjeux, d'Angers soumise à un aléa très fort justifie amplement ce classement.

Sur Angers, le transport de matières dangereuses s'effectue entre autres via les voies sur berges.

Les secteurs Quais Ligny et Roi de Pologne, Quais Gambetta-Félix Faure et boulevard de la Maine sont directement concernés par ce risque (RD 323) ainsi que l'extrémité nord de la Promenade de Reculée (A11).

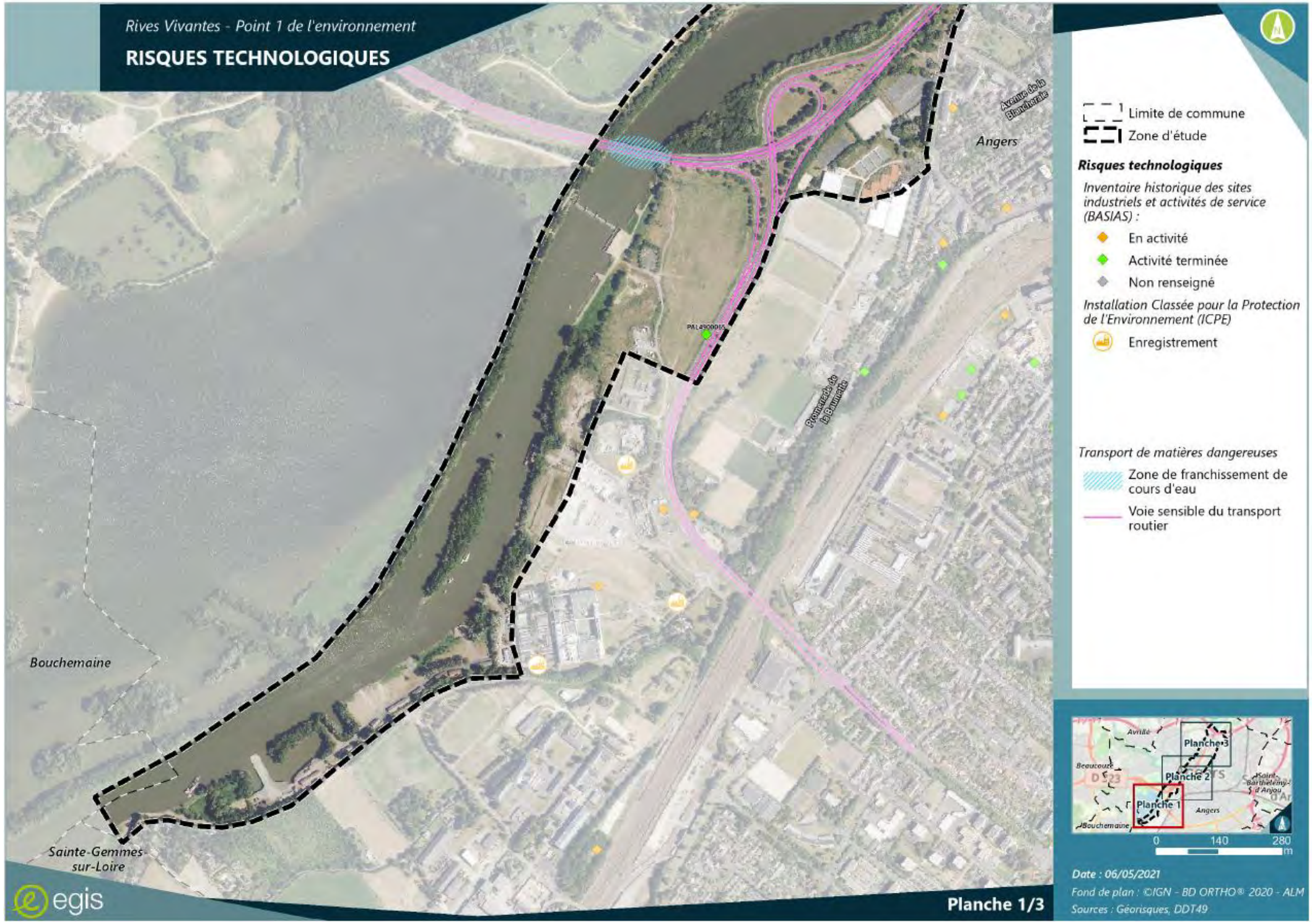


Figure 247 : Risques industriels et technologiques (1/3)

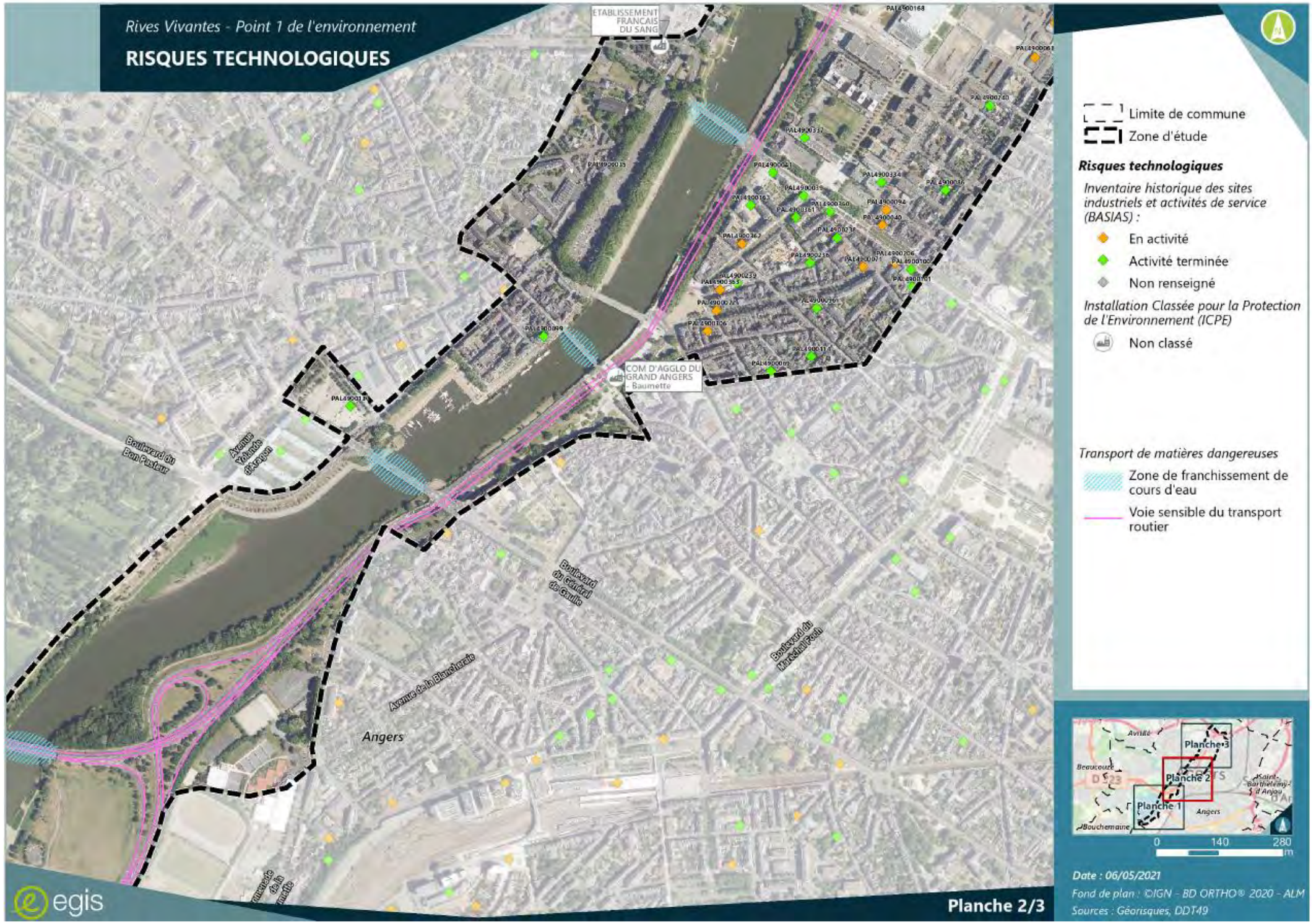


Figure 248 : Risques industriels et technologiques (2/3)

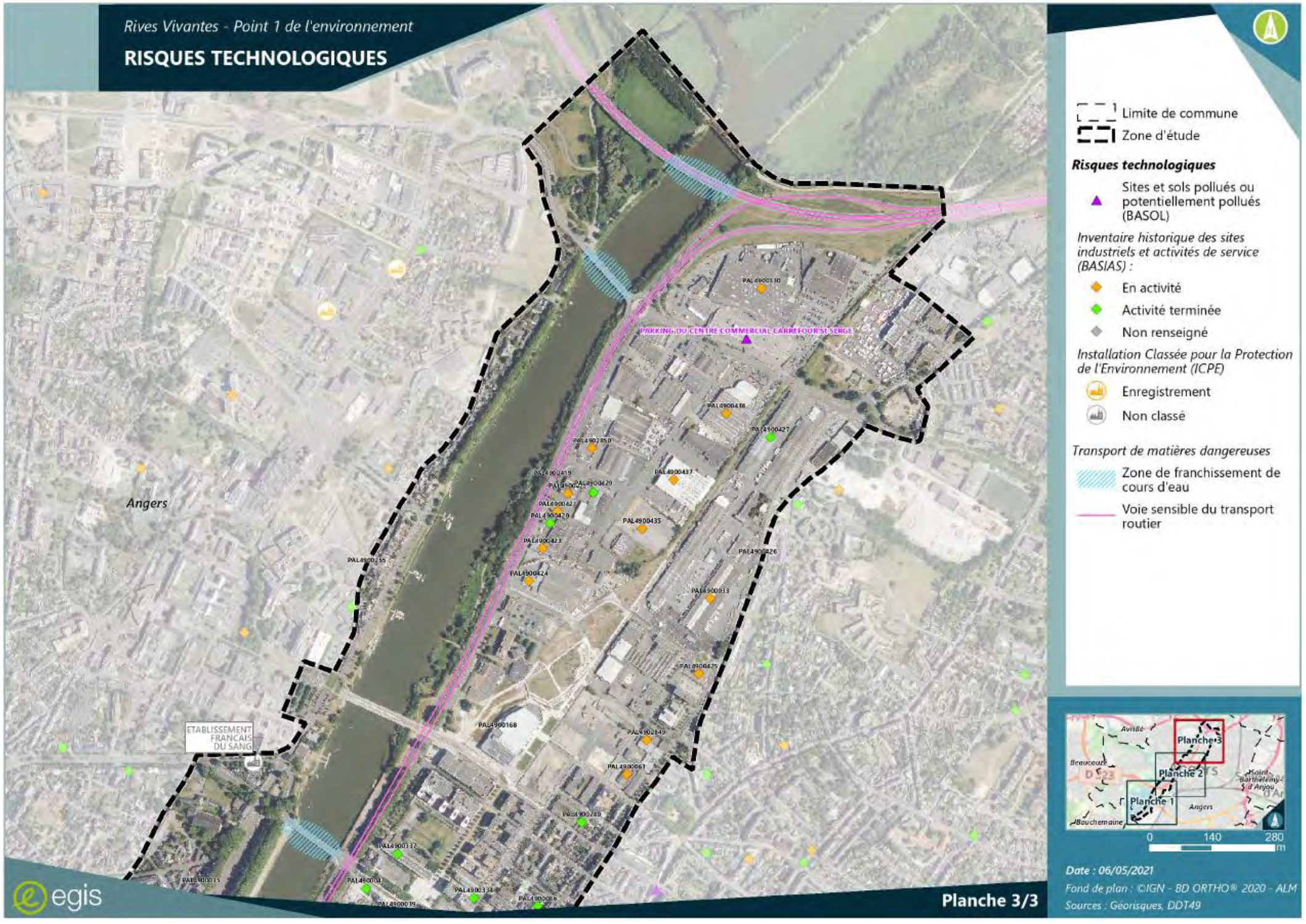


Figure 249 : Risques industriels et technologiques (2/3)

4.5 Pollutions et nuisances

4.5.1 Pollutions des sols

Sources : bases de données BASIAS et BASOL.

La pression démographique et la concentration des populations dans les zones urbanisées créent une demande foncière forte : des terrains laissés sans usage depuis de nombreuses années sont alors redécouverts, parfois pour y implanter de nouvelles activités industrielles, mais également pour y construire de l'habitat. La découverte de pollutions oubliées à cette occasion appelle une réponse adaptée à ces enjeux qui sont au croisement des préoccupations de santé publique, de protection de l'environnement et d'utilisation durable de l'espace.

Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement. Ces situations sont souvent dues à d'anciennes pratiques sommaires d'élimination des déchets, mais aussi à des fuites ou à des épandages de produits chimiques, accidentels ou pas. Il existe également autour de certains sites des contaminations dues à des retombées de rejets atmosphériques accumulés au cours des années voire des décennies.

La pollution présente un caractère concentré, à savoir des teneurs souvent élevées et sur une surface réduite (quelques dizaines d'hectares au maximum). Elle se différencie des pollutions diffuses, comme celles dues à certaines pratiques agricoles ou aux retombées de la pollution automobile près des grands axes routiers. De par l'origine industrielle de la pollution, la législation relative aux installations classées est la réglementation la plus souvent utilisée pour traiter les situations correspondantes.

Deux bases de données du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT) recensent les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventifs ou curatifs :

- BASIAS (Base de données d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service) ; réalisée avec le BRGM ;
- BASOL, recensant les sites pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

On note que l'inscription d'un site dans la banque de données BASIAS ne signifie pas obligatoirement qu'une pollution du sol existe à son endroit, mais seulement qu'une activité polluante a occupé le site dont les sols peuvent donc avoir été souillés.

La base de données BASIAS, sur les sites industriels et activités de service, dénombre 49 sites : 23 ont une activité terminée, 21 sont en activité, et 5 ne sont pas renseignés.

La plupart des sites référencés sont localisés en rive gauche, dans le quartier Saint-Serge et à proximité du quai Gambetta (Sud de l'université de droit, d'économie et de sciences sociales) (voir cartes risques industriels et technologiques ci-avant).
Un site BASOL est recensé au sein du périmètre Rives Vivantes. Il s'agit du parking du centre commercial Carrefour Saint Serge (identifiant : 49.0007). C'est un site libre de toutes restrictions, où il n'y a pas de surveillance nécessaire. À noter que suite à une fuite sur une cuve de stockage de l'ancienne station-service, le sous-sol d'une partie du parking a été pollué par des hydrocarbures en avril 1991. Les travaux de dépollution, engagés de 1991 à 1994, ont comporté l'enlèvement des anciennes cuves, le pompage de la nappe et le traitement des eaux, ainsi que le traitement des sols.

