

Etude d'impact

PARTIE 3

Analyse de l'état initial



SOMMAIRE DE LA PARTIE 3 : ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

PARTIE 3 – ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	231
1. PREAMBULE	231
1.1. <i>Le rôle de l'état initial du site et de son environnement</i>	231
1.2. <i>Organisation de l'analyse de l'état initial du site et de son environnement</i>	231
2. PRESENTATION DE L'AIRE D'ETUDE	232
2.1. <i>Situation géographique du périmètre d'études</i>	232
2.1. <i>Définition de l'aire d'étude</i>	232
2.2. <i>Justification de l'aire d'étude retenue</i>	232
3. MILIEU PHYSIQUE	239
3.1. <i>Climat</i>	239
3.1.1. <i>Climat de la région parisienne et Yvelinois</i>	239
3.1.2. <i>Climat de la zone d'étude</i>	239
3.2. <i>Relief</i>	241
3.3. <i>Géologie - Géomorphologie - Géotechnique</i>	248
3.3.1. <i>Géologie</i>	248
3.3.2. <i>Géomorphologie locale</i>	251
3.3.3. <i>Exploitation du sous-sol</i>	252
3.3.4. <i>Géotechnique au sein des emprises du projet</i>	252
3.4. <i>Hydrologie - Hydrogéologie</i>	257
3.4.1. <i>Hydrologie</i>	257
3.4.2. <i>Hydrogéologie</i>	276
3.4.3. <i>Les produits phytosanitaires et l'exploitation ferroviaire</i>	283
3.5. <i>Risques naturels</i>	286
3.5.1. <i>Risque "météorologique"</i>	286
3.5.2. <i>Risque "mouvement de terrain"</i>	287
3.5.3. <i>Risque "inondation"</i>	295
3.5.4. <i>Risque "remontées de nappe"</i>	296
3.5.5. <i>Risque "Sismicité"</i>	297
3.6. <i>Synthèse des enjeux liés au milieu physique</i>	299

4. MILIEU NATUREL	300
4.1. <i>Politique départementale</i>	300
4.2. <i>Inventaires des zones sensibles</i>	301
4.2.1. <i>Espaces naturels protégés</i>	301
4.2.2. <i>Espaces naturels inventoriés</i>	302
4.2.3. <i>Espaces naturels gérés</i>	304
4.2.4. <i>Espaces boisés et forestiers</i>	306
4.2.5. <i>Zones humides</i>	307
4.2.6. <i>Alignements, parcs et jardins</i>	311
4.2.7. <i>Documents de planification</i>	317
4.3. <i>Inventaires écologiques de terrain</i>	329
4.3.1. <i>Préambule</i>	329
4.3.2. <i>Zones humides</i>	330
4.3.3. <i>Section urbaine de Saint-Germain-en-Laye</i>	333
4.3.4. <i>De Saint-Germain-en-Laye à Versailles (RD10) : ligne de la Grande Ceinture</i>	346
4.3.5. <i>La virgule de Saint Cyr</i>	371
4.3.6. <i>Site de maintenance et de remisage de Versailles-Matelots</i>	384
4.4. <i>Synthèse des enjeux liés au milieu naturel</i>	397
5. CADRE SOCIO-ECONOMIQUE ET ORGANISATION URBAINE	398
5.1. <i>Historique de l'urbanisation de la zone d'étude</i>	398
5.2. <i>Documents réglementaires et de planification urbaine</i>	404
5.2.1. <i>Schéma Directeur de la Région Ile-de-France (SDRIF)</i>	404
5.2.2. <i>Intercommunalités et autres documents de planification supracommunaux</i>	411
5.2.3. <i>Plans d'Occupation des Sols / Plans Locaux d'Urbanisme</i>	417
5.2.4. <i>Principaux projets d'urbanisation</i>	433
5.3. <i>Cadre socio-économique</i>	437
5.3.1. <i>Evolution démographique et logement</i>	437
5.3.2. <i>Grandes zones d'emploi et pôles d'activités</i>	440
5.3.3. <i>Activités agricoles et sylvicoles</i>	446
5.3.4. <i>Risques technologiques, transport de matière dangereuse et sols pollués</i>	449
5.4. <i>Modes d'occupation du sol</i>	460
5.4.1. <i>La partie sud</i>	460
5.4.2. <i>Une frontière géographique</i>	460
5.4.3. <i>La partie Nord</i>	460
5.5. <i>Occupation du sous-sol : les réseaux</i>	462
5.6. <i>Principaux équipements publics et générateurs de déplacement</i>	463
5.6.1. <i>Services Publics de Proximité</i>	463
5.6.2. <i>Equipements scolaires</i>	463
5.6.3. <i>Equipements sanitaires et sociaux</i>	463
5.6.4.	463
5.6.5. <i>Lieux de culte</i>	463
5.6.6. <i>Equipements culturels et de loisirs</i>	463

5.7. Traitement des déchets.....	469	8. ORGANISATION DES DEPLACEMENTS ET OFFRE DE TRANSPORT	511
5.7.1. Contexte réglementaire pour la gestion des déchets.....	469	8.1. Rappel du principe du Plan de Déplacement Urbains d'Ile-de-France	511
5.7.2. Grenelle Environnement : une politique déchet ambitieuse.....	469	8.1.1. PDUIF de 2000.....	511
5.7.3. Plan Régional d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PREDMA)	470	8.1.2. PDUIF.....	513
5.7.4. Plan Régional d'Élimination des Déchets de Chantier (PREDEC).....	470	8.1.3. Plan Local de Déplacements (PLD).....	516
5.7.5. Plan Régional d'Élimination des Déchets Dangereux (PREDD).....	471	8.2. Caractéristiques des déplacements franciliens et du secteur de la Tangentielle Ouest 517	
5.7.6. Plan Régional d'Élimination des Déchets d'Activités de Soins (PREDDAS).....	471	8.2.1. Caractéristiques des déplacements franciliens	517
5.7.7. Organisation administrative de la gestion des déchets par le service public.....	471	8.2.2. Déplacements au sein du secteur de la Tangentielle Ouest.....	519
5.7.8. Tonnage de déchets ménagers et assimilés collectés dans les Yvelines	471	8.2.3. Les besoins de liaison	524
5.7.9. Typologies de déchets en Ile-de-France	472	8.3. Infrastructures routières.....	525
5.7.10. Gestion des déchets ménagers et assimilés (DMA) et des déchets non dangereux (DND)	472	8.3.1. Evolution de l'organisation du réseau viaire francilien.....	525
5.7.11. Gestion des déchets dangereux (DD) et déchets inertes (DI).....	472	8.3.2. Hiérarchisation du réseau viaire local et trafics en présence.....	526
5.8. Synthèse des enjeux liés au cadre socio-économique.....	473	8.3.3. Itinéraire de convois exceptionnels.....	533
6. PATRIMOINE HISTORIQUE, CULTUREL ET SITES ARCHEOLOGIQUES	474	8.3.4. Accidentologie	533
6.1. Monuments historiques	474	8.3.5. Projets routiers	533
6.2. Sites inscrits ou classés	476	8.4. Infrastructures ferroviaires et offre de transport en commun	537
6.3. Sites archéologiques	478	8.4.1. Evolution du réseau ferroviaire francilien de transport en commun.....	537
6.4. Autre patrimoine remarquable.....	479	8.4.2. Réseau ferroviaire desservant la zone d'étude	545
6.5. Itinéraires de randonnées - circuits touristiques	480	8.4.3. Grande Ceinture Ouest.....	546
6.5.1. Itinéraires de randonnée pédestre.....	480	8.4.4. Equipements des gares et stations de la zone d'étude	549
6.5.2. Autres attraits touristiques.....	481	8.4.5. Lignes fortes du réseau bus et intermodalité au droit des gares et stations	550
6.6. Synthèse des enjeux liés au patrimoine	482	8.4.6. Passages à niveau	552
7. PAYSAGE	488	8.5. Circulations douces	553
7.1. Délimitation de la zone d'étude paysagère.....	488	8.6. Synthèse des enjeux liés à l'organisation des déplacements et offre de transport.....	556
7.2. Caractéristiques des paysages traversés.....	489	9. SANTE PUBLIQUE	557
7.2.1. Un paysage préservé.....	489	9.1. Qualité de l'air	557
7.2.2. Des paysages riches et variés	490	9.1.1. Notions générales sur les polluants atmosphériques	558
7.2.3. Les gares, éléments récurrents.....	491	9.1.2. Evolution des polluants en Ile-de-France.....	561
7.3. Les entités paysagères	492	9.1.3. Bilan annuel de la qualité de l'air dans les Yvelines en 2010	563
7.3.1. Entité 1 : La forêt de Saint-Germain-en-Laye	492	9.1.4. Pollution atmosphérique de la zone d'étude	564
7.3.2. Entité 2 : La ville de Saint-Germain-en-Laye.....	493	9.2. Ambiance sonore et vibrations	567
7.3.3. Entité 3 : Les coteaux de Mareil-Marly et de l'Étang-la-Ville	495	9.2.1. Le classement sonore des infrastructures.....	567
7.3.4. Entité 4 : La forêt de Marly-le-Roi.....	495	9.2.2. Ambiance sonore.....	572
7.3.5. Entité 5: La plaine de Versailles	496	9.2.3. Vibrations	591
7.3.6. Entité 6: La ville de Versailles	496	9.3. Electromagnétisme	594
7.4. Sensibilité de la zone d'étude au projet.....	503	9.3.1. Définitions.....	594
7.5. Synthèse des enjeux paysagers.....	510	9.3.2. Les valeurs limites recommandées.....	594
		9.3.3. Système de traction électrique.....	595
		9.3.4. Sources et valeurs de champ électromagnétique	595
		9.3.5. Les équipements actuels de la grande ceinture	595
		9.4. Synthèse des enjeux liés à la santé publique	596

10. SYNTHÈSE DES ENJEUX.....	597
10.1. Synthèse des contraintes	597
10.2. Synthèse des enjeux	608
10.2.1. Enjeux techniques.....	608
10.2.2. Enjeux d'insertion.....	608
10.2.3. Enjeux d'intégration et de préservation du patrimoine	608
10.2.4. Enjeux environnementaux.....	609
10.2.5. Enjeux socio-économiques et de desserte	609
10.2.6. Enjeux urbains Compatibilité avec les documents de planification urbaine	609
10.2.7. Enjeux économiques.....	609
11. TABLES DES ILLUSTRATIONS	611
11.1. TABLE DES FIGURES	611
11.2. TABLE DES TABLEAUX.....	616

PARTIE 3 – ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

1. PREAMBULE

1.1. Le rôle de l'état initial du site et de son environnement

Le présent document porte sur la description de l'état initial de l'environnement, dans l'aire d'étude définie dans le premier volet de l'étude d'impact (pièce F du dossier d'enquête publique), en l'absence du projet de liaison ferrée du type Tram-Train entre Saint-Germain RER et Saint-Cyr RER et de l'atelier de maintenance ferroviaire sur le site de Versailles Matelots.

Il s'agit ici de présenter les **principales caractéristiques environnementales physiques, naturelles et humaines** sur le territoire en tenant compte de ses dynamiques d'évolution et d'identifier les **enjeux principaux existants** sur les zones traversées par le projet.

C'est à partir de l'analyse de l'état initial de l'environnement que sont évalués les enjeux et les sensibilités des sites traversés et identifiées et qualifiées les incidences notables et prévisibles du projet sur l'environnement. La hiérarchisation de ces incidences vise à faire ressortir les enjeux environnementaux sur lesquels le projet est susceptible d'avoir un impact significatif afin de proposer les mesures d'insertion du projet dans l'environnement. Les principaux enjeux et les sensibilités fortes mises en évidence pour chacune des thématiques environnementales sont récapitulés en fin de chacun des chapitres de cet état initial.

1.2. Organisation de l'analyse de l'état initial du site et de son environnement

Après avoir rappelé dans un premier chapitre, l'aire d'étude, le présent état initial du site et de son environnement se décompose en plusieurs parties qui présenteront successivement les différents enjeux identifiés dans l'aire d'étude concernant :

- le milieu physique,
- le milieu naturel,
- le cadre socio-économique et l'organisation urbaine
- le patrimoine historique, culturel et les sites archéologiques,
- le paysage,
- l'organisation des déplacements et l'offre de transports,
- la santé publique.

Une dernière partie est consacrée à la synthèse des différents enjeux identifiés.

2. PRESENTATION DE L'AIRE D'ETUDE

2.1. Situation géographique du périmètre d'études

L'aire d'étude du projet de Tangentielle Ouest s'inscrit sur le territoire des communes de :

- Saint-Germain-en-Laye,
- Fourqueux,
- Mareil-Marly,
- l'Etang-la-Ville,
- Noisy-le-Roi,
- Bailly,
- Versailles,
- et Saint-Cyr-l'Ecole.

Ces huit communes se localisent dans le département des Yvelines.

Les communes de Noisy-le-Roi, Bailly, Versailles et Saint-Cyr-l'Ecole appartiennent à la Communauté d'Agglomération Versailles Grand Parc. Les autres communes n'intègrent pas d'intercommunalité.

2.1. Définition de l'aire d'étude

L'aire d'étude a été définie pour l'élaboration de la présente étude d'impact sur la base du tracé étudié dans le **Schéma de Principe entre Saint-Germain-en-Laye et Saint-Cyr-l'Ecole, tracé ayant fait l'objet d'une concertation en 2008 - 2009 et constituant la phase 1 de la Tangentielle Ouest.**

L'étude d'impact et les cartographies associées dépendent de l'aire d'étude.

Celle-ci doit couvrir l'ensemble du territoire comprenant les enjeux environnementaux directement liés à l'emprise du projet ou à proximité. Aussi, l'aire d'étude est définie sur **une distance de 500 m de part et d'autre du tracé de la future infrastructure ferroviaire** entre les communes de Saint-Germain-en-Laye de Saint-Cyr-l'Ecole. Elle constitue donc une bande d'environ 1 km de large centrée sur le tracé de la ligne.

Son étendue est adaptée à l'analyse du milieu physique et du milieu naturel (entités géographiques), de la socio-économie et du fonctionnement territorial (aménagement et urbanisme, déplacements) et de certains thèmes en fonction de leurs contraintes réglementaires (monuments historiques, sites industriels).

Ce même périmètre sera utilisé ultérieurement dans l'étude d'impact pour définir les impacts prévisibles du projet sur cet environnement en fonction des enjeux identifiés ainsi que les mesures envisagées pour les éviter, les réduire ou les compenser.

2.2. Justification de l'aire d'étude retenue

L'aire d'étude, correspondant globalement à la **zone d'influence directe** du projet. On considère en effet qu'une station de transport en commun a une influence directe dans un rayon d'environ 500 m. C'est au sein de cette aire d'étude que les effets physiques du projet en phases travaux et exploitation auront lieu mais également les effets sur les activités socio-économiques (desserte des activités) et la vie quotidienne des riverains (attractivité des transports en commun).

Toutefois, en ce qui concerne le Sud et le Nord de l'aire d'étude, celle-ci a été élargie afin de prendre en compte une partie du **Parc du Château de Versailles et la zone urbaine de Saint-Germain-en-Laye**, qui révèlent des contraintes fortes en termes d'insertions paysagère et patrimoniale.

Par ailleurs, pour certains thèmes, **l'aire d'étude a été élargie**. En effet, certains enjeux environnementaux se développent sur des larges espaces pour lesquels l'analyse sur la seule bande d'un kilomètre ne permet pas une approche complète des sensibilités environnementales ou économiques.

Ce sera le cas notamment des documents d'urbanisme et schémas directeurs supra-communaux, de la thématique de l'eau, de la météorologie ou bien dans le cas de la socio-économie, les communes appartenant à l'aire d'étude seront étudiées dans leur globalité.

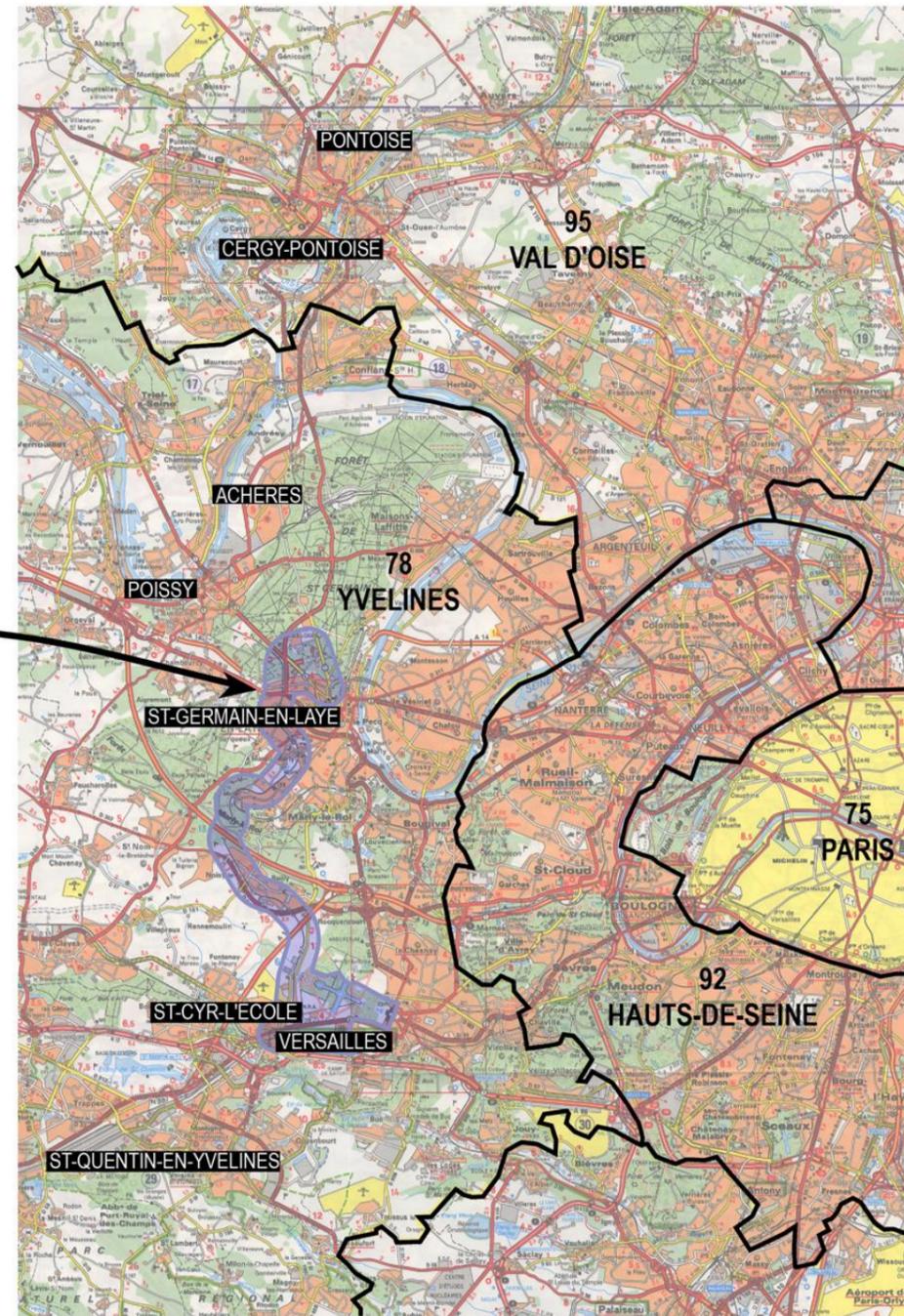
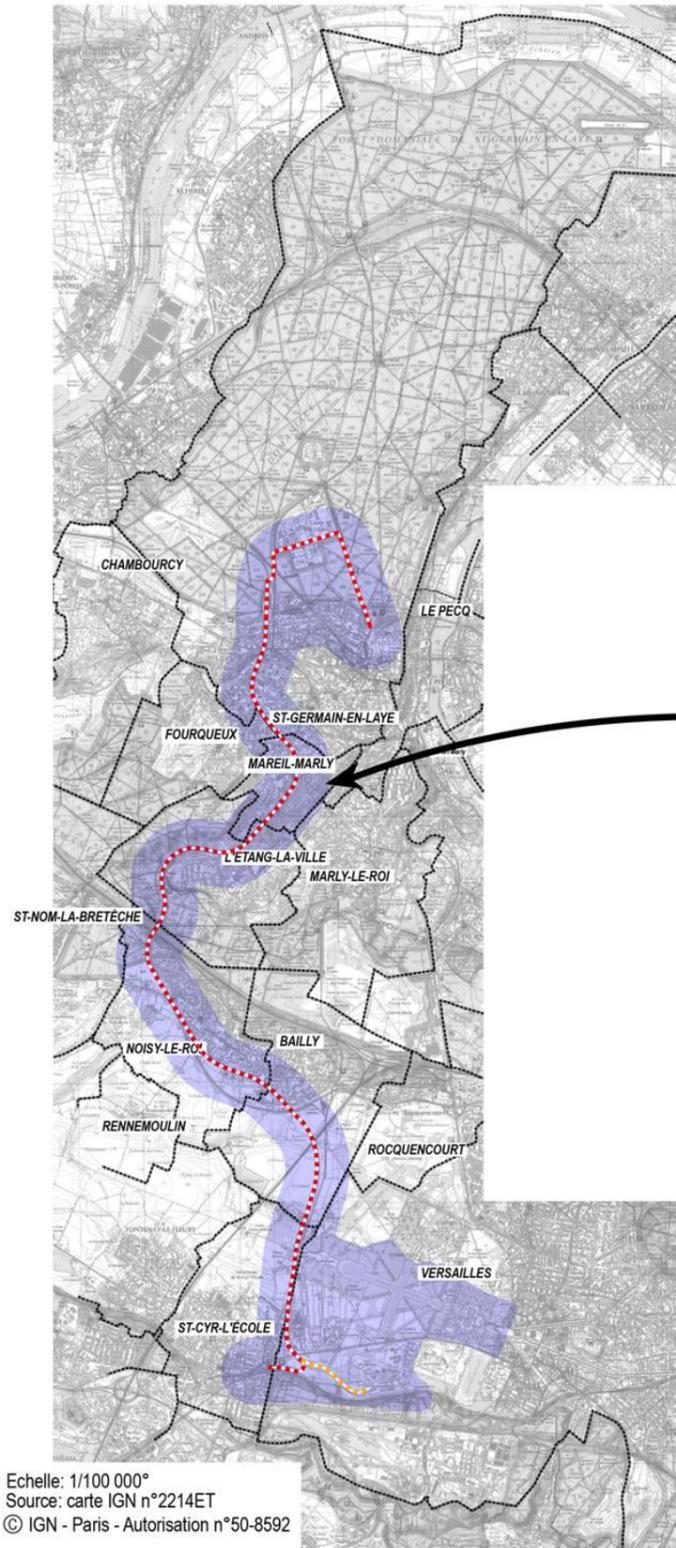
Ainsi dans certains cas, l'aire d'étude comprend le territoire inter - communal concerné dans son ensemble. Elle permet ainsi de réaliser un cadrage général sur la socio-économie afin d'apprécier les évolutions départementales et communales. Elle permet également d'appréhender le maillage de transport en commun assurant la mise en relation des territoires adjacents et donc l'influence supra - communale de la ligne Tangentielle Ouest. Ces données de cadrage de des communes concernées par l'aire d'étude pourront être mises en comparaison avec celles du département des Yvelines et/ou celles de la région Ile-de-France.

Il faut donc considérer que les thèmes abordés dans l'étude d'impact pourront être développés sur des secteurs d'étude de surfaces différentes suivants les problématiques abordées.

Selon les thèmes abordés, la bande d'étude a été divisée en 5 planches graphiques. Au besoin, les planches graphiques illustrant les différents thèmes présentent des échelles et un découpage adapté pour une meilleure lisibilité et compréhension du document.

L'aire d'étude est présentée sur planches pages suivantes.

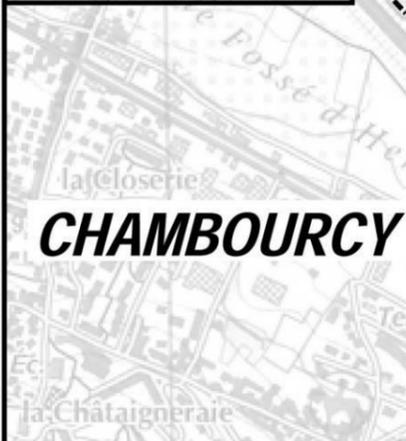
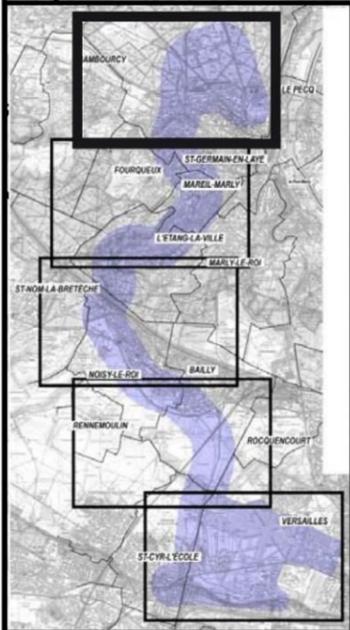
PLAN DE SITUATION DU PROJET ET DE L'AIRE D'ETUDE



-  Aire d'étude
-  Projet de Tangentielle Ouest
-  Liaison technique
-  Limite départementale
-  Limite communale



AIRE D'ETUDE

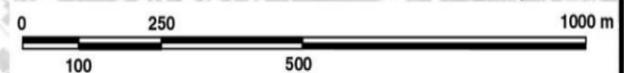
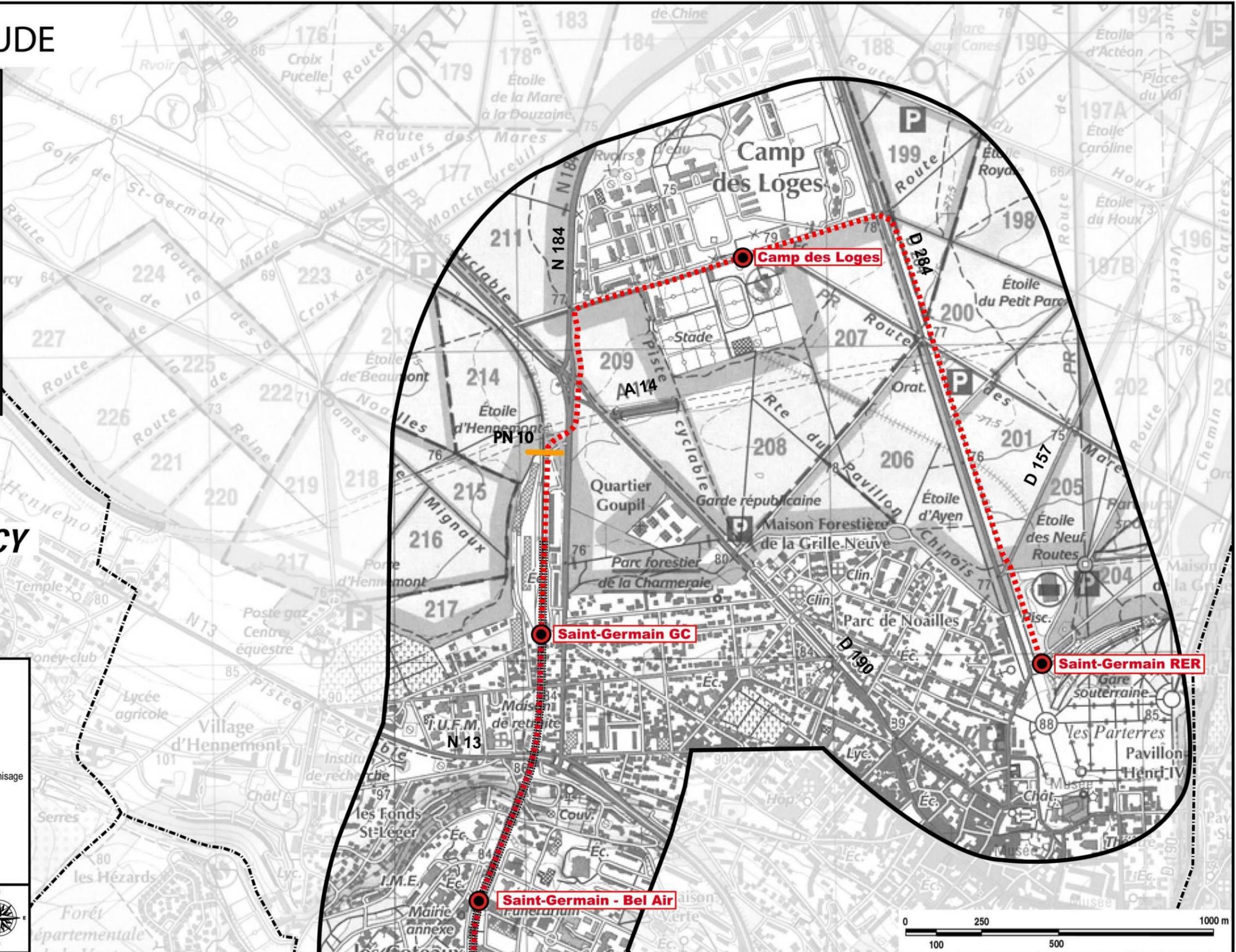