Promenade de Reculée
Un site BASIAS est recensé :

- Un dépôt de liquides inflammables (PAL 4900255), chemin de Monteclair – 62 m du périmètre

Quais Ligny et Roi de Pologne
Aucun site BASIAS n'est recensé dans le périmètre d'intervention

Quais Gambetta – Félix Faure
Plusieurs sites BASIAS sont recensés à l'Est de la RD 323 ; les plus proches du secteur d'intervention sont les suivants :

- Un dépôt de liquides inflammables (PAL 4900041), boulevard Ayrault – 40 m du périmètre
- Un garage, dépôt de liquides inflammables (PAL 4900362) – 59 m du périmètre
- Distillerie, dépôt de liquides inflammables (PAL 4900163) – 32 m du périmètre
- Fonderie (PAL 4900337) – 35 m du périmètre

Boulevard de la Maine
Plusieurs sites BASIAS sont également recensés à l'Est de la RD 323 ; les plus proches du secteur d'intervention sont les suivants :

- EDF, GDF, dépôt de liquides inflammables (PAL 4900424 et 4900423) – 25 et 20 m du périmètre
- Station-service (PAL 4900420) – 8 m du périmètre
- Desserte de carburants (PAL 4900421) – 13 m du périmètre
- Garage (PAL 4900422) – 14 m du périmètre
- Un dépôt de liquides inflammables (PAL 4900419) – non localisé
- Garage, carrosserie (PAL 4900429) – 21 m du périmètre
- Garage Peugeot (PAL 4900850) – 25 m du périmètre

Principaux enjeux :

Les projets d'aménagement devront prendre en compte les potentialités et contraintes des sites et sols pollués en adaptant les opérations de reconversion au regard des caractéristiques et de la nature des pollutions.

4.5.2 Qualité de l'air

4.5.2.1 Généralités

Source : Rapport annuel 2020 d'Air Pays de la Loire, base de données Géorisques

La qualité de l'air observée est la résultante de la qualité de "l'air standard" (non affecté par la pollution) et de diverses altérations pouvant être selon les cas (et de façon simplifiée) :

- des pollutions gravimétriques (" poussières " - Particules de diamètre aérodynamique inférieur ou égale à 10 µm - PM10) ;
- des pollutions chimiques (émissions spécifiques principalement émises par des entreprises ou des usines) ;
- des pollutions issues de gaz de combustion, plus ou moins complète : vapeur d'eau, dioxyde et monoxyde de carbone (CO), dioxyde de soufre (SO_2), etc.

La principale origine de la pollution de l'air est la combustion, combinaison de l'oxygène avec les éléments composant les matières combustibles.
La pollution de l'air constitue à la fois une atteinte à la qualité de vie et à la santé, notamment pour les personnes les plus sensibles. En outre, elle dégrade l'environnement et le climat (pluies acides, pollution photochimique, trou de la couche d'ozone, effet de serre, etc.).

Les polluants sont nombreux et très variables et évoluent en particulier sous les effets des conditions météorologiques lors de leur dispersion (évolution physique et chimique). Aux polluants initiaux (ou primaires) peuvent alors se substituer des polluants secondaires comme l'ozone, les aldéhydes, certains aérosols acides, etc.
Les polluants atmosphériques comprennent toutes les substances naturelles ou artificielles susceptibles d'être aéroportées : il s'agit de gaz, de particules solides, de gouttelettes de liquides ou de différents mélanges de ces formes. Parmi les plus importants, on notera :

- L'anhydride carbonique (CO_2) ou gaz carbonique ;
- Le monoxyde de carbone (CO), qui intervient essentiellement en milieu urbain, lorsque les moteurs à essence tournent au ralenti ;
- le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2) sont étudiés simultanément et exprimés sous la forme NOx avec 1<x<2 ;
- Le dioxyde de soufre (SO_2), qui est responsable en grande majorité des précipitations acides (émis essentiellement par les moteurs Diesel).

En milieu urbain ou suburbain, la qualité de l'air peut être surveillée grâce à l'examen de concentrations en certains gaz ou descripteurs de l'air ambiant. Les valeurs mesurées sont alors à rapprocher des valeurs-cadres prescrites dans la réglementation en vigueur. Des directives de la communauté européenne fixent les concentrations en dioxyde de soufre, poussières, plomb, dioxyde d'azote et ozone qui ne doivent pas être atteintes (valeurs limites) ou qu'il est souhaitable de ne pas dépasser (valeurs guides : objectifs de qualité à atteindre). Ces directives ont pour la plupart été traduites en droit français (décret 91-1122 du 25.10.91).

Le décret n° 98-360 du 6 mai 1998 fixe les objectifs de qualité de l'air, les seuils d'alerte et les valeurs limites définis à l'article 3 de la Loi du 30 décembre 1996 sur « l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie » (modifié par le décret n° 2003-1085 du 12 novembre 2003 et le décret n°2006-665 du 7 juin 2006) (cf. tableau ci-dessous).



Figure 250 : Normes réglementaires de qualité de l'air

Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser.
Objectifs de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.
Seuil d'information et de recommandation : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.
Seuil d'alerte : un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence

4.5.2.2 Le contexte général – la loi sur l'air et ses outils de planification

En France, la gestion de la qualité de l'air est régie par l'article L. 220-1 du code de l'environnement qui reconnait l'existence d'un impact sanitaire de la pollution atmosphérique. Elle rend obligatoire la surveillance de la qualité de l'air, la définition d'objectifs de qualité et l'information du public.
Ce même article affirme le droit reconnu à chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé et a institué des instruments de planification destinés à réduire le niveau et les effets de la pollution atmosphérique sur la santé ainsi que sur l'environnement.

L'article met en avant trois outils de gestion de la qualité de l'air qui sont révisés tous les cinq ans :
- le Schéma Régional Climat, Air, Énergie (SRCAE) ;
- le Plan de Déplacements Urbains (PDU) ;
- le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA).

4.5.2.2.1 Le Schéma Régional Climat, Air, Énergie (SRCAE) Pays de la Loire

Le SRCAE des Pays de la Loire prescrit par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement a été adopté par arrêté du préfet de région le 18 avril 2014. Il remplace le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA).
Le SRCAE Pays de la Loire définit les orientations et les objectifs stratégiques régionaux en matière de d'économies d'énergie, de réduction de gaz à effet de serre (GES), de développement des énergies renouvelables, d'adaptation au changement climatique et de préservation de la qualité de l'air à l'horizon 2020, tout en proposant le cap qui devrait être visé dans ces différents domaines à l'horizon 2050.

Les actions qui découlent de ce document stratégique relèvent des collectivités territoriales au travers des Plans climat-air énergie territoriaux (PCAET) et des Plans de Déplacements Urbains (PDU) qui devront être compatibles aux orientations fixées par le SRCAE.

Le scénario proposé par le SRCAE Pays de la Loire suggère des objectifs chiffrés ambitieux visant une accentuation de l'effort en matière de sobriété et d'efficacité énergétiques et une valorisation du potentiel régional des énergies renouvelables dans des conditions acceptables sur les plans économique, environnemental et social. Ce scénario, qui traduit un engagement volontariste de la transition énergétique dans les Pays de la Loire, prévoit en particulier pour 2020 :
- une baisse de 23% de la consommation régionale d'énergie par rapport à la consommation tendancielle (consommation qui serait atteinte en l'absence de mesures particulières) ;
- une stabilisation des émissions de GES à leur niveau de 1990, ce qui, compte tenu de la progression démographique, représente une baisse de 23% des émissions par habitant par rapport à 1990 ;
- un développement de la production d'énergies renouvelables conduisant à porter à 21% la part de ces dernières dans la consommation énergétique régionale.

Le schéma propose 29 orientations visant à mettre en œuvre la stratégie retenue.

4.5.2.2.2 Plan de Déplacements Urbains (PDU)

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) est un document réglementaire et obligatoire pour toutes les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Il définit les principes à suivre dans l'organisation du transport des personnes et des marchandises, ainsi que le stationnement dans le but de diminuer la circulation automobile et de développer les transports collectifs et les modes de transport alternatifs (marche à pied, vélo, etc.).

Ses orientations doivent concourir à :
- diminuer le trafic automobile ;
- développer l'offre des transports en commun en quantité et en qualité ;
- la sécurisation de tous les déplacements ;
- le réaménagement des voiries en faveur des piétons et cyclistes ;
- l'organisation du stationnement ;
- la réorganisation du transport et de la livraison des marchandises

Conformément à la possibilité ouverte par le Code de l'Urbanisme, les élus d'Angers Loire Métropole ont fait le choix d'intégrer le PDU au sein du PLU intercommunal d'Angers Loire Métropole.

4.5.2.2.3 Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), fixe des objectifs de réduction de polluants atmosphériques ainsi que les objectifs à atteindre et énumère les principales mesures préventives et correctives, d'application temporaire ou permanente, pouvant être prises en vue de réduire les émissions des sources de pollution atmosphérique, d'utiliser l'énergie de manière rationnelle et d'atteindre les objectifs fixés. À chacun des objectifs est associé un délai de réalisation.

Le but est de limiter l'ampleur des effets des pointes de pollution sur la population et de ramener à l'intérieur de la zone du PPA la concentration des polluants dans l'atmosphère à un niveau inférieur aux valeurs limites de qualité de l'air lorsque ces valeurs sont atteintes ou susceptibles de l'être.
Un PPA est établi pour chaque agglomération dont la population est supérieure à 250 000 habitants et dans les zones dont les concentrations dans l'air ambiant de l'une au moins des substances polluantes, dépasse ou risque de dépasser les valeurs limites fixées par la réglementation.
En Pays de la Loire, un PPA Saint Nazaire-Nantes a été élaboré sous l'égide du préfet, et approuvé par arrêté préfectoral le 30 août 2005. Il a par la suite été révisé puis approuvé par arrêté préfectoral le 13 août 2015.
Aucun PPA n'a été élaboré pour l'agglomération d'Angers.

4.5.2.2.4 Plan National Santé Environnement (PNSE) et Plan Régional Santé Environnement (PRSE)

La loi de santé publique impose que les objectifs du Plan National Santé Environnement (PNSE) soient mis en œuvre au niveau régional dans le cadre d'un Plan Régional de Santé Publique. L'élaboration d'un PNSE, sa déclinaison en régions

et sa mise à jour tous les cinq ans ont été inscrites dans le code de la santé publique (article L. 1311-6 du code de la santé publique).

Le 3ème PNSE 2015-2019 témoignait de la volonté du gouvernement de réduire autant que possible et de façon la plus efficace les impacts des facteurs environnementaux sur la santé afin de permettre à chacun de vivre dans un environnement favorable à la santé. Il s'articulait autour de 4 grandes catégories d'enjeux :

- Des enjeux de santé prioritaires ;
- Des enjeux de connaissance des expositions et de leurs effets ;
- Des enjeux pour la recherche en santé environnement ;
- Des enjeux pour les actions territoriales, l'information, la communication, et la formation.

Ce 3ème PNSE arrivant à échéance fin 2019, le lancement de l'élaboration du 4ème PNSE « Mon environnement, ma santé » (2020-2024) a été annoncée en ouverture des Rencontres nationales santé-environnement les 14 et 15 janvier 2019 à Bordeaux.

À l'échelle régionale, le troisième et actuel Plan régional santé environnement (PRSE 3) des Pays de la Loire pour la période 2016-2021 tient compte des spécificités du territoire et se complète aux autres plans traitant de l'impact de l'environnement sur la santé (Ecophyto, Santé travail, Alimentation Projet régional de santé, Air climat énergie). Le PRSE 3 s'articule autour d'un programme d'action basé autour de cinq axes :

- Axe 1 : Alimentation et eau destinée à la consommation humaine ;
- Axe 2 : Bâtiments, habitat et santé ;
- Axe 3 : Cadre de vie, urbanisme et santé ;
- Axe 4 : Environnement de travail et santé ;
- Axe 5 : Mise en réseau d'acteurs, culture commune santé environnement.

4.5.2.3 Suivi de la qualité de l'air sur l'agglomération angevine

Source : Rapport annuel 2020 d'Air Pays-de-la-Loire

La qualité de l'air est surveillée dans l'agglomération angevine au moyen d'un réseau de 3 stations de mesure (2 stations urbaines et 1 station péri-urbaine), gérées par l'association Air Pays-de-la-Loire (membre agréé du réseau ATMO) :

- 2 stations urbaines à Angers : rue de l'Appentis et boulevard du Roi René (Beaux-arts).
- 1 station périurbaine à Bouchemaine (rue du Clos de Beauvais).

La station des Beaux-Arts est située à proximité de la zone d'étude (cf. Figure 251). La station de mesure en influence trafic (Roi René) correspond à la station Beaux-Arts.



Figure 251 : Réseau de mesures de la qualité de l'air d'Angers

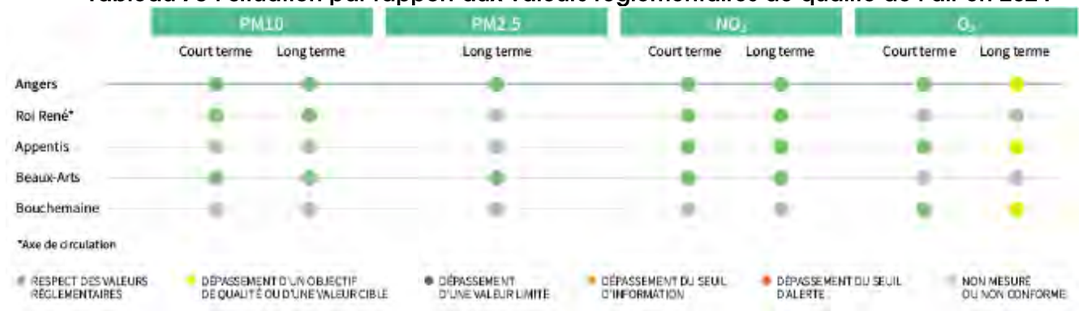
Les polluants mesurés sur chaque station sont indiqués dans le Tableau 72 suivant :

Tableau 72 : Description des sites de mesure d'Air Pays-de-la-Loire

Ville	Station	Type de station	NO	NO2	03	NOx	PM2,5	PM10
Angers	Appentis	Urbaine	X	X	X	X		
	Beaux-Arts	Urbaine	X	X		X	X	X
Bouchemaine	Clos de Beauvais	Périurbaine			X			

Le rapport annuel 2024 d'Air Pays de la Loire sur la qualité de l'air à Angers indique les résultats suivants :

Tableau 73 : Situation par rapport aux valeurs réglementaires de qualité de l'air en 2024



4.5.2.3.1 L'indice de la qualité de l'Air ATMO

L'indice ATMO est un indicateur global de la qualité de l'air pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants : il s'agit d'un nombre compris entre et 1 et 10 (voir ci-contre) calculé chaque jour à partir des concentrations de quatre polluants (l'ozone, le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre et les particules en suspension PM10). Chaque polluant est affecté d'un sous-indice suivant ses concentrations. L'indice ATMO est égal au plus grand des quatre sous-indices.

En 2024, l'agglomération d'Angers a bénéficié de bons indices de qualité de l'air sur 4 %, contre 2 % en 2023. La qualité de l'air a été moyenne 88 % des jours de l'année et dégradée et mauvaise sur 8% des jours de l'année (contre 22 % en 2023).

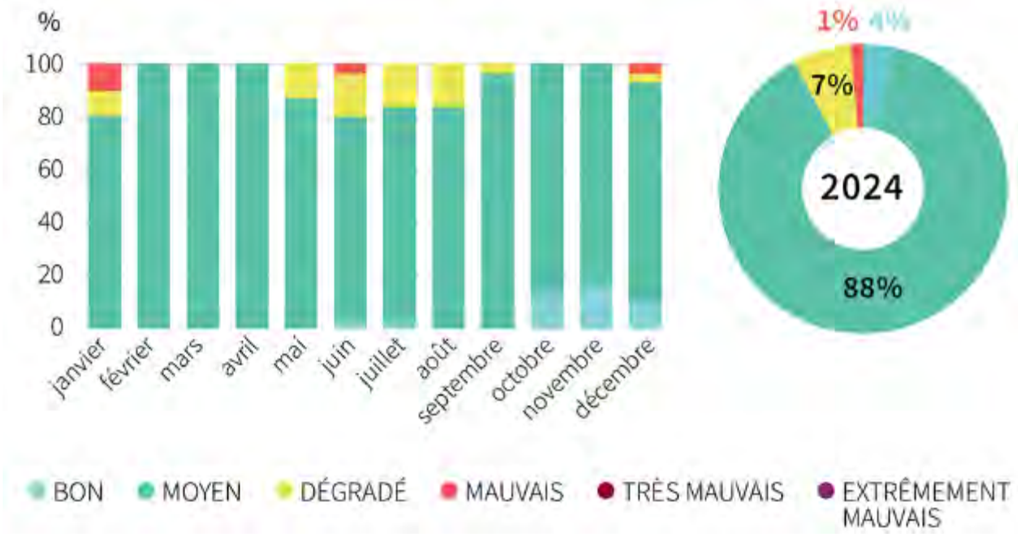


Figure 252 : Distribution mensuelle des indices de qualité de l'air au cours de l'année 2024 à Angers

Pour les particules, dont les sources sont multiples, l'impact est décelable près des voiries, mais n'est pas perceptible sur l'ensemble du territoire d'Angers Loire Métropole.

Au niveau du périmètre d'étude, les sources de pollution ou d'altération de la qualité de l'air sont principalement liées à la circulation automobile sur les principales voies structurantes, en particulier les voies sur berge et les boulevards Gaston Ramon et Doyenné.

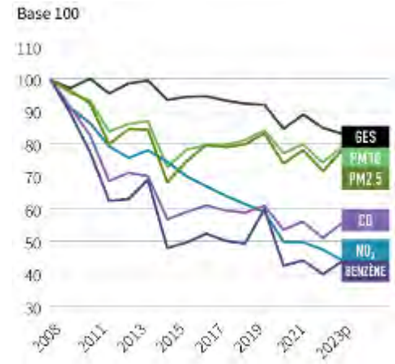
Les polluants atmosphériques générés par le trafic comprennent toutes les substances naturelles ou artificielles susceptibles d'être aéroportées : il s'agit de gaz, de particules solides, de gouttelettes de liquides ou de différents mélanges de ces formes. Parmi les plus importants, on notera :

- l'anhydride carbonique (CO_2) ou gaz carbonique ;
- le monoxyde de carbone (CO) qui intervient essentiellement dans les conditions de trafic urbain, lorsque les moteurs à essence tournent au ralenti ;
- le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2) ;
- le dioxyde de soufre (SO_2), responsable en grande majorité des précipitations acides (émis essentiellement par les moteurs diesel).

Il est à noter que l'émission de polluants atmosphériques varie avec le nombre de véhicules, la puissance, la vitesse, l'âge du véhicule et le conducteur, ainsi qu'avec le type de carburant utilisé.

Il est également à mentionner l'influence des sources fixes de type résidentiel et tertiaire, qui représentent une émission diffuse, dépendant notamment du mode de chauffage utilisé. Ces émissions sont liées au chauffage et à la production d'eau chaude. Ce secteur produit une part des émissions de CO_2, SO_2 et poussières. Il est à préciser que ces émissions sont saisonnières, avec un maximum durant la période hivernale.

Concernant l'évolution des émissions de polluants atmosphériques enregistrées sur Angers au cours de la période 2008-2023, dans un contexte d'augmentation de la population de près de 3,5 % sur le territoire d'Angers Loire Métropole et du nombre de logements proche de 14,4 %, les émissions de gaz à effet de serre ont diminué, de l'ordre de 10 %, et les émissions de particules PM_{10} et $PM_{2,5}$ de l'ordre de 25%.
La baisse générale des émissions de polluants est plus marquée sur les polluants issus de la combustion (Oxydes d'azote, et particules fines), ce qui témoigne notamment d'une amélioration des technologies, de l'évolution des types d'énergie utilisés et de la réglementation.



Il est difficile de qualifier la pollution industrielle étant donné que les polluants rejetés par les industries dépendent fortement, en quantité et en nature, de l'activité exercée. Toutefois, l'agglomération angevine accueille certains établissements industriels soumis à déclaration annuelle de rejets dans l'air ou dans l'eau. Plusieurs sources industrielles majeures sont recensées sur la commune et à proximité du site.

Il est difficile de qualifier la pollution industrielle étant donné que les polluants rejetés par les industries dépendent fortement, en quantité et en nature, de l'activité exercée. Toutefois, l'agglomération angevine accueille certains établissements industriels soumis à déclaration annuelle de rejets dans l'air ou dans l'eau. Plusieurs sources industrielles majeures sont recensées sur la commune et à proximité du site.

Tableau 74 : Etablissements industriels soumis à déclaration annuelle de rejets dans l'air ou dans l'eau

Nom	Activité	Emissions	Situation par rapport au périmètre d'étude
Thyssenkrupp Ascenseur SAS	Travaux d'installation	Pas d'émissions dans l'air	2,3 km
S2C	Fonds de placement et entités financières similaires	Pas d'émissions dans l'air	2,5 km
DALKIA – CHU d'Angers	Production et distribution de vapeur et d'air conditionné	Etablissement soumis à la directive Quotas CO_2 Dioxyde de carbone : 11100000 kg/an en 2020	1,1 km
Valéo Eclairage Signalisation	Fabrication d'appareils d'éclairage électrique	Pas d'émissions dans l'air	2,3 km
SCANIA	Construction de véhicules automobiles	Hydroflurocarbures : 308 kg/an en 2019	1,1 km
AFM Recyclage	Démantèlement d'épaves	Pas d'émissions dans l'air	2,4 km
CHU (Plateau technique)	Activités hospitalières	Pas d'émissions dans l'air	1,1 km
STEP de la Baumette	Collecte et traitement des eaux usées	Pas d'émissions dans l'air	3,9 km
BRANGEON Recyclage	Récupération de déchets triés	Pas d'émissions dans l'air	3,9 km

Principaux enjeux :

L'objectif est de mettre en lumière les effets de la mise en œuvre du Plan de Déplacement Urbain d'Angers Loire Métropole et du Plan Climat Air Énergie Territorial sur la qualité de l'air.

Les enjeux sont de :
- limiter l'exposition des personnes aux concentrations de polluants dans l'air, et notamment dans les zones urbanisées à proximité des sites de trafic important ;
- de favoriser un développement fort des modes doux et à l'intermodalité souhaité par les collectivités ;
- d'aspirer au développement accru des énergies limitant les rejets de gaz à effet de serre voulu par les collectivités.

4.5.3 Cadre acoustique

4.5.3.1 Notions générales

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère. Il est caractérisé par :

- sa fréquence, exprimée en Hertz (Hz), qui correspond au caractère aigu ou grave d'un son. Un bruit est composé de nombreuses fréquences qui constituent son spectre ;
- son intensité ou niveau de pression acoustique, exprimée en décibel (dB), généralement pondéré : le décibel A. Il correspond au niveau de bruit corrigé par une courbe de pondération notée A, afin de tenir compte de la sensibilité de l'oreille humaine, inégale aux différentes fréquences. Le niveau sonore exprimé en dB(A) représente ainsi la sensation de bruit effectivement perçue par l'homme.

On caractérise une période donnée (une journée par exemple) par le niveau sonore moyen, appelé Leq, mesuré ou calculé sur cette période. Les niveaux de bruit sont régis par une arithmétique particulière (logarithme) qui fait qu'un doublement du trafic, par exemple, se traduit par une majoration du niveau de bruit de 3 dB(A).

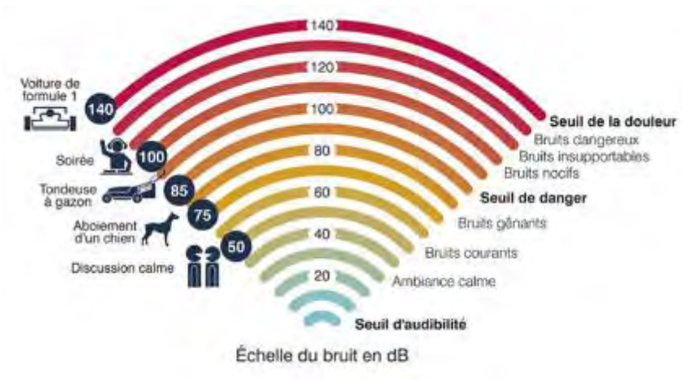


Figure 253 : Échelle de bruit

4.5.3.2 Classement sonore des infrastructures de transports terrestres

Source : préfecture du Maine-et-Loire

Le bruit reste aujourd'hui une des premières nuisances pour les habitants des zones urbaines. Celui des transports, souvent considéré comme une fatalité, est fortement ressenti. Le développement du trafic routier et ferroviaire, ainsi qu'une urbanisation parfois mal maîtrisée aux abords des infrastructures de transports terrestres, ont créé des situations de fortes expositions au bruit

Le classement sonore est un document opposable aux tiers et prospectif. Il s'agit en effet d'une démarche réglementaire prise en application de l'article L.571-10 du Code de l'Environnement. Elle conduit au classement par le Préfet de département des infrastructures de transport terrestre en 5 catégories selon leur niveau d'émission et à la définition de secteurs affectés par le bruit. Des règles portant sur l'isolement acoustique des bâtiments nouveaux sont fixées dans ces secteurs en fonction du classement.

Les 5 catégories définies par arrêté du 30 mai 1996 sont les suivantes :

Tableau 75 : Catégories de voies du classement sonore

Catégorie de classement de l'infrastructure	Niveau sonore de référence Laeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence Laeq (22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure	Isolement acoustique minimal en dB(A)
1	L > 81	L > 76	300 m	45
2	76 <L < 81	771 <L < 76	250 m	42
3	70 < L <76	65 < L <71	100 m	38
4	65 < L < 70	60 < L < 65	30 m	35
5	60 < L < 65	55 < L < 60	10 m	30

Les secteurs Quais Ligny et Roi de Pologne, Quais Gambetta-Félix Faure et boulevard de la Maine sont inclus dans les secteurs affectés par le bruit (RD 323) ainsi que l'extrémité nord de la Promenade de Reculée (boulevard Jean Moulin et A11). Selon les sections, les voies sur berge (RD 323) sont en catégorie 1 à 3. La promenade de Reculée est également concernée dans sa partie sud (catégorie 4).

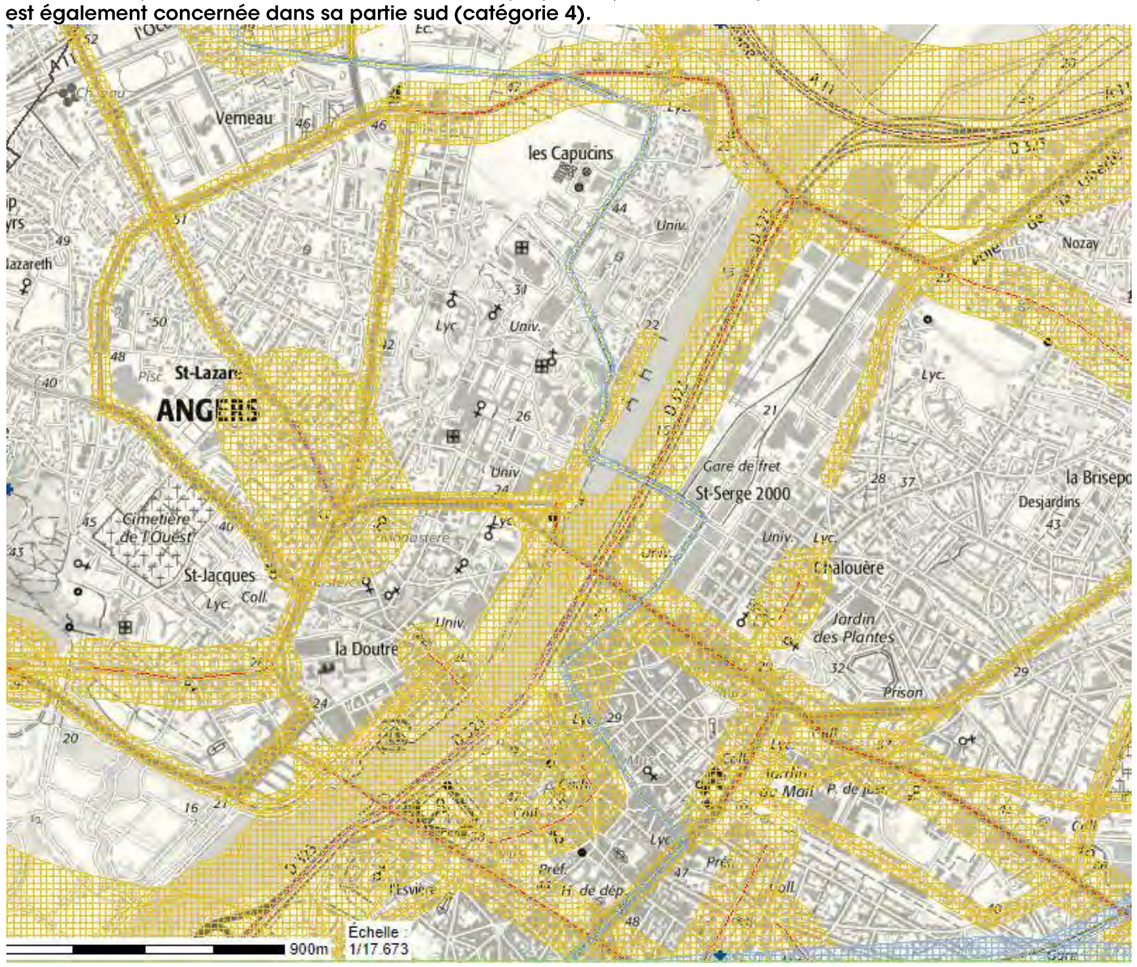


Figure 254 : Extrait de la cartographie du classement sonore des infrastructures de transport terrestres

Source : Cartographie dynamique de la Direction Départementale des Territoires du Maine-et-Loire

4.5.3.3 Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)

Un Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) est un document élaboré en vue du traitement du bruit dans l'environnement. Il prend en compte notamment le bruit des routes, des voies ferrées, des aéroports et des industries.

L'objectif des PPBE consiste à prévenir les effets du bruit, à réduire, si nécessaire, les niveaux de bruit, ainsi qu'à préserver les zones dites « calmes » (article L.572-6 du Code de l'Environnement). Ils comportent une évaluation du nombre de personnes exposées à un niveau de bruit excessif et identifient les sources des bruits dont les niveaux devraient être réduits. Pour cela, ils s'appuient sur les cartes de bruit stratégique. Les PPBE se font sur deux échéances et selon un cadrage précis indiquant notamment des seuils de trafics. Ainsi toutes les voies ne sont pas forcément concernées par la réalisation d'un PPBE.