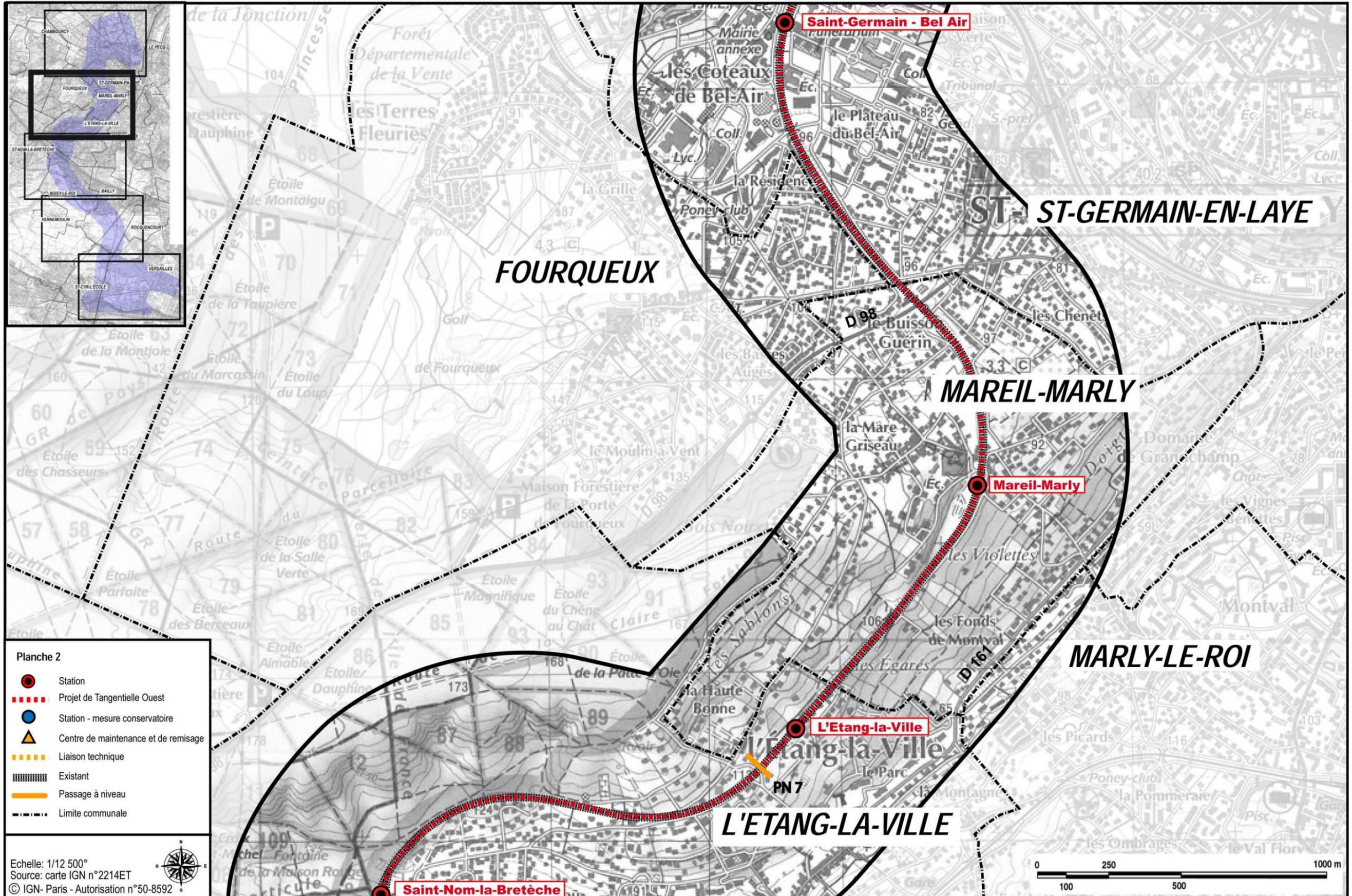
CHAMBOURCY

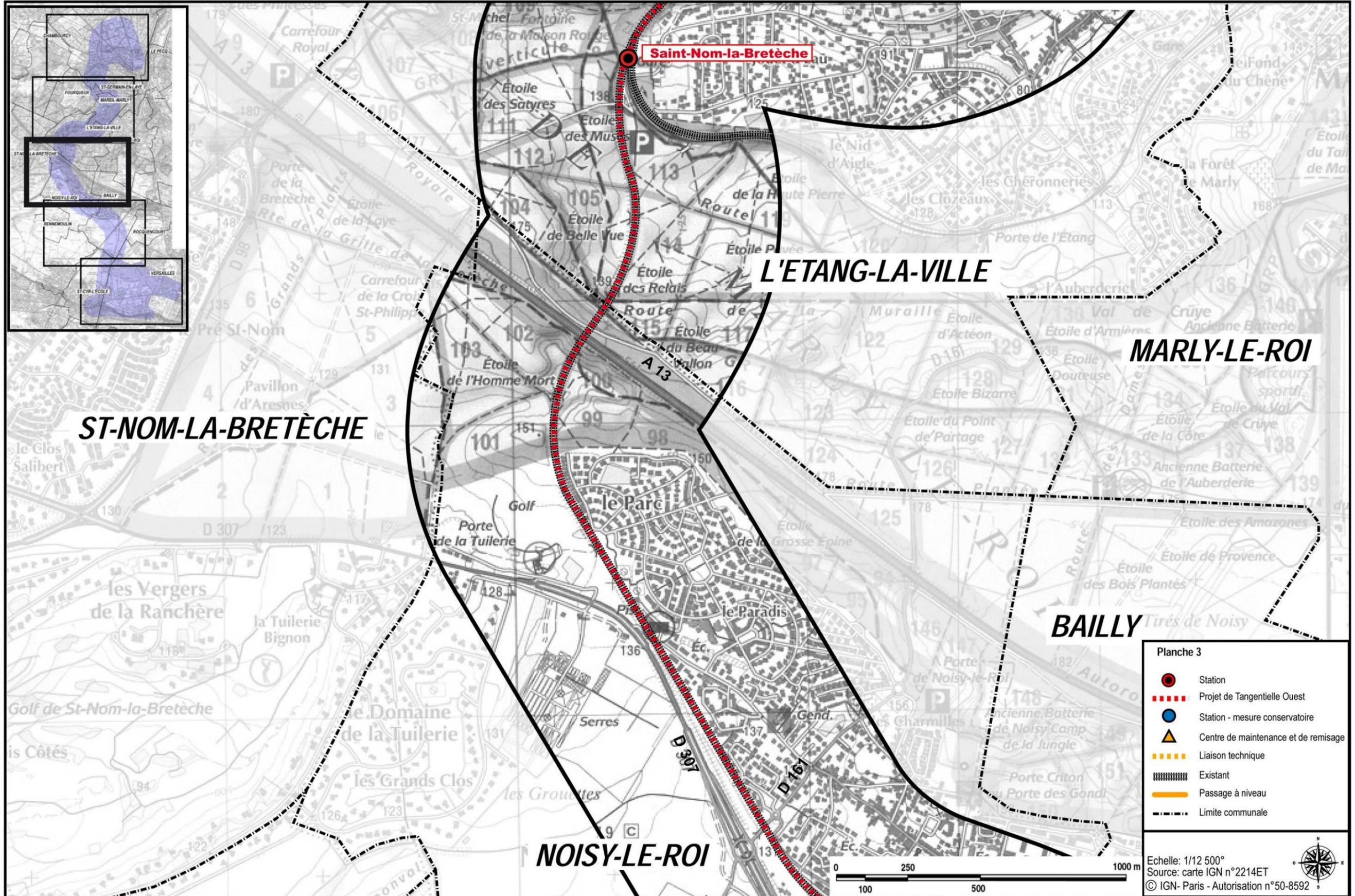
Planche 1

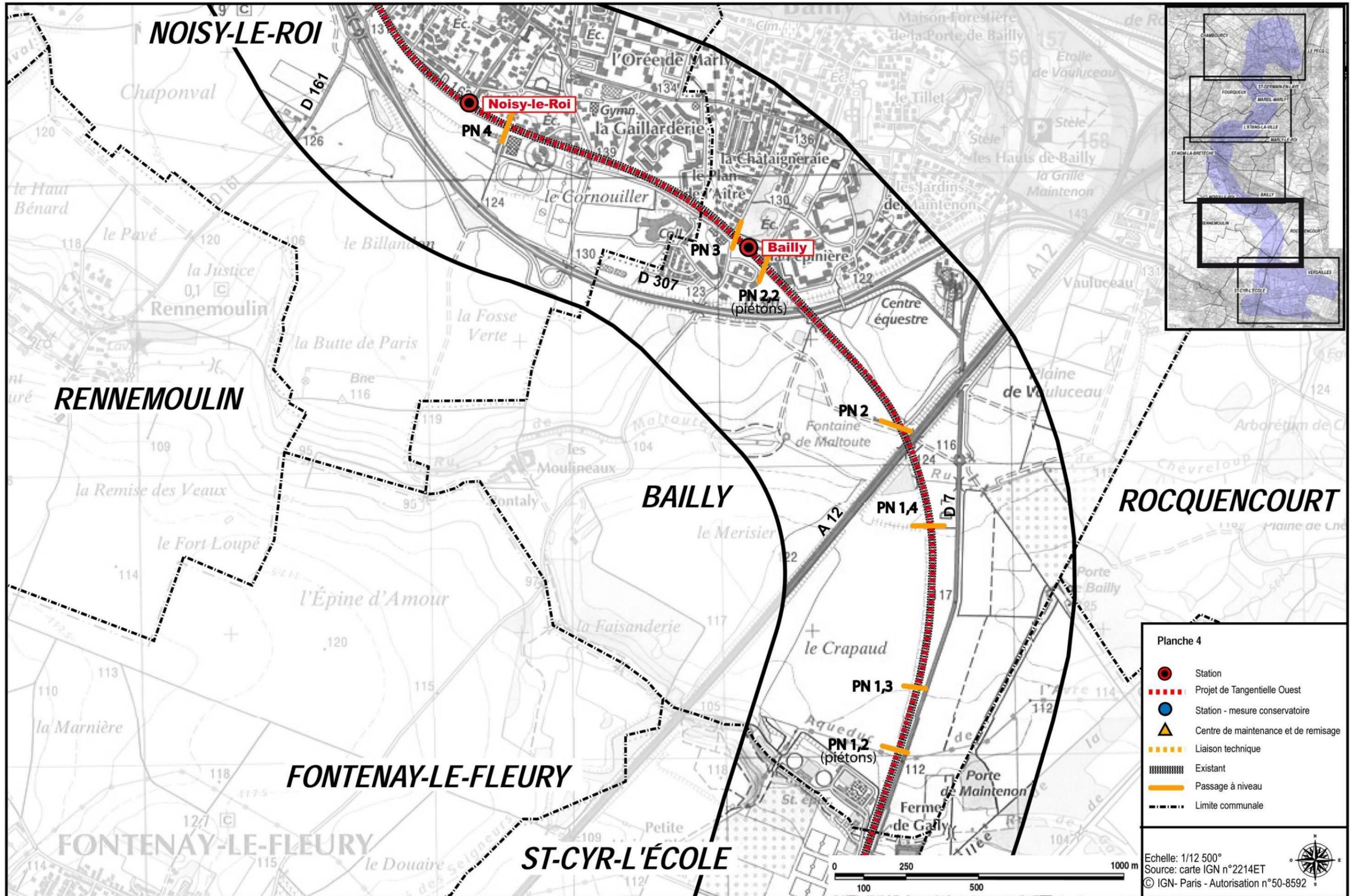
- Station
- Projet de Tangentielle Ouest
- Station - mesure conservatoire
- Centre de maintenance et de remisage
- Liaison technique
- Existant
- Passage à niveau
- Limite communale

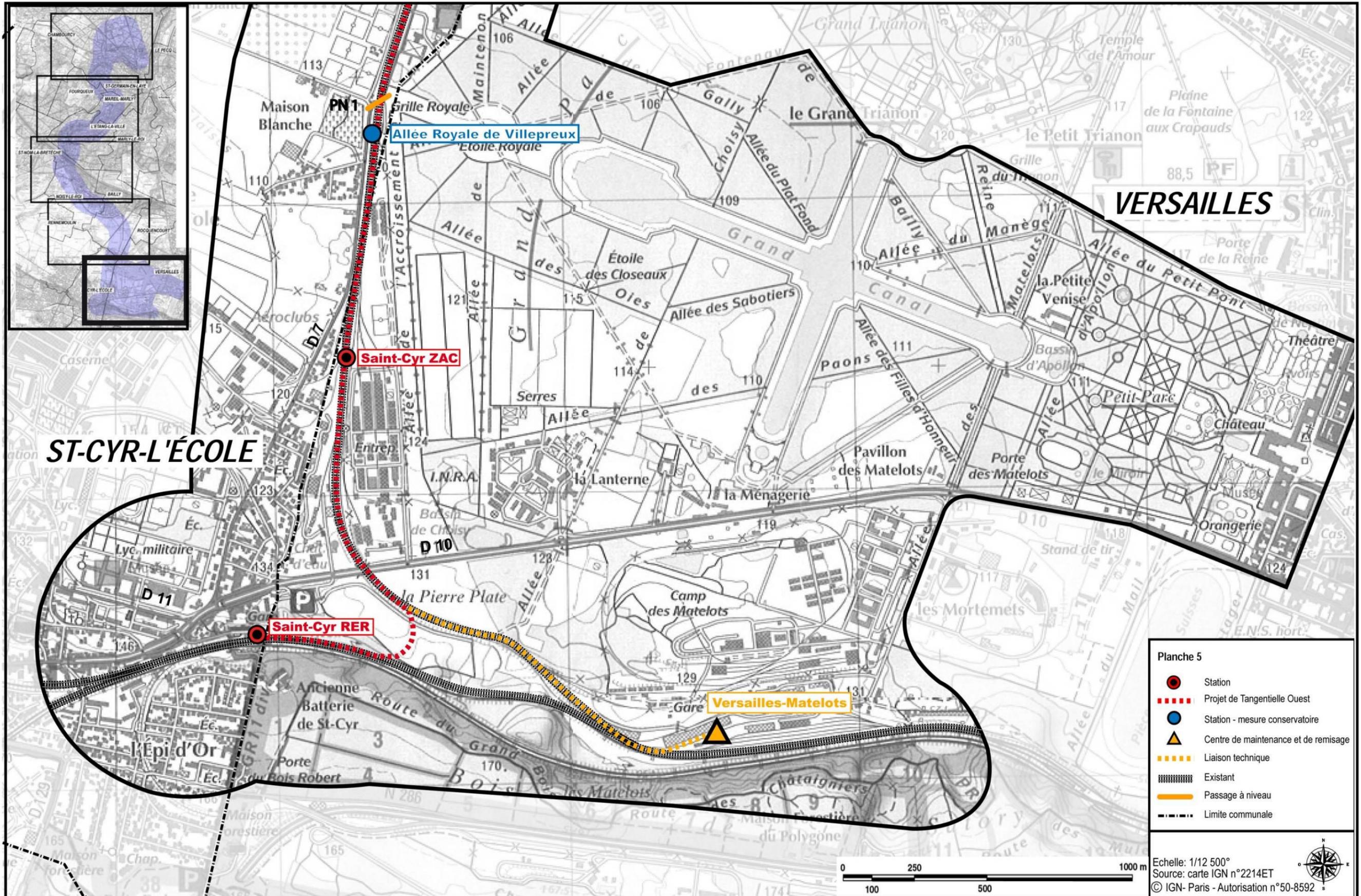
Echelle: 1/12 500°
Source: carte IGN n°2214ET
© IGN- Paris - Autorisation n°50-8592











3. MILIEU PHYSIQUE

L'aire d'étude est située dans le département des Yvelines, au sein de la grande couronne parisienne. Cette partie de l'étude d'impact comprend une analyse du milieu physique au sein de l'aire d'étude, à savoir une description des caractéristiques du climat, du relief, de la géologie, des ressources en eau ainsi que des risques naturels.

3.1. Climat

Le climat a été appréhendé à partir des données de Météo France.

3.1.1. Climat de la région parisienne et Yvelinois

- **Climat en Ile-de-France**

Le climat en Ile-de-France résulte de ses caractéristiques géographiques :

- sa situation relativement proche de l'Atlantique,
- sa position dans le creux du Bassin Parisien.

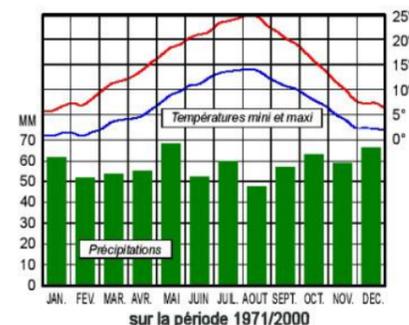
Le climat est donc essentiellement tempéré avec une influence océanique : les étés sont frais et les hivers sont doux. Les situations extrêmes sont rarement rencontrées. Les vents sont relativement faibles.

- **Climat des Yvelines**

La station météorologique de Trappes localisée à environ 160 m d'altitude donne une bonne indication sur les caractéristiques climatiques du département des Yvelines, dans lequel s'insère le projet. Elles sont présentées sur la figure ci-dessous.

LE CLIMAT DANS LES YVELINES

Normales de températures et de précipitations à Trappes



Quelques records depuis 1949 à Trappes

Température la plus basse	-15,8 °C
Jour le plus froid	17/01/1985
Année la plus froide	1963
Température la plus élevée	36,6 °C
Jour le plus chaud	01/07/1952
Année la plus chaude	1990
Hauteur maximale de pluie en 24h	78,9 mm
Jour le plus pluvieux	17/06/1970
Année la plus sèche	1949
Année la plus pluvieuse	2000

Figure 1 : Caractéristiques climatiques à Trappes

(source : www.meteofrance.com)

Le climat des Yvelines se situe entre le climat océanique relativement uniforme des côtes de la Manche et le climat continental des régions de l'est. La température moyenne annuelle calculée sur les 30 dernières années est de 10,7°C (elle a augmenté d'un demi-degré par rapport à la normale 1961-1990). La moyenne des précipitations annuelles est quasiment homogène sur le département; avec 695 millimètres pour la période 1971-2000.

3.1.2. Climat de la zone d'étude

Les données météorologiques les plus représentatives de la zone d'étude proviennent de la station de Météo France située sur l'aérodrome de Toussus-le-Noble (au Sud de la bande d'étude).

Les données recueillies à cette station entre 1972 et 2001 ont servi à l'analyse suivante. Les mois de juillet et d'août sont les plus chauds et les mois de janvier et février sont les plus froids. La température peut descendre exceptionnellement jusqu'à -15°C. La moyenne annuelle d'ensoleillement est de 1800 heures à Paris ce qui est assez réduit par rapport à des villes comme Nice (2 700 heures) mais plus élevé qu'à Lille (1 600 heures).

Le printemps est la saison la plus sèche, les pluies étant assez bien réparties sur le reste de l'année. La répartition des pluies est influencée par les reliefs. En période hivernale, les vents dominants soufflent du secteur Sud-Ouest. Leur vitesse est le plus souvent supérieure à 3 m/s. En été, la part des vents venant du secteur Nord-Est est plus importante. La plupart de ces vents dépassent également les 3 m/s.

A la limite des influences océaniques venues de l'Ouest et des influences continentales, le climat de la zone d'étude est tempéré, avec cependant des possibilités d'accidents, se traduisant soit par des variations saisonnières anormales, soit par des phénomènes exceptionnels rapides pouvant être très violents.

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
Températures													
max.	6,1	7,4	11	13,7	18,1	21,1	23,8	24,1	20	15,2	9,7	6,9	14,8
min.	0,9	1	3,1	4,5	8,3	11	13,1	12,9	10,1	7,3	3,5	2	6,5
moy.	3,5	4,2	7,1	9,1	13,2	16,1	18,4	18,5	15,1	11,3	6,6	4,4	10,6
Précipitations													
moy.	59,5	50,1	55,9	55,1	64,2	53,2	67,2	45,1	62,7	66,3	57,2	65,9	702,4
Nbr moyen de jours où :													
brouillard	6,9	5,5	3	2	1,7	1,3	1,3	2,1	3,4	5,8	6,6	6,8	46,5
neige	3,9	3,8	2	1,3	0,1	-	-	-	-	-	1,1	2,5	15,4

Tableau 1 : Températures et précipitations mensuelles au niveau de la zone d'étude

(Source : Météo France)

Températures

Les mois les plus chauds sont juillet et août avec une température moyenne avoisinant 18,5°C, tandis que le mois de janvier, avec une moyenne de 3,5°C, est le plus froid. Entre le mois de janvier 1972 et le mois de décembre 2001, la température la plus froide relevée à la station de Toussus-le-Noble fut de -17,4°C le 17 janvier 1985. La température la plus forte, à savoir 41°C, a été relevée à Maule le 6 août 2003.

Précipitations

Les pluies se répartissent sur l'ensemble de l'année, pour un total de 700 mm environ. Les plus importantes interviennent en été et se présentent surtout sous forme d'orages. Février et mars, quant à eux, sont les mois les plus secs. La neige est rare et ne dure pas.

Diagramme ombrothermique

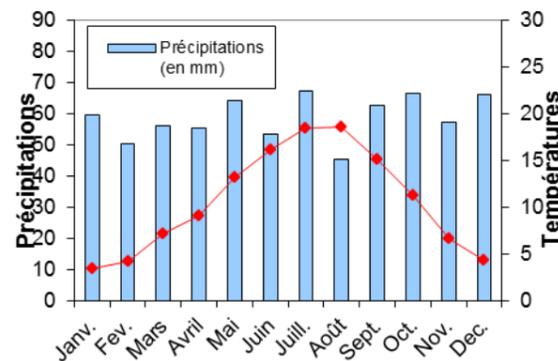


Figure 2 : Diagramme ombro-thermique de la station de Toussus-le-Noble

(Source : Météo France)

D'autre part, la végétation abondante de l'Ouest parisien fait apparaître des microclimats.

En effet, la présence de nombreuses forêts autour de Versailles continue à accroître l'humidité et le caractère marécageux du sous-sol.

Vents

Le vent est caractérisé par la direction d'où il provient et la vitesse à laquelle il souffle.

La rose des vents consiste en une analyse fréquentielle des valeurs de vent par tranche de 3 heures (huit valeurs quotidiennes) sur une période donnée permettant de visualiser simultanément les deux paramètres vitesse et direction du vent.

Elle permet une vision immédiate des secteurs de vents dominants. Elle est accompagnée d'un tableau donnant la fréquence des vents par direction et par vitesse. La rose des vents présente pour différentes orientations la fréquence des vents. Les longueurs entre le centre et le bord de la rose sont proportionnelles à ces fréquences. La rose est réalisée sur la même figure pour trois classes de vitesse de vents.

Les vents dominants de la région proviennent du secteur Sud-Ouest (29,1%), et les vents secondaires sont de secteur Nord-est. Ils présentent en majorité des vitesses comprises entre 2 et 4 m/s (50,8 %).

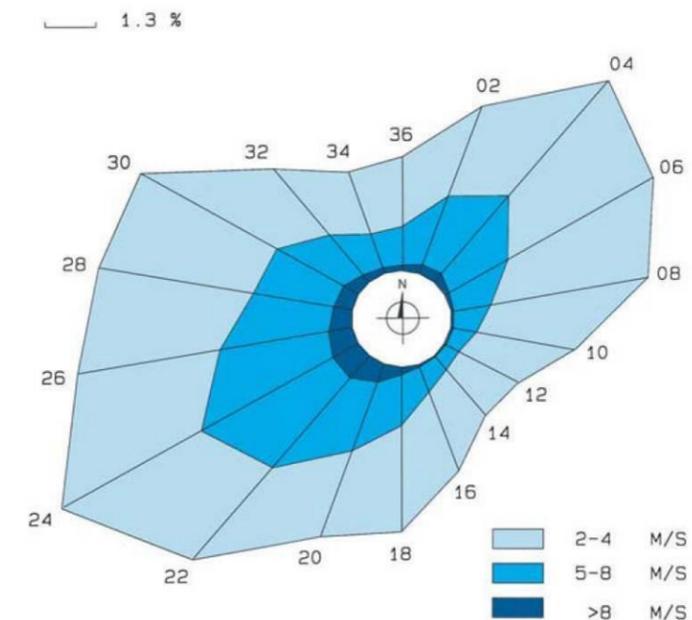


Figure 3 : Rose des vents de Toussus-le-Noble

(Source : Météo France)

Les données climatiques (températures, quantités de précipitations et vitesses des vents) de l'aire d'étude sont caractéristiques d'un climat océanique dégradé.

Les étés sont frais et les hivers sont doux. Les situations extrêmes sont rarement rencontrées. Les vents sont relativement faibles. Les précipitations sont réparties sur toute l'année.

3.2. Relief

Sources : Cartes IGN 1/25000^{ème} n°2214 ET, 2314 OT, DOCP Tangentielle Ouest, rapport de phase 1, STIF, juin 2004, Tangentielle Ouest-Sud, dossier d'évaluation environnementale, RFF, septembre 2003, Conseil Régional d'Ile de France

IGN ?

Institut Géographique National.

NGF ?

Niveau Général de la France, correspond au niveau de la mer (niveau zéro) à Marseille (13).

Etiage ?

Niveau moyen le plus bas d'un cours d'eau.

Le relief a été appréhendé à deux échelles, celle du bassin parisien et celle de la zone d'étude. L'analyse a été faite à partir de différentes sources citées ci-avant.

Le relief au sein de la zone d'étude est cartographié dans les pages suivantes.

L'ensemble de la zone d'étude est situé dans le bassin parisien.

Le Bassin Parisien est constitué de plateaux subhorizontaux et de buttes. Ces éléments de reliefs sont séparés par les vallées souvent larges et à versants raides et concaves de la Seine et de ses affluents. L'ensemble de ces vallées est orienté Nord-Ouest – Sud-Est ou Ouest-Nord-Ouest – Est-Sud-Est.

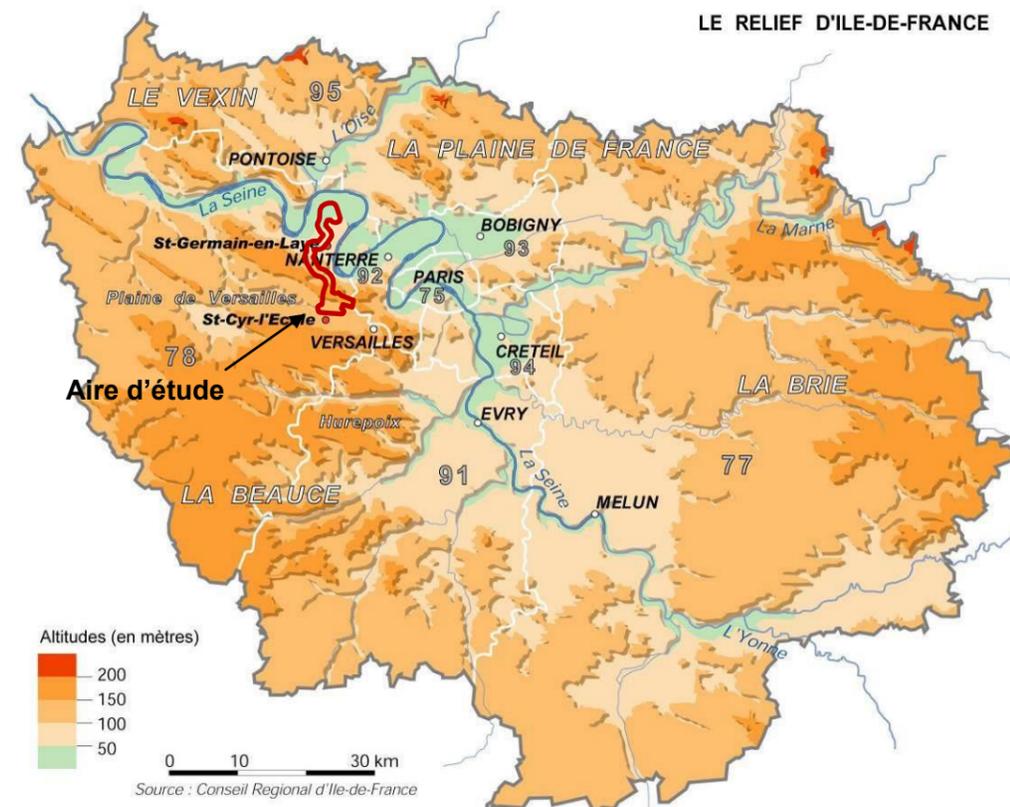


Figure 4 : Relief de la région Ile-de-France

Du Nord au Sud, la topographie de la zone d'étude est caractérisée par les formations suivantes :

- **La boucle de Saint-Germain-en-Laye** au Nord, occupée en grande partie par la forêt de Saint-Germain, présente une légère inclinaison en direction de la Seine. L'espace est faiblement modelé avec une différence de l'ordre de 30 m entre les rives (23 m NGF) et le centre de la boucle (55 m NGF). Cette boucle est le troisième méandre de la Seine à l'Ouest de Paris. Elle est dominée au Nord-Ouest par les coteaux de Conflans-Ste-Honorine et de Chanteloup-les-Vignes et au Nord-Est par les buttes de Corneilles et de Montmorency. Au Sud, le plateau des Alluets domine l'ensemble de la boucle. La Seine est l'élément majeur qui a constitué le milieu physique et a façonné, avec le temps, le site de la boucle de Saint-Germain.

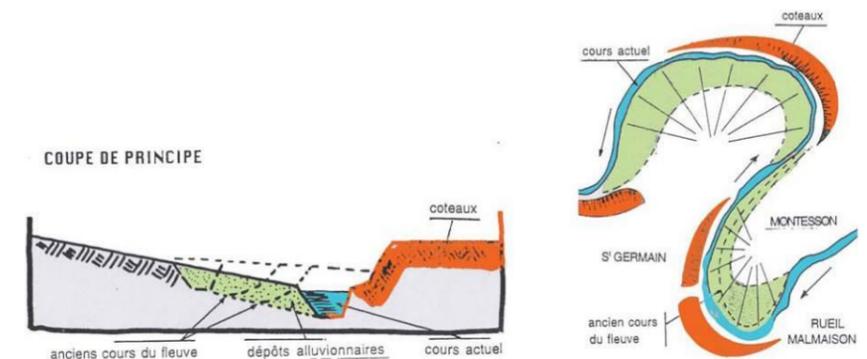


Figure 5 : Vue en plan et coupe de principe de la boucle de Saint-Germain-en-Laye

La boucle de Saint-Germain-en-Laye doit sa morphologie à un double travail de la Seine :

- **Un travail érosif** : par la force mécanique de son débit et des particules solides qu'il transporte, le fleuve a creusé les strates meubles de la boucle. Ainsi son lit mineur s'est déplacé au niveau du méandre, vers le Sud en excavant le terrain. C'est ce travail érosif qui a formé la déclivité Sud-Ouest observable sur la boucle et qui a en partie créé les coteaux ceinturant le site, car les roches dures ont arrêté le travail de sape du fleuve.
- **Un travail de remblaiement** : la Seine a déposé de nombreuses alluvions au cours du temps qui sont venues former les strates supérieures du sous-sol de la boucle. Ce processus de dépôt s'est effectué au cours des périodes de basses eaux et d'étiages, lorsque le débit du fleuve n'était pas suffisant pour transporter les particules. Lors des périodes de crues, des alluvions se sont de plus déposées en sur-couche sur l'ensemble du lit majeur du fleuve.