La révision des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement est imposée tous les 5 ans par la directive "bruit dans l'environnement". Les dernières cartes de bruit "grandes infrastructures de transports terrestres" et "agglomération" ont été révisées en 2022 (4ème échéance 2022-2027).

Par application des articles L. 572-1 à L. 572-11 du code de l'environnement, l'État est chargé d'identifier les zones bruyantes liées à ses infrastructures de transport terrestre et d'établir un plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE).

Le PPBE d'Angers Loire Métropole vise :

- à prévenir les effets du bruit, voire à baisser les niveaux de bruit constatés ;
- à préserver les zones calmes (zones extérieures à faible exposition au bruit).

Pour répondre à ces objectifs, le PPBE suppose notamment d'identifier les sources de bruit dont les niveaux sont à réduire, le nombre de personnes exposées à ces niveaux sonores excessifs, les mesures prévues pour traiter les problématiques relevées par les cartes de bruit (ex : dépassements ou risques de dépassements des valeurs limites de bruit)…

Ces cartes ont été élaborées dans le cadre de la Directive Européenne 2002/49/CE qui impose à Angers Loire Métropole, en tant qu'autorité compétente en matière de lutte contre les nuisances sonores, de réaliser et publier des cartes de bruit sur le territoire d'Angers Loire Métropole.

Deux types de cartes sont demandés par la directive européenne :

Les cartes de "type a" présentent des zones colorées par plages de 5 dB(A) permettant de visualiser la propagation du bruit. Les zones blanches y témoignent de zones calmes ou peu bruyantes, alors que les zones rouges et violettes sont les plus exposées au bruit.

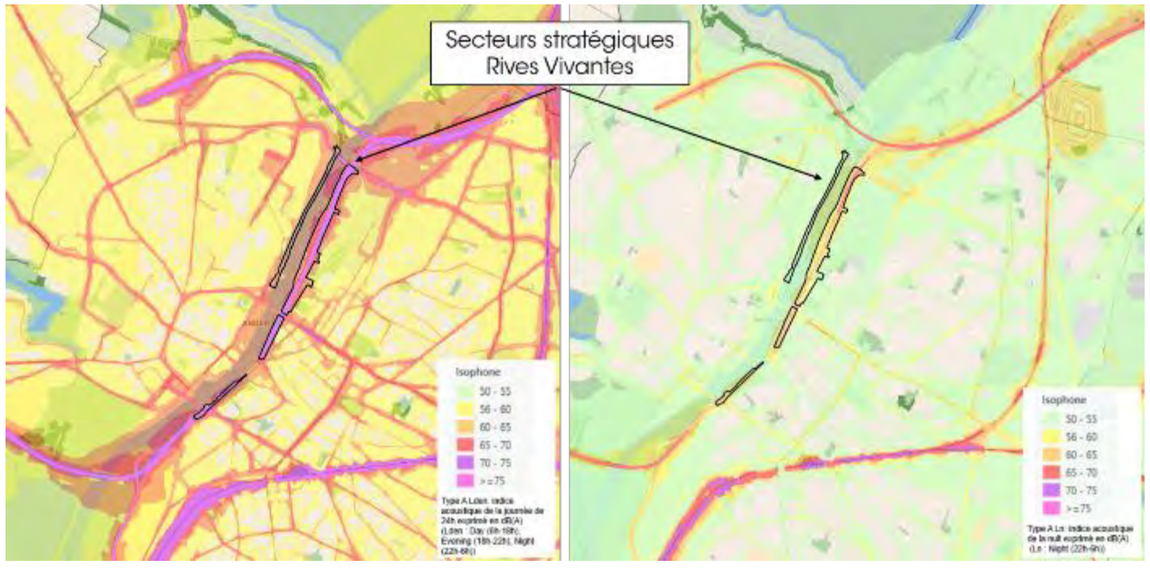


Figure 255 : Cartes de type a du PPBE

Les cartes de "type c" ou de dépassement de seuils correspondent aux zones de dépassement d'un seuil fixé par la réglementation : Lden dépassant 68 dB et/ou Ln dépassant 62 dB pour les voies routières, Lden dépassant 73dB et/ou Ln dépassant 65dB pour les voies ferroviaires.

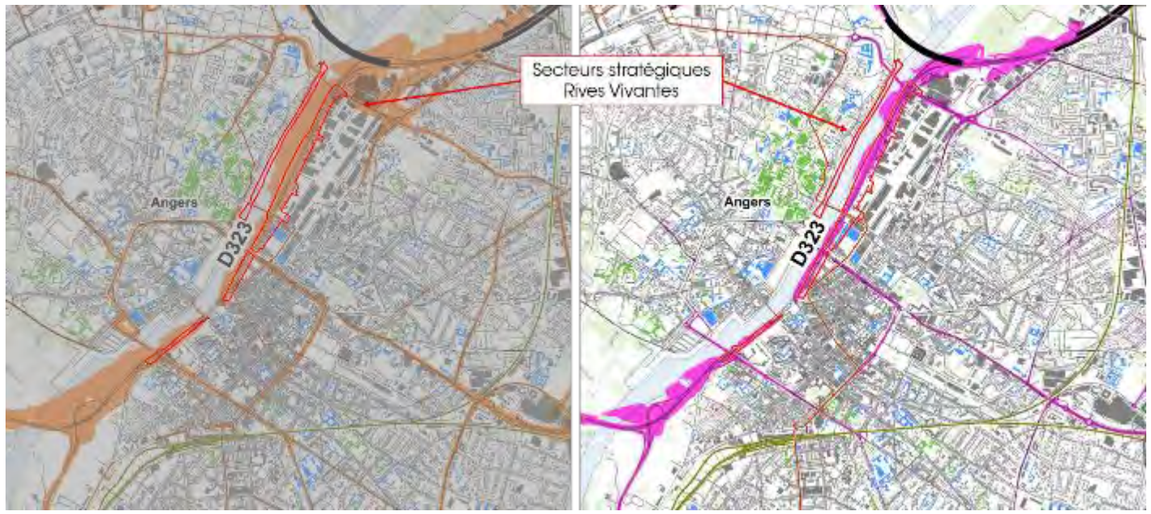


Figure 256 : Carte type C du PPBE

En complément des cartes, les tableaux d'exposition au bruit fournissant par type de source une estimation du nombre de personnes vivant dans des bâtiments d'habitation et du nombre d'établissements d'enseignement et de santé exposés d'une part à plus de 55 dB en Lden, d'autre part à plus de 50 dB en Ln.

4.5.3.4 L'étude de bruit stratégique de l'agglomération angevine

Source : Cartes de bruit stratégiques de l'agglomération angevine, rapport de synthèse, Acouphen, février 2012

Les cartographies stratégiques du bruit sont élaborées grâce à une modélisation intégrale en 3D sous logiciel acoustique et s'appuient sur des mesures de bruit et sur une expertise acoustique. Elles retranscrivent les bruits moyens continus et prévisibles à 4 mètres du sol issus principalement des infrastructures de transport mais elles peuvent parfois se trouver localement en décalage avec le bruit réellement ressenti et vécu par les populations. Il s'agit d'une estimation quantitative et non pas qualitative de l'environnement sonore.

Ces cartes stratégiques du bruit ont pour objet d'évaluer le bruit dans l'environnement sous forme de cartes et d'estimer les populations et les établissements sensibles (enseignement et santé) exposés au bruit.

Les cartes de bruit stratégiques constituent en quelque sorte des diagnostics de l'exposition sonore des populations sur un territoire étendu, et doivent ensuite servir de base à l'établissement des plans d'action, dont le principal objectif est de réduire les situations d'exposition sonore jugées excessives.

Les indicateurs utilisés à l'échelle européenne sont les indicateurs Lden et Ln qui caractérisent les niveaux sonores à 2 mètres de la façade d'un bâtiment « sans tenir compte de la dernière réflexion du son sur la façade du bâtiment concerné ».

L'indicateur Lden moyenne les résultats d'exposition sonore sur les 3 périodes : jour (6h-18h), soirée (18h-22h) et nuit (22h-6h) en les pondérant au prorata de leur durée et en incluant une pénalité de 5 dB(A) pour la soirée et 10 dB(A) pour la nuit, afin de tenir compte de ces périodes de plus grande sensibilité.

L'indicateur Ln correspond à l'indicateur LAeq (22h-6h) de la réglementation française aux 3 dB près de la réflexion de façade, il est donc de 3 dB inférieur.

Deux types de cartes sont demandés par la directive européenne :

- les cartes de « type a » présentent des zones colorées par plages de 5 dB(A) permettant de visualiser la propagation du bruit. Les zones blanches y témoignent de zones calmes ou peu bruyantes, alors que les zones rouges et violettes sont les plus exposées au bruit ;
- les cartes de « type c » ou de dépassement de seuils correspondent aux zones de dépassement d'un seuil fixé par la réglementation.

Ces cartes retranscrivent les bruits moyens continus et prévisibles à 4 mètres du sol issus principalement des infrastructures de transport, mais elles peuvent parfois se trouver localement en décalage avec le bruit réellement ressenti et vécu par les populations.

Il s'agit d'une estimation quantitative et non pas qualitative de l'environnement sonore.

Les cartes ont permis de mettre en évidence :

- des zones très exposées au bruit pour les sources routières le long de la RD323 (secteurs Quais Ligny et Roi de Pologne, Quais Gambette Félix Faure et boulevard de la Maine) et du boulevard Gaston Ramon (extrémité nord du secteur boulevard de la Maine) ;
- des zones de dépassement des seuils, selon les indicateurs Lden et Len pour les sources routières, le long de la RD 323 et au niveau de l'A11.
- Aucun dépassement pour les sources ferroviaires.

Une cartographie 3D de la situation actuelle spécifiquement réalisée dans la zone d'étude a également et réalisée. Elle est présentée ci-après.

4.5.3.5 Étude acoustique de la pacification de la voie des Berges

Source : Acouphen, Juin 2016

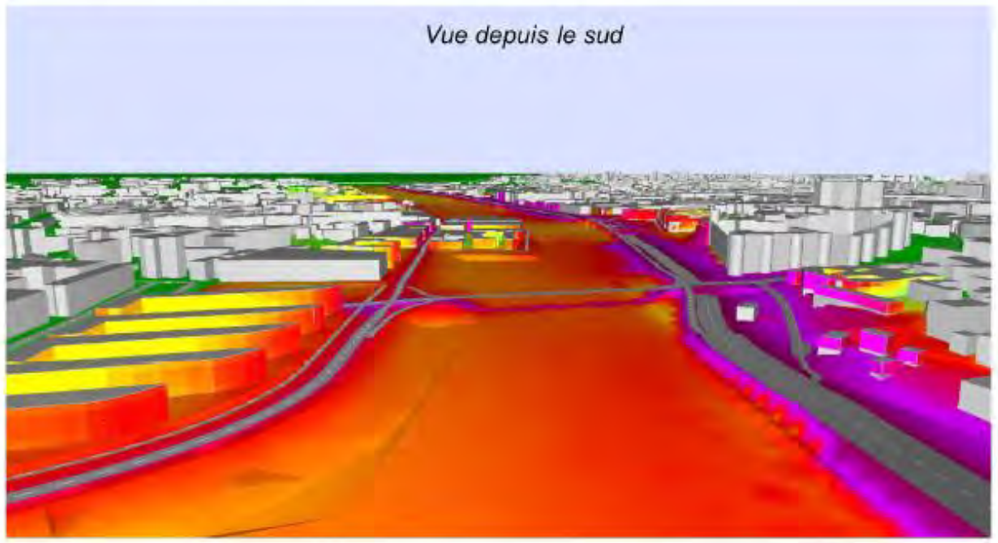
Alors que la voie des Berges a été livrée fin 2018, et que l'esplanade Coeur de Maine qui recouvre une partie de l'infrastructure routière l'a été en juin 2019, le bureau d'étude Acouphen, spécialiste en ingénierie en acoustique et vibrations, avait réalisé une étude acoustique de la pacification de la voie des berges en juin 2016.

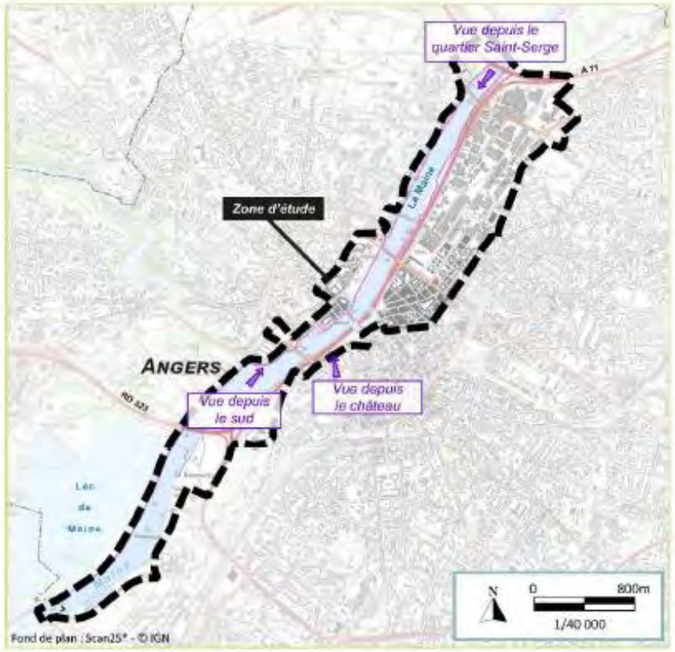
La méthodologie s'est basée sur une modélisation de 2016 à l'identique de celle réalisée dans le cadre de la cartographie stratégique du bruit comparée à la situation qui en était à l'état « hybride » du projet de pacification de la voie des Berges (mise à 50 km/h et prise en compte de la couverture des voies correspondant à l'actuelle esplanade Coeur de Maine). Le trafic y était considéré comme identique entre la situation actuelle et la situation projet.

Rives Vivantes - Point 1 de l'environnement

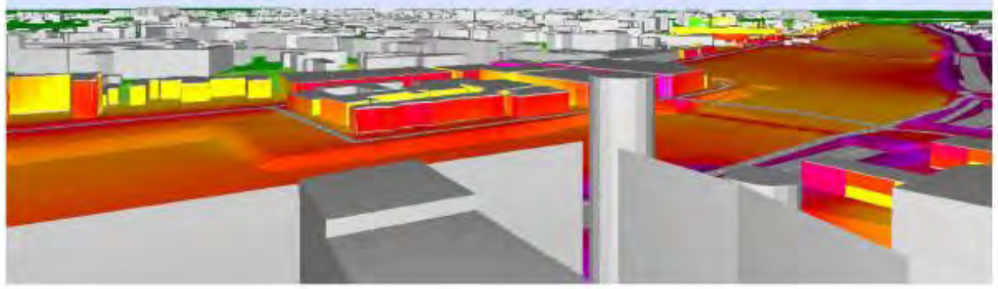
VUES 3D DE LA SITUATION ACOUSTIQUE ACTUELLE

Vue depuis le sud

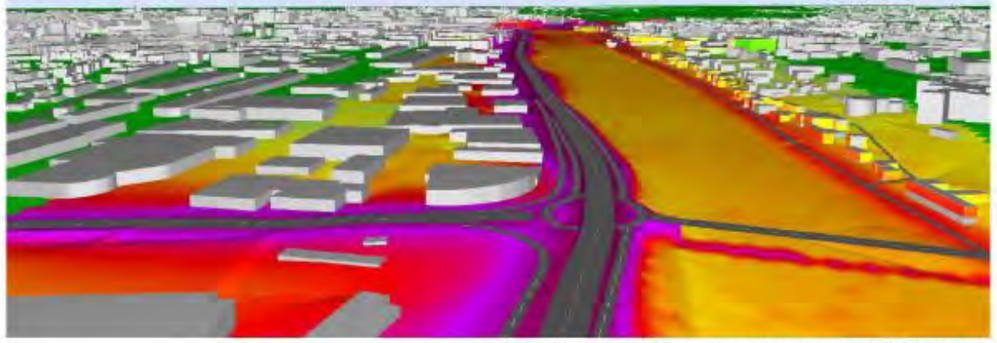




Vue depuis le château



Vue depuis le quartier Saint-Serge



Source : ACOUPHEN - Carte de bruit stratégiques de l'agglomération angevine - Septembre 2011

Date : 25/02/2021

Figure 257 : Vues 3D de la situation actuelle

- **Cartes de bruit à 4 m du sol pour l'indicateur Lden**

La pacification de la voie des Berges permettrait de gagner environ 3 dB(A). Sur l'illustration ci-dessous, la carte de gauche correspond à la situation en 2016, la carte de droite à la situation de la voie des Berges pacifiée.

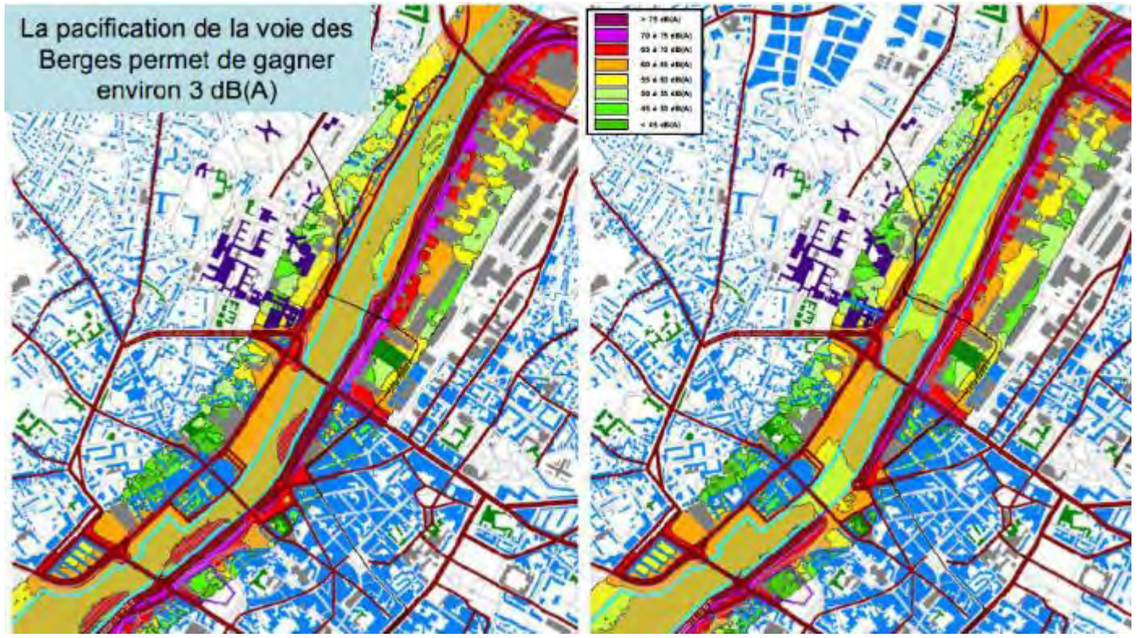


Figure 258 : Carte de bruit à 4 m du sol pour l'indicateur Lden
Source : « Étude acoustique de la pacification de la voie des Berges », Acouphen, juin 2016

La couverture de la voie par l'esplanade Coeur de Maine permet de gagner environ 8 dB(A). Aujourd'hui, les niveaux sonores en Lden dans l'espace public devraient être d'environ 60 dB(A), ce qui fait de la place un lieu attractif.

- **Cartes de bruit à 4 m du sol pour l'indicateur Ln**

La pacification de la voie des Berges permettrait de gagner environ 3 dB(A). Sur l'illustration ci-après, la carte de gauche correspond à la situation en 2016, la carte de droite à la situation de la voie des Berges pacifiée.

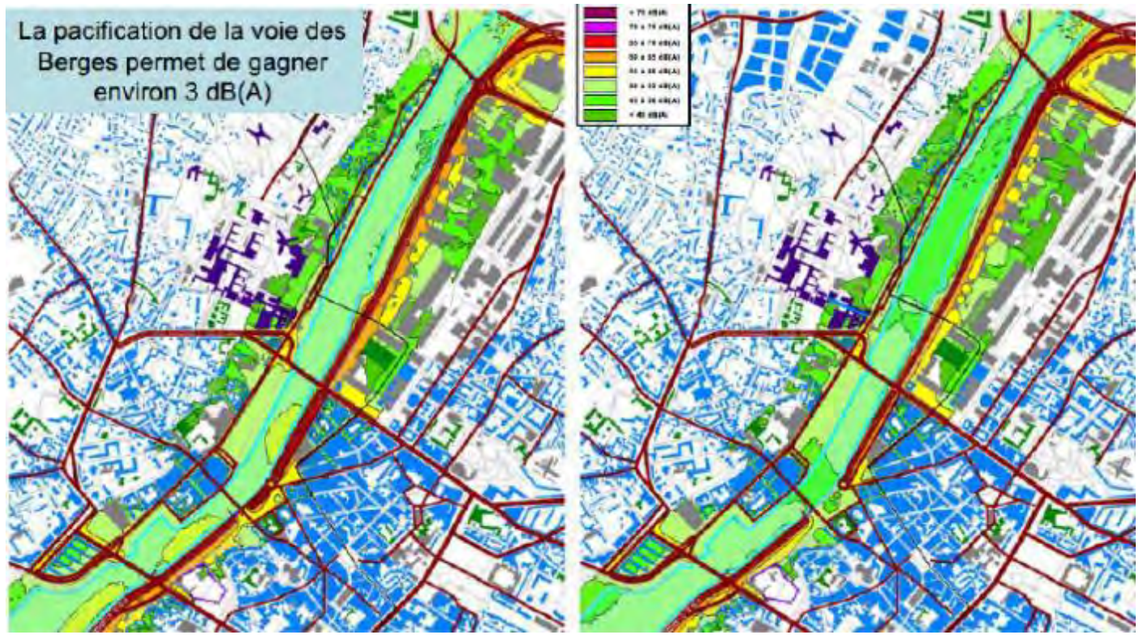


Figure 259 : Carte de bruit à 4 m du sol pour l'indicateur Ln
Source : « Étude acoustique de la pacification de la voie des Berges », Acouphen, juin 2016

Principaux enjeux :

Les enjeux sont :
- de réduire l'exposition des populations aux nuisances sonores de tous types ;
- d'organiser l'urbanisation de manière à limiter l'exposition aux sources de bruit ;
- de protéger et préserver les zones calmes existantes.

4.5.4 Pollution lumineuse

4.5.4.1 Généralités sur la pollution lumineuse à Angers

Source : Avex-asso.org

L'impact de la pollution lumineuse sur les végétaux et les espèces animales est aujourd'hui reconnu. L'éclairage artificiel nocturne, particulièrement lorsque celui-ci n'est pas maîtrisé et utilisé de façon démesurée, est susceptible de générer des troubles du développement végétatif sur certaines espèces (retard de la chute des feuilles par exemple), mais également, et surtout, des troubles pour les espèces animales. Ces dernières peuvent en effet être perturbées dans leur cycle biologique : allongement du temps d'alimentation, désorientation (notamment chez les oiseaux), éblouissement, attraction de la lumière engageant un épuisement des espèces (notamment chez les insectes), etc.

Le phénomène de perturbation est donc avéré au sein du règne végétal et du règne animal. Les effets sur l'homme et sa santé sont en revanche encore méconnus. Depuis une dizaine d'années, les études se multiplient afin d'analyser et de définir avec certitude l'impact d'une forte exposition lumineuse artificielle sur la santé humaine. Si aucun résultat n'est encore exposé avec certitude, des hypothèses sont présentées par les chercheurs du monde entier. Ainsi, une telle exposition serait susceptible d'altérer le système hormonal, à l'instar des troubles biologiques sur les animaux, et la sécrétion de mélatonine qui affecte le sommeil, le vieillissement ou encore le développement des tumeurs. Face à ces hypothèses, toutes les précautions sont à prendre afin de limiter l'impact d'une pollution lumineuse excessive sur la santé humaine.

La pollution lumineuse représente un réel obstacle aux dynamiques naturelles de déplacements de certaines espèces faunistiques (mammifères communs craintifs des sources artificielles de lumière par exemple), fragmentant ainsi les espaces et les aires de répartition naturels. C'est tout l'intérêt de la réflexion d'une trame noire, vue précédemment et dont le Schéma de Cohérence Lumière d'Angers Coeur de Maine s'applique à traiter.
Enfin, bien qu'indispensable à la sécurité publique, et surtout routière, l'éclairage public constitue une part importante de la facture énergétique globale des collectivités territoriales.

La figure suivante rend compte de la pollution lumineuse à l'échelle de la Ville d'Angers.

La totalité du périmètre « Rives Vivantes » est concernée par une pollution lumineuse « Magenta », typique d'une zone urbaine, où 50-100 étoiles sont visibles et où les principales constellations commencent à être reconnaissables.

4.5.4.2 Le Schéma de Cohérence Lumière d'Angers Cœur de Maine

Sources : « Schéma de Cohérence Lumière d'Angers Coeur de Maine : une transition nocturne au cœur de la cité », Studio Vicarini, février 2018.

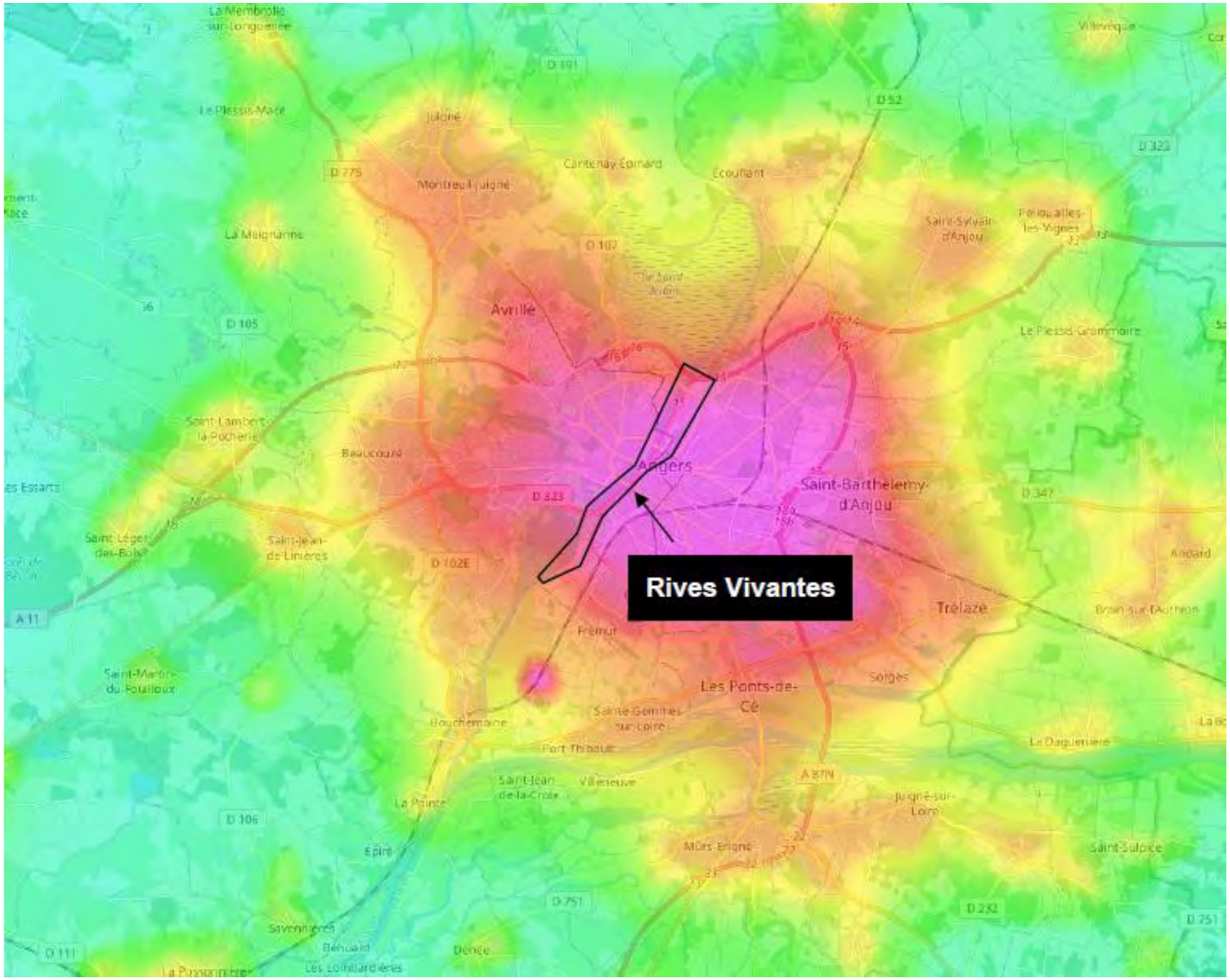
Dans le cadre des projets d'aménagement Coeur de Maine, une étude de mise en cohérence lumière a été réalisée. Le diagnostic qui en découle met en évidence un certain nombre de qualités et déséquilibres visuels.

En effet, Angers compte 3 entités du territoire marquantes : la rive Gauche, la rive Droite et la Maine. Ces 3 composantes paysagères ont leurs propres points de vue et des sensibilités paysagères différentes. La rive gauche, par la RD523 ou Boulevard de la Maine, est une continuité routière prépondérante où l'éclairage routier accapare la vision, où les reflets systématiques qui en découlent sont peu qualifiants, le tout complété par une homogénéité des traitements routiers, un mobilier aux grandes hauteurs de feux et des appareils d'éclairage éblouissants pour le piéton. Cela cause peu de rupture et d'espace de pause.

De plus, le patrimoine bâti est inégalement mis en valeur, puisque le château n'est pas assez présent et que la singularité des monuments n'y est pas affirmée. Angers est un territoire urbain nocturne monotone, bénéficiant cependant d'une silhouette urbaine au potentiel remarquable, d'une disparité des ambiances lumineuses le long des quais rive droite et dont la Maine est une réserve d'obscurité à préserver et un corridor noir à conserver, en plus d'être une potentielle continuité de la trame noire (Cf. chapitre 4.3.3).

La Maine scinde aussi la ville en deux et cette particularité n'est que peu valorisée, ce qui engendre une centralité inexistante. Une nouvelle polarité/nœud de départ pour initier de nouveaux parcours en centre-ville et bords de Maine est énoncée dans le diagnostic.

Enfin, l'éclairage et l'ambiance chromatique issue des lumières urbaines sont peu qualifiants.