☛ Grande Ceinture (GC) ?

La Grande Ceinture est une ligne de chemin de fer formant une boucle autour de Paris à une quinzaine de kilomètres du boulevard périphérique.

A l'Ouest de Paris, la ligne de la Grande Ceinture a été exploitée avec du trafic voyageur jusqu'en 1939 ; après cette date, elle est principalement vouée au trafic de marchandises jusqu'au début des années 90.

La GCO constitue la partie exploitée de la GC dans les Yvelines.

A hauteur de Saint-Germain-en-Laye, la topographie de la ligne de la Grande Ceinture est quasiment plane aux alentours de 78 m NGF (voir cartographie pages suivantes) ; cette altitude est également celle de la zone forestière proche ceinturant le camp des Loges. Vers le centre de Saint-Germain-en-Laye, notamment vers la gare RER, le niveau s'élève progressivement pour atteindre 86 m NGF environ. Vers la Seine, la topographie diminue progressivement.

- **Le plateau des Alluets**, à une altitude de 170 à 180 m, est occupé par les forêts domaniales de Marly-le-Roi et de Fausses-Reposes. Il s'étend de Sud-Est en Nord-Ouest jusqu'au Sud des Mureaux. Il est entaillé, entre les communes de l'Etang-la-Ville et Marly-le-Roi, par une profonde vallée.



Figure 6 : Entités topographiques de la zone d'étude

En sortie de Saint-Germain-en-Laye, la ligne de la Grande Ceinture s'inscrit le long d'une vallée encaissée ouverte au Nord-Est vers Marly-le-Roi. Elle s'élève progressivement pour s'inscrire sur le plateau des Alluets, son altitude passant d'environ 90 m NGF au quartier Bel Air, à environ 175 m NGF sur le plateau, à son intersection avec l'autoroute A13.

- **La plaine de Versailles**, dépression de pente Est/Ouest dont l'altitude est environ de 100 m et dont le fond est parcouru par le ru de Gally. Le site de la ville de Versailles, à l'Est de cette plaine, est en moyenne à 130 m d'altitude. Il est situé sur la ligne de crête qui sépare le bassin versant du ru de Gally de celui du ru de Marivel qui s'écoule vers l'Ouest en direction de Viroflay.

A ce niveau, la ligne de la Grande Ceinture présente une altimétrie décroissante de Noisy-le-Roi (environ 135 m NGF) jusqu'en vallée du ru de Gally (environ 114 m NGF). Son profil remonte ensuite progressivement jusqu'à l'ancienne gare Saint-Cyr Grande Ceinture (environ 122 m NGF).

- **Un coteau** assez raide ferme la plaine de Versailles au Sud (100 m NGF). Il est occupé par une partie de la forêt domaniale de Versailles. Il supporte le plateau de Satory (175 m NGF).

La gare Saint-Cyr RER s'inscrit en flanc de coteau à une altitude d'environ 160 m NGF.

- Enfin au Sud, la marge Nord de l'ensemble du plateau de Saclay est occupée par la forêt domaniale de Versailles, le plateau de Satory et plus au Sud la vallée de la Bièvre. Ce plateau est profondément entaillé à Buc par deux vallées : au Nord vers la Gare des Chantiers à Versailles, et au Sud vers la vallée de la Bièvre. Ces deux vallées sont aujourd'hui à sec.

Les planches pages suivantes illustrent la topographie le long de la Grande Ceinture et au sein de l'aire d'étude.

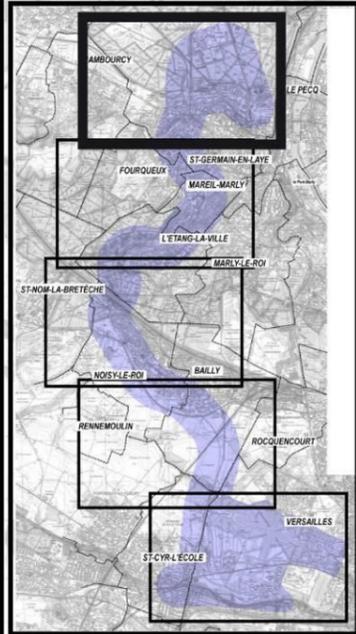
La topographie apparaît relativement contrastée au sein de la zone d'étude. Le relief est plat, au Nord, sur Saint-Germain-en-Laye avec une altitude moyenne comprise entre 70 et 80 m NGF. La ligne de la Grande Ceinture, depuis Saint-Germain-GC s'élève progressivement vers le Sud pour franchir au plus haut le plateau des Alluets à une altitude de 175 m environ.

L'altitude au niveau de la ligne de la Grande Ceinture diminue alors progressivement jusqu'à la Plaine de Versailles où les altitudes sont comprises le long du tracé entre Bailly et Saint-Cyr-l'École, entre 110 et 125 m NGF.

La gare de Saint-Cyr-l'École, au Sud culmine quant à elle à environ 160 m NGF, ce qui constitue une différence de niveau contraignante par rapport à la Plaine de Versailles.

TOPOGRAPHIE

ST-GERMAIN-EN-LAYE



CHAMBOURCY

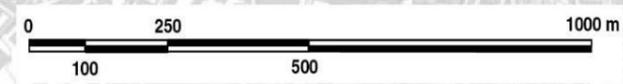
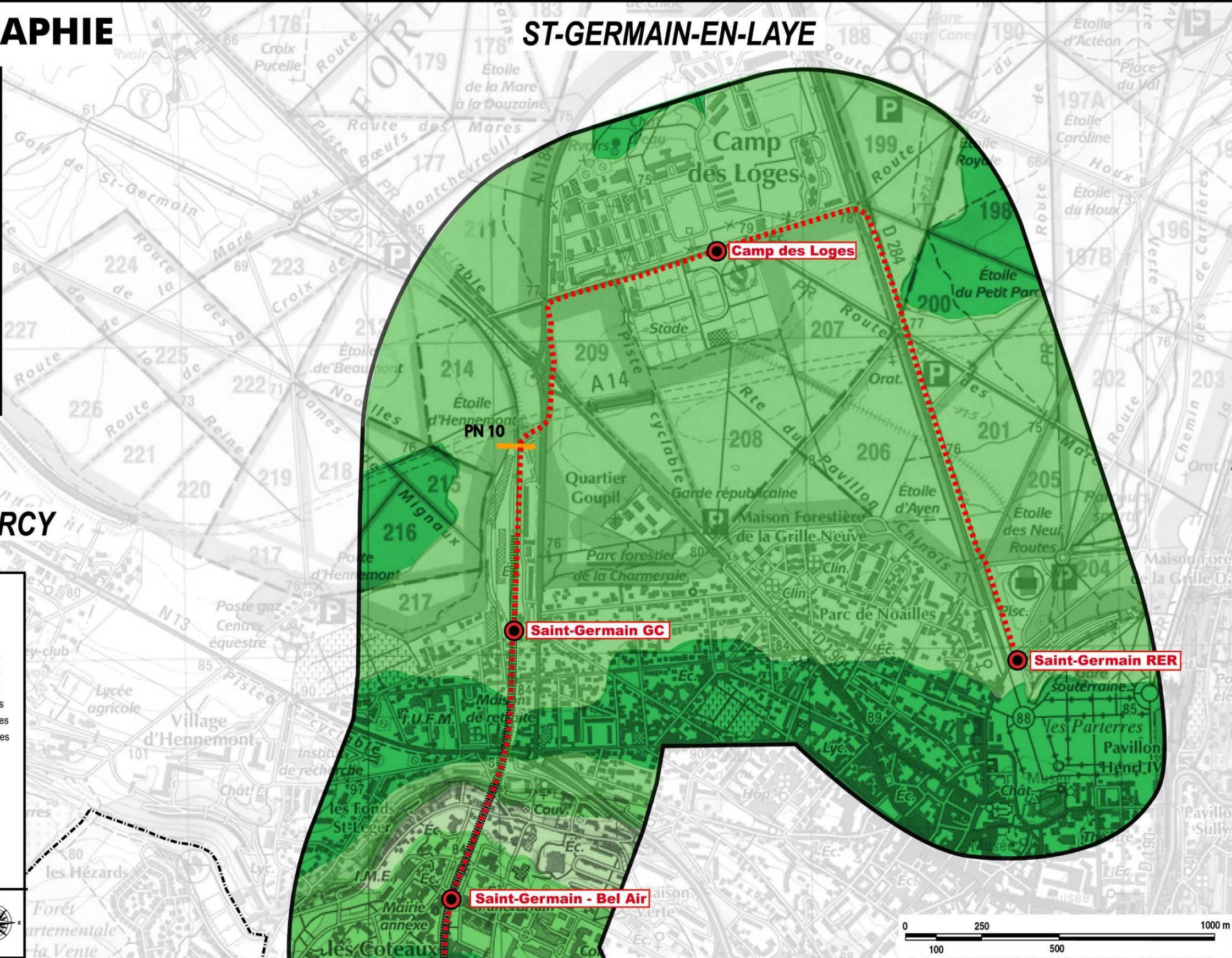
Planche 1

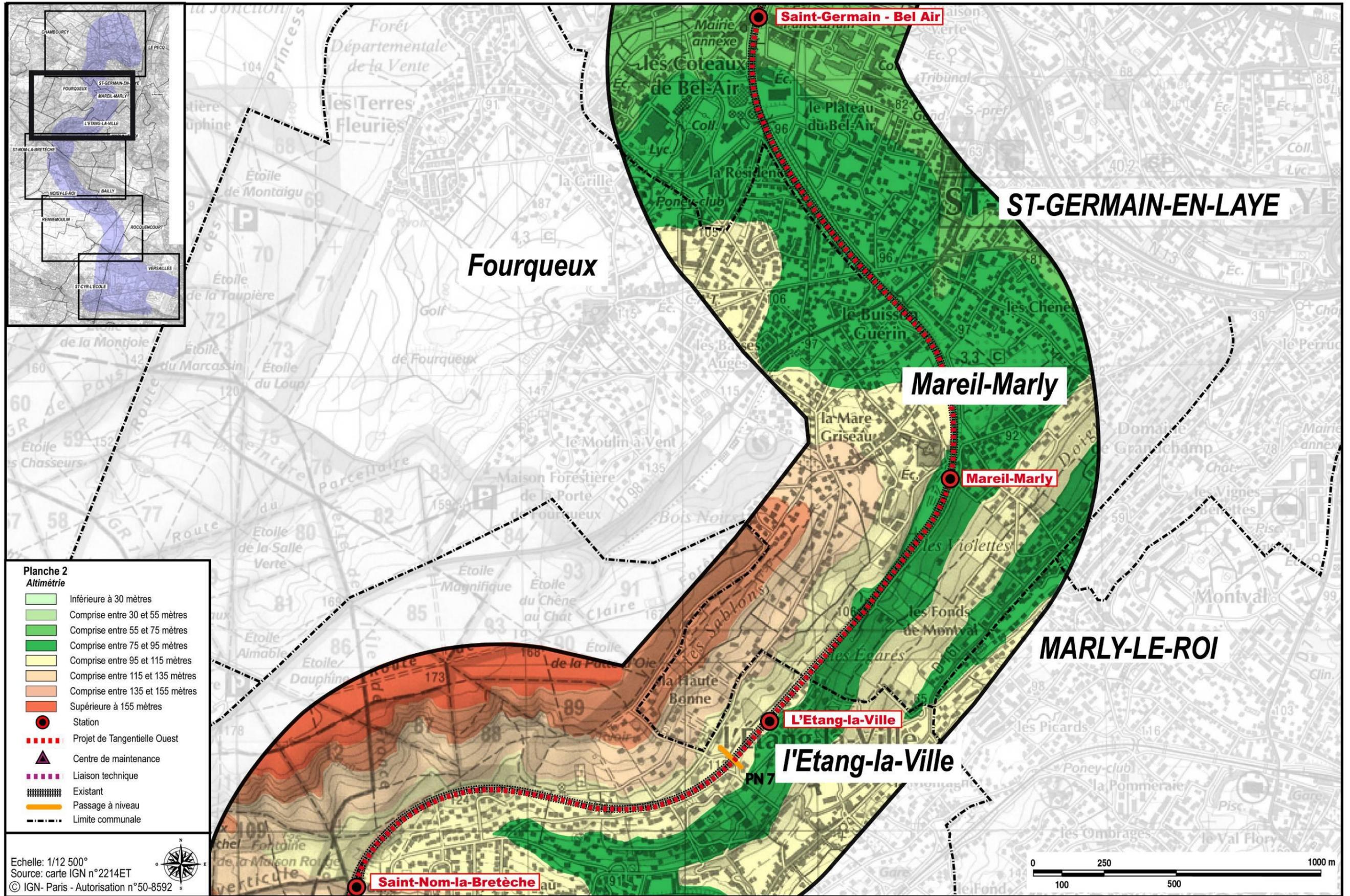
Altimétrie

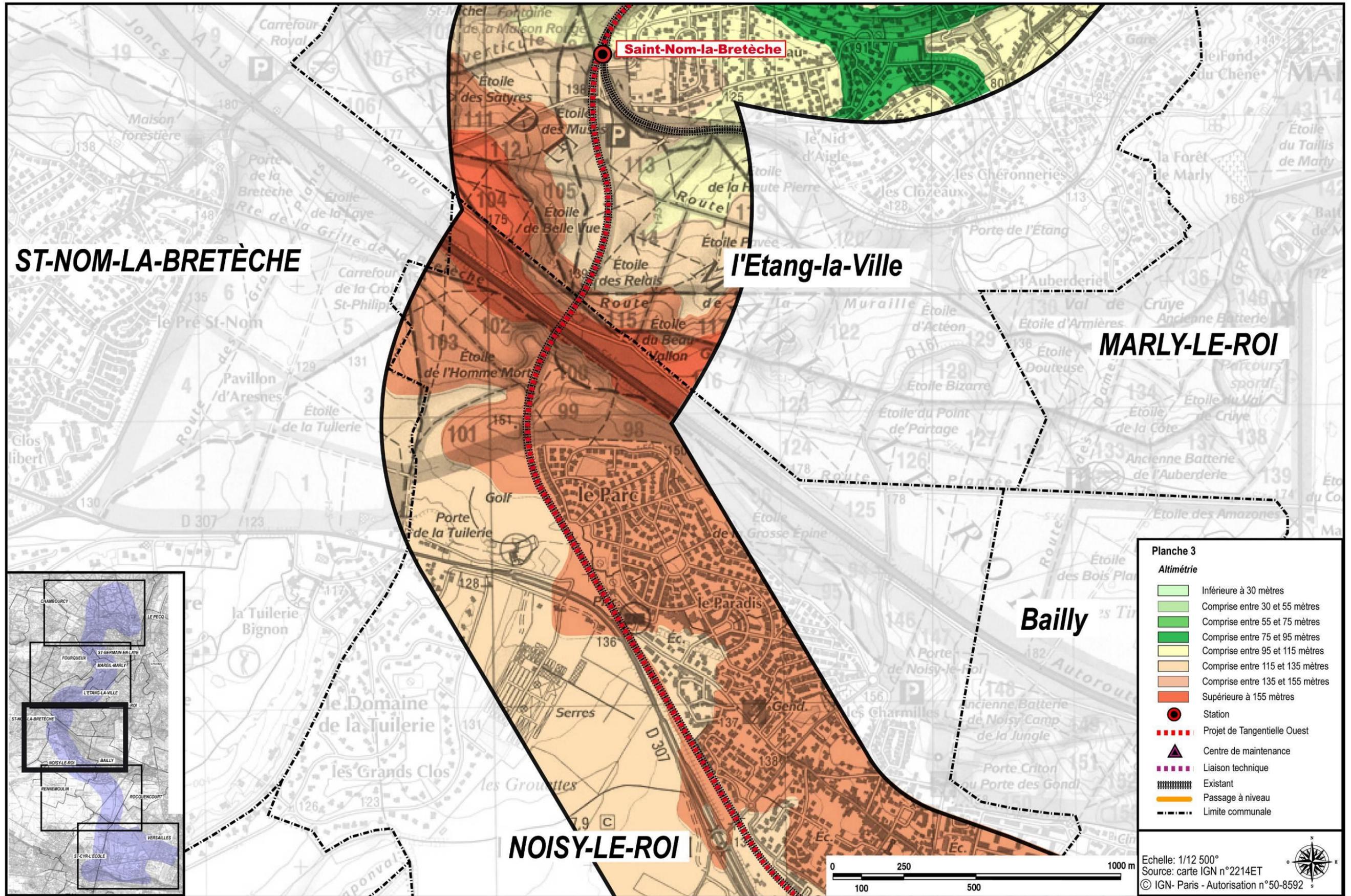
- Inférieure à 30 mètres
- Comprise entre 30 et 55 mètres
- Comprise entre 55 et 75 mètres
- Comprise entre 75 et 95 mètres
- Comprise entre 95 et 115 mètres
- Comprise entre 115 et 135 mètres
- Comprise entre 135 et 155 mètres
- Supérieure à 155 mètres

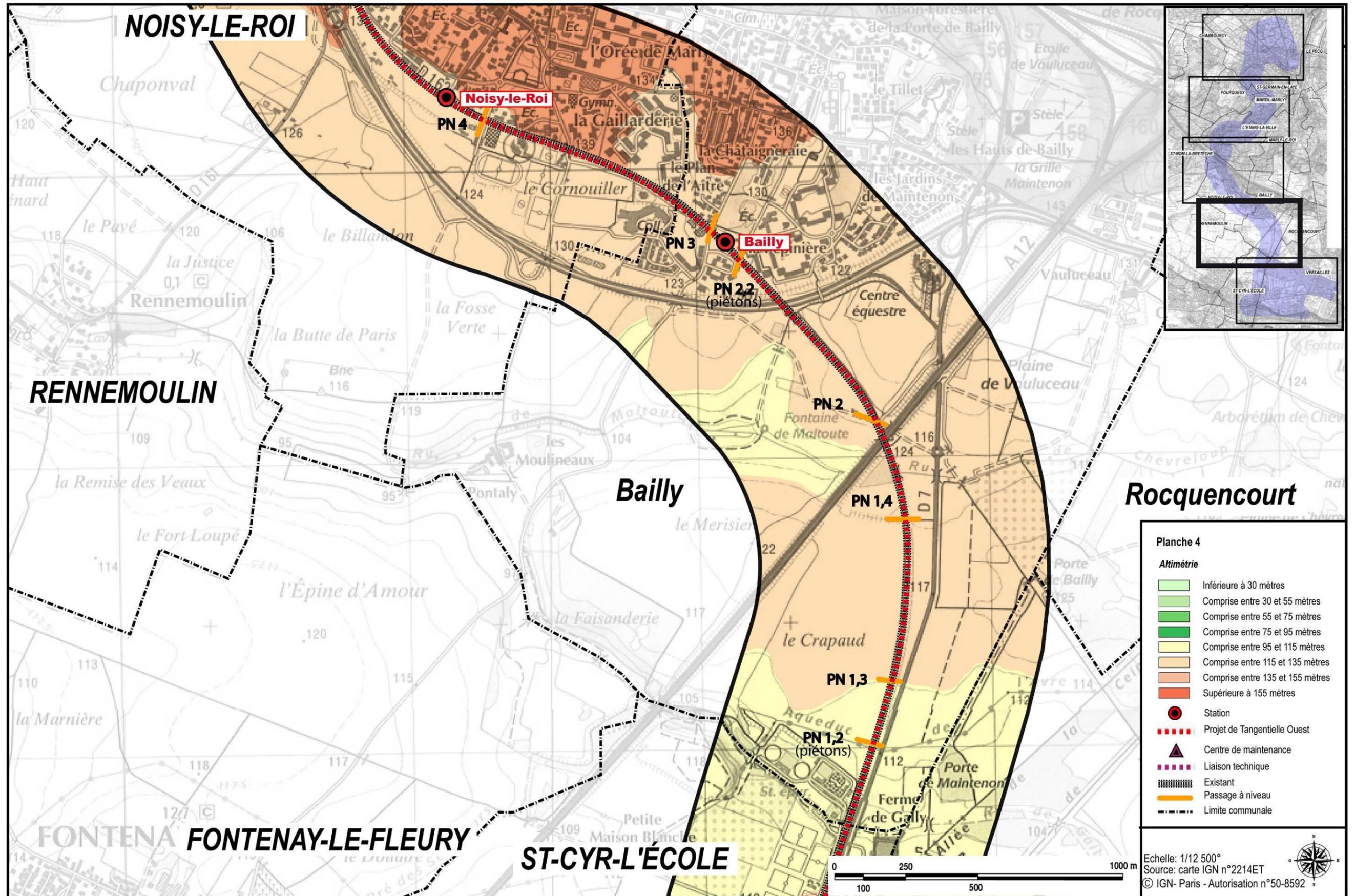
- Station
- Projet de Tangentielle Ouest
- Centre de maintenance
- Liaison technique
- Existant
- Passage à niveau
- Limite communale

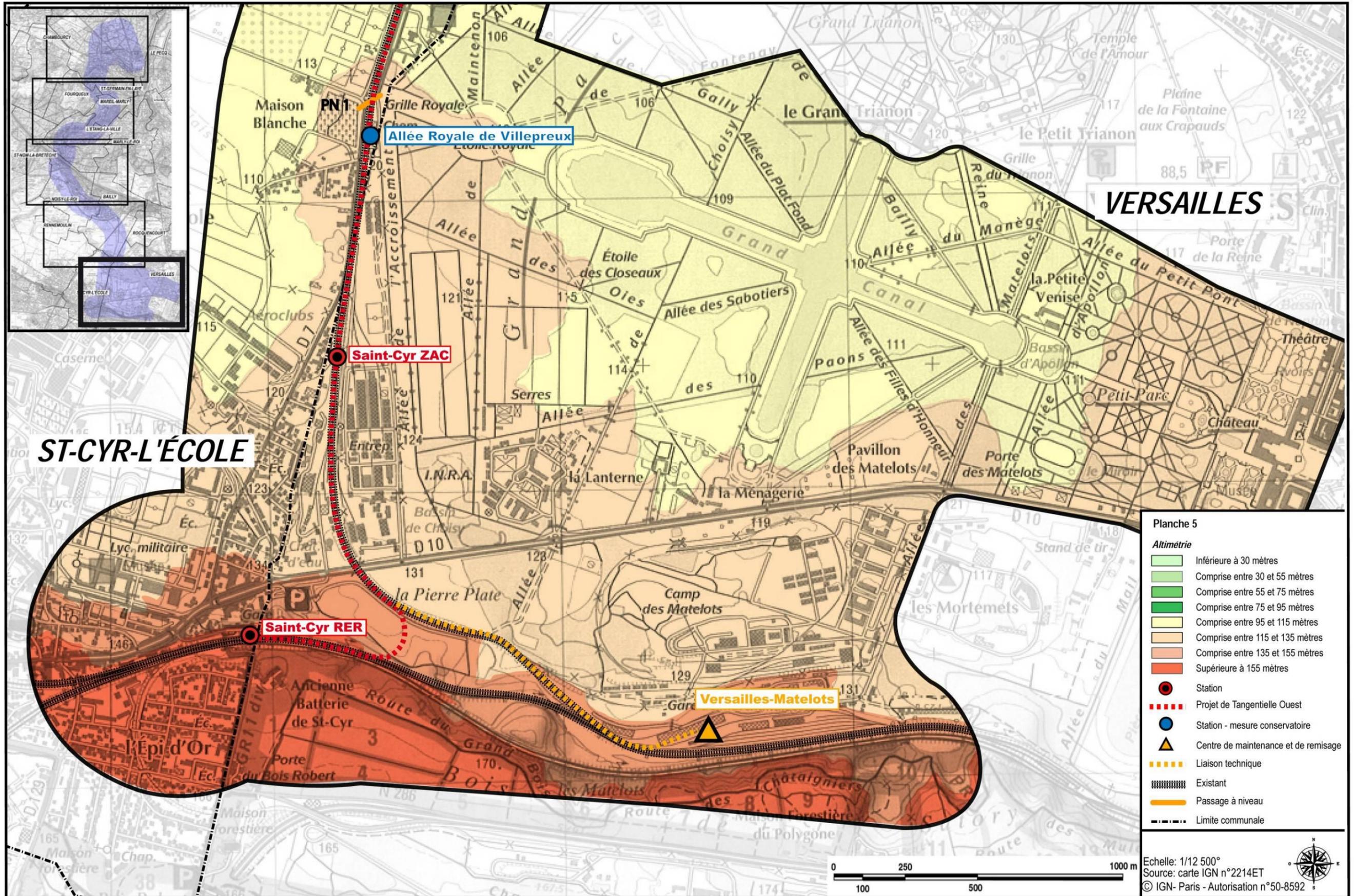
Echelle: 1/12 500°
Source: carte IGN n°2214ET
© IGN- Paris - Autorisation n°50-8592











Cuesta ?

Les reliefs de cuesta (ou reliefs de côtes) se trouvent dans les bassins sédimentaires ou les coches de roches sont inclinées. L'érosion fluviale dégage les roches tendres (dépressions) et laisse en saillie les roches dures (front et revers de cuesta).

Boutonnière ?

Une boutonnière est une dépression creusée, par érosion, dans la partie haute de l'anticlinal provoquant une inversion de relief, découvrant des couches géologiques différentes à celle de la surface de l'anticlinal. Les boutonnières du Warndt, du Boulonnais, du Pays de Bray en sont des exemples connus.

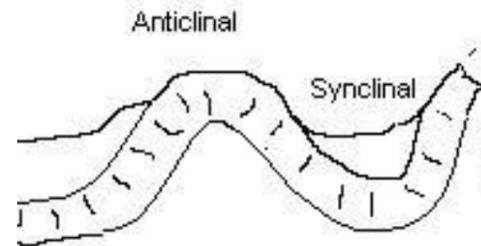


Figure 7 : Schématisation des termes géologiques anticlinal et synclinal

DRIEE ?

Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie.

Calcaire ?

Roche sédimentaire carbonatée comprenant au moins 50% de calcite (Ca CO3).

Grès ?

Roche poreuse, souvent litée, constituée de sable lié par un ciment siliceux ou calcaire.

Marne ?

Roche à la fois argileuse et calcaire. On distingue les marnes argileuses (de 5% à 35% de carbonate de calcium), les marnes (35% à 65%), les calcaires marneux (65% à 95%).

Couleur variable, aspect terreux, avide d'eau.

3.3. Géologie - Géomorphologie - Géotechnique

Sources : Carte BRGM 1/50000^{ème} n°182, Versailles

DRIEE Ile-de-France

Inscription Générale des Carrières

BDCavités

DOCP Tangentielle Ouest, rapport de phase 1, STIF, juin 2004

Tangentielle Ouest-Sud, dossier d'évaluation environnementale, RFF, septembre 2003

3.3.1. Géologie

3.3.1.1. Cadre géologique général

L'allure générale des paysages d'Ile-de-France est celle d'un vaste plateau agricole ou boisé, portant quelques buttes témoins, entaillé de vallées et légèrement incliné vers la Seine.

Le Bassin Parisien est l'archétype du bassin sédimentaire, constitué d'un empilement de couches alternativement meubles et cohérentes se relevant vers la périphérie et offrant des formes structurales élémentaires de type cuesta ou boutonnière. Il comprend l'ensemble des terrains postpaléozoïques qui s'appuient sur le Massif Armoricain à l'Ouest, le Massif Central au Sud, les Vosges à l'Est et le massif Ardennais au Nord-Est. Il est largement ouvert vers le Nord, où le bassin belge en est la continuation naturelle, et vers la Manche, au-delà de laquelle on retrouve des assises semblables au Sud de l'Angleterre.

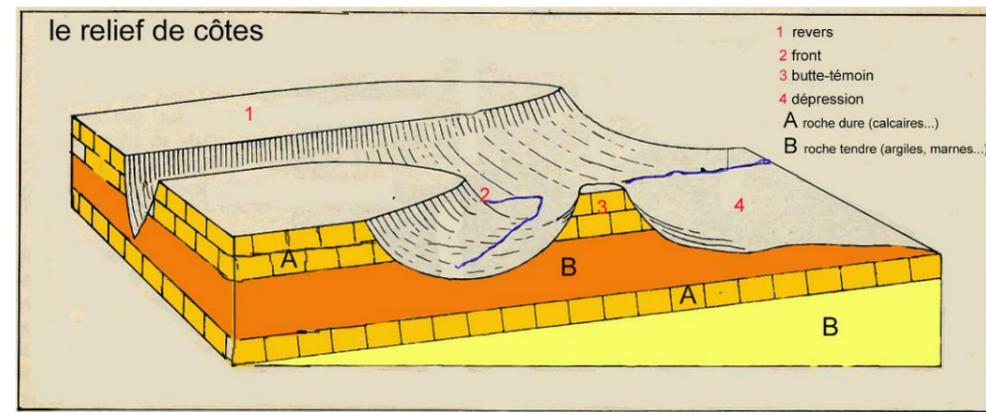


Figure 8 : Schéma de cuesta (ou relief de côte)

FORMATION DU BASSIN PARISIEN

Le Bassin Parisien a commencé à se former au Permien (Paléozoïque) jusqu'au Trias. Du Lias au Crétacé moyen, la mer s'avance vers l'Est. A partir du Crétacé supérieur, le Bassin Parisien est en communication avec l'Océan Atlantique. Au Paléogène, la formation du dôme de l'Artois ferme le bassin vers le Nord. La mer se retire définitivement à l'Oligocène. Le Bassin Parisien s'est donc formé majoritairement dans la première partie de l'ère tertiaire, il y a environ 40 millions d'années.

L'aboutissement de ces événements géologiques est la formation de roches diverses : calcaires, grès, marnes... qui ont été par la suite recouvertes de formations superficielles.

La zone d'étude appartient à plusieurs régions naturelles. Elle traverse la forêt de Saint-Germain-en-Laye et la plaine de Versailles.