Blanc : : > 0–50 étoiles visibles (hors planètes) selon les conditions. Pollution lumineuse très puissante et omniprésente. Typique des très grands centres urbains et grandes métropoles régionales et nationales..

Magenta : 50-100 étoiles visibles, les principales constellations commencent à être reconnaissables.

Rouge : 100 -200 étoiles : les constellations et quelques étoiles supplémentaires apparaissent. Au télescope, certains Messier se laissent apercevoir.

Orange : 200-250 étoiles visibles, dans de bonnes conditions, quelques coins de ciel plus noir apparaissent ; typiquement moyenne banlieue.

Jaune : 250-500 étoiles : pollution lumineuse encore forte. La Voie Lactée peut apparaître dans de très bonnes conditions.

Vert : 500-1000 étoiles : grande banlieue tranquille, les halos de pollution lumineuse n'occupent qu'une partie du ciel

Cyan : 1000-1800 étoiles : la Voie Lactée est visible la plupart du temps

Bleu : 1800-3000 : bon ciel, la Voie Lactée se détache assez nettement

Bleu nuit : 3000-5000 : bon ciel

Noir : + 5000 étoiles visibles, plus de problème de pollution lumineuse décelable à la verticale

Figure 260 : Pollution lumineuse

Source : Avex-asso.org



Figure 261 : Les lumières d'Angers de nuit d'après la photographie satellite de Thomas Pesquet

Source : Studio Vicarini, février 2018

Ainsi, huit enjeux nocturnes sont relevés :

- Préserver/retrouver l'environnement nocturne de la rivière et de ses abords à l'amont et à l'aval, redécouvrir le ciel étoile ;
- Composer une silhouette nocturne Coeur de Maine ;
- Développer un bon confort visuel pour le piéton sur la continuité de la rive ;
- Mettre en valeur le patrimoine qui caractérise le centre d'Angers ;
- De nuit, rendre attractifs les nouveaux espaces publics ;
- Coordonner l'éclairage routier aux nouveaux aménagements des rives ;
- Définir des appareils d'éclairage qui réduisent la consommation et l'entretien ;
- Coordonner et phaser le déploiement du projet nocturne en lien avec les opérations en cours sur le secteur Rives Vivantes.

En complément, les résultats de l'analyse paysagère ont permis de dégager quatre leviers de composition :

- Apaiser les berges de Maine ;
- Lier les rives de Maine ;
- Valoriser le patrimoine et les activités nocturnes ;
- Préserver les espaces naturels nocturnes.

La mise en œuvre de ces quatre leviers implique un cinquième levier de déploiement :

- Accompagner les projets en cours.

Ces cinq leviers d'action ont conduit à l'établissement du Schéma de Cohérence Lumière (SCOL) d'Angers Cœur de Maine qui définit la nouvelle silhouette nocturne Cœur de Maine. Il est à noter qu'un projet d'étendre le Schéma Lumière à l'échelle métropolitaine est en cours de réflexion.

La carte ci-après présente les 4 leviers de composition du SCOL.

Principaux enjeux :

Les enjeux sont :
-de réduire l'impact énergétique lié à l'éclairage publique
- de réduire l'exposition des personnes aux sources de pollution lumineuse
- de rationnaliser l'éclairage public dans les futurs projets d'aménagement (distance entre les dispositifs, orientation de l'éclairage, etc.).

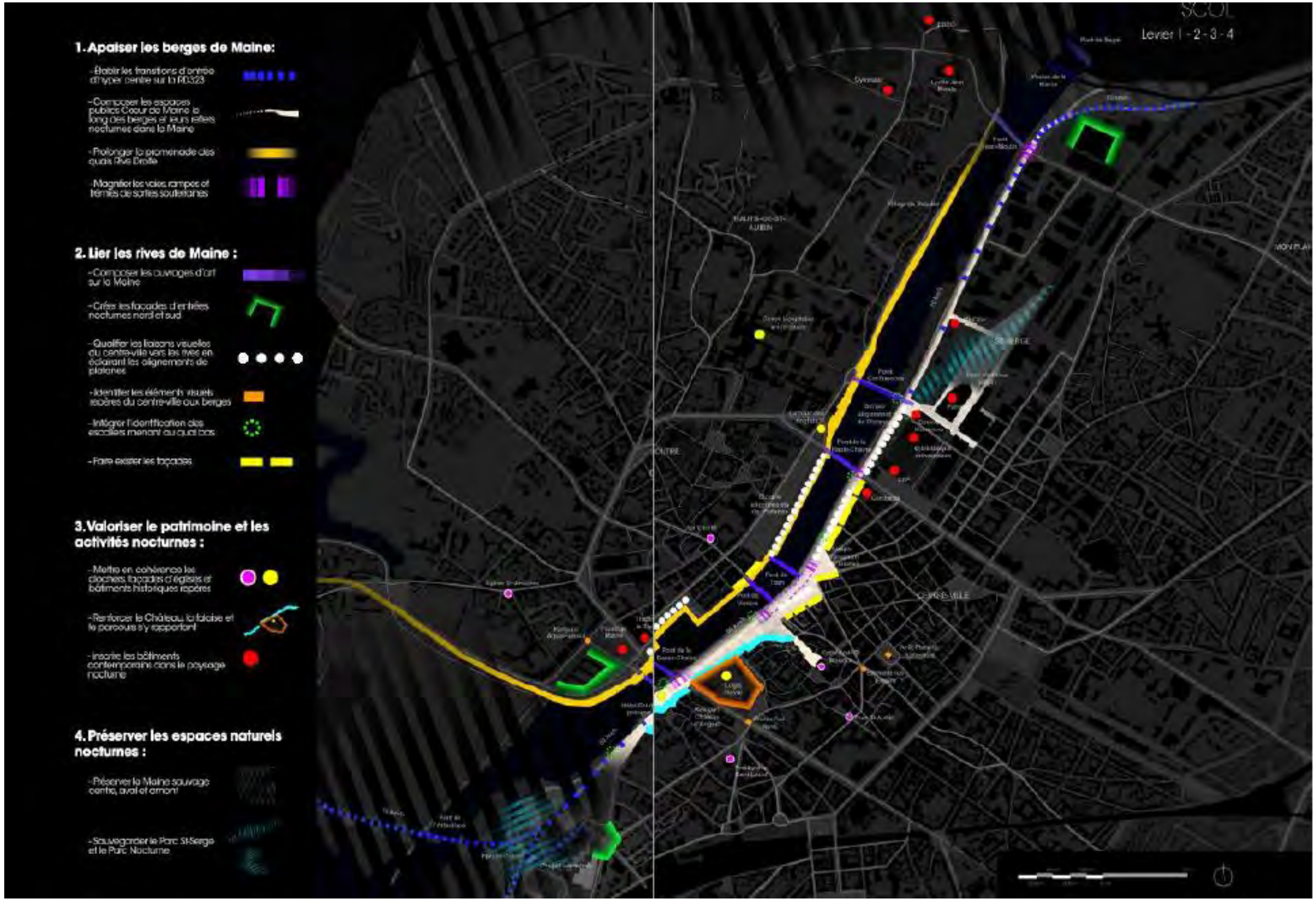


Figure 262 : Les quatre leviers de compositions du SCOL Angers Coeur de Maine

Source : Studio Vicarini, février 2018

Les ambiances nocturnes pour chaque secteur sont cartographiées ci-dessous.

Promenade de Reculée



Figure 263 : Ambiances nocturnes Promenade de Reculée
Source : Dossier de préfiguration Grether/Phytolab/SCE

Quais Ligny et Roi de Pologne



Figure 264 : Ambiances nocturnes Quais Ligny et Roi de Pologne
Source : Dossier de préfiguration Grether/Phytolab/SCE

Quais Gambetta- Félix Faure



Figure 265 : Ambiances nocturnes Quais Gambetta – Félix Faure
Source : Dossier de préfiguration Grether/Phytolab/SCE

4.6 Cadre paysager et patrimoine culturel

4.6.1 Contexte paysager

Source : Atlas des paysages des Pays de la Loire, DREAL, 2016 ; Schéma Directeur des Paysages Angevins 2019-2025 (Groupe de travail ALM/ALTER – 11 octobre 2019)

Angers s'inscrit dans l'unité paysagère de « L'agglomération angevine ».

Cette dernière trouve son identité dans son rapport à l'eau et au schiste. Elle se définit comme une agglomération entre deux confluences, Sarthe, Mayenne et Loir au nord des portes de la ville, La Maine et la Loire au sud. Le paysage angevin est par ailleurs à la croisée du sillon de la Maine (axe nord/sud) et du sillon ardoisier (axe nord-ouest/sud-est) qui marque la silhouette urbaine par le château et les flèches de la cathédrale.

Au sein de l'unité paysagère de l'agglomération angevine se distinguent des sous-unités paysagères bien distinctes.

Le périmètre « Angers Rives Vivantes » se concentrent autour de deux entités paysagères, à savoir les paysages urbains angevins d'une part et le Val de Maine et le triangle horticole d'autre part. Notons par ailleurs que le périmètre Rives Vivantes se situe dans le Site Patrimonial Remarquable d'Angers (cf. chapitre 4.6.3.1).

Les 4 secteurs stratégiques s'inscrivent essentiellement dans l'unité des paysages urbains angevins.

Les paysages urbains angevins

Il ne s'agit pas ici de décrire l'ensemble des quartiers et ensembles construits d'Angers mais l'ambiance, l'échelle, le caractère qui se dégagent aujourd'hui des principaux grands secteurs d'urbanisation qui font l'identité des paysages urbains angevins, notamment ceux présents à l'intérieur du périmètre d'Angers Rives Vivantes.

Un polygone historique, ceinturé de boulevards plantés, traversé par la Maine

Ce polygone est constitué de la vieille ville haute et des anciens faubourgs de la Doutre en contrebas, rive droite.

Le centre historique est riche d'un étonnant patrimoine, un plan général symétrique en écusson, une palette chromatique et texturale jouant sur le contraste et l'alternance entre les pans de bois, le tuffeau et le schiste (et ponctuellement le bois), des ruelles étroites, des escaliers, la roche qui affleure, avec des jeux de niveau, une place majeure (la place du Ralliement, réaménagée au XIXe siècle, avec ses façades blanches imposantes et ornementées dont celle du théâtre) et de nombreuses places plus petites dans la Doutre notamment. Il est constitué de la vieille ville haute médiévale à l'appui du promontoire schisteux du Château et de la cathédrale, de la ville XIXe et des anciens faubourgs de la Doutre en contrebas rive droite.
Il se dégage de ce cœur historique, un caractère construit dense avec l'alignement systématique des façades et un registre de murs, un caractère dissymétrique et aléatoire de l'organisation des rues, une échelle intime des rues et ruelles, un effet de surprise et d'ampleur au niveau de quelques places.

La juxtaposition de quartiers d'habitats, de commerces et équipements ponctués de parcs, places et de grands ensembles bâtis plus monumentaux

Au XIXème siècle, les remparts ayant perdu leur rôle défensif ils sont détruits et les murailles laissent place à de grands boulevards plantés qui ceinturent et irriguent encore aujourd'hui le centre-ville.

Ils ont initié le développement urbain de la ville, permettant la réalisation de grands quartiers successifs présentés ci-après.

D'abord, des secteurs résidentiels aérés et structurés qui s'organisent autour d'un réseau presque orthonormé (association d'axes de dessertes parallèles et perpendiculaires), autour d'imposants bâtiments publics, de maisons de caractère en retrait de la voie (alignement des façades, muret et clôtures d'enceinte, petits jardins plantés).

Puis se révèlent des couronnes successives d'habitat ouvrier marquées de grands boulevard plantés, de quartiers de petites maisons avec un habitat individuel dense ou collectif dont le style architectural permet d'identifier les différentes opérations d'urbanisme, en association avec des secteurs d'activités. Cette couronne d'urbanisation est limitée vers l'est par une rocade qui joue un rôle de frontière, de rupture fonctionnelle et visuelle et vers le sud par une ceinture routière large et agréablement plantée qui joue plutôt un rôle de lien entre les différentes couronnes d'urbanisation.

Ensuite s'observent des secteurs d'échelle presque monumentale de par leur agencement, les volumes qui les constituent, les infrastructures qui les drainent comme le secteur de l'hôpital, ou ceux à vocation commerciale (Carrefour Angers St-Serge) et les grands ensembles d'immeubles (Montplaisir) qui parfois, par la création d'une trame verte dense et structurante (quartier universitaire et d'activités de Saint-Serge), ont su trouver une ambiance plus conviviale, une échelle plus humaine.
À ce titre, le nouvel aménagement du parc paysager Saint Serge de plus de 5 ha et livré en septembre 2019 a permis d'appréhender une nouvelle entité paysagère plus douce et forte d'espaces publics piétons et multimodaux, comme avec la plaine évènementielle, le nouveau skateparc, l'allée des Présidents ou encore la nouvelle patinoire Angers ICEPARC face à la station de tramway Berges de Maine.

Plus au sud, de beaux ensembles bâtis et arborés confortent le réseau d'espaces récréatifs initié par les sillons ardoisiers et de la Maine (parc Balzac, Lac de Maine), auxquels s'ajoutent dorénavant le cœur de ville à travers le jardin des Plantes et l'arborétum, mais aussi via le nouvel espace vert de l'esplanade Cœur de Maine.