PERIODES	Années	EPOQUES	ETAGE ou SOUS-ETAGE		FORMATIONS	
QUATERNAIRE	10 000 a	HOLOCENE			Alluvions modernes	
		PLEISTOCENE	Würm		Alluvions anciennes	
			Riss		Limons des plateaux, loess	
			Mindel		Cailloutis de Sénart	
TERTIAIRE	2 Ma	PLIOCENE			Sables de Lozère	
		MIOCENE	STAMPIEN s.i.	Stampien s.s.		Sables de Fontainebleau
						Marnes à Huîtres
	22 Ma 35 Ma	OLIGOCENE		Sannoisien		Calcaire de Brie et de Sannois
		EOCENE	BARTONIEN s. i.	Ludien		Marnes blanches
						Marnes bleues
				Marinésien		Masses et marnes du Gypse
						Marnes à Pholadomies
					4 ^e masse de gypse et de calcaire de Noisy-le-Sec	
		Sables de Monceau				
		Calcaire de Saint Ouen				
		Horizon de Mortefontaine				
		Calcaire de Ducy				
		Auvervien		Sables de Beauchamp		
		LUTETIEN		Marnes et caillasses		
				Calcaire grossier		
		YPRESIEN	Cuisien		Sables supérieurs	
			Sparnacien		Fausse glaise	
					Sables d'Auteuil	
					Argile plastique	
					Conglomérat de Meudon	
	55 Ma	PALEOCENE		Montien	Calcaires et Marnes de Meudon	

Figure 9 : Formations géologiques du Bassin Parisien

(Source : BRGM)

☞ Anticlinal ?

En géologie, on appelle anticlinal (opposé : synclinal) un pli présentant une convexité vers le haut et dont le centre est occupé par les couches géologiques les plus anciennes.

☞ Synclinal ?

En géologie, on appelle synclinal (opposé : anticlinal) un pli dont le centre est occupé par les couches géologiques les plus jeunes.

☞ BRGM ?

Bureau de Recherches Géologiques et Minières.

Fondé en 1959, le BRGM a le statut d'établissement public à caractère industriel et commercial. Un des objectifs du BRGM est de comprendre les phénomènes géologiques et ainsi mettre à disposition les outils nécessaires aux politiques publiques de gestion du sol et des ressources, de prévention des risques naturels et des pollutions et d'aménagement du territoire.

☞ Meulière ?

Mélange de calcaire entouré d'une gangue de silice d'origine chimique et qui peut être compacte ou alvéolaire.

☞ Argile ?

Roche sédimentaire à grain fin, contenant au moins 50% de silicate d'alumine, auxquels s'ajoutent d'autres minéraux (quartz, feldspath, calcite, oxydes de fer). Résulte de la décomposition de roches riches en feldspath. Absorbe l'eau et forme une pâte imperméable (terre glaise). Souvent colorée par des oxydes de fer provenant de la décomposition de micas.

☞ Foraminifère ?

Protozoaires, essentiellement marins, retrouvés dans les roches sédimentaires.

☞ COMPOSANTE GEOLOGIQUE DU BASSIN PARISIEN

Les couches sont dans l'ensemble inclinées vers le centre du bassin, formant la cuvette parisienne avec des ondulations et des dislocations localement importantes. Ces éléments concourent à former de belles formes structurales, lorsqu'elles sont dégagées par l'érosion.

Les formations superficielles élaborées sous des climats d'abord chauds (*allant de l'hyper-humide à l'aride*) puis plus frais (*tempérés chauds au Pliocène et peut-être au Quaternaire ancien, tempérés ou froids au Quaternaire*) témoignent de l'histoire continentale du Bassin Parisien dès le début du Tertiaire à sa périphérie et au Miocène inférieur (*il y a environ 23,5 millions d'années*) pour la partie centrale, après l'assèchement du lac de Beauce.

Les formations superficielles héritées sont de deux types :

- Autochtones : altérites, paléosols, des formations résultant d'altération comme les argiles à silex, les meulières,
- Allochtones (qui proviennent donc de substrats étrangers au Bassin Parisien et qui furent transportées) : épandages fluviatiles du Massif Central notamment, dépôts éoliens du Quaternaire (moins de 2 millions d'années) à l'origine des limons loessiques, roches mères des sols bruns.

Le Pliocène supérieur et surtout le Quaternaire ancien (*il y a donc environ 3,4 millions d'années*) constituent la période fondamentale pour la mise en place des formes structurales et du réseau hydrographique.

En effet, les contrecoups des mouvements violents agitant le massif des Alpes ont entraîné une remontée générale du Bassin Parisien d'environ 200 m, assurant ainsi une intense érosion facilitée par le climat tropical chaud et humide.

Un réseau hydrographique puissant, axé sur la gouttière synclinale Nord-Ouest/Sud-Est de la Seine s'est alors mis en place, tandis que les modelés sont en grande partie hérités des phases froides du Quaternaire, à systèmes morphogéniques périglaciaires.

Ainsi, une longue et complexe sédimentation suivie d'une intense érosion aboutissent au dégagement de quatre grands plateaux : le plateau de Beauce, le plateau de Brie, le plateau de la Plaine de France (*le Parisis*) et le plateau de calcaire grossier du Vexin.

Ces quatre grandes plates-formes structurales emboîtées forment l'assise des paysages régionaux que l'on connaît aujourd'hui.

La zone d'étude s'inscrit en extrémité du plateau de Beauce. Localement, ce plateau, suivant les découpages des cours d'eau secondaires, est appelé plateau des Alluets ou plateau de Saclay (*cf. carte du relief d'Ile-de-France chapitre 3.2 Relief*).

3.3.1.2. Description géologique de la zone d'étude

Les caractéristiques géologiques du secteur d'étude sont décrites à partir des cartes au 1/50 000^{ème} du BRGM. La carte géologique illustre les différentes formations rencontrées sur la zone d'étude. Elle est présentée en page suivante.

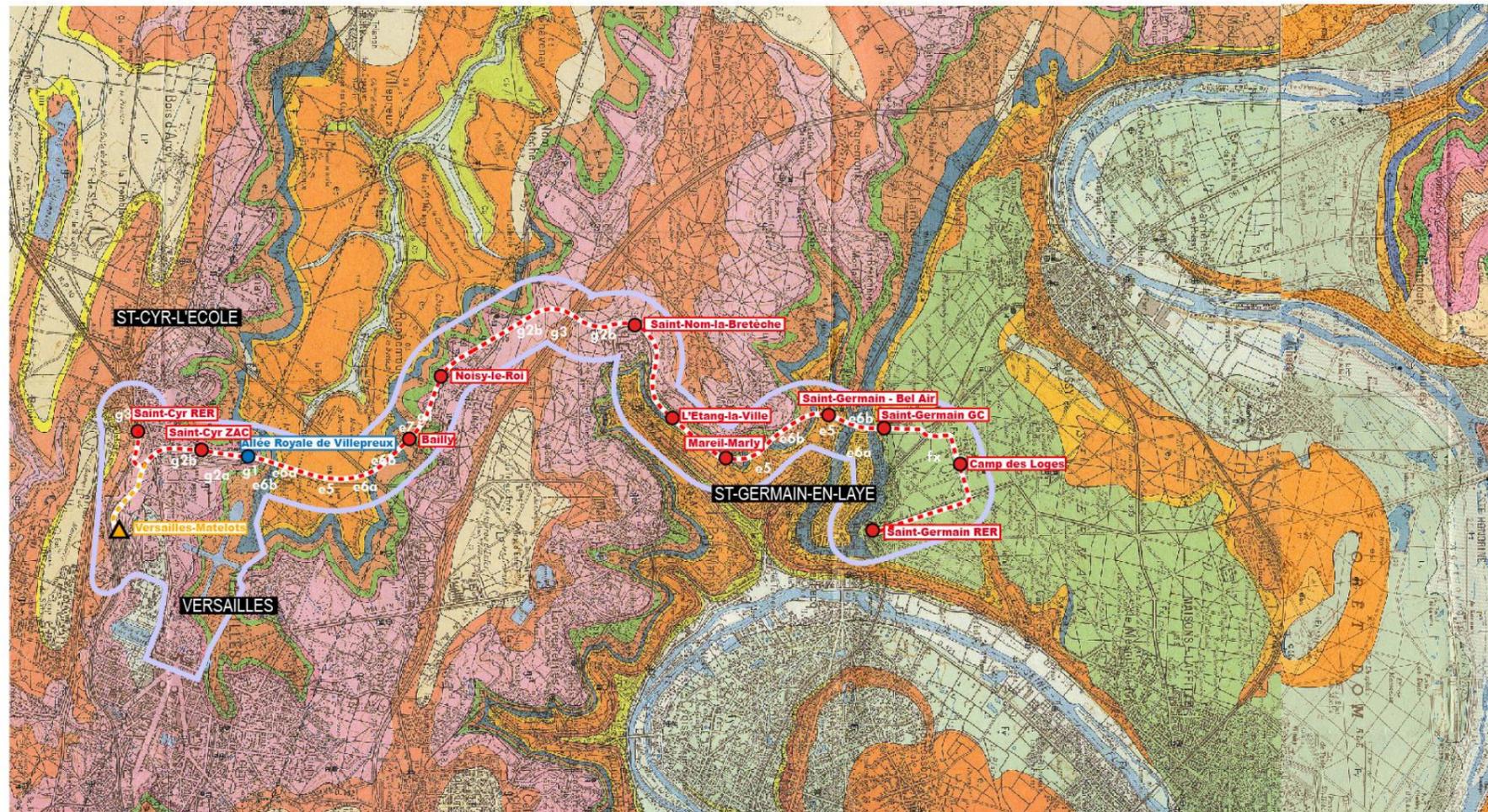
De la Seine à Saint-Cyr-l'Ecole, les formations sont très influencées par le synclinal de la Seine. Ainsi, dans la boucle de Saint-Germain-en-Laye et entre Noisy-le-Roi et Saint-Cyr l'Ecole (*Plaine de Versailles*), les formations géologiques sont essentiellement représentées par :

- **les marnes et caillasses du Lutétien (e5)**, calcaire grossier supérieur et moyen. Les marnes et caillasses et les calcaires à Cérithes (*mollusque gastéropode marin à coquille allongée, très abondant à l'état fossile dans les roches de l'Eocène*) atteignent une épaisseur de 10 à 15 m. Essentiellement constitués de marnes blanchâtres et jaunâtres alternant avec des bancs de calcaire dur à pâte fine, souvent pétris d'empreintes de Cérithidés, et avec des filets argileux gris ou verts, on peut y distinguer la partie supérieure où dominant les marnes (*marnes et caillasses*) de la base plus cohérente (*calcaire à Cérithes*).
- **les sables de Beauchamp (e6a)** du Bartonien inférieur. La formation des sables de Beauchamp est constituée de sables verdâtres ou jaunâtres, parfois argileux avec localement des zones gréseuses. Son épaisseur à hauteur de Saint-Germain-en-Laye est de 6 à 8 m.
- **les calcaires de Saint-Ouen (e6b)** du Bartonien inférieur. Généralement, ces calcaires sont sous forme de marnes blanchâtres et rosées avec filets sépiolitiques et bancs de calcaire brunâtre à pâte fine avec Hydrobies (*crustacé*), Limnées (*mollusque gastéropode d'eau douce à coquille spiralée et pointue et à respiration pulmonaire*), Ostracodes (*très petit crustacé inférieur à carapace bivalve, nageant grâce à ses antennes comme la daphnie*),... L'épaisseur de cette formation est variable.

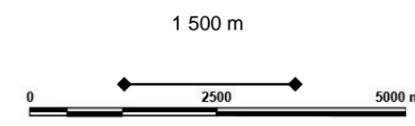
Deux autres formations sont représentées :

- **les calcaires de Sannois (g1), caillasses d'Orgemont, argile verte de Romainville** du Stampien inférieur ou Sannoisien. Il s'agit de marnes sablo-calcaires grises à nombreux Foraminifères et Mollusques qui passent au calcaire grossier cohérent vers la base.
- **les marnes supragypseuses (e7), marne et gypse, calcaire de Champigny, marne à Hélix et calcaire à *Batillaria rustica*** du Bartonien supérieur. Cette formation présente une grande variabilité géographique. Le faciès marneux (*marnes calcaires blanchâtres*) notamment se trouve dans la région de Saint-Germain-en-Laye et Versailles sur une épaisseur de 1 à 5 m.

GEOLOGIE



- fx Alluvions anciennes
- g3 Meulière de Montmorency
- g2b Sables et grès de Fontainebleau
- g2a Argiles et marne à huîtres
- g1 Calcaire de Sannois
- e7 Marnes supragypseuses
- e6b Calcaire de Saint-Ouen
- e6a Sables de Beauchamp
- e5 Marnes et caillasses
- Aire d'étude
- Station
- Station - mesure conservatoire
- Projet de Tangentielle Ouest
- Centre de maintenance et de remisage
- Liaison technique
- Existant



Source: BRGM, cartes géologiques de Versailles et Pontoise

Les **alluvions anciennes (Fx)** correspondent aux terrasses alluviales :

- basse terrasse le long du fleuve,
- haute terrasse au-delà.

Dans la haute terrasse qui se trouve au niveau de la forêt de Saint-Germain-en-Laye, les sables et graviers alluviaux forment un manteau résiduel à peu près continu. On y trouve fréquemment de très gros blocs de grès provenant du démantèlement de roches datant du Bartonien et du Stampien.

A partir de Mareil-Marly jusqu'à Noisy-le-Roi (*Plateau des Alluets*), au niveau de Versailles, et sur le plateau de Satory (*extrémité du plateau de Saclay*) la zone d'étude traverse les formations suivantes :

- **Meulières de Montmorency (g3)** du Stampien supérieur ou Chattien. Ces meulières d'une épaisseur de 3 à 7,50 m couronnent le sommet des buttes-témoins oligocènes. Ce sont des roches siliceuses associées à des argiles bariolées. Elles renferment, surtout à la base, dans des niveaux plus compacts, des débris végétaux (*Chara*) et des empreintes de mollusques d'eau douce (*Planorbis cornu*, *Limnea cornea*, *L. cylindrica*, *L. fabulum*).
- **Sables et grès de Fontainebleau (g2b) du Stampien.** Les sables sont essentiellement gris et micacés, blancs, colorés irrégulièrement par les oxydes de fer en jaunâtre, ocre ou rose, localement rubanés de brun. Au sommet, ils sont souvent rougeâtres et localement blancs, lorsque les grès existent. Leur épaisseur est de 53 m environ à hauteur de Versailles.
- **Argiles à Corbules et marnes à Huîtres du Stampien (g2a).** Sous les sables de Fontainebleau et se reliant à eux par des sables argileux, se trouvent des argiles sableuses jaunâtres ou bleu verdâtre (*Argiles à Corbules*) souvent fossilifères : *Ostrea cyathula* et Mollusques à test (*enveloppe dure qui protège certains êtres vivants comme les coquilles de mollusques, les plaques dermiques des oursins,...*) blanc conservé (*Corbula subpisum*, *Sinodia suborbicularis*).

Cette formation passe progressivement aux marnes à Huîtres, formation sous-jacente d'une épaisseur de 1 à 2,25 m). Elles sont essentiellement marneuses au sommet avec *Ostrea cyathula* et *Crassostrea longirostris*. Dans la partie médiane s'intercale une marne calcaire blanche non fossilifère d'une épaisseur de 0,20 m.

☞ Alluvions ?

Sédiments des cours d'eau et des lacs composés, selon les régions traversées et la force du courant, de galets, de gravier, de sables ou d'argiles.

☞ Crue centennale ?

Crue de fréquence statistique 100 ans.

☞ Surrection ?

La surrection est le terme désignant l'élévation en altitude de roches qui constituent alors des montagnes. La surrection conduit à la formation de relief.

3.3.2. Géomorphologie locale

La géomorphologie du secteur est due notamment à son histoire géologique.

L'essentiel du Bassin Parisien s'est formé à l'ère tertiaire. Au terme de cette longue période de sédimentation, le Bassin Parisien était un vaste plateau qui a été modifié par les événements géologiques postérieurs.

Les couches géologiques décrites précédemment sont inclinées vers le centre du Bassin Parisien (*vers l'Est au niveau du secteur d'étude*). Des accidents localisés peuvent perturber cette disposition. Ils sont parfois mis à jour par l'érosion, révélant ainsi des formes structurales remarquables : anticlinal (*pli dont la convexité est tournée vers le haut*) de la Seine,...

Les formations superficielles achèvent de former le relief de la zone d'étude (*alluvions modernes et anciennes, limons des plateaux,...*). Elles ont été élaborées sous des climats chauds allant de l'hyper-humide à l'aride puis tempérés (tempérés frais au Pliocène, tempérés ou froids au Quaternaire).

C'est au Pliocène supérieur et au Quaternaire ancien essentiellement que les formes structurales et le réseau hydrographique se sont mis en place. La surrection des Alpes a provoqué la remontée du Bassin Parisien (*environ 200 m*), favorisant ainsi une érosion intense due à un climat tropical chaud et humide. A ce moment se met en place un réseau hydrographique axé sur la gouttière synclinale Nord-Ouest Sud-Est de la Seine.

Enfin, les phases froides du Quaternaire (*Mindel, Riss, Würm,...*) ont façonné le modelé actuel des structures géologiques.

Entre Saint-Germain-en-Laye et Saint-Cyr-l'Ecole, la géologie et la géomorphologie sont marquées par les axes anticlinaux (*peu marqués*) de la Seine et du Ru de Gally.

3.3.3. Exploitation du sous-sol

L'Ile-de-France, située au cœur de l'entité géologique du Bassin Parisien, est relativement riche en matériaux d'origine sédimentaire. En raison de cette richesse, le sous-sol francilien a fait l'objet d'une exploitation intense qui débuta à l'époque gallo-romaine, notamment pour l'extraction de blocs calcaires puis s'est poursuivie par l'extraction de sables et graviers (*notamment en bord de Seine*), d'argile et de gypse (constituant du plâtre).

En 1998, 145 sites d'extraction de matériaux étaient autorisés en Ile-de-France. Hormis le gypse encore exploité sur un site en Seine-Saint-Denis, l'activité extractive s'exerce aujourd'hui en grande couronne (*Yvelines, Seine-et-Marne, Val d'Oise et Essonne*), l'épuisement des gisements et le développement des contraintes liées à l'urbanisation ayant conduit à la disparition des exploitations dans les départements de la petite couronne (*Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne, Hauts-de-Seine*). Parmi les matériaux exploités, certains sont d'importance nationale. C'est le cas du gypse avec 3,2 millions de tonnes extraites en 1998 soit les deux tiers de la production française.

Ainsi, les sables de Fontainebleau ont été exploités pour le granulat, le gypse a également été exploité pour la fabrication du plâtre et le calcaire grossier a été extrait comme pierre à bâtir. Toutefois, il n'existe pas de carrière en exploitation dans la zone d'étude.

Dans la zone d'étude, les formations tertiaires ont fait l'objet d'une exploitation de leurs ressources minérales.

Des cavités souterraines sont recensées à Saint-Germain-en Laye. Leur localisation est précisée sur la carte "Risques naturels" (*Chapitre 3.5*).

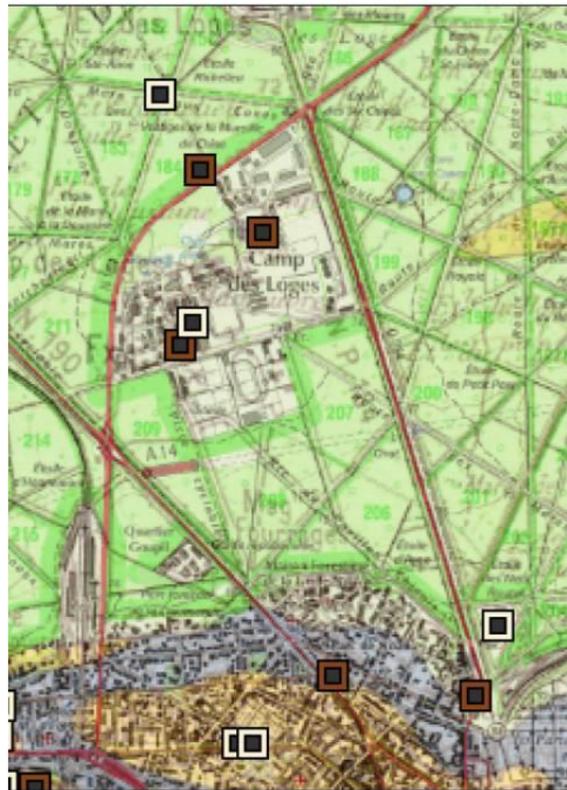


Figure 10 : Localisation des sondages BRGM à Saint-Germain-en-Laye

3.3.4. Géotechnique au sein des emprises du projet



Afin de caractériser plus précisément les formations en présence au droit de l'insertion du projet, l'étude de sondages géotechniques existants, ainsi que des études géotechniques réalisées en 2014-2015 dans le cadre des études d'avant-projet ont été menées. Les chapitres suivants s'attachent, en fonction des secteurs étudiés, à donner les principales caractéristiques des couches géologiques rencontrées sur le linéaire du projet.

3.3.4.1. Saint-Germain-en-Laye

Les sondages référencés par le BRGM au niveau du camp des Loges donnent la succession suivante :

- Alluvions jusqu'à 72/74 NGF,
- Sable de Beauchamp jusqu'à 67/68 NGF.

A l'arrivée sur Saint-Germain RER, les sondages mentionnent :

- des remblais, alluvions ou Sable de Beauchamp jusqu'à 70/75 NGF,
- les Marnes et Caillasses puis le Calcaire Grossier du Lutétien.

Les caractéristiques géologiques des différentes formations sont les suivantes :

Remblais urbains : ces matériaux d'origine anthropique peuvent être très hétérogènes et d'épaisseurs variables. En particulier, ils peuvent contenir des éléments de toute nature et de toute taille (blocs, débris de démolition, éléments évolutifs).

Alluvions anciennes (Fx) : il s'agit ici de la haute terrasse constituant un manteau résiduel, sous la forme de sables et graviers pulvérulents dans lesquels il est possible de trouver de gros blocs de grès provenant du démantèlement des assises du Bartonien (Calcaire de Saint-Ouen, Sable de Beauchamp).

Calcaire de Saint-Ouen (e6b) : le Calcaire de Saint-Ouen est généralement constitué de marno-calcaire finement stratifié. Il est plutôt rocheux à sa base et peut contenir des bancs gréseux et du gypse (Calcaire de Mortefontaine, Calcaire de Ducy).

Sable de Beauchamp (e6a) : ce sont des sables fins à moyens, souvent argileux ou marneux, avec localement des dalles gréseuses. Ces terrains sont généralement sensibles à l'eau.

Marnes et Caillasses du Lutétien (e5) : elles constituent le substratum du lit majeur de la Seine. Il s'agit essentiellement de marnes alternant avec des bancs calcaires durs, contenant des passages gypseux et éventuellement des petits niveaux argileux. Cette formation peut contenir des niveaux très indurés.

Des phénomènes de dissolutions sont possibles en présence de niveaux gypseux, mais le secteur de Saint-Germain n'est pas référencé comme une zone à risque.

Couche	Compacité	Perméabilité	Particularités
Remblais	Hétérogène, généralement médiocre	Hétérogène	Présence possible de blocs, éléments évolutifs,...
Alluvions anciennes	Bonne	Moyenne à élevée	Présence de silex et bancs cimentés indurés
Calcaire de Saint-Ouen	Bonne	Faible à moyenne	Présence de blocs et bancs indurés
Sable de Beauchamp	Bonne	Moyenne (faible dans les niveaux argileux ou marneux)	Présence de dalles de grès
Marnes et Caillasses	Bonne	Très variable	Présence de niveaux calcaires indurés

Tableau 2 - Principales caractéristiques des horizons attendus à Saint-Germain

3.3.4.2. La ligne de la Grande Ceinture entre Noisy-le-Roi et Versailles

Une étude géotechnique a été réalisée sur le tracé de la ligne de la Grande Ceinture existante sur environ 6,5 km entre Versailles et Noisy-le-Roi.

Ce linéaire peut être décomposé en 6 secteurs en fonction de l'insertion de la ligne en remblais ou déblais :

- Secteur 1, de Versailles Matelots au pont de la RD10 (sondages P1 à P16) ;
- Secteur 2, du pont de la RD10 au passage à niveau de la RD7 (sondages P16 à PM14) ;
- Secteur 3, au niveau du talus de la RD7 (sondages PM14 à P37) ;
- Secteur 4, au niveau du pont de l'A12 (sondages P37 à P43)
- Secteur 5, du pont de l'A12 au pont du Chemin des Princes (sondages P43 à PM30) ;
- Secteur 6, au niveau de Noisy le Roi (sondages PM30 à PM33).



Figure 11 : Carte des secteurs de localisation des sondages géotechniques sur la ligne de la Grande Ceinture entre Noisy-le-Roi et Versailles

Dans les secteurs 1 et 6, la ligne s'insère en déblai. Dans les autres secteurs, la ligne de la Grande Ceinture s'insère en remblai plus ou moins conséquent. Ainsi, le remblai du secteur 2 est d'environ 2 m par rapport au terrain naturel (TN), celui du secteur 3, de 1 à 5 m, tandis qu'il avoisine 1 m pour les secteurs 4 et 5.

Les investigations géotechniques ont mis en évidence les formations suivantes :

- 1. **Les Remblais ferroviaires.** Il s'agit des matériaux mis en place pour surélever la ligne ferroviaire. Ils correspondent à des sables plus ou moins grossiers, des sables fins, des argiles marron et des graves et blocs. Ces remblais sont globalement peu compacts. Cet horizon présente des pollutions en Carbone Organique total (COT), en plomb et en antimoine.
- 2. **Les Colluvions** correspondent à des marnes marron clair beigeâtre à blanchâtre avec des blocs calcaires, d'argiles marron à beige verdâtres et de sables fins marron à marron ocre.
- 3. **Les Sables de Fontainebleau** ; il s'agit de sables fins jaunâtre à grisâtre et d'argiles sableuses marron à beige jaunâtre. Cet horizon présente une pollution en indice phénol.
- 4. **Les Marnes à Huitres et Calcaire de Brie**, sont constitués de marnes beigeâtre à blanchâtre, sables argileux beige jaunâtre et marnes argileuses grises à grisâtres foncées.
- 5. **Les Argiles Vertes** correspondent à des argiles marron, kaki verdâtre à kaki jaunâtre.
- 6. **Le Calcaire de Saint-Ouen** est représenté par marnes beigeâtres à cailloutis calcaires, et marnes blanchâtres à blocs calcaires.
- 7. **Les Sables de Beauchamp** ; il s'agit de sables fins verdâtres clairs.
- 8. **Les Marnes et Caillasses** sont représentées par des argiles marneuses beige jaunâtre à nodules calcaires, des marnes sableuses beiges, marnes blanchâtre à cailloux ou blocs calcaires.
- 9. **Les Alluvions modernes** sont constituées par des argiles limoneuses brunes à passages de rouille et grisâtres.

La coupe géologique de principe ci-après regroupe les données obtenues sur les divers sondages et fouilles effectués le long des voies.

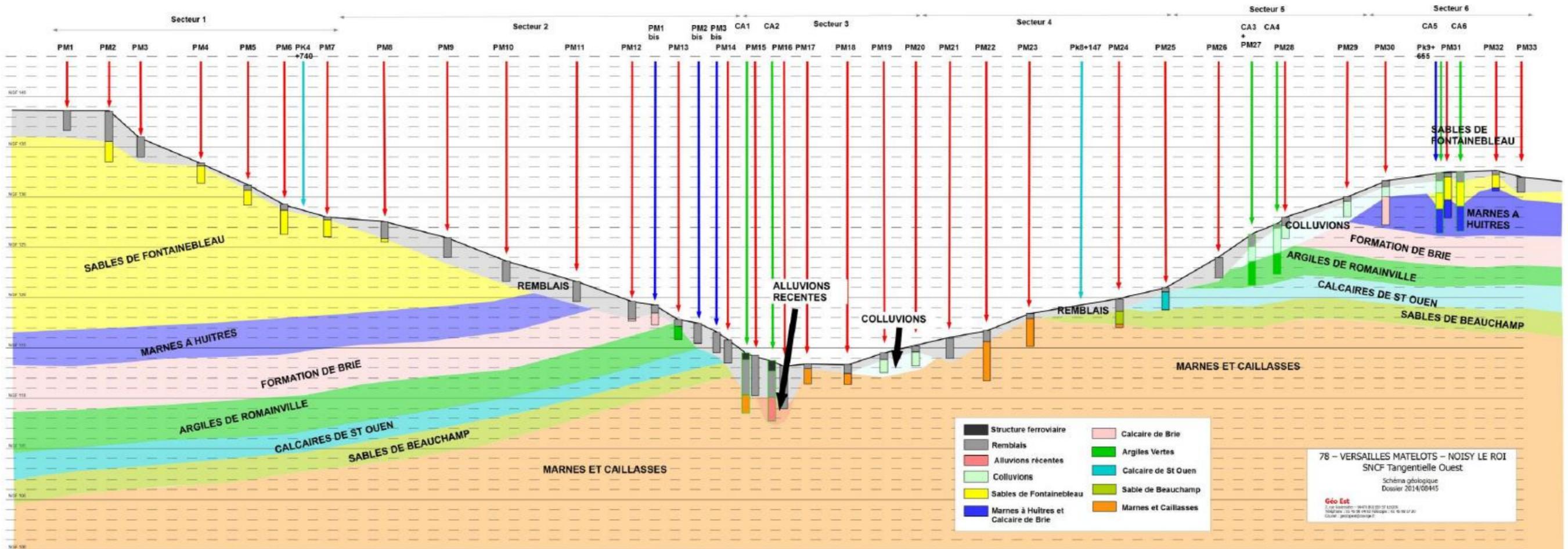


Figure 12 : Coupe géologique du tracé de la Grande Ceinture entre le site de Versailles Matelots et Noisy-le-Roi (Source : GeoEst)

3.3.4.3. La virgule de saint-Cyr

D'après la carte géologique de Versailles au 1/50.000^e, la **virgule de Saint-Cyr** traverse les Sables et Grès de Fontainebleau éventuellement surmontés des Meulière de Montmorency côté gare RER.

Le sondage réalisé au droit de la zone d'étude à la cote 130 NGF au niveau de la Grande Ceinture donne :

- Sable de Fontainebleau jusqu'à 125 NGF,
- Argiles à Corbules et Marnes à Huîtres jusqu'à 123 NGF.