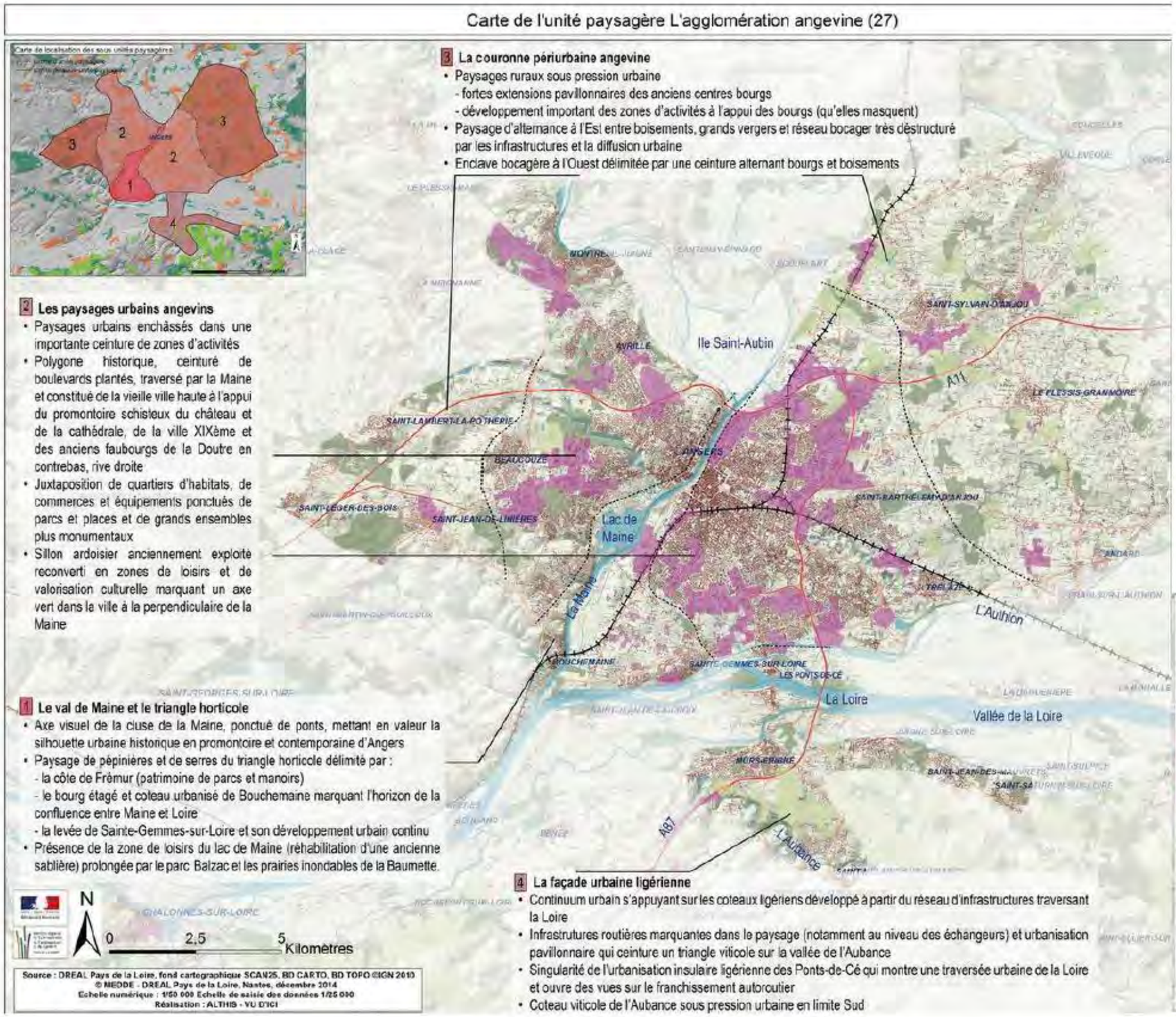


Figure 266 : Unités paysagères de l'agglomération angevine

Paysages urbains enchâssés dans une importante ceinture de zones d'activités

D'une façon générale, la perception des franges de la sous-unité des paysages urbains angevins joue toujours sur une association équilibrée végétal/bâti : la perception ponctuelle de grands ensembles bâtis se fait souvent au coeur d'une végétation dense, sur laquelle domine de la silhouette caractéristique de certains bâtiments historiques.

Sur l'axe nord-est / sud-ouest (ancien axe Paris – Nantes), les entrées de ville présentent un caractère banalisé, dominé par les zones industrielles, zones d'activités et à vocations commerciales. Ces secteurs constituent un premier plan très fort qui occulte parfois la silhouette urbaine en arrière-plan :

- l'entrée nord-est avec le secteur d'activités de Saint-Serge et l'ensemble constitué par le lycée Jean Monnier et l'École Supérieure d'Électronique de l'Ouest, très présent sur le coteau lui faisant face ;
- au niveau de l'entrée sud-ouest, perception des paysages urbains angevins en deux temps, tout d'abord une zone commerciale plus ou moins valorisée et lisible de part et d'autre de l'ancien autoroute (RD 723) non réaménagé en boulevard urbain, puis dans son axe, la silhouette caractéristique et identitaire de la ville historique qui se détache d'un front vert au-dessus d'un pont.

4.6.2 Contexte paysager des sites stratégiques

4.6.2.1 Promenade de Reculée

La vue suivante est la vue de la partie amont de la Promenade de Reculée (du Pont des Confluences jusqu'au troisième et dernier ponton).



Figure 267 : Vue de la Promenade de Reculée entre le Pont des Confluences et le dernier ponton

Cette berge, rive droite de la Maine diffère de la berge opposée de par les usages qui y sont pratiqués et de par l'absence de grandes infrastructures routières.

Les berges en rive gauche sont, en effet, ponctuées d'infrastructures portuaires (quai avec grue de manutention, port à sec, quai d'amarrage en béton, pontons flottant.

Sur ce premier tronçon, le paysage est plus ouvert que sur la rive opposée du fait de l'absence de strate arbustive ou arborée. Les berges sont organisées en deux niveaux que l'on appelle « Promenade basse » et « Promenade haute ». Le profil de la berge sur cette portion est décrit par l'illustration suivante.

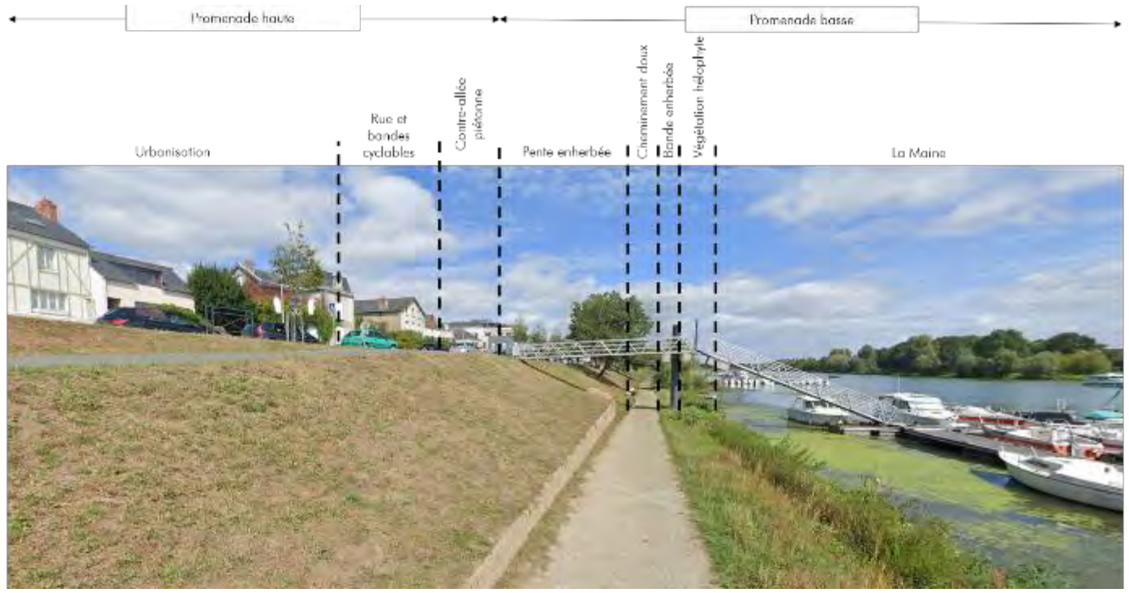


Figure 268 : Description du profil de la berge entre le Pont des Confluences et le troisième ponton

A l'amont de cette section et jusqu'au Pont Jean Moulin, l'ambiance se fait plus apaisée. Si le profil est relativement le même qu'à l'aval, la végétation est bien plus présente avec notamment la présence de quelques arbres et arbustes en bordure du cours d'eau et surtout un alignement de platane prenant place en bordure de route. Cette présence végétale masque de manière importante le quartier résidentiel situé en arrière-plan.



Figure 269 : Vue de la Promenade de Reculée depuis le Pont Jean Moulin (aval)



Figure 270 : Vue de la Maine depuis la Promenade de Reculée

Enfin sur la dernière section de la Promenade de la Reculée (entre le Pont Jean Moulin et le Pont de Segré), le contexte paysager est semi-urbain. La berge, bien que moins anthropisée, est encore aménagée (ponton de pêche, cheminement doux, lignes électriques…). Ce secteur constitue une transition entre le centre-ville d'Angers et l'Ile Saint-Aubin et, de façon plus large avec les basses vallées angevines.



Figure 271 : Vue de la Promenade de Reculée depuis le Pont Jean Moulin (amont)

4.6.2.2 Quais Ligny et Roi de Pologne

Les photos suivantes permettent d'avoir une vue d'ensemble des Quais Ligny et Roi de Pologne (depuis l'hôtel du Roi de Pologne vers la Cathédrale Saint-Maurice.

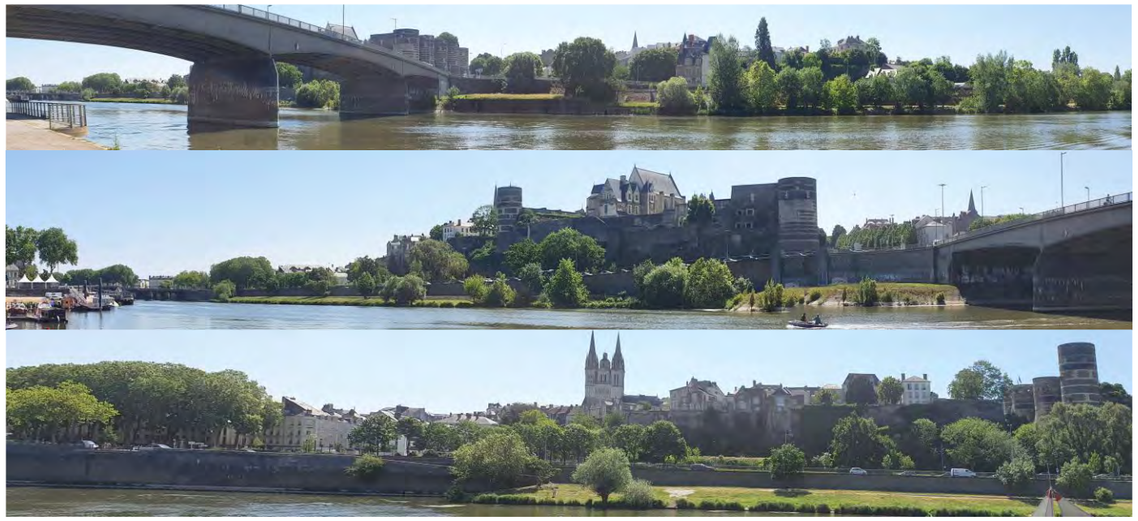


Figure 272 : Vue des quais Ligny et Roi de Pologne

Sur cette portion, on distingue une succession d'éléments qui, ensemble, constituent le paysage des quais Ligny et Roi de Pologne :

- La Maine
- La roselière
- La végétation rupicole et arborée
- La végétation ripisyvle
- La cale Ligny et le quai Roi de Pologne
- Les murs de soutènement et rampes
- La promenade Jean Turc et les boulevards urbains
- La végétation sur parois schisteuses
- Les arbres en surplomb
- La skyline urbaine

La berge opposée (Quai Tabarly) offre une vue remarquable vers le Château et ses remparts et vers la cathédrâle Saint-Maurice.

Certains dysfonctionnements peuvent néanmoins compromettre l'équilibre entre ces différents éléments. La figure suivante détaille ces dysfonctionnements.

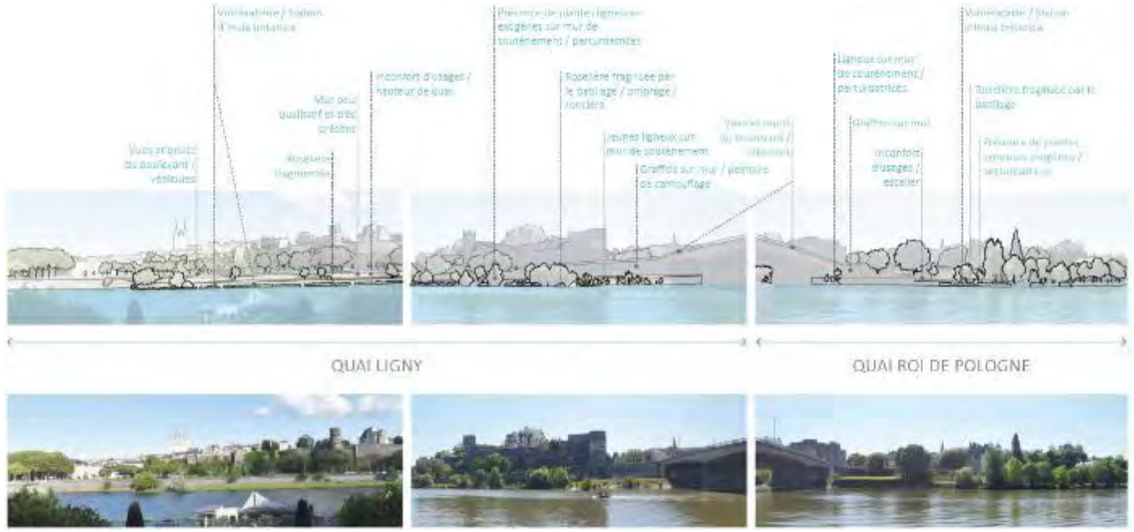


Figure 273 : Analyse paysagère des quais Ligny et Roi de Pologne

4.6.2.3 Quais Gambetta et Felix Faure

Le quai Gambetta débute juste à l'aval de l'esplanade Cœur de Maine et s'étire jusqu'au Boulevard Ayrault.



Figure 274 : Vue des quais Gambetta et Félix Faure

Depuis l'esplanade Cœur de Maine, la vue depuis la Maine donne sur un mur de soutènement au bout duquel un escalier permet l'accès aux rives de la Maine. La rive est ici marquée par plusieurs strates paysagères avec, de la Maine vers le centre-ville :

- Des enrochements
- Une strate arbustive d'essences typiques des milieux rivulaires urbains
- Une strate herbacée permettant la circulation piétonne
- De nouveau un mur de soutènement au dessus duquel prennent place les voies sur berges

Au-delà des voies sur berges une large platebande végétale permet de couper l'important front urbain grâce à un alignement de platane. C'est entre ce front urbain et cet alignement de platane que se situe d'ailleurs le quai Gambetta.



Figure 275 : Vue du quai Félix Faure

Du côté du Quai Felix Faure, à l'amont du Pont de la Haute-Chaîne, un mur de soutènement se tient sur un linéaire d'environ 200 m. Ce linéaire étant dénué de végétation, la vue s'oriente ensuite directement vers les voies sur berges puis en arrière plan, sur l'alignement de platane masquant le front urbain. Plus à l'amont encore, les berges de la Maine retrouve un aspect plus naturel avec la présence d'une strate arbustive et arborée composée d'essences rivulaires telles que le Frêne commun, le Saule blanc ou encore de l'Orme au sein de laquelle se dessine un sentier accessible aux piétons. Le Pont des Confluences créé cependant une rupture de la continuité végétale.

4.6.2.4 Boulevard de la Maine

Le contexte paysager du Boulevard de la Maine est très urbain puisque le périmètre de ce secteur stratégique comprends quasiment exclusivement des infrastructures routières et de stationnement et des secteurs d'activités. Hormis une bande paysagère séparant les deux voies de ciculration de la RD 523, ce périmètre reste aujourd'hui très minéral et imperméabilisé.



Figure 276 : Vue du Boulevard de la Maine au niveau du Pont des Confluences

Implantée dans la plaine alluviale sur la rive gauche de la Maine, la zone d'activités de Saint Serge marque l'entrée principale de la Ville d'Angers par le nord.
Ses abords peu soignés dévalorisent la première image que l'on a d'Angers lorsque l'on vient de Paris.

Un premier plan fait de bâtiments de faible qualité architecturale, auquel s'associent de nombreuses enseignes publicitaires, des espaces de stockage et de stationnement et une ligne haute tension, dénature le deuxième plan sur la silhouette de la ville avec les tours de la cathédrale Saint-Maurice.



Figure 277 : Vue du Boulevard de la Maine en direction d'Angers au sud du pont Jean Moulin

D'autre part, la zone industrielle constitue avec le passage de la RD323 une coupure physique entre les quartiers des coteaux de la Chalouère et le bord de la Maine.