Les caractéristiques géologiques des différentes formations sont les suivantes :

- **Meulière de Montmorency éventuellement côté gare RER (g3)** : cette formation est constituée de roches siliceuses et d'argiles plastiques bariolées pouvant contenir des lentilles sableuses. Les blocs de meulière, compacts ou caverneux, peuvent atteindre des dimensions importantes (plusieurs mètres cubes). Les argiles sont susceptibles de subir des phénomènes de retrait et de gonflement en cas de variations hydriques.
- **Sables et grès de Fontainebleau (g2b)** : ce sont des sables quartzeux fins très calibrés, devenant argileux vers la base. Ils peuvent contenir des bancs ou des blocs de grès très indurés de grandes dimensions. Ces matériaux sont facilement entraînés en présence de circulations d'eau.
- **Argiles à Corbules et Marne à Huîtres (g2a)** : il s'agit généralement d'argiles sableuses, de marnes et de marnes sableuses plastiques, avec coquilles d'huîtres. Cette formation est également sujette aux phénomènes de retrait-gonflement en cas de variation de sa teneur en eau.

Les principales caractéristiques habituellement observées dans les différentes formations sont données dans le tableau ci-après.

Couche	Compacité	Perméabilité	Particularités
Meulière de Montmorency	Bonne	Très faible	Hétérogènes, plastiques, présence de blocs
Sables et Grès de Fontainebleau	Elevée	Moyenne	Sensibles à l'eau, présence de blocs
Argiles à Corbules et Marnes à Huîtres	Bonne	Très faible	Plastiques

Tableau 3 : Principales caractéristiques des horizons attendus à Versailles

Les terrains rencontrés ne révèlent pas d'incompatibilité avec un projet d'infrastructure.

Les essais de perméabilité réalisés au droit des terrains de la virgule de Saint-Cyr mettent en évidence une **perméabilité de l'ordre de 1.10^{-6} m/s**.

3.3.4.4. Le Site de Versailles Matelots

Ce site a également fait l'objet d'investigations géotechniques en octobre 2014.

La campagne de reconnaissance comprend :

- 13 sondages carotté verticaux, notés SC1 à SC13, descendus entre 10 et 30 m de profondeur ;
- 10 sondages pressiométriques, notés PR1 à PR10, descendus entre 10 et 30 m ;
- 230 essais pressiométriques de type LOUIS MENARD pour mesurer les caractéristiques mécaniques des assises traversées ;
- 7 piézomètres ont été équipés sur les sondages à 10 ou 13 m pour le suivi de la nappe ;
- 6 fouilles à la mécanique, ont été effectuées afin de prélever des sols au droit de la future voirie ferroviaire ;
- 4 sondages à la tarière ont été réalisés en remplacement des fouilles à la pelle mécanique ;
- 14 essais Lefranc afin de mesurer la perméabilité des sols.

La localisation de ces sondages est présentée page suivante.

La stratigraphie du site a été établie à partir des levés des sondages carottés et des « coupes sondeurs » basées sur la description des sédiments remontés au cours de la foration en destructif et à la tarière et des échantillons de sols, prélevés lors de la foration et analysés au laboratoire.

Les trois horizons suivants ont été traversés par les sondages :

- Les **Remblais** constitués de sables graveleux pollués par des fines. Des éléments anthropiques ont été rencontrés notamment des laitiers et du mâchefer. Leur épaisseur est très variable de 1,8 m à 8,8 m. **L'épaisseur moyenne des remblais est de 5 mètres**. Ces matériaux ont été remaniés par l'activité humaine, le site étant un ancien dépôt ferroviaire qui a dû servir pour le stockage des matériaux.

Deux mesures de perméabilité ont été effectuées au sein de cette formation. Les valeurs obtenues, comprises entre $4,9 \cdot 10^{-5}$ m/s et $8,3 \cdot 10^{-5}$ m/s sont homogènes. Elles confirment le caractère sableux à graveleux de la couche.

- Les **Sables de Fontainebleau**, sables fins plus ou moins argileux à quelques blocs de grès **jusqu'à environ -24 m**. **L'épaisseur moyenne** de cette formation est de l'ordre de **15 m**.

Douze mesures de perméabilité ont été effectuées au sein de cette couche. Elles ont permis de calculer des perméabilités comprises entre $1,8 \cdot 10^{-5}$ m/s et $1,95 \cdot 10^{-4}$ m/s. Ces valeurs correspondent à une perméabilité moyenne compatible avec la nature des sables fins de Fontainebleau. Elles confirment le caractère sableux très fin de la couche

- Les **Argiles à Corbules et Marnes à Huîtres**, marnes argileuses, traversées jusqu'à la fin des sondages les plus profonds arrêtés à 30 m de profondeur. L'épaisseur de cette série est supérieure à 6 m.

Ainsi, bien que de nature différentes, les remblais hétérogènes plus riches en argiles et les sables fins homogènes et compacts obtiennent des perméabilités assez proches de l'ordre de 10^{-5} m/s.



Figure 13 : Localisation des sondages sur le site du SMR

L'ensemble des formations de la zone d'étude date essentiellement de l'ère tertiaire (*Stampien et Lutécien*). Elles sont constituées de roches calcaires (*calcaires de Champigny*) ou marneuses (*marnes à huîtres*). Les sables et les grès sont bien représentés.

Entre Saint-Germain-en-Laye et Saint-Cyr-l'Ecole, la géologie et la géomorphologie sont marquées par les axes anticlinaux (peu marqués) de la Seine et du Ru de Gally.

Les études géotechniques réalisées ne mettent pas en évidence de formations incompatibles avec un projet d'infrastructure.

Aucune carrière n'est actuellement exploitée au sein de la zone d'étude. Toutefois des cavités souterraines sont recensées à Saint-Germain-en-Laye.

☞ Grande Ceinture Ouest (GCO)

La Grande Ceinture Ouest est un tronçon de la ligne ferroviaire de Grande Ceinture de Paris, située dans les Yvelines et réouvert au public en décembre 2004. Elle fait partie de la ligne L du Transilien (Transilien L).

☞ DREAL ?

Les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) sont des services déconcentrés du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE) et du Ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement (METL). Sous l'autorité du préfet de région, la DREAL pilote les politiques de développement durable résultant notamment des engagements du Grenelle de l'Environnement ainsi que celles du logement et de la ville.

☞ SAGEP ?

Société Anonyme de Gestion des Eaux de Paris

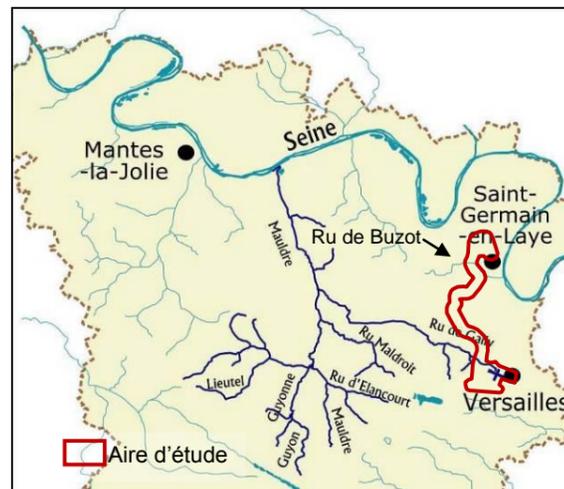


Figure 14 : Localisation des principaux cours d'eau de l'aire d'étude

3.4. Hydrologie - Hydrogéologie

Sources : Cartes IGN 1/25000^{ème} n°2214 ET, 2314 OT

DOCP Tangentielle Ouest, rapport de phase 1, STIF, juin 2004

Tangentielle Ouest-Sud, dossier d'évaluation environnementale, RFF, septembre 2003

3.4.1. Hydrologie

Sources : DREAL Ile-de-France

SAGEP

La totalité du site d'étude appartient au bassin versant de la Seine, organisé en plusieurs sous-bassins versants correspondants à ses principaux affluents. La Seine constitue l'axe hydrographique principal. D'autres petits cours d'eau de moindre importance existent sur le secteur (ru de Gally, ru de Buzot, ...), affluents de cours d'eaux eux-mêmes affluents de la Seine.

3.4.1.1. Cours d'eau, aqueduc et plans d'eau

☞ LES COURS D'EAU

La ligne de la grande ceinture traverse ou longe plusieurs cours d'eau qui sont du Nord au Sud :

- la Seine,
- le Ru de Buzot,
- le Ru de l'Étang,
- le Ru de Chèvreloup,
- le Ru de Gally.

La Seine

La Seine est présente au Nord du secteur d'étude (hors zone d'étude). Tous les cours d'eau de la zone d'étude appartiennent à son bassin versant. La Seine traverse la commune de Saint-Germain-en-Laye.

La Seine est le fleuve le plus régulier et le moins puissant de France. La faible déclivité du cours et les aménagements de régulation, barrages et bassins, engendrent un débit quasiment constant de 300 m³/s à Paris, et permettent d'éviter aujourd'hui les grandes crues (le débit dépasse rarement 2 500 m³/s durant les grandes crues d'hiver). Les débordements du fleuve sont essentiellement dus aux fortes précipitations hivernales sur l'ensemble du bassin versant. Elles n'ont pas de caractère soudain, les sols perméables calcaires retenant les eaux et en assurant une restitution lente.

La Seine, longue de 776 km, coule dans le Bassin parisien et arrose notamment Troyes, Paris et Rouen. Sa source se situe à 470 m d'altitude, à Saint-Germain-Source-Seine dans le plateau de Langres, en Côte-d'Or. Son cours a une orientation générale du Sud-est au Nord-Ouest. Elle se jette dans la Manche, à hauteur du méridien du Hode, près du Havre. Son bassin versant, d'une superficie d'environ 75 000 km², intéresse près de 30 % de la population du pays. Il est géré par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie.

La Seine est une voie navigable très importante, reliant Paris à la Manche. De ce fait, deux des plus importants ports fluviaux de France s'y trouvent : Paris (port de Gennevilliers) et Rouen qui est également un important port maritime permettant le transbordement (premier port céréalier d'Europe). Elle est navigable en amont de Paris jusqu'à Nogent-sur-Seine, important port céréalier. Autres ports fluviaux notables : Limay-Porcheville (agglomération de Mantes-la-Jolie), Montereau (sites gérés par le port autonome de Paris).

Le Ru de Buzot

Le Ru de Buzot, long de 9 km, est un affluent de rive gauche de la Seine qui traverse la plaine de la Jonction (zone non urbanisée qui met en communication les forêts domaniales de Saint-Germain-en-Laye et de Marly-le-Roi).

Il naît dans un thalweg orienté vers l'Ouest qui commence dans la commune de Saint-Nom-la-Bretèche près du hameau de Saint-Gemme à une altitude de 170 m environ. Le vallon s'enfoncé progressivement dans la forêt de Marly puis s'élargit pour déboucher vers la Seine.

Il traverse Saint-Germain-en-Laye presque entièrement en souterrain. C'est canalisé qu'il croise la voie ferrée de la Grande Ceinture Ouest (GCO) à hauteur du quartier Bel Air. Il se jette dans la Seine entre Le Pecq et le Port-Marly au lieu dit "Les pyramides".

Le Ru de l'Étang

Cité pour mémoire, le Ru de l'Étang dans la vallée entaille le plateau des Alluets à l'Étang-la-Ville. Il prend sa source en aval de la gare de Saint-Nom-la-Bretèche. Ce ru est par la suite alimenté par quelques sources, le ru du Val de Cruye et les nappes de pente des versants nord de la forêt de Marly.

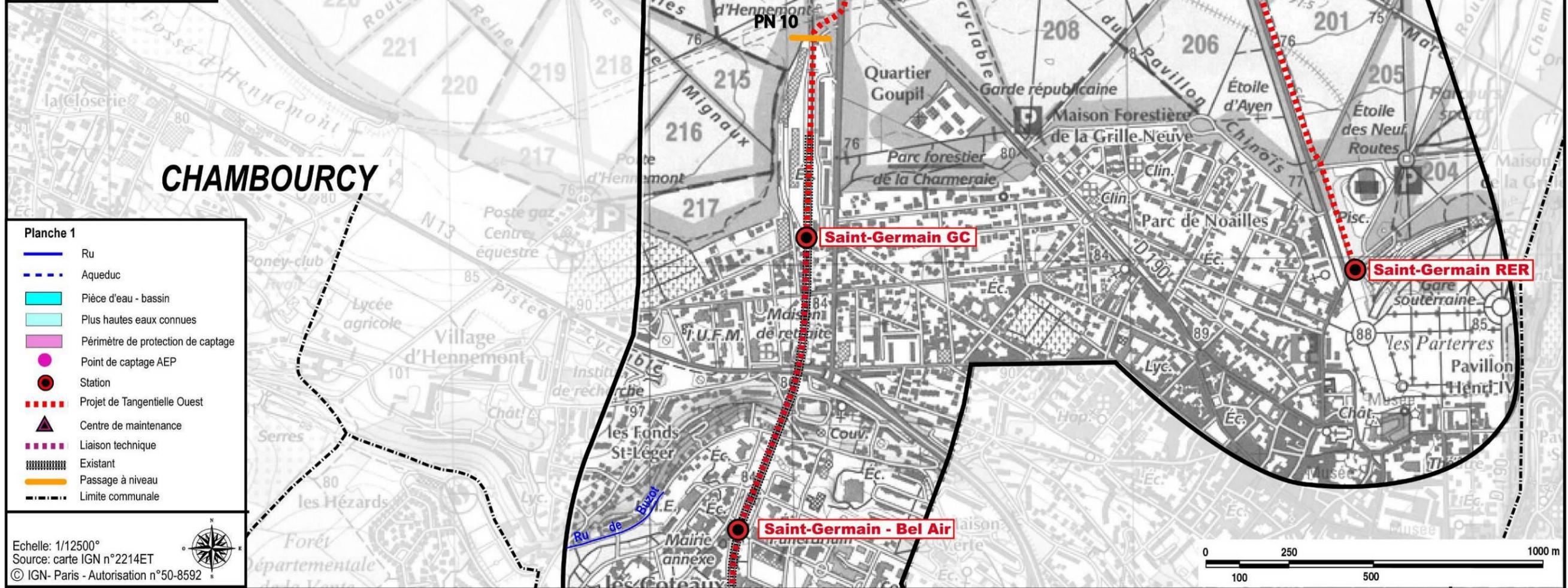
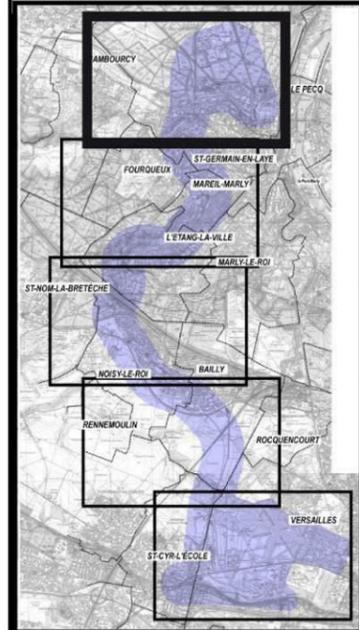
Canalisé sur la majeure partie de son parcours il rejoint, en souterrain, le ru de Buzot avant de se jeter dans la Seine entre Le Pecq et le Port-Marly.

Il n'est pas cartographié car pas dans la zone d'étude.

Le Ru de Chèvreloup

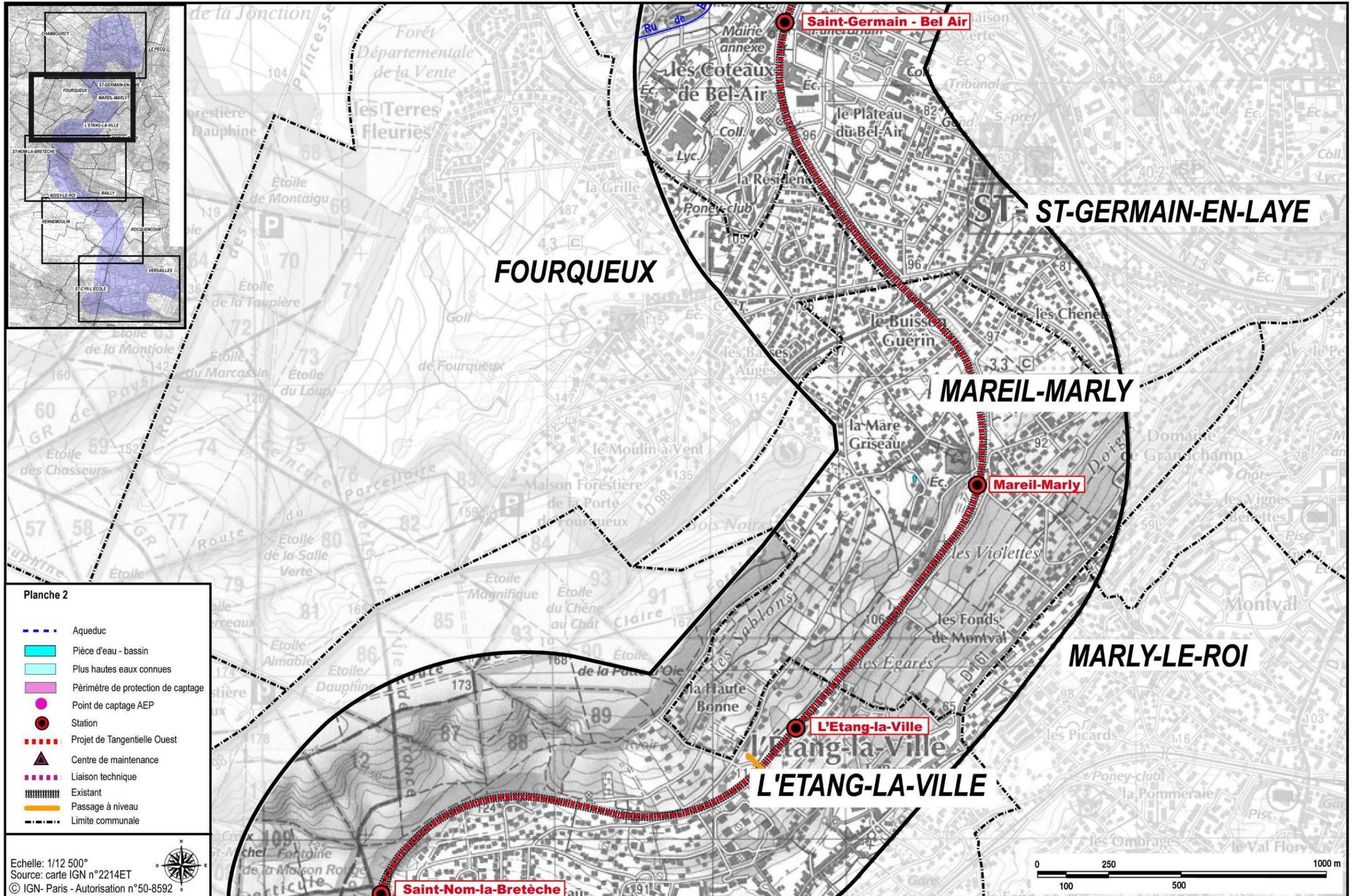
Le Ru de Chèvreloup est un cours d'eau temporaire s'écoulant depuis l'Arboretum de Chèvreloup à Rocquencourt. Il croise la RD7, la voie ferrée de la Grande Ceinture Ouest et l'Autoroute A12 jusqu'à sa confluence avec le Ru de Maltoute, affluent du Ru de Gally.

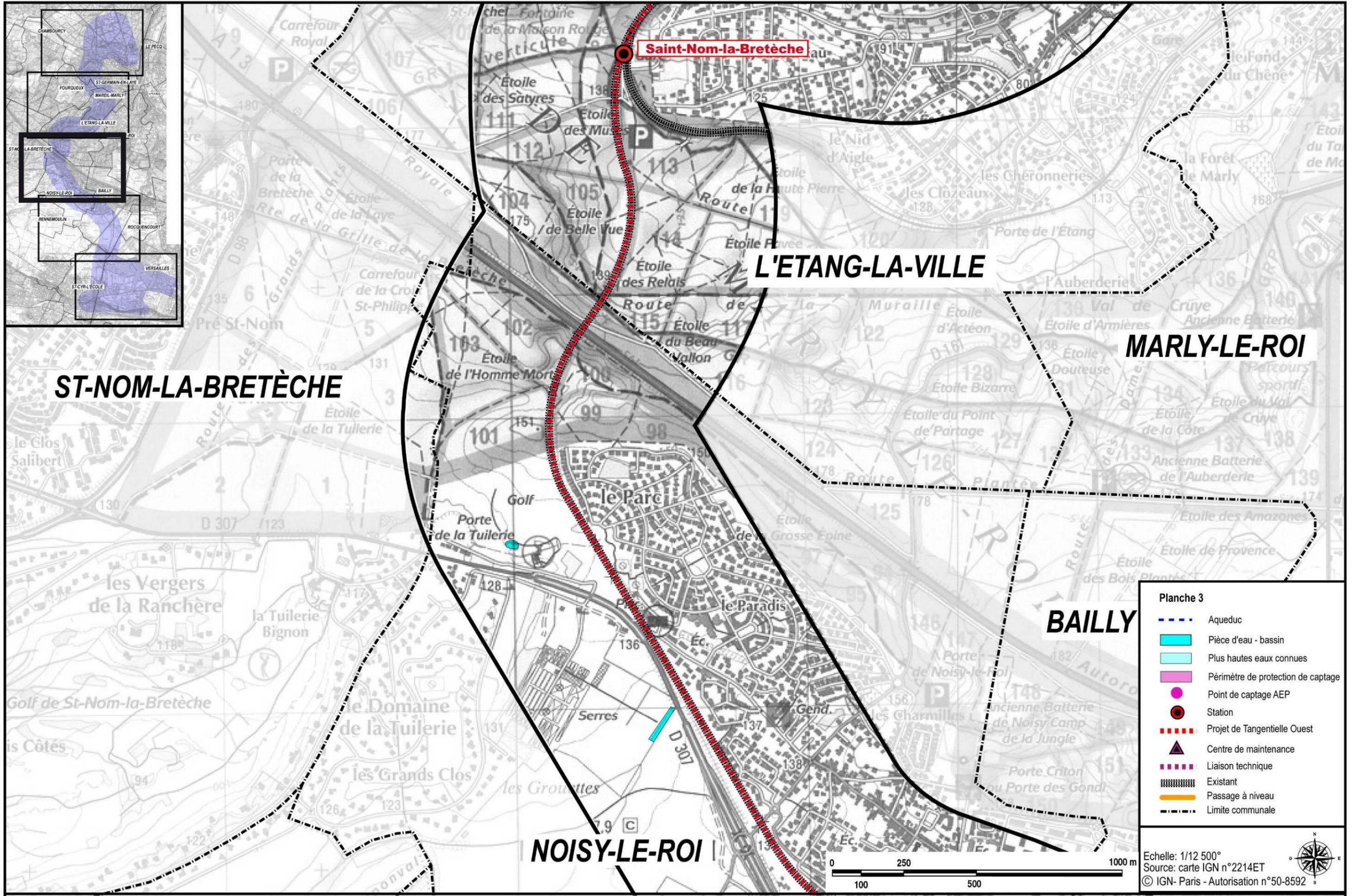
HYDROLOGIE - HYDROGEOLOGIE

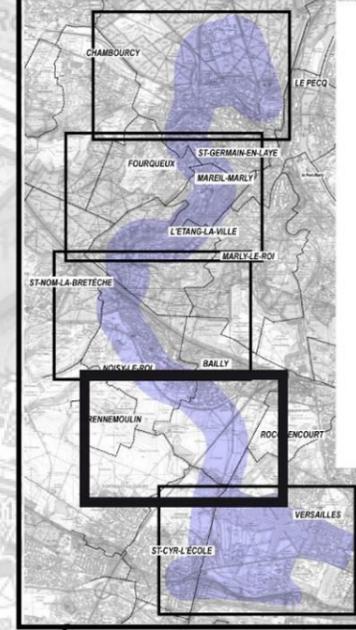
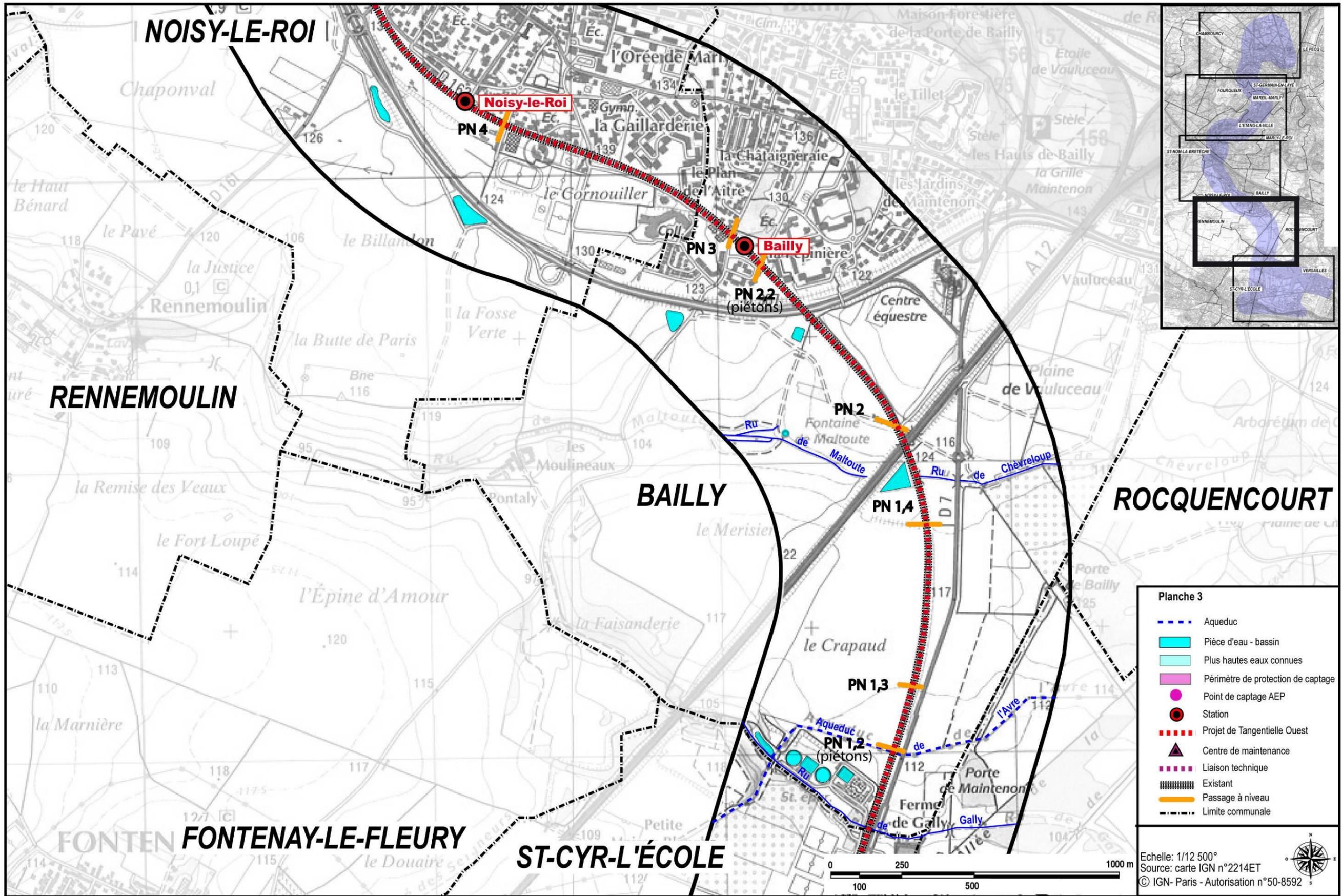


- Planche 1
- Ru
 - - - Aqueduc
 - Pièce d'eau - bassin
 - Plus hautes eaux connues
 - Périmètre de protection de captage
 - Point de captage AEP
 - Station
 - - - - - Projet de Tangentielle Ouest
 - ▲ Centre de maintenance
 - - - - - Liaison technique
 - Existant
 - Passage à niveau
 - Limite communale

Echelle: 1/12500°
Source: carte IGN n°2214ET
© IGN- Paris - Autorisation n°50-8592







- Planche 3**
- Aqueduc
 - Pièce d'eau - bassin
 - Plus hautes eaux connues
 - Périmètre de protection de captage
 - Point de captage AEP
 - Station
 - Projet de Tangentielle Ouest
 - ▲ Centre de maintenance
 - Liaison technique
 - Existant
 - Passage à niveau
 - Limite communale

Echelle: 1/12 500°
Source: carte IGN n°2214ET
© IGN - Paris - Autorisation n°50-8592

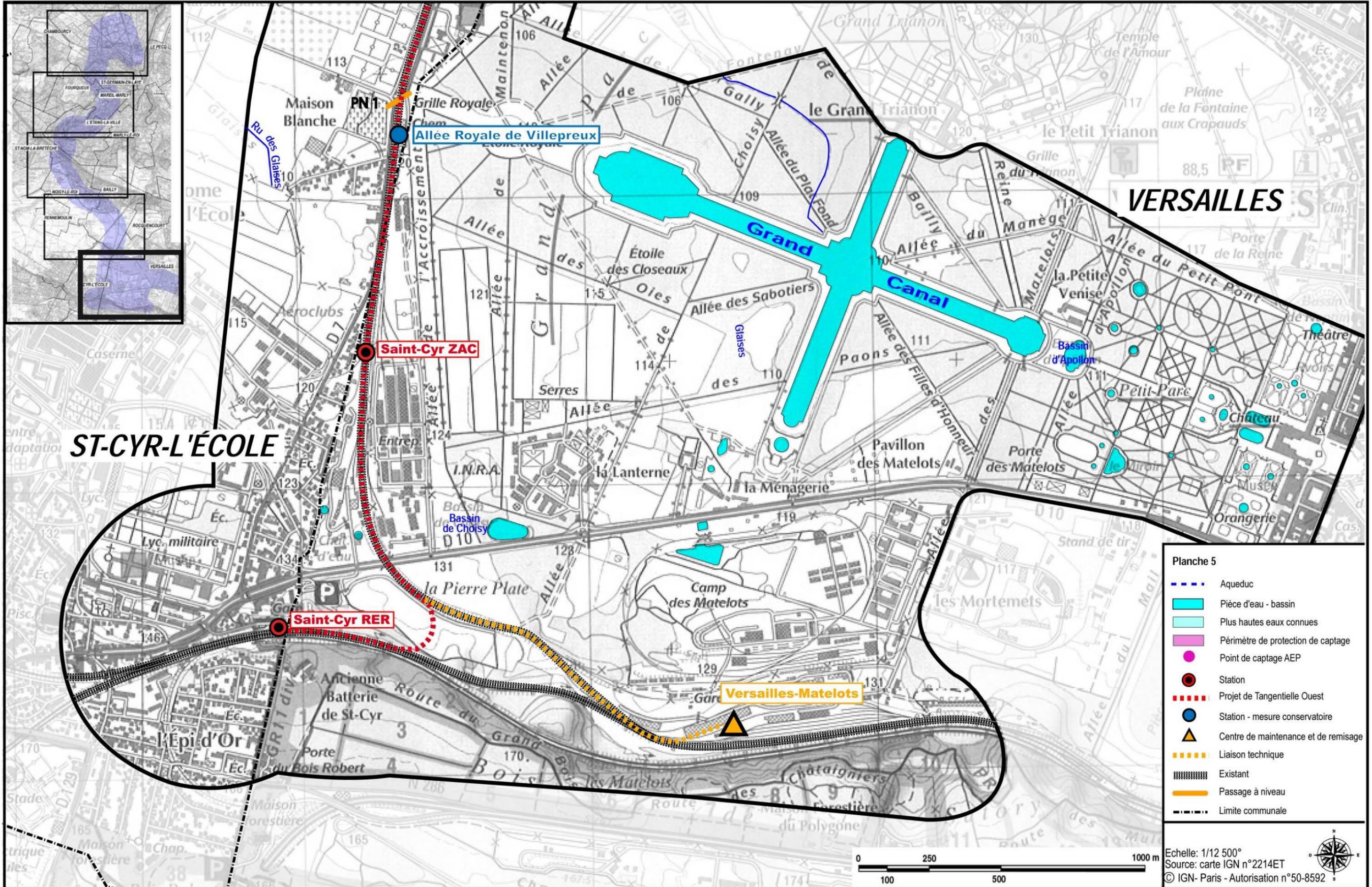




Figure 15 : L'aqueduc de l'Avre à hauteur de Beynes (78)

Crédit photo : Henry Salomé



Figure 16 : Le ru de Gally à Rennemoulin (78)

Crédit photo : Henry Salomé



Figure 17 : Tapis vert et Grand Canal du Château de Versailles

INRA ?