4.6.3 Patrimoine culturel et paysager

Source : DREAL Pays de la Loire, Atlas des patrimoines

4.6.3.1 Le patrimoine référencé et le Site Patrimonial Remarquable d'Angers

Par arrêté du 31 janvier 2019, une partie du cœur de ville d'Angers est classé au titre des sites patrimoniaux remarquables. Le SPR d'Angers est donc à ce titre le plus grand de France avec une superficie d'environ 1 661 ha (Cf. illustration ci-contre).

Le secteur des Rives Vivantes du Pont de la Basse Chaine au Pont de la Haute-Chaine et englobant les deux rives est compris dans le périmètre du SPR d'Angers. En incorporant aussi au nord l'Ile Saint-Aubin et au sud les prairies de la Baumette, le SPR inclut ainsi à la fois des éléments historiques et naturels.
Un très grand nombre de patrimoines référencés et de patrimoines urbains remarquables sont recensés dans la zone d'étude. En effet, 648 édifices d'habitation, religieux, de services, présentant une activité économique ou un intérêt urbanistique forment un maillage très dense dans le paysage urbain.

Dans ce périmètre, l'Architecte des Bâtiments de France doit donner son accord sur tous les travaux.

Il est couvert par deux plans de gestion complémentaire offert par la loi :

- Un plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) sur sa partie présentant une concentration de patrimoine historique plus dense ;
- Un plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine (PVAP) sur le reste de son périmètre.

Promenade de Reculée
Ce secteur s'inscrit dans sa plus grande partie dans le secteur pressenti pour le PVAP.

Quais Ligny et Roi de Pologne
Ce secteur est entièrement inclus dans le secteur « Cité » du PSMV.

Quais Gambetta – Félix Faure
Le quai Gambetta est inclus dans le secteur « Boisnet Imbach » du PSMV. Le quai Félix Faure est dans le secteur pressenti pour le PVAP.

Boulevard de la Maine
Le boulevard de la Maine est dans le secteur pressenti pour le PVAP.

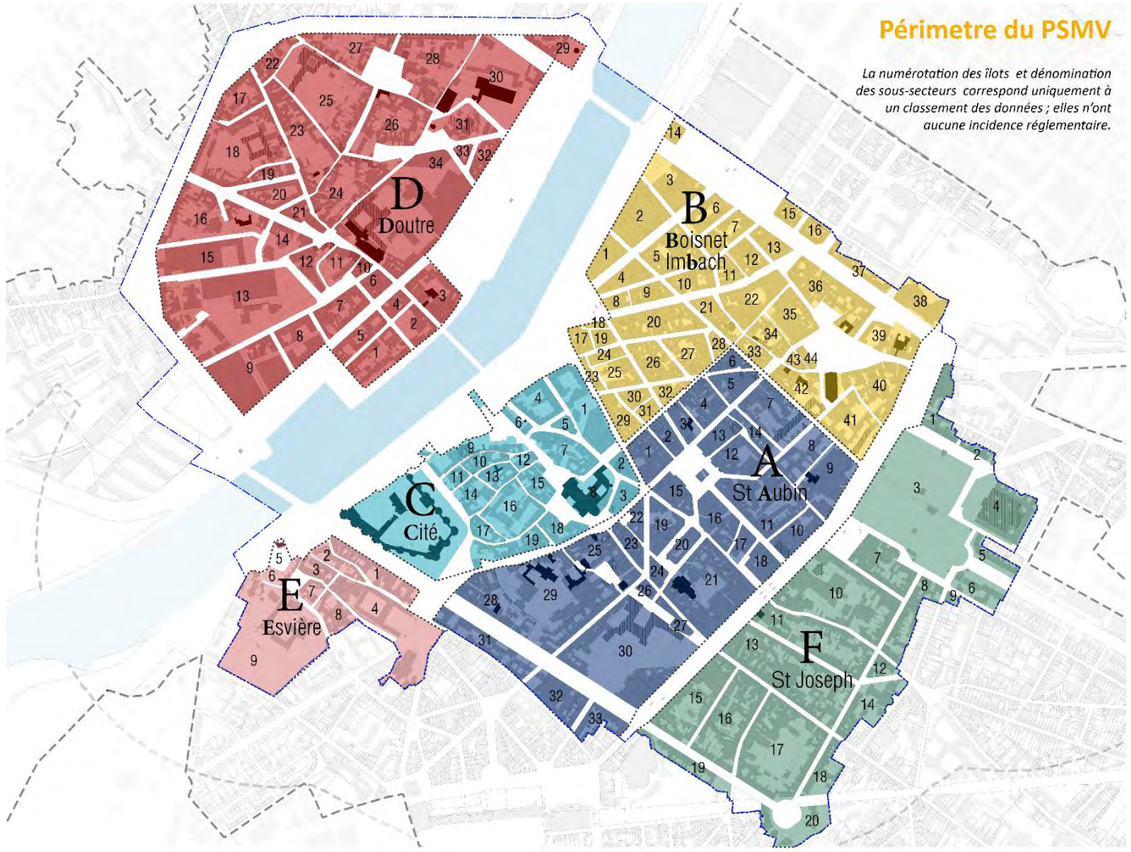


Figure 278 : Périmètre du PSMV

4.6.3.2 Monuments historiques

Selon le Code du Patrimoine, tout édifice inscrit ou classé sur la liste des monuments historiques inclut la mise en place systématique d'un périmètre de protection de 500 mètres. Tout paysage ou édifice (immeuble, nu ou bâti) visible du monument ou visible en même temps que lui, situé dans un champ de visibilité de 500 m est soumis à des réglementations.

6 Monuments historiques classés, 6 monuments historiques inscrits, 4 monuments historiques partiellement classés, 2 monuments historiques partiellement classés-inscrits et 2 monuments historiques partiellement inscrits sont identifiés dans le périmètre « Rives Vivantes ».

Il est également concerné par 100 périmètres de protection de monuments historiques. Il s'agit de 59 monuments inscrits et de 41 monuments classés.

Promenade de Reculée
Aucun monument historique n'est recensé dans le périmètre d'intervention.
La partie sud interfère avec plusieurs périmètres de protection et notamment : le reposoir du Tertre Saint Laurent (n°12), l'ancienne église Saint Laurent (n°13), l'hôpital Saint Jean – hôtel Dieu (n°14 et 15) et la tour des Anglais.

Quais Ligny et Roi de Pologne
3 monuments historiques sont recensés dans le périmètre d'intervention ou à proximité immédiate : Hôtel Roi de Pologne (n°2), Château (n°3) et ancienne maison canoniale de Cunault (n°4).
La totalité du périmètre d'intervention est inclus dans un périmètre de protection.

Quais Gambetta – Félix Faure
Aucun monument historique n'est recensé dans le périmètre d'intervention.
La totalité du périmètre d'intervention est inclus dans un périmètre de protection.

Boulevard de la Maine
Aucun monument historique n'est recensé dans le périmètre d'intervention.
Seule l'extrémité sud du périmètre d'intervention est incluse dans un périmètre de protection.

4.6.3.3 Sites classés et inscrits

Dans le périmètre « Rives Vivantes », 3 sites inscrits sont recensés. Il s'agit de la « Place de la Laiterie et quartier de la Doutre » (répartie en 2 sites distincts) et du « Quartier de la Cité ».

Promenade de Reculée
Ce secteur n'est concerné par aucun site inscrit.

Quais Ligny et Roi de Pologne
Ce secteur jouxte le site inscrit « Quartier de la Cité ».

Quais Gambetta – Félix Faure
Ce secteur n'est concerné par aucun site inscrit.

Boulevard de la Maine
Ce secteur n'est concerné par aucun site inscrit.

4.6.3.4 Le patrimoine archéologique

Les sites archéologiques inventoriés par la DRAC Pays de la Loire et l'Institut National de Recherche Archéologique (INRAP) se traduisent par des zones relevant de prescriptions issues du code du patrimoine et des zones localisées à titre d'information. On distingue ainsi :

- les « Zones de Présomption de Prescription Archéologique » (ZPPA) : zones dans lesquelles les projets d'aménagement soumis à autorisation d'urbanisme (permis de construire, permis d'aménager, permis de démolir) et les Zones d'Aménagement Concerté (ZAC) de moins de trois hectares peuvent faire l'objet de prescriptions d'archéologie préventive. Les ZPPA ne sont pas une servitude d'urbanisme.
- les « zones de sensibilités archéologiques » : elles sont livrées à titre d'information. Dans le cadre de la loi et de la réglementation sur l'archéologie préventive, ces zones de sensibilité ont vocation, à terme, à être déclarées en tant que zones de présomption, par arrêté du préfet de Région et à entraîner une saisine administrative obligatoire pour tous les projets d'aménagement. Ces dernières sont donc susceptibles de faire l'objet d'une prescription d'opération d'archéologie préventive (diagnostic, voire fouille).

Au regard de l'arrêté préfectoral (préfet de la région Pays de la Loire) n°2013134-0010 portant délimitation de zonage archéologique sur la commune d'Angers, le périmètre « Rives Vivantes » est inscrit dans trois ZPPA (codes nationaux : 183331, 183332, 183333), et dont les seuils de saisine varient de 20 m² à 1 000 m² en passant par 100 m². La période correspondant à ces vestiges archéologiques est « indéterminée ».

Un secteur est déclaré en « zone de sensibilité archéologique ». Il s'agit d'un vaste espace du Pont de la Basse Chaine au Pont de la Haute-Chaine et englobant les deux rives au sein du périmètre d'étude.

11 sites archéologiques sont présents dans la zone d'étude ou à proximité immédiate. La plupart datent de l'époque gallo-romaine ou moyenâgeuse.

Dénomination	Époque
Enceinte du bourg d'Angers – enceinte urbaine	Moyen-Âge
Enceinte de ville du XIII[ème] siècles – enceinte urbaine	Bas Moyen-Âge
Enceinte gallo-romaine – enceinte urbaine	Gallo-romain
Église de la Trinité – monastère, cimetière	Moyen-Âge classique / Époque moderne
Abbaye du Ronceray – monastère, cimetière	Moyen-Âge classique / Époque moderne
Canal – enceinte urbaine (7-13 rue du Canal ; 14-16bis rue du Cornet)	Moyen-Âge classique
Couvent de Carmes	Bas Moyen-Âge / Époque moderne
Pont de Verdun	Moyen-Âge
École nationale des Arts et Métiers – Maison	Gallo-romain
Hôpital Saint Jean (4 boulevard Arago)	Moyen-Âge
Place du Tertre Saint-Laurent – cimetière, église	Haut Moyen-Âge / Époque moderne

Promenade de Reculée
Seule l'extrémité sud du secteur d'intervention est concernée par une ZPPA.

Quais Ligny et Roi de Pologne
L'ensemble du secteur est concerné par une ZPPA.

Quais Gambetta – Félix Faure
L'ensemble du secteur est concerné par une ZPPA.

Boulevard de la Maine
L'ensemble du secteur est concerné par une ZPPA.

Principaux enjeux :

Les enjeux sont forts au regard des multiples protections du patrimoine bâti et/ou archéologique dans lequel s'inscrivent les différents secteurs d'intervention.

Le secteur des Quais Ligny et Roi de Pologne apparaissant comme le plus sensible au vu de son emplacement au pied du château.



Figure 279 : Patrimoine culturel et paysager (1/3)

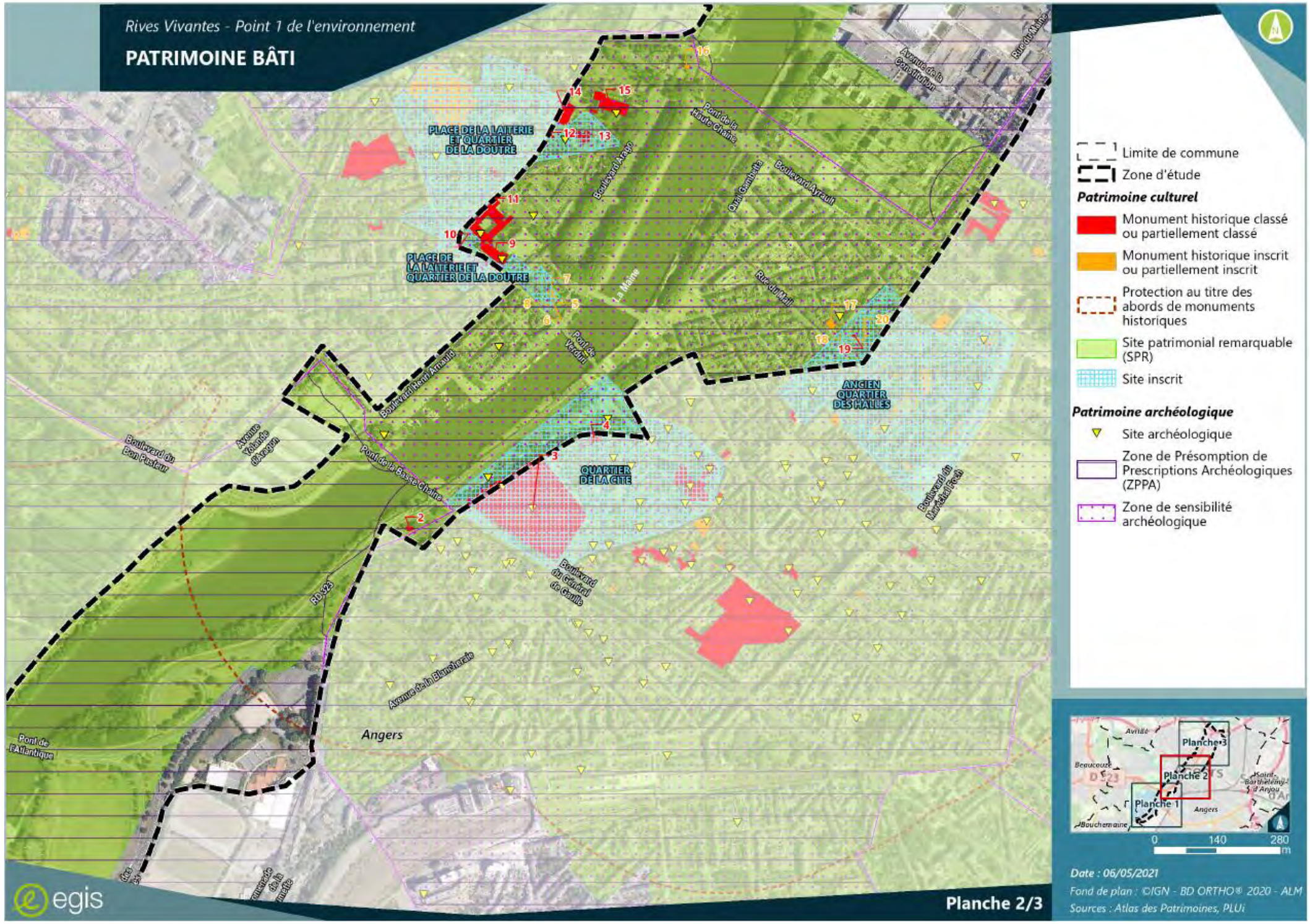


Figure 280 : Patrimoine culturel et paysager (2/3)



Figure 281 : Patrimoine culturel et paysager (3/3)