Institut National de la Recherche Agronomique.

Le Ru de Gally

Le Ru de Gally est le principal affluent de la Mauldre ; c'est aussi le plus important cours d'eau de la plaine de Versailles. Prenant sa source sous le Grand Canal du Château de Versailles, il croise la Grande Ceinture Ouest et la RD7 à hauteur de la Ferme de Gally. Ensuite, il traverse toute la plaine de Versailles avant de se jeter dans la Mauldre sur la commune de Beynes au lieu-dit "la Maladrerie" à 42 m d'altitude après un parcours de plus de 20 km. Son cours suit une orientation générale Sud-Est / Nord-Ouest.

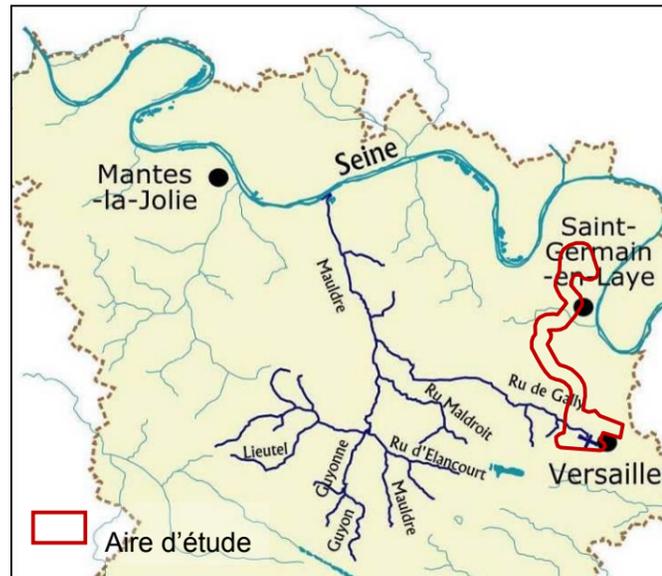


Figure 18 : Les différents affluents de la Mauldre

Le Ru de Gally constitue l'exutoire du trop-plein du Grand Canal du Château de Versailles, ainsi que le milieu de rejet de la station d'épuration de Versailles. L'ensemble des eaux de temps sec et de temps de pluie d'une grande partie de l'agglomération de Versailles est dirigé vers la station d'épuration, puis vers le ru, qui par temps de pluie peut transporter des débits très importants.

Dans la zone d'étude, il a pour affluents les cours d'eau suivants :

- le Ru de Chèvreloup confluant plus en aval avec le ru de Maltoute,
- le Ru des Glaises prenant sa source à Saint-Cyr-l'Ecole, en aval de l'aérodrome, et confluant avec le Ru du Pré des Seigneurs donnant naissance au ru de Saint-Cyr.

L'AQUEDUC DE L'AVRE

L'aqueduc de l'Avre traverse la zone d'étude au niveau des communes de Saint-Cyr l'Ecole et Versailles. Il croise, **en souterrain**, la ligne de la Grande Ceinture et la RD7 à hauteur de la Plaine de Versailles, au Nord de la Ferme de Gally.

Cet aqueduc a été construit entre 1891 et 1893 pour acheminer les eaux des sources de la Vigne et du Breuil à Paris. Des captages complémentaires ont ensuite été créés en 1970 dans la région de Dreux à Vert-en-Drouais et à Montreuil.

L'aqueduc est constitué d'une galerie, entièrement en maçonnerie à l'origine, de 1,8 m de diamètre, posée généralement en tranchée enterrée en suivant une pente régulière. Il achemine chaque jour vers Paris 80 millions de litre d'eau en moyenne qui s'écoulent gravitairement jusqu'à Saint-Cloud (réservoir d'une capacité de 426 000 m³) grâce au profil de l'aqueduc. L'altitude des sources dans la région de l'Avre est supérieure de 40 m au niveau du réservoir de Saint-Cloud.



Figure 19 : Source d'Erigny (28) alimentant l'aqueduc de l'Avre

Il bénéficie de périmètre de protection constituant une servitude d'utilité publique (cf. chapitre 5.2.3 "Plans d'Occupation des Sols / Plans Locaux d'Urbanisme" pour plus de précisions).

LES PLANS D'EAU

Des plans d'eau sont présents dans ou à proximité de la zone d'étude :

- à Rocquencourt, l'arboretum de Chèvreloup dispose d'un étang (hors zone d'étude),
- à Versailles, l'ensemble des pièces d'eau du Grand Parc, à commencer par le Grand Canal, sont comprises dans la bande d'étude. Ces plans d'eau sont toutefois très protégés à l'intérieur d'un secteur sauvegardé.

Le long de la RD10, au sein de la zone d'étude, à Versailles, quelques plans d'eau de petites dimensions sont situés dans les emprises de l'INRA et dans celles du camp des Matelots. Enfin, la pièce d'eau des Suisses située à l'entrée de Versailles est un vaste plan d'eau artificiel.

En frange de la bande d'étude, le camp de Satory, localisé sur le plateau du même nom, possède lui aussi quelques plans d'eau artificiels.

Etiage ?

Correspond à la période de l'année où le débit d'un cours d'eau atteint son point le plus bas



Figure 20 : La Seine à hauteur de Poissy



Figure 21 : Ruisseau de Gally entre la station d'épuration et le tracé

3.4.1.2. Caractéristiques quantitatives

Ce paragraphe présente les caractéristiques quantitatives des principaux cours d'eau de la zone d'étude :

- débits caractéristiques : débits moyens, secs, ... qui caractérisent les écoulements des cours d'eau en situation moyenne ou extrême (crue et étiage). Ces données sont fournies par les DIREN (Direction Régionales de l'Environnement) qui disposent de bases de données hydrologiques.

Les débits présentés sont :

- les débits moyens mensuels,
- le QMNA (débit mensuel minimal calculé sur plusieurs années) de période de retour 5 ans pour l'étiage,
- le QIX (débit instantané de pointe) pour une crue décennale.
- aménagements hydrauliques : qui permettent de réguler les débits des cours d'eau (barrages, retenues, ...).

↳ La Seine

La Seine a un régime relativement régulier, lié au climat océanique de son bassin hydrographique. Elle est néanmoins sujette à des crues importantes qui ont nécessité d'importants travaux de régulation dans la partie supérieure de son cours et de ses affluents. Son débit moyen à Paris est d'environ 328 m³/s et peut dépasser 1 600 m³/s en période de crue.

Quatre grands lacs-réservoirs ont été ainsi créés entre 1960 et 1990 sur la Seine (lac d'Orient), la Marne (*lac du Der-Chantecoq*), l'Aube (*lac d'Amance et lac du Temple*) et l'Yonne (*lac de Pannecière*).

Ces lacs qui constituent une réserve de 800 millions de m³ permettent à la fois d'écrêter les crues et d'assurer un débit minimum d'étiage. Ils sont gérés par un établissement public, l'institution interdépartementale des barrages-réservoirs du bassin de la Seine.

➤ Débits caractéristiques

Le graphique suivant donne les caractéristiques hydrologiques de la Seine à Poissy, au Nord de la bande d'étude. Il existe plusieurs stations de mesures sur la Seine : Chatou, Gare d'Austerlitz. Celle de Poissy est la plus représentative de la zone d'étude.

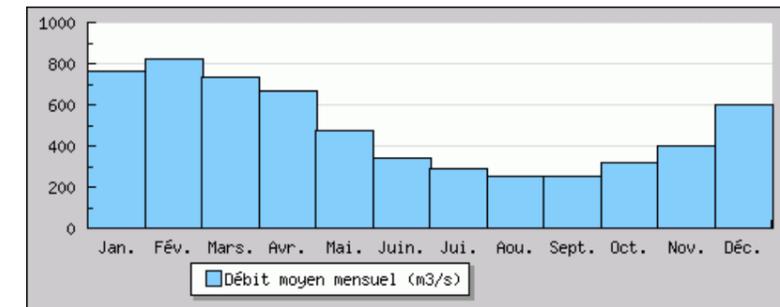


Figure 22 : Débits moyens de la Seine à Poissy calculés sur 34 ans (1975 - 2008)

(Source : DRIEE IDF)

Les valeurs de débits moyens mensuels de la Seine à Poissy varient entre 252 m³/s en août et 824 m³/s en février. La moyenne est de 492 m³/s.

Son débit quinquennal d'étiage est de 170 m³/s tandis que son débit de crue décennal est de 2 200 m³/s.

➤ Aménagements hydrauliques

La régularité du régime de la Seine est due à son caractère particulier de fleuve de plaine ainsi qu'aux grands barrages réservoirs (*Seine, Yonne, Aube et Marne*) qui assurent une protection contre les crues et qui permettent un soutien des débits en période d'étiage. Ces lacs se trouvent en amont de Paris et de la zone d'étude.

A hauteur de la zone d'étude se trouvent deux écluses sur la Seine :

- écluse de Bougival (bras de Marly),
- écluse d'Andrésy.



Figure 23 : Ecluse de Bougival



Figure 24 : Ecluse d'Andrésy

☞ Directive cadre sur l'eau (DCE) ?

Adoptée en décembre 2000, la directive cadre sur l'eau est le texte majeur qui vise à structurer la politique de l'eau dans chaque état membre. Elle engage les pays dans un objectif de reconquête de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques.

Son ambition première est de faire retrouver aux milieux aquatiques un "bon état" d'ici à 2015.

☞ Le bon état des eaux superficielles ?

La directive cadre sur l'eau amène une nouvelle approche de l'évaluation de la qualité des eaux. Le "bon état" des eaux superficielles est défini par deux notions : l'état écologique et l'état chimique.

L'état écologique, fondé sur la biologie du milieu et la physico-chimie supportant la vie biologique, traduit la qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Il se décline en 5 classes d'état de très bon à mauvais.

L'état chimique est, quant à lui, évalué par rapport au respect ou non de normes de qualité environnementale fixées par les directives européennes pour les substances prioritaires et dangereuses.

☞ IBD ?

L'Indice Biologique Diatomées est un outil d'investigation pratique de l'évaluation de la qualité des eaux applicable à l'ensemble des cours d'eau de France.

Après avoir récolté les diatomées benthiques par broyage des substrats durs (pierres, galets), l'échantillon est traité, puis 400 individus sont identifiés et comptés. L'évaluation repose sur l'abondance des espèces inventoriées.

☞ IBGN ?

L'Indice Biologique Global Normalisé qualifie la qualité des peuplements de macro-invertébrés (organismes vivant sur le fond des cours d'eau ou sur des végétaux aquatiques). Il donne une image de la qualité biologique globale du cours d'eau et de la qualité de l'habitat

☞ IPR ?

L'Indice Poisson Rivière est un des indices utilisés pour évaluer l'état écologique des cours d'eau

☞ Ru de Gally

Ce ruisseau draine la plaine de Versailles, qui est pour partie (2 650 ha) un site classé par décret du 7 juillet 2000. Son bassin versant couvre 120 km² sur lesquels vivent 200 000 habitants.

➤ Débits caractéristiques

Le graphique suivant donne les caractéristiques hydrologiques du ru de Gally à Thiverval-Grignon.

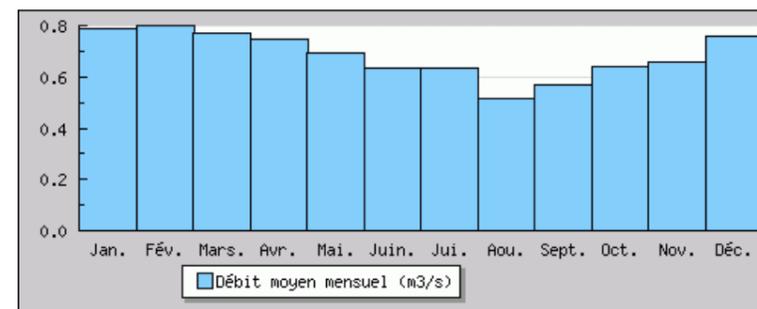


Figure 25 : Débit moyen mensuel du Ru de Gally à Thiverval-Grignon calculé sur 22 ans (1987-2008) (Source : DRIEE IDF)

Son débit moyen est relativement faible avec 683 l/s à Thiverval-Grignon. Ce débit est relativement constant toute l'année, malgré des épisodes de pointe.

Ainsi, le débit instantané de crue décennale calculé sur 19 ans est de 8,4 m³/s, le débit instantané maximal connu étant de 9,1 m³/s atteint en 1988.

Le débit quinquennal d'étiage est de 390 l/s.

3.4.1.3. Caractéristiques qualitatives en 2010

Dans le cadre de l'application de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), le réseau hydrographique superficiel a été découpé en masses d'eau homogènes, constituant les unités élémentaires de gestion des eaux. Pour chaque masse d'eau, un état du milieu et des objectifs à atteindre en 2015 (avec possibilité de dérogation pour une prolongation jusqu'en 2027) ont été définis.

L'aire d'étude s'implante au sein de 7 masses d'eaux superficielles :

- FRHR155B : La Seine du confluent du Ru d'Enghien (exclu) au confluent de l'Oise (exclu),
- FRHR230A : La Seine du confluent de l'Oise (exclu) au confluent de la Mauldre (exclu),
- FRHR155B-F7125000 : Le ru de Buzot,
- FRHR232B-H3052000 : Le ru de Gally,
- FRHR232A : La Mauldre de sa source au confluent du Maldroit (exclu),
- FRHR232B : La Mauldre du confluent du Maldroit (exclu) au confluent de la Seine (exclu)

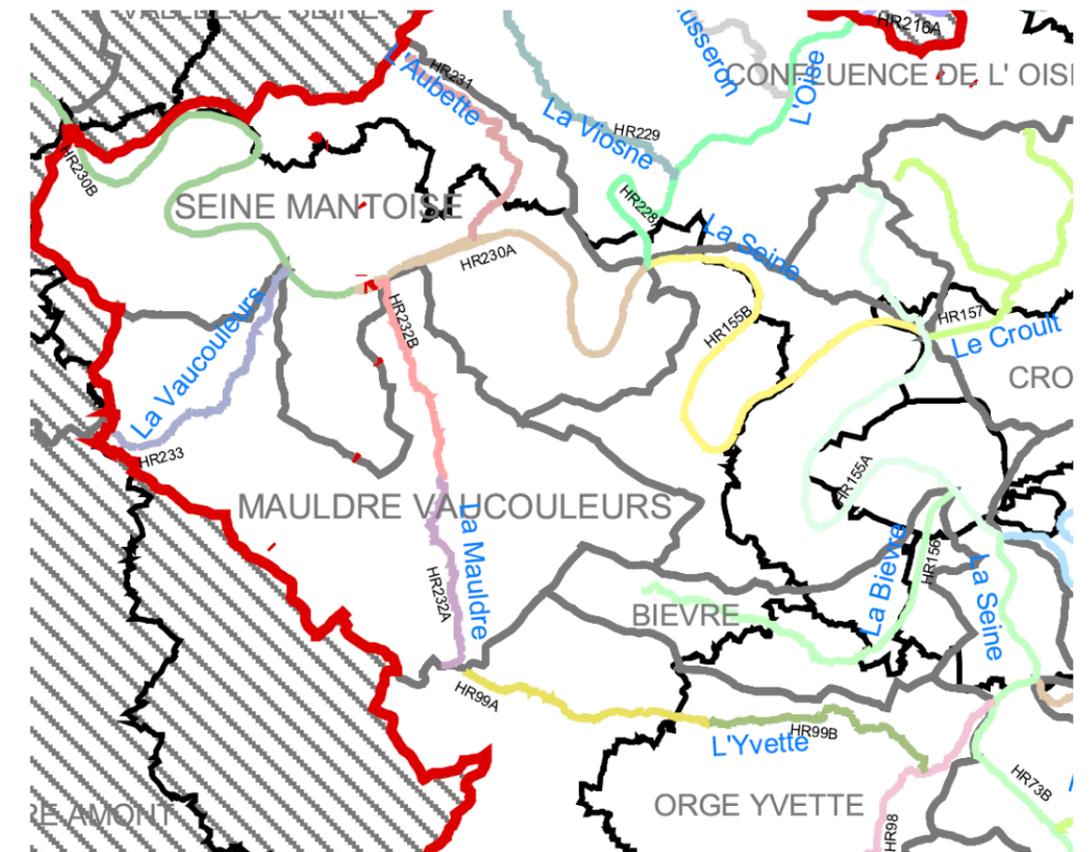


Figure 26 : Localisation des masses d'eau superficielles (Source : SDAGE)

☞ **Masse d'eau ?**

Portion de cours d'eau, canal, aquifère, plan d'eau ou zone côtière homogène. Il s'agit d'un découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la DCE. Une masse d'eau de surface est une partie distincte et significative des eaux de surface, telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières. Pour les cours d'eau la délimitation des masses d'eau est basée principalement sur la taille du cours d'eau et la notion d'hydro-écorégion. Les masses d'eau sont regroupées en types homogènes qui servent de base à la définition de la notion de bon état. Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères (Source : Système d'Information sur l'Eau du bassin Seine Normandie)

L'objectif qualitatif à atteindre est de maintenir les masses d'eau en bon état, voire en très bon état, ou d'atteindre le bon état.

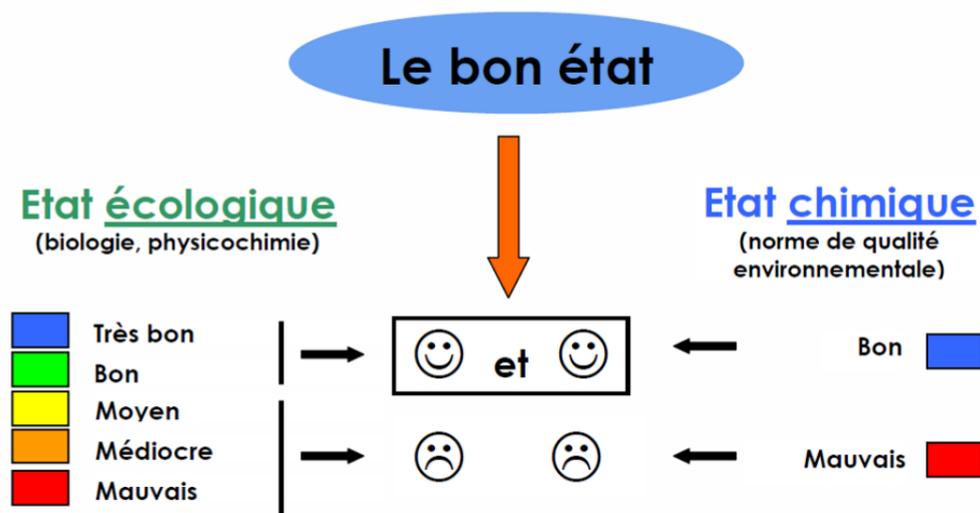


Figure 27 : Caractérisation de l'état d'une masse d'eau de surface

Source : SDAGE bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands

Pour les masses d'eau fortement modifiées et les masses d'eau artificielles, cet objectif comprend :

- l'objectif de bon état chimique (identique à celui des masses d'eau naturelles),
- l'objectif de bon potentiel écologique.

Les règles d'évaluation de la qualité des masses d'eau ont été édictées, conformément à la DCE, dans un guide technique publié en mars 2009 par le Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire (MEEDDAT). Elles actualisent, complètent et remplacent celles mentionnées dans la circulaire DCE/12 du 28 juillet 2005.

Ces règles seront prochainement transcrites en un arrêté d'application de l'article R.212-18 du code de l'environnement relatif aux méthodes et critères définissant l'état / le potentiel écologique et chimique des eaux douces de surface.

Ce guide définit ainsi, pour chaque type de masse d'eau, des valeurs de référence, ainsi que les valeurs inférieures et supérieures du « bon état » écologique pour les indices suivants : IBD (indice biologique Diatomées), IBGN (Indice biologique global normalisé) et IPR (Indice poisson rivière).

La valeur de référence correspond à la valeur d'un indice attendue en situation naturelle, sans perturbation d'origine anthropique. La limite du bon état est alors considérée comme une dégradation des conditions de référence, dans la limite d'une perte de biodiversité de 25% maximum.

Le tableau suivant résume les différentes valeurs de bon état écologique établies pour les cours d'eau d'Île-de-France.

Hydroécorégions	Classes de taille de cours d'eau ou rangs	Paramètre	Valeurs des limites de classe par type de cours d'eau				
			8, 7, 6 très grands	5 grands	4 moyens	3 petits	2, 1 très petits
9	Tables calcaires	Cas général	-	15 -]14-12]	15 -]14-12]	17 -]16-14]	17 -]16-14]
		IBGN					
		IBD					
		IPR]7 - 16]				

a -]b-c]: a = valeur de référence, b = limite supérieur de bon état, c = limite inférieur du bon état

Tableau 4 : Valeurs de référence du bon état pour les indices biologiques

Source : Guide technique, mars 2009 – MEEDDAT.

La détermination de l'état chimique est basée sur un système de normes de qualité environnementales correspondant à des valeurs limites de concentration. Les normes de qualité environnementale (NQE) sont déterminées par la directive 2008/105/CE du 16 décembre 2008 pour 41 substances polluantes.

Le tableau ci-après présente les NQE en moyenne annuelle (NQE_MA) et en concentration maximale admissible (NQE-CMA) des substances concernées. Contrairement à l'état écologique, l'état chimique n'est pas lié à une typologie des cours d'eau et les valeurs seuils sont applicables à toutes les rivières. Toutefois, les concentrations de certains paramètres sont liées aux propriétés des couches géologiques traversées (bruit de fond).

Nom de la substance		NQE-MA (µg/l)	NQE-CMA (µg/l)
Alachlore		0,3	0,7
Anthracène *		0,1	0,4
Atrazine		0,6	2
Benzène		10	50
Diphényléthers bromés *		Σ = 0,0005	sans objet
Cadmium et ses composés *			
	classe 1	≤ 0,08	≤ 0,08
	classe 2	0,08	0,45
	classe 3	0,09	0,6
	classe 4	0,15	0,9
	classe 5	0,25	1,5
Tétrachlorure de carbone		12	sans objet
Chloroalcanes C10-13 *		0,4	1,4
Chlorfenvinphos		0,1	0,3
Chlorpyrifos		0,03	0,1
Pesticides cyclodiènes (Aldrine, Dieldrine, Endrine, Isodrine)		Σ = 0,01	sans objet
DDT total		Σ = 0,025	sans objet
1,2-Dichloroéthane		10	sans objet
Dichlorométhane		20	sans objet
Di(2-éthylhexyl)phthalate (DEHP)		1,3	sans objet
Diuron		0,2	1,8
Endosulfan *		0,005	0,01
Fluoranthène		0,1	1
Hexachlorobenzène *		0,01	0,05
Hexachlorobutadiène *		0,1	0,6
Hexachlorocyclohexane *		0,02	0,04
Isoproturon		0,3	1
Plomb et ses composés		7,2	sans objet
Mercurure et ses composés *		0,05	0,07
Naphtalène		2,4	sans objet
Nickel et ses composés		20	sans objet
Nonylphénol *		0,3	2
Octylphénol		0,1	sans objet
Pentachlorobenzène *		0,007	sans objet
Pentachlorophénol		0,4	1
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) *		sans objet	sans objet
	Benzo(a)pyrène	0,05	0,1
	Benzo(b)fluoranthène		
	Benzo(k)fluoranthène	Σ = 0,03	sans objet
	Benzo(g,h,i)perylène		
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	Σ = 0,002	sans objet
Simazine		1	4
Tétrachloroéthylène		10	sans objet
Trichloroéthylène		10	sans objet
Composés du tributylétain *		0,0002	0,0015
Trichlorobenzènes		0,4	sans objet
Trichlorométhane		2,5	sans objet
Trifluraline		0,03	sans objet

* substance dangereuse prioritaire

Tableau 5 : Normes de qualité environnementale (NQE) concernant les eaux douces de surfaces pour les substances polluantes de la Directive 2008/105/CE

Source : Guide technique, mars 2009 – MEEDDAT.

Tableau 6 (à droite) : Qualité des eaux de surface en 2010

Source : DRIEE Ile-de-France / AESN / DREAL

Si pour une masse d'eau fortement modifiée, les activités ne peuvent être remises en cause pour des raisons techniques ou économiques, les objectifs à atteindre sont alors ajustés : elle doit atteindre un bon potentiel écologique. L'objectif de bon état chimique reste valable, une masse d'eau ne pouvant être désignée comme fortement modifiée en raison de rejets polluants.

Le tableau suivant présente l'état des eaux superficielles de la zone d'étude :

Point de mesure - Date des données	Paramètre		
	Etat écologique		Etat chimique
	Hydrobiologie	Physico-chimie	Sommes des paramètres
Seine à Maisons-Laffitte (2010)			Absence de donnée
Seine à Poissy (2010)			Absence de donnée mais les mesures réalisées de 2003 à 2006 font état d'un très bon état chimique (indice de confiance faible)
Ru de Gally à Beynes (2010)			Absence de donnée mais les mesures réalisées de 2003 à 2006 font état d'un mauvais état chimique (indice de confiance élevé)
Mauldre à Beynes (2010)			Elevé
Mauldre à Mareil-sur-Mauldre (2006)			Faible
Bièvre à la-Verrières-le-Buisson (2010)			Elevé

Etat écologique

NC	Non Communiqué (Absence de données)
	Très bon état
	Bon état
	Etat moyen
	Etat médiocre
	Mauvais état
	Données manquantes dans l'agrégation

Etat chimique

	Absence de données
	Bon état
	Mauvais état
Indice	Indice de confiance (Faible, Moyen, Elevé)

Les schémas ci-après indiquent la position des stations de mesures de la qualité de l'eau sur le bassin de la Seine et sur le bassin versant de la Mauldre.

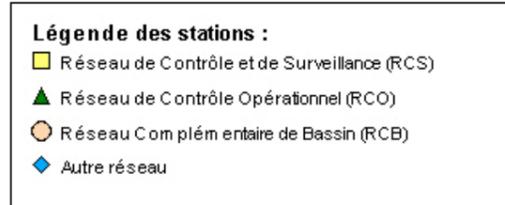


Figure 28 : Stations sur la Seine en amont

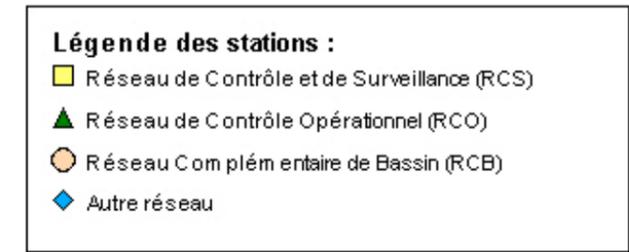


Figure 29 : Stations à proximité du site d'étude

Les objectifs de qualité fixés par le SDAGE (*Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux*) du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands pour les masses d'eau « rivières » et « canaux » figurent dans le tableau suivant.

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Nom de la masse d'eau	Code de la masse d'eau	Objectifs d'état				Paramètre(s) cause de dérogation					Motivation des choix	
		Ecologique		Chimique		Biologie	Hydromorphologie	Chimie et physico-chimie			Justification	Précisions
		Etat	Délai	Etat	Délai			Paramètres généraux	Substances prioritaires	Autres polluants		
La Seine du confluent du Ru d'Enghien (exclu) au confluent de l'Oise (exclu)	FRHR155B	Bon potentiel	2021	Bon état	2027	Poissons, invertébrés, macrophytes, phytoplancton	Régime hydrologique, continuité rivière et conditions hydromorphologiques	Nutriments, Nitrates	Métaux, HAP, pesticides		Naturelle, technique et économique	Délais de réponse du milieu aux restaurations hydromorphologiques, coût disproportionné
La Seine du confluent de l'Oise (exclu) au confluent de la Mauldre (exclu)	FRHR230A	Bon potentiel	2021	Bon état	2027	Poissons, invertébrés, macrophytes, phytoplancton	Continuité rivière et conditions hydromorphologiques	Nutriments, nitrates	Métaux, HAP, pesticides		Naturelle, technique et économique	
Le ru de Buzot	FRHR155B-F7125000	Bon état	2021	Bon état	2021						Technique et économique	
Le ru de Gally	FRHR232B-H3052000	Bon état	2027	Bon état	2021						Technique et économique	
La Mauldre de sa source au confluent du Maldroit (exclu)	FRHR232A	Bon état	2021	Bon état	2015	Poissons, invertébrés, macrophytes, phytoplancton	Conditions morphologiques	Nutriments, nitrates	Pesticides		Naturelle, technique et économique	
La Mauldre du confluent du Maldroit (exclu) au confluent de la Seine (exclu)	FRHR232B	Bon état	2027	Bon état	2021	Poissons, invertébrés, macrophytes, phytoplancton	Régime hydrologique, continuité rivière et conditions hydromorphologiques	Nutriments, Nitrates	Pesticides		Naturelle, technique et économique	

Tableau 7 : Objectifs de qualité retenus pour les masses d'eau superficielles interceptées par l'aire d'étude

Source : Annexe 4 du SDAGE bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands

3.4.1.4. Outil de gestion et de planification de la ressource en eau

☞ SDAGE ?

Pour gérer de manière plus équilibrée la ressource, la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 a créé plusieurs outils de planification dont, et surtout, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). Grâce à cet outil, chaque grand bassin hydrographique peut désormais mieux organiser et mieux prévoir ses orientations fondamentales.

Source : AESN, SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, SAGE de la Mauldre

➤ Le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands

Pour améliorer la gestion de la ressource, la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 a créé plusieurs outils de planification dont le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). Grâce à cet outil, chaque grand bassin hydrographique peut désormais mieux organiser et mieux prévoir ses orientations fondamentales.

En effet, le SDAGE est un outil de l'aménagement du territoire qui vise à obtenir les conditions d'une meilleure économie de la ressource en eau et le respect des milieux aquatiques tout en assurant un développement économique et humain en vue de la recherche d'un développement durable.

La loi du 21 avril 2004 transposant en droit français la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) de la Communauté Européenne a imposé la révision des SDAGE approuvée en 1996 pour intégrer de nouvelles exigences et notamment les prochains référentiels relatifs aux objectifs de qualité fixés par masse d'eau (superficielle et souterraine).

Ce document de planification définit les grandes orientations pour la gestion des milieux aquatiques, des eaux superficielles et souterraines au sein du bassin, ainsi que les moyens à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs fixés. Il encadre les choix des acteurs du bassin, dont les activités ou les aménagements ont un impact sur la ressource en eau. Ces acteurs doivent assurer la cohérence de leurs décisions avec le SDAGE. Un tableau de bord du SDAGE est établi régulièrement afin de faire le point sur les actions menées et mettre l'accent sur les opérations à poursuivre. La dernière version disponible porte sur deux années de collecte de données : 2003 et 2004 qui avaient été entreprises lors du dernier SDAGE adopté le 20 septembre 1996. En cohérence avec les exigences de la DCE, le Comité de bassin a entrepris la réalisation de l'état des lieux du bassin Seine et cours d'eau côtiers normands, qu'il a adopté le 1^{er} décembre 2004.

Comme précisé dans le chapitre précédent, le secteur d'étude s'inscrit entièrement dans le périmètre du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, approuvé le 29 octobre 2009. Ce document de planification précise dix propositions :

- diminuer les pollutions ponctuelles par les polluants classiques,
- diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques,
- réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses,
- réduire les pollutions microbiologiques des milieux,
- protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future,
- protéger et restaurer les milieux aquatiques humides,
- gérer la rareté de la ressource en eau,
- limiter et prévenir le risque d'inondation,
- acquérir et partager les connaissances,
- développer la gouvernance et l'analyse économique.

☞ SAGE ?

Au niveau des sous-bassins hydrographiques, les SAGE (schémas d'aménagement et de gestion des eaux), élaborés en concertation avec l'ensemble des acteurs de l'eau, sont des déclinaisons locales du SDAGE avec lequel ils doivent être compatibles. Un SAGE aboutit à la définition d'orientations et d'actions à mettre en œuvre pour la gestion de l'eau, à l'horizon de 15 ans.

☞ Nappe phréatique ?

Contenue dans l'aquifère souterrain que l'on rencontre à faible profondeur, se différenciant donc des nappes dites « profondes ». Elle alimente traditionnellement les puits et les sources en eau potable.

☞ Aquifère ?

Un aquifère est une couche de terrain ou une roche, suffisamment poreuse (qui peut stocker de l'eau) et perméable (où l'eau circule librement), pour contenir une nappe d'eau souterraine

➤ Le SAGE de la Mauldre

L'aire d'étude intercepte un unique SAGE aux abords de la Mauldre. Celui-ci a été approuvé le 4 janvier 2001 et est actuellement en cours de révision. Le bassin versant de la Mauldre est un petit bassin à l'échelle de l'Ile de France puisqu'il couvre à peine 420 km². Soixante-six communes y sont installées, regroupant environ 400 000 habitants. La rivière Mauldre prend sa source sur la commune de Coignières (135 m d'altitude) et développe un cours principal de 30 km avant de se jeter dans la Seine à Épône (environ 20 m d'altitude). Ses principaux affluents sont, en rive droite, les rus d'Élancourt, de Maldroit et de Gally et, en rive gauche, les rus de la Guyonne et du Lieutel.



Figure 30 : Périmètre du SAGE de la Mauldre

Trois nappes principales sont présentes sur le bassin versant de la Mauldre. Elles sont principalement utilisées pour l'alimentation en eau potable et se compose ainsi :

- la nappe la plus superficielle, celle de l'Oligocène, présente dans les sables de Fontainebleau,
- la nappe de l'Eocène sous-jacente, qui siège dans des formations calcaires et sableuses,
- et enfin, la nappe de la Craie, dont l'extension est la plus importante, en liaison avec les nappes alluviales de la Mauldre aval et de la Seine et avec les cours d'eau eux-mêmes.

A ces nappes « phréatiques » il faut ajouter la nappe profonde de l'Albien, protégée en Ile-de-France, mais uniquement exploitée sur le bassin pour un usage industriel de stockage de gaz.

Sur l'ensemble du bassin les eaux souterraines sont largement exploitées pour l'alimentation en eau potable. Leur qualité est menacée notamment par les pollutions diffuses. La vulnérabilité du principal aquifère, la nappe de craie est extrême.

Pour l'ensemble du bassin, les usages culturels et récréatifs liés à l'eau comme la pêche, le canoë-kayak ou la randonnée, sont très peu développés en liaison avec la faible qualité des eaux et la faible valorisation des milieux.

Pourtant la richesse patrimoniale et la qualité paysagère du bassin de la Mauldre sont réelles. Elles sont porteuses dans leur diversité de l'identité même du bassin.

On assiste dans ce cadre et depuis quelques années à une lente évolution de la prise de conscience des acteurs de l'eau sur le bassin :

- la rivière, qui était négligée et réduite à son simple rôle d'exutoire des rejets, est reconnue comme un milieu vivant, un élément du patrimoine naturel et potentiellement attractif,
- les liens entre l'amont et l'aval sont compris et assumés. Les politiques d'aménagement ou de gestion sectorielles évoluent progressivement vers une logique globale, et la nécessité de décider et d'agir dans la concertation devient chaque jour plus évidente,
- la mise en cohérence de la politique de l'eau avec les autres politiques locales, notamment de protection des espaces naturels, de déplacements, d'aménagement du territoire, de développement économique, est fortement réclamée.

☛ CLE (Commission Locale de l'Eau) ?

Commission créée par le préfet, chargée d'élaborer de manière collective, de réviser et de suivre l'application du schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE). Véritable noyau décisionnel du SAGE, la commission locale de l'eau organise la démarche sous tous ses aspects : déroulement des étapes, validation des documents, arbitrage des conflits, mais aussi suivi de la mise en oeuvre. Une fois le SAGE adopté, elle veille à la bonne application des préconisations et des prescriptions inscrites dans le SAGE, ainsi qu'à la mise en place des actions. La CLE est présidée par un élu local et est composée de trois collègues, dont les représentants sont nommés par arrêté préfectoral : les collectivités territoriales, leurs groupements et les établissements publics locaux (au moins la moitié des membres de la CLE) ; les usagers (agriculteurs, industriels, etc.), les propriétaires fonciers, les organisations professionnelles et les associations concernées (au moins le quart des membres) ; l'État et ses établissements publics (au plus le quart des membres).

Les acteurs de l'eau du bassin ont identifié les cinq grands enjeux qui structurent dix objectifs ambitieux mais réalistes, auxquels il leur appartient de faire face pour donner vie au scénario d'actions qu'ils ont retenu :

Enjeux	Objectifs	
Diminuer les pollutions, pour améliorer la qualité de l'eau et des milieux aquatiques et faciliter leurs usages	Objectif 1a	Diminuer les rejets polluants de l'assainissement collectif et gérer les sous produits de l'épuration par temps sec
	Objectif 1b	Diminuer les rejets polluants de l'assainissement collectif et gérer les sous produits de l'épuration par temps de pluie
	Objectif 2	Diminuer les rejets polluants diffus et les apports solides liés au ruissellement
Prévenir et gérer les inondations, pour sécuriser les personnes et les biens en laissant fonctionner l'écosystème	Objectif 3	Diminuer l'exposition au risque d'inondation
	Objectif 4	Gérer les ruissellements et les capacités de rétention
Assurer durablement l'équilibre ressources – besoins, pour fiabiliser les consommations et conforter la santé publique	Objectif 5	Maîtriser les consommations d'eau
	Objectif 6a	Garantir l'alimentation en eau potable, protéger la qualité des eaux souterraines
Protéger, gérer, restaurer les milieux naturels aquatiques, pour faciliter la reconquête attendue, favoriser la biodiversité, et améliorer l'environnement	Objectif 6b	Garantir l'alimentation en eau potable, sécuriser les dispositifs de production et de distribution
	Objectif 7	Restaurer et assurer l'entretien écologique des cours d'eau et des zones humides
Renforcer l'attrait des cours d'eau, pour améliorer le cadre et la qualité de vie des populations	Objectif 8	Gérer les rives et les abords des cours d'eau
	Objectif 9	Organiser les usages récréatifs et culturels
	Objectif 10	Valoriser le paysage et le patrimoine lié à l'eau

Tableau 8 : Enjeux et objectifs des acteurs de l'eau du bassin

Il s'agit d'objectifs de moyen à long terme, mais qui pour l'essentiel nécessitent des actions immédiates. Ces objectifs tiennent compte à la fois des limites actuelles des savoirs et de la technique, mais ne s'inscrivent pas pour autant dans une logique de résignation. Ils parient sur les progrès à venir dans tous les domaines.

Le SAGE de la Mauldre a été mis en révision afin d'être mis en compatibilité avec le SDAGE bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2010-2015.

Suite à l'enquête publique initiale du 30 septembre au 15 novembre 2013, la Commission d'enquête a rendu un avis défavorable. La CLE * s'est réunie le 12 février 2014, afin de valider un projet de SAGE révisé, modifié. Ce dossier modifié a été soumis à une enquête publique complémentaire, du 26 janvier au 20 février 2015.

Le 18 juin 2015, la CLE a adopté le projet de SAGE de la Mauldre révisé et l'a par la suite transmis au Préfet des Yvelines pour approbation.

Un des objectifs de la révision du SAGE de la Mauldre est sa mise en conformité avec la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques (dite LEMA) qui renforce la portée juridique des SAGE. Ces derniers doivent désormais comporter un Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) et un règlement :

- Le PAGD définit les objectifs et les orientations qui permettent de les atteindre. Il est opposable aux décisions administratives dans le domaine de l'eau, aux documents locaux d'urbanisme (SCOT, PLU, cartes communales) ainsi qu'au schéma départemental des carrières sous le régime de la compatibilité.
- Le règlement compte quelques règles nécessaires pour atteindre les objectifs du SAGE. Ces règles sont opposables aux tiers sous le régime de la conformité.

Le PAGD du SAGE de la Mauldre révisé a été validé par la Commission Locale de l'Eau le 12 février 2014. Il s'organise par enjeu, puis par objectifs généraux, orientations et dispositions, présentés dans les tableaux suivants.

Les priorités sont définies de la façon suivante :

Priorité (définie en phase d'actualisation de l'état initial)	
	Enjeu majeur et à priorité marquée du fait d'un écart important aux objectifs DCE, d'actions peu engagées dans le cadre du SAGE de 2001 ou de tendances d'évolution fortes
	Enjeu important du fait de l'écart peu important aux objectifs DCE, d'actions peu engagées dans le cadre du SAGE de 2001 ou de tendances d'évolutions faibles
	Enjeu de moindre priorité du fait d'un écart peu important aux objectifs DCE, d'actions déjà bien engagées dans le cadre du SAGE de 2001 ou de tendances d'évolution faibles

Les enjeux du SAGE révisé, développés dans le PAGD, sont les suivants :

- Assurer la gouvernance et la mise en oeuvre du SAGE ;
- Restaurer la qualité des milieux aquatiques superficiels ;
- Préserver la ressource en eau souterraine ;
- Prévenir et gérer le risque inondation ;
- Valoriser le patrimoine et les usages liés à l'eau, dans le respect de milieux aquatiques.

Objectifs généraux	Priorité	Orientations	Dispositions
Enjeu 1 : Assurer la gouvernance et la mise en œuvre du SAGE			
1.1 Organiser la gouvernance du SAGE		OR-1 Rôle des instances du SAGE	1- Rôles spécifiques de la Commission Locale de l'Eau
			2 – Rôles de l'EPTB porteur du SAGE
			3 – Rôles de la cellule d'animation du SAGE
1.2 Garantir et Accompagner la mise en œuvre du SAGE		OR-2 – Assurer la cohérence entre les documents de planification eau et urbanisme	4-Œuvrer pour une mise en compatibilité des documents d'urbanisme avec le SAGE
		OR-3 – Assurer un portage opérationnel des actions du SAGE à l'échelle du bassin versant	5- Mettre en place des programmes contractuels sur le bassin versant de la Mauldre 6- Pérenniser les commissions thématiques mise en place lors de la révision du SAGE 7- Réaliser un plan de communication
		OR-4 – Assurer une coordination inter-SAGE	8- Définir les modalités de coordination pour les territoires situés sur plusieurs SAGE
Enjeu 2 : Restaurer la qualité des milieux aquatiques superficiels			
2.1 Reconquérir la qualité patrimoniale et biologique des cours d'eau		QM – 1 : Restaurer le fonctionnement hydrologique des cours d'eau	9 – Restaurer et renaturer les cours d'eau 10 – Définir une marge de retrait par rapport aux cours d'eau
		QM-2 : Restaurer la continuité écologique	11- Rétablir de la continuité écologique des cours d'eau 12- Encadrer les travaux sur les ouvrages existants et la création de nouveaux ouvrages faisant obstacle à la continuité écologique longitudinale et latérale des cours d'eau
		QM-3 : Préserver la biodiversité des espèces et de leurs habitats	13- Ne pas dégrader les secteurs peu altérés 14- Réaliser un plan de gestion piscicole 15- Inventorier les espèces invasives et mettre en œuvre des actions et des sites expérimentaux d'éradication de nouveaux foyers d'espèces invasives
		QM4 : Améliorer les connaissances, communiquer et sensibiliser les acteurs aux enjeux liés aux cours d'eau	16- - Mieux connaître la qualité des cours d'eau 17- Établir un plan de communication et de sensibilisation sur les enjeux liés aux cours d'eau
2.2 Préserver et restaurer les zones humides et les mares		QM5 : Améliorer les connaissances et protéger les zones humides et les mares	18- Améliorer la connaissance des zones humides et identifier les zones humides prioritaires 19- Préserver les zones humides par les documents d'urbanisme 20- Communiquer et sensibiliser
		QM6 : Restaurer et gérer les zones humides du territoire	21- Établir un plan de gestion des zones humides 22- Restaurer et entretenir les zones humides 23- Favoriser l'acquisition de zones humides
2.3 Gérer quantitativement les eaux superficielles		QM7 : Améliorer les connaissances du fonctionnement hydrologique des cours d'eau	24- Améliorer les connaissances sur les liens entre les nappes et les cours d'eau 25- Améliorer les connaissances sur les prélèvements dans les cours d'eau
		QM8 : Assurer un meilleur fonctionnement hydrologique	26- Définir et respecter le débit minimum biologique des cours d'eau de la Mauldre amont 27- Acquérir des connaissances sur l'impact du fonctionnement des plans d'eau 28- Limiter la création de plans d'eau 29- Limiter les transferts d'eau entre différents bassins versants
2.4 – Fiabiliser le fonctionnement des systèmes épuratoires par tout temps		QM9 : Assurer une cohérence des politiques publiques sur l'assainissement collectif	30- Réaliser ou mettre à jour des schémas directeurs et des zonages d'assainissement intégrant un diagnostic de fonctionnement des réseaux 31- Optimiser le fonctionnement des dispositifs de collecte-épuration du bassin versant 32- Prendre en compte l'acceptabilité du milieu dans les documents d'urbanisme pour les opérations de développement
		QM10 – Renforcer la police des réseaux et fiabiliser les réseaux d'assainissement	33- renforcer le contrôle et la mise en conformité des mauvais branchements 34- Maîtriser les transferts d'effluents par temps de pluie
		QM11 – Définir une approche globale sur le ru de Gally	35 – Combiner différentes mesures pour tendre vers le bon état
2.5 – Diminuer les concentrations en substances dangereuses et micropolluants		QM12 – Réduire l'impact sur le milieu aquatique des assainissements autonomes	36 – Réhabiliter les dispositifs d'assainissement autonome dans les zones prioritaires
		QM13 – Identifier et réduire les pressions industrielles	37- Constituer un groupe de travail industrie 38 – Accompagner les collectivités territoriales et leurs groupements pour une réduction des pressions industrielles et artisanales sur les milieux aquatiques

		QM14 – Améliorer les connaissances	39 – Acquérir des connaissances auprès des utilisateurs 40- Améliorer les connaissances sur les substances émergentes
		QM15 – Réduire les pollutions de pesticides d'origine non agricole	41- Limiter l'usage de produits phytosanitaires dans la gestion de l'espace communal et intercommunal 42- Mettre en place des plans de gestion des abords des routes et des voies ferrées 43- Communiquer et sensibiliser l'ensemble des acteurs non agricoles
		QM16 – Réduire les pollutions d'origine agricole	44 – Acquérir des connaissances des secteurs drainés et des exutoires des drains
		QM17 – Gestion qualitative des eaux pluviales	45 – Acquérir des connaissances sur la gestion qualitative des eaux pluviales
Enjeu 3 : Préserver la ressource en eau souterraine			
3.1 – Améliorer la qualité des eaux souterraines		ES1 – Améliorer et diffuser les connaissances	46- Développer le réseau de connaissance 47- Gérer les captages abandonnés 48- Informer sur les sites et sols pollués
		ES2 – Protéger la nappe de la Craie	49 – Finaliser les procédures de protection de captage d'eau potable 50- Mettre en œuvre les programmes d'actions sur les aires d'alimentation de captages de la vallée de la Mauldre
3.2- Assurer l'équilibre ressources / besoins		ES3 – Améliorer les connaissances et communiquer	51 – Améliorer les connaissances sur les prélèvements non déclarés 52- S'assurer de la capacité de renouvellement des différents aquifères 53- Communiquer sur les économies d'eau
		ES4 – Développer la maîtrise des prélèvements	54 – Gérer les ressources en eau en permettant une adéquation avec les besoins
Enjeu 4 : Prévenir et gérer le risque inondation			
4.1 – Assurer la cohérence des politiques publiques de prévention des inondations		IN1 – Analyser le fonctionnement des ouvrages de régulation des crues existant	55- Analyse globale du fonctionnement des ouvrages hydrauliques à vocation de gestion des crues à l'échelle du bassin versant
		IN2 – Ralentir les écoulements en zone bâtie	56 – Gérer les eaux pluviales et limiter les ruissellements 57 – Améliorer la gestion intégrée des eaux pluviales urbaines 58- Mettre en place un service public d'assainissement des eaux pluviales
		IN3 – Réduire les risques liés aux coulées de boues	59- Mettre à jour la cartographie des zones à risque d'érosion des terres 60- Intégrer et préserver les éléments fixes du paysage permettant la prévention du risque dans les documents d'urbanisme 61 – Limiter la vulnérabilité des personnes et des biens exposés aux risques de coulées de boues via les documents d'urbanisme 62- Mettre en œuvre des schémas d'aménagement dans les zones rurales sensibles à l'érosion
		IN4 – Préserver les zones d'expansion des crues	63 – Améliorer les connaissances et inventorier les zones d'expansion des crues 64 – Protéger les zones d'expansion des crues dans les documents locaux d'urbanisme
		IN5 – Améliorer la connaissance et la culture du risque d'inondation	65 – Accompagner les communes dans la réalisation des DICRIM et PCS
		IN6 – Bénéficier d'une approche globale et partagée du risque	66 – Se doter d'une stratégie locale de gestion du risque d'inondation
Enjeu 5 : Valoriser le patrimoine et les usages liés à l'eau dans le respect des milieux aquatiques			
5.1 Préserver les éléments du patrimoine liés à l'eau dans le respect des milieux aquatiques		PU1 – Assurer une cohérence entre les éléments du patrimoine liés à l'eau et la DCE	67 – Veiller à la cohérence du respect du patrimoine avec les objectifs environnementaux de continuité écologique
5.2 Valoriser les usages récréatifs liés à l'eau dans le respect des milieux aquatiques		PU2 – Développer les points d'accès à la rivière dans le respect des milieux aquatiques	68 – Protéger les points d'accès à la rivière existants dans le respect des milieux aquatiques 69 – Promouvoir la constitution de réserves foncières dans les documents d'urbanisme dans le respect des milieux aquatiques
		PU3 – Pérenniser l'activité pêche dans le respect des milieux aquatiques	70 – Mettre en place des parcours thématiques de pêche dans le respect des milieux aqua
		PU4 – implanter l'activité canoë kayak dans le respect des milieux aquatiques	71 – Encadrer et suivre les équipements/signalisation des parcours 72 – Informer et communiquer pour sensibiliser les responsabiliser les usagers de l'activité de canoë

Tableau 9 : récapitulatif des objectifs et orientations du SAGE de la Mauldre (Source : PAGD de la Mauldre)

Certaines thématiques sont renforcées par rapport au SAGE de 2001. Il s'agit notamment :

- des milieux aquatiques et des zones humides : la restauration de la morphologie et de la continuité écologique des cours d'eau est un des enjeux phares du SAGE révisé. La non dégradation des secteurs peu altérés et la préservation des zones humides sont également des objectifs majeurs.
- de l'assainissement: les rejets domestiques restent la principale source de pression sur les milieux, les efforts sont à poursuivre pour la fiabilisation des stations d'épuration et à amplifier pour les réseaux et les branchements.
- de la préservation de la ressource en eau souterraine par l'acquisition de connaissances sur le fonctionnement hydrogéologique des têtes de bassin et des différentes nappes mais aussi par la mise en œuvre des programmes d'actions à venir dans les aires d'alimentation des captages.
- de la lutte contre les inondations et notamment par ruissellement urbain avec le renforcement de la limitation du ruissellement à 1 l/s/ha et de la gestion des eaux pluviales à la parcelle.
- de l'intégration des dispositions du SAGE dans les documents d'urbanisme.

Plusieurs cours d'eau naturels ou canalisés concernent l'aire d'étude. La voie ferrée existante de la Grande Ceinture est traversée par le ru de Buzot, le ru de de Chèvreloup, le ru de Gally et l'aqueduc de l'Avre.

Tous ces cours d'eaux appartiennent au périmètre du SDAGE du bassin versant de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, qui définit des objectifs de qualité à atteindre et qui a défini le périmètre du SAGE de la Mauldre, dont le ru de Gally est un affluent.

Ces Schémas mettent en évidence des enjeux et imposent des objectifs à atteindre pour la préservation de la ressource en eau que tout projet d'aménagement doit prendre en compte.

3.4.2. Hydrogéologie

Source : Cartes géologiques Versailles et Pontoise, BRGM

DDASS (Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales) des Yvelines – service Santé – Environnement - (devenue maintenant Délégation Territoriale de l'Agence Régionale de Santé -DT ARS-)

☞ Nappe d'eau souterraine ?

Eau contenue dans les interstices ou les fissures d'une roche du sous-sol qu'on nomme aquifère. Seule l'eau libre, c'est-à-dire capable de circuler dans la roche fait partie de la nappe. Ce type de réservoir peut être exploité et peut approvisionner les réseaux de distribution d'eau potable.

☞ Karstique ?

Se dit d'un relief calcaire où les eaux ont creusées des abîmes souterrains

☞ Intrusion saline ?

Entrée d'eau salée dans l'eau douce d'un aquifère.

3.4.2.1. Systèmes aquifères

En fonction de la nature du sous-sol, les roches souterraines peuvent contenir des réserves d'eau. Selon la qualité de la roche et l'étendue du faciès, les nappes peuvent être utilisables pour l'alimentation en eau potable, les procédés industriels ou l'irrigation.

Les caractéristiques des nappes dépendent de la nature et de la disposition des roches de l'aquifère. Elles sont définies différemment selon les secteurs mais, derrière cette apparente complexité, certains traits dominants se trouvent sur l'ensemble de la zone d'étude.

En ce qui concerne le secteur d'étude, plusieurs aquifères existent à des niveaux variés :

- **la nappe suspendue de la base des Sables de Fontainebleau** : souvent difficile à capter en raison de la finesse des sables, elle n'est pas très intéressante en terme d'alimentation en d'eau potable sur la zone d'étude,
- **la nappe des Sables de Cuise ou du Sparnacien supérieur** : elle se trouve au Nord de la zone et vers Fontenay-le-Fleury (*flanc Sud de l'anticlinal de Beynes*), à l'Ouest de Versailles,
- **la nappe lutétienne** déterminée par les argiles sparnaciennes, intéressante vers Versailles et Saint-Cyr (*anticlinal de Beynes et synclinal de Neauphle*) où le Lutétien présente des sables grossiers à la base,
- **la nappe phréatique des alluvions anciennes de la vallée de la Seine**. Dans ce dernier cas, lorsque le substratum est constitué par de la craie, comme dans la vallée de la Mauldre ou celle du ru de Gally, la recherche de forts débits nécessite en général une prospection plus profonde dans la craie fissurée,
- **circulation dans les calcaires bartoniens** au sens large et lutétiens, voire la craie, dans le synclinal de Neauphle (*au Sud de Versailles*),
- **nappe captive de l'Albo-Aptien (sables verts)** actuellement exploitée par un certain nombre de forages à Poissy, Achères, Carrières-sous-Poissy, Maisons-Laffitte, mais aussi au Pecq.

3.4.2.2. Masse d'eau souterraine

Dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), les eaux souterraines ont été classées en « masses d'eau souterraines ». Une masse d'eau représente un ensemble de systèmes aquifères, correspondant à un type géologique. Pour chacune de ces masses d'eau, la DCE fixe un objectif de bon état à l'horizon 2015, tant sur le plan chimique que quantitatif, avec possibilité de prolongations des délais d'atteinte de cet objectif.

Dans le cadre de la première étape de la mise en œuvre de la DCE, un état des lieux a été réalisé. Il a permis d'identifier et de cartographier les différentes masses d'eau souterraines.

Une seule masse d'eau souterraine est interceptée par l'aire d'étude il s'agit de la masse d'eau :FRHG102 (ex 3102) : tertiaire du Mantois à l'Hurepoix. Les principales caractéristiques de cette masse d'eau souterraine sont présentées dans le tableau suivant.

Code	Nom de la masse d'eau	Type	Surface en km ²	Type d'écoulement	Karstique	Intrusion saline
FRHG 102	Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix	Dominante sédimentaire	2423	Libre	Non	Non

Tableau 10 : Caractéristiques de la masse d'eau souterraine interceptée par l'aire d'étude

Source : Eaux souterraines du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands

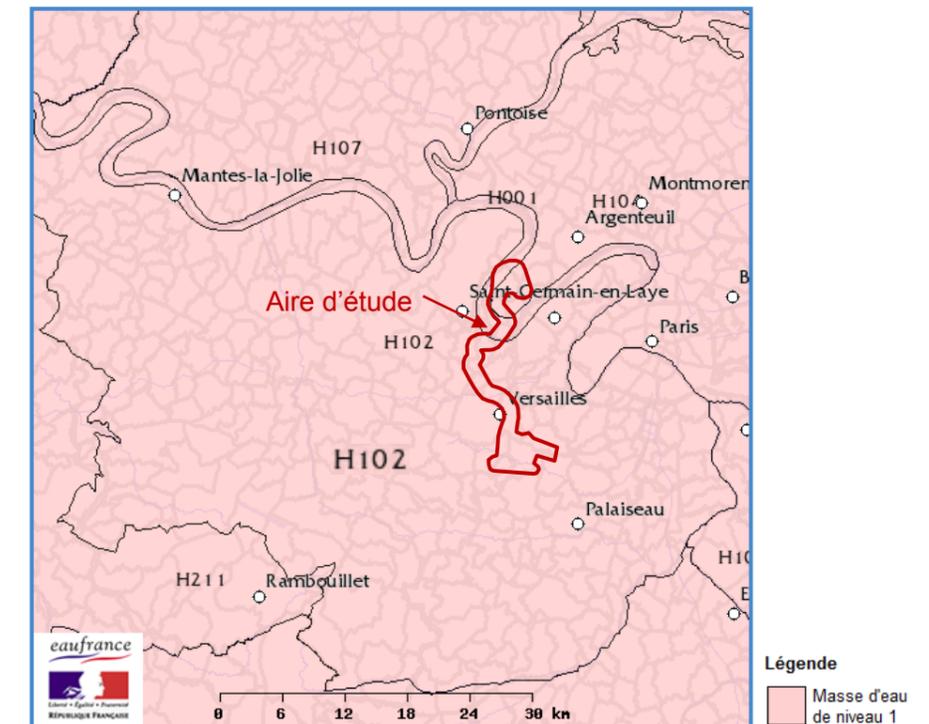


Figure 31 : Localisation des masses d'eau souterraines

Source : Eau Seine Normandie

3.4.2.3. Objectifs qualitatif et quantitatif

Les objectifs de qualité pour les masses d'eau souterraines sont repris dans l'arrêté du 17 décembre 2008 :

- les critères du bon état chimique ;
- l'obligation d'inverser les tendances à la hausse des concentrations en polluants, par la mise en œuvre des mesures nécessaires à cet objectif dès que les teneurs atteignent au maximum 75 % des normes et valeurs seuils.

Par ailleurs, l'état quantitatif d'une eau souterraine est considéré comme bon lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation en eau des écosystèmes aquatiques de surface et des zones humides directement dépendantes.

Les masses d'eau souterraine sont donc considérées en mauvais état quantitatif dans les cas suivants :

- l'alimentation de la majorité des cours d'eau drainant la masse d'eau souterraine devient problématique,
- la masse d'eau présente une baisse tendancielle de la piézométrie (niveau),
- des conflits d'usages récurrents apparaissent.

Les objectifs quantitatifs et qualitatifs fixés par le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands pour les masses d'eau souterraine interceptées par l'aire d'étude sont précisés dans le tableau suivant.

EU Code	Nom de la masse d'eau	Objectifs chimiques			Objectifs quantitatifs		Tendance à la hausse des concentrations en NO3 à inverser	Justification de la prolongation du délai	
		Objectif qualitatif	Délai	Paramètres du RNABE	Objectif quantitatif	Délai			
FRHG102	Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix	Bon état chimique	2027	NO ₃ , pesticides, OHV	Bon état	2015	à inverser	technique, inertie, coût	Inertie et vulnérabilité nappe ; agriculture intensive : difficultés sociale et économique pour évolution

NO₃ : nitrates

OHV : organo-halogénés volatils

RNABE : Risque de Non Atteinte de Bon Etat

Tableau 11 : Objectifs de qualité et quantité retenus pour la masse d'eau souterraine interceptée par l'aire d'étude

Source : Annexe 4 du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands

3.4.2.4. L'alimentation en eau potable

(Source : ARS)

➤ Généralités

Ce paragraphe recense les captages d'alimentation "officiels", c'est-à-dire les captages connus et surveillés par l'Agence Régionale de la Santé. L'utilisation d'un captage pour l'alimentation en eau potable d'une collectivité est soumise aux procédures suivantes :

- déclaration aux mines, article 131 du Code minier,
- autorisation ou déclaration, articles L.214-1 et suivants et articles R.214-1 et suivants du code de l'Environnement (décrets n° 93-742 et 93-743 pris pour application de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau),
- autorisation préfectorale de distribuer au public, articles R.1321-6 et suivants du Code de la santé publique (décret n°2001-1220 du 20 Décembre 2001)

Trois périmètres de protection doivent être mis en place autour d'un point de captage :

- **Périmètre de protection immédiate** où aucune occupation du sol ou activité n'est tolérée (excepté celles liées à l'exploitation des eaux souterraines),
- **Périmètre de protection rapprochée** où des interdictions et des réglementations peuvent être émises afin de réduire les risques résultant d'installations potentiellement polluantes qui sont de faits susceptibles de modifier les écoulements dans l'eau de captage, de favoriser les infiltrations rapides dans la zone de protection de captage...
- **Périmètre de protection éloignée** correspondant à la zone d'alimentation du captage, où aucune mesure contraignante n'est imposée, si ce n'est la réglementation d'activités, de dépôts et d'installations présentant un danger de pollution pour les eaux prélevées malgré l'éloignement du point de prélèvement et compte tenu de la nature des terrains traversés.

Ces périmètres sont mis en place après des études environnementales, avis de l'hydrogéologue départemental agréé et enquête publique. Le schéma ci-après présente les différents périmètres d'un captage AEP.

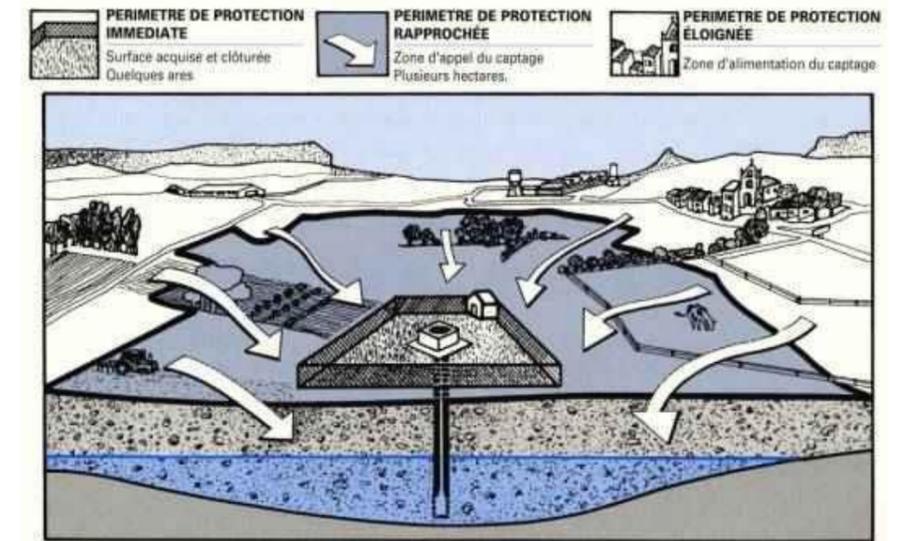


Figure 32 : Schéma des différents types de périmètres de protection des captages AEP

(Source : auvergne.sante.gouv.fr)

➤ Au niveau de la zone d'étude

L'ensemble des communes de la zone d'étude est alimenté en eau potable par de l'eau souterraine issue de captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP).

Toutefois, hormis Saint-Germain-en-Laye qui dispose de forages au sein du champ captant d'Achères qui bénéficie de périmètres de protection déclarés d'utilité publique par arrêté préfectoral du 11 août 2008, **aucune commune de l'aire d'étude ne compte de captage pour l'alimentation en eau potable**. En outre, le champ captant d'Achères se situe en limite communale entre Achères et Saint-Germain-en-Laye et **ses périmètres de protection ne concernent pas l'aire d'étude**.



Figure 33 : Aqueduc de de l'Avre au franchissement des voies désaffectées (Bailly)

Toutefois, à noter sur les communes de Saint-Cyr-l'Ecole et Versailles, le passage de l'aqueduc de l'Avre. Il croise, **en souterrain**, la ligne de la Grande Ceinture et la RD7 à hauteur de la Plaine de Versailles, au Nord de la Ferme de Gally.

A proximité du site, aucune pollution n'est admise. Des zones de protection « immédiate », « rapprochée » et « éloignée » sont à respecter comme le présente le schéma suivant : la zone de protection immédiate est constituée par l'emprise appartenant à la ville de Paris, les zones de protection rapprochée sont constituées par deux bandes de terrain de 13 mètres de largeur de part et d'autre de l'emprise et les zones de protection éloignée sont constituées par deux bandes de terrain s'étendant des limites extérieures des zones de protection rapprochée jusqu'à une distance de 40 mètres des aqueducs.

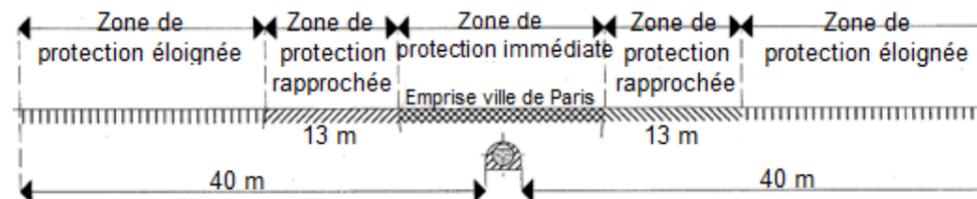


Figure 34 : Schéma du périmètre de protection de l'aqueduc de l'Avre

Pour chacune de ces zones, des prescriptions particulières sont à respecter.

- zone de protection immédiate : Toute construction y est interdite excepté celles liées à l'exploitation de l'aqueduc. **Peuvent y être éventuellement tolérées les traversées de routes, d'ouvrages d'art et de canalisation.**
- zone de protection rapprochée : Toute chaussée ou trottoirs doit présenter un revêtement rigoureusement étanche. Les caniveaux sont tenus de présenter une section et une pente suffisante afin de garantir un écoulement rapide des eaux de ruissellement les éloignant de l'aqueduc.
- zone de protection éloignée : Seuls sont autorisés les stockages d'hydrocarbures à usage exclusivement domestique et moyennant des précautions spéciales. Les parcs de stationnement des véhicules sont également autorisés moyennant une surface rigoureusement étanche et la garantie que l'écoulement des eaux s'effectue dans une direction opposée à celle de l'aqueduc.

3.4.2.5. Suivi des eaux souterraines au droit de la zone d'insertion du projet



Des piézomètres ont été disposés au droit des emprises du projet dans le cadre des études géotechniques menées en phase Avant-Projet.

Ils ont permis de préciser la profondeur des nappes sous-jacentes.

Les chapitres suivants présentent les résultats en fonction des secteurs concernés.

➤ A proximité de la gare RER de Saint-Germain-en-Laye

(Source : RATP – avril 2015)

D'après l'étude géotechnique réalisée en 1967, lors de la création du souterrain existant de la gare du RER à saint-Germain-en-Laye, la présence d'eau avait été identifiée à environ 30 de profondeur par rapport au terrain naturel (soit à la cote +58 m NGF). Par ailleurs, l'étude des sondages réalisés à proximité de la zone concernée (source : Infoterre BRGM) mettaient en évidence la présence d'eau :

- à la cote + 57 m NGF à environ 170 m au Nord, en janvier 2006 ;
- à la cote + 66 m NFG à environ 800 m au Sud Ouest, en décembre 1961.

Sur cette base et avec les données de la campagne reconnaissance réalisée en 2006, il a été constaté l'existence d'une nappe dans les sables de Cuise et le Calcaire Grossier (entre +65 m et +51 m).

Dans le cadre de la campagne de reconnaissance géotechnique réalisée fin 2014, deux sondages piézométriques à 26 mètres de profondeurs par rapport au terrain naturel (TN), crépinés de 0 à 15 m, ont été réalisés au droit des emprises du projet de couloir de correspondance projeté. A ce jour, un relevé ponctuel a été réalisé et aucun niveau d'eau n'a été constaté. Ceci confirme que la nappe se trouve bien au-delà de 15 m de profondeur/TN.

Cependant, les piézomètres demeurent implantés sur site pour tout suivi avant et pendant la réalisation du projet.

Il est retenu dans ce secteur, un niveau de nappe à 30 m profondeur par rapport au terrain naturel, soit à une cote de +58 m NGF environ, correspondant à la nappe du Calcaire Grossier.

➤ **Section urbaine de Saint-Germain-en-Laye**

(Source : ARTELIA – juin 2015)

Sur Saint-Germain-en-Laye, l'ensemble des piézomètres posés à 10 m de profondeur sur la zone d'étude n'ont pas révélé la présence d'eaux souterraines.

➤ **La section comprise entre Noisy-le-Roi et Versailles**

(Source : SNCF Réseau-juin 2015)

Lors de la réalisation de l'étude géotechnique sur le linéaire, les venues d'eau ont été détectés :

- au sein des remblais ferroviaires au droit des sondages réalisés à proximité de la ferme de Gally ;
- au sein des sables de Fontainebleau, vers la cote NGF 131 m au droit du sondage situé entre l'A12 et le chemin des Princes.

Sept piézomètres ont été équipés au droit des sondages et ont été implantés

- PZ1 au droit de Saint Cyr (au nord de la RD10) ;
- PZ2 au droit de la ferme de Gally ;
- PZ3 au droit du pont-route du chemin des Princes ;
- PZ4 au droit du pont-route de l'A12 ;
- PZ5 à 7 au droit du mur de la virgule de Saint-Cyr.

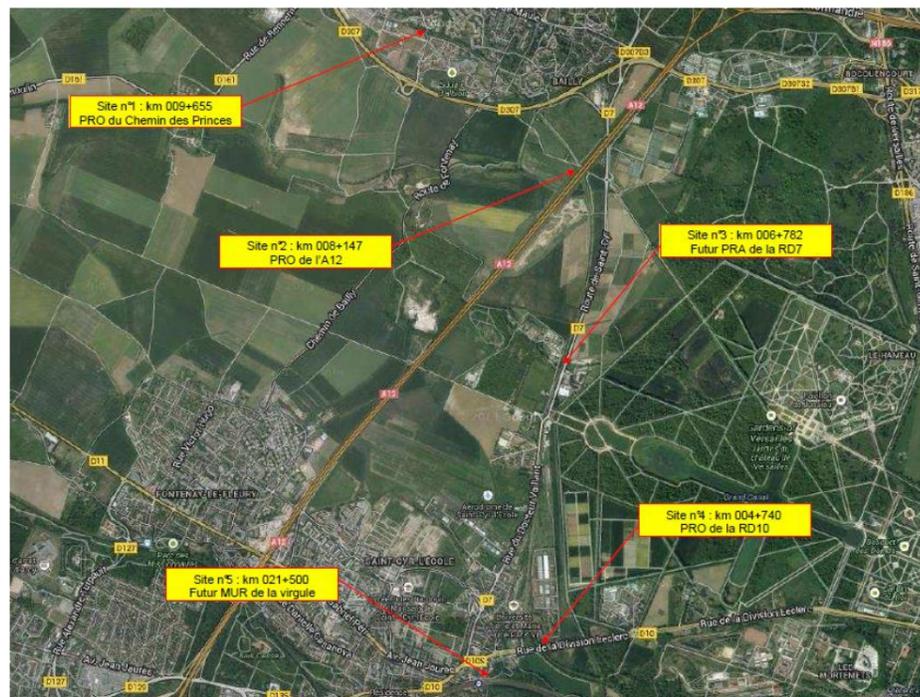


Figure 35 : Localisation des piézomètres entre Noisy-le-Roi et Saint-Cyr (Source : SNCF Réseau-juin 2015)

		chemin des Princes	PRO de l'A12	PRA de la RD7	PRO de la RD10	Mur de la virgule
avril 2015	niveau d'eau (m)	sec	sec	11 m	sec	sec
	profondeurs en NGF	-	-	102,8	-	-
Mai 2015	niveau d'eau (m)	sec	sec	8,1	sec	sec
	profondeurs en NGF	-	-	105,68	-	-
Juin 2015	niveau d'eau (m)	sec	sec	7,74	sec	sec
	profondeurs en NGF	-	-	106,04	-	-
Juillet 2015	niveau d'eau (m)	sec	sec	7,60	sec	sec
	profondeurs en NGF	-	-	106,18	-	-

Tableau 12 : Suivi piézométrique entre Noisy-le-Roi et Versailles (Source : Geost)

➤ **Le site de maintenance et de Remisage**

La profondeur de la nappe contenue dans les sables de Fontainebleau est comprise entre 9 et 10 m par rapport au terrain naturel, au droit des piézomètres implantés. Le sens d'écoulement de cette nappe est dirigé vers le Nord-Est.

Sept piézomètres ont été implantés sur le site afin de mesurer le niveau de fluctuation de la nappe des Sables de Fontainebleau.

Les levés effectués depuis aout 2014 montrent des niveaux de nappe s'établissant entre 7,45 m et 8 m sous le terrain naturel.

		SC1	SC2	SC3	SC6	SC8	SC9	SC12
aout 2014	niveau d'eau (m)	8,9m	7,45m	8,8m	8,5m	8,9m	9,05m	9,6m
	profondeurs en NGF	129,8	129,7	127,7	127,1	126,9	126,3	125,9
sept-14	niveau d'eau (m)	9 m	7,6 m	8,9 m	8,5 m	9 m	9,1 m	9,6
	profondeurs en NGF	129,7	129,6	127,6	127,1	126,8	126,3	125,9
oct-14	niveau d'eau (m)	9,2 m	7,6 m	9,1 m	8,7 m	9,1 m	9,1 m	9,7 m
	profondeurs en NGF	129,5	129,6	127,4	126,9	126,7	126,3	125,8
nov-14	niveau d'eau (m)	-	-	8,8 m	9,5 m	8,4 m	9,6 m	10,6 m
	profondeurs en NGF	-	-	126,8	126,1	126,5	125,8	124,9
déc-14	niveau d'eau (m)	-	-	8,9 m	9,1 m	8,2 m	9,5 m	10,2 m
	profondeurs en NGF	-	-	126,7	126,5	126,7	125,9	125,3
janv-15	niveau d'eau (m)	9,5	-	9,1 m	8,8 m	7,9 m	9,3 m	9,8 m
	profondeurs en NGF	129,2	-	126,5	126,8	127	126,1	125,7
févr-15	niveau d'eau (m)	9,4	-	9,3 m	9 m	7,9 m	9,4 m	9,7 m
	profondeurs en NGF	129,3	-	126,3	126,6	127	126	125,8

- Non mesurable

Tableau 13 : Niveau piézométrique sur le site de Versailles-Matelots (Source : GeoEst)

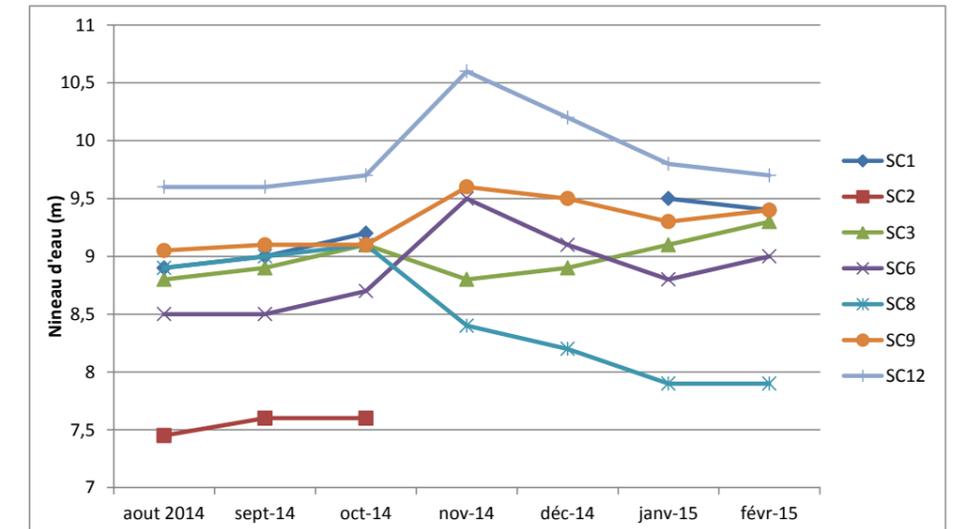


Figure 36 : Evolution des niveaux d'eau sur le site de Versailles-Matelot

(Source : GeoEst)

Globalement, les écoulements souterrains au droit du site sont orientés Sud-Ouest / Nord-Est, et le gradient de nappe observé est de l'ordre d'environ 1% au droit du site.

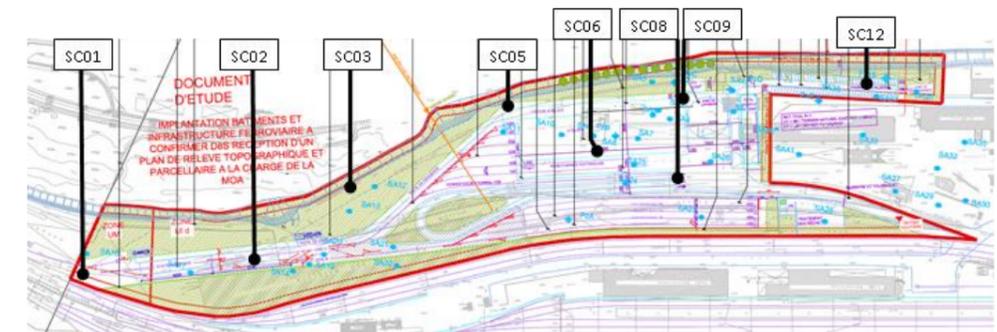


Figure 37 : Carte de localisation des piézomètres (Source : GeoEst mai 2014)

➤ Virgule de Saint-Cyr

Au niveau des emprises Sud du projet, des piézomètres ont été implantés en décembre 2014. Les niveaux relevés dans la partie la plus basse du champ de l'INRA atteignent 7 mètres de profondeur. Les piézomètres situés plus en amont du champ oscillent entre 12 et 13 mètres de profondeur.

Il s'agit probablement du niveau de la nappe phréatique qui circule à la base des Sables de Fontainebleau. Cette nappe peu puissante, généralement de quelques mètres, est soutenue par l'horizon peu perméable des Argiles à Corbules.

Des circulations ou des rétentions d'eau sont cependant possibles dans les terrains superficiels en fonction des saisons et des conditions météorologiques.

Un relevé ponctuel ne permet qu'une approche du niveau d'eau à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations qui dépend notamment des conditions météorologiques. Aussi, un relevé mensuel des piézomètres est prévu pendant un an.

		PZ1	PZ2	PZ3
Cote de la tête		142,5	143,70	136,25
08/12/2014	niveau d'eau (m)	13,5 m	-	8,6 m
	Cote (m NGF)	128,95	-	127,65
29/01/2015	niveau d'eau (m)	12,5 m	13,5 m	7 m
	Cote (m NGF)	129,95	130,20	129,30
12/03/2015	niveau d'eau (m)	12,6 m	13,5 m	7,2 m
	Cote (m NGF)	129,85	130,20	129,05

Figure 38 : Niveaux piézométriques « virgule de Saint-Cyr » (Source : Artelia)

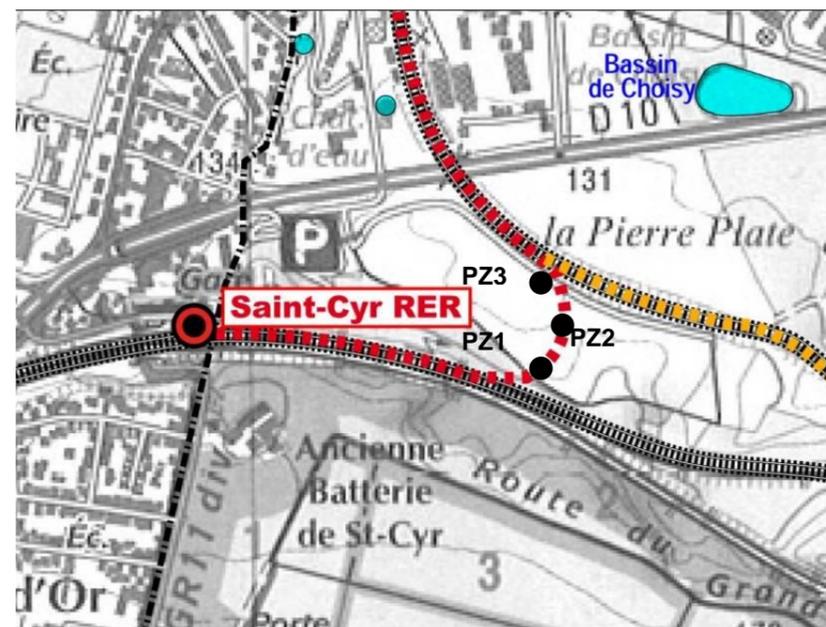


Figure 39 : Plan de localisation des piézomètres au niveau de la virgule de saint-Cyr

Aucun captage d'alimentation en eau potable ni périmètre de protection de captage ne concernent l'aire d'étude.

Toutefois, tout projet doit respecter la ressource en eau. Les piézomètres mis en place font état de la présence d'eau à la cote 130 m NGF environ au Sud de la zone d'étude, soit une présence d'eau à environ 7 m de profondeur au niveau du site de Versailles-Matelots et du site de la « virgule de Saint-Cyr ». Il convient de laisser les piézomètres en place afin de suivre la fluctuation de la nappe avant et pendant la durée des travaux.

Dans le cas de travaux à proximité de l'aqueduc de l'Avre, les précautions à prendre seront définies en collaboration avec son gestionnaire.

3.4.3. Les produits phytosanitaires et l'exploitation ferroviaire

Source : SNCF



➤ Les produits phytosanitaires

Les produits phytosanitaires ou pesticides regroupent les produits utilisés par l'homme principalement pour protéger les végétaux contre tout organisme nuisible et détruire les végétaux ou les parties de végétaux indésirables.

Les herbicides sont utilisés par les agriculteurs, les responsables de l'entretien des voiries, des espaces verts et des milieux particuliers comme les emprises ferroviaires et les particuliers.

Les produits phytosanitaires peuvent présenter un risque pour la santé de l'homme et de l'environnement par :

- déversement accidentel très localisé ou contact avec l'homme et sur l'environnement,
- pollution diffuse et accumulation dans l'environnement.

Les populations à risques sont principalement les professionnels en contact direct avec les produits. La population peut aussi être touchée, par une exposition à plus faible dose mais potentiellement dangereuse sur la durée liée aux aliments, à l'eau ou à l'air, qui peuvent être contaminés à distance du lieu de traitement.

➤ L'entretien des voies ferrées nécessite l'utilisation de produits phytosanitaires

Objectifs de maîtrise de la végétation

Le désherbage des voies de la plateforme ferroviaire s'impose compte tenu des dysfonctionnements que peut générer une végétalisation non contrôlée : pourriture des traverses bois, problèmes d'écoulement de l'eau pluviale, mauvaise visibilité, détérioration d'ouvrages ... Les eaux sont souvent impactées puisque le coefficient de ruissellement moyen sur une plateforme nouvelle est estimé à 85 % (soit le coefficient correspondant à un secteur fortement urbanisé).

Or ce désherbage est indispensable pour des raisons de sécurité ferroviaire, du personnel et d'incendie. Il permet d'assurer une parfaite visibilité et un transport sécurisé.

Pour l'ensemble seuls les produits homologués par le Ministère de l'Agriculture sont utilisés, dans les conditions prévues par l'homologation. Aussi seuls sont utilisés des produits homologués pour le traitement des zones non agricoles, exempt de classement toxicologique (EC) ou classés nocifs (Xn). Les produits classés toxiques (T) ne sont pas utilisés. De plus, les contraintes environnementales et le coût des produits amènent à ne les utiliser que dans des cas strictement nécessaires et à des dosages, déterminés par la SNCF, sensiblement inférieurs aux dosages homologués.

La figure ci-dessous présente les objectifs de maîtrise de la structure et de la densité de la végétation fixés par la SNCF en fonction des voies et des pistes ferroviaires.

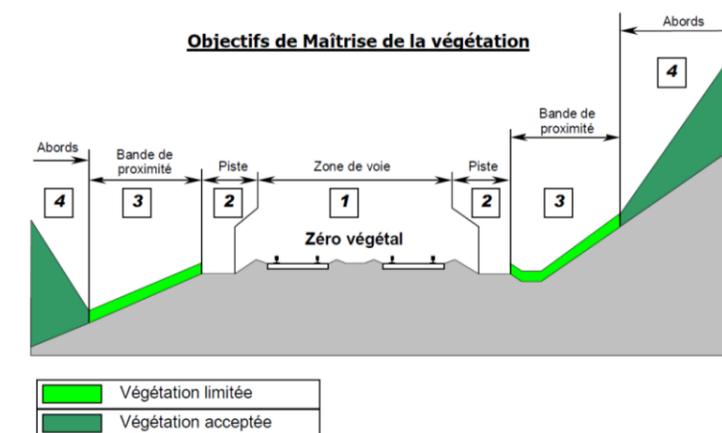


Figure 40 : Schéma d'objectifs de maîtrise de végétation des emprises ferroviaires

(source : Note publique SNCF Végétation, mai 2011)

➤ Les modalités de traitement

Traitement des voies et des pistes (1-2)

Les voies comprennent la zone occupée par les rails et les traverses ainsi que les banquettes de ballast en pierre cassée.

Les pistes sont les cheminements le long de la voie permettant la circulation du personnel de maintenance hors de la zone dangereuse du point de vue de la circulation ferroviaire. Elles sont aussi indispensables en cas d'incident pour permettre la visite du train par un conducteur, l'accès des secours, ou l'évacuation des voyageurs d'un train en détresse.

L'objectif fixé aux traitements réalisés est l'absence de toute végétation dans la partie ballastée, une végétation éparse, de faible développement, est tolérée dans la piste. Il est réalisé un traitement annuel au printemps de début mars à mi-juillet. Ce traitement peut être complété d'un traitement d'automne dans les zones de recolonisation par la végétation. Cette campagne est divisée en trois périodes auxquelles sont adaptées les modes d'action des herbicides :

- jusqu'à mi-avril : traitement mixte à action dominante préventive, résiduaire de pré ou de post-levée, complété d'une action foliaire systématique ;
- de mi-avril à fin mai : traitement à action mixte préventive résiduaire et curative foliaire systématique ;
- à partir de début juin : traitement curatif foliaire systématique seul.

La plateforme ferroviaire est un support drainant conçu pour évacuer les précipitations importantes avec un coefficient de ruissellement moyen estimé à 85 %. Elle reste toutefois perméable, composée de matériaux granulaires et de fines et prolongé d'une zone végétalisée (cf. Fig. précédente) qui assure une fonction de tampon en cas de transfert hors de la zone de voie et de dégradation des molécules herbicides (végétation et matière organique du sol).

Alors qu'un ruissellement significatif n'est observé qu'après une précipitation de plus de 10mm en zone agricole, ce ruissellement se produit après 2 mm de précipitation en zone sablée, et 0.5 à 1mm en zone imperméable. Il existe toutefois des zones de déblai à risque de transfert renforcé, dès lors qu'un fossé revêtu longe l'abord immédiat de la plateforme.

Le traitement est toutefois interrompu ou annulé en cas de conditions climatiques défavorables (normes de l'homologation).

L'application se fait par des trains désherbeurs.

Ces trains sont équipés de dispositifs de mélange continu, asservis à la vitesse du train (variable selon les zones à traiter) et à la largeur à traiter et permettent d'appliquer des dosages différenciés selon les parties traitées (partie ballastée et piste). Les écarts de dosage constatés sont inférieurs à 1%. En complément, des camions épandeurs à injection directe sont utilisés pour les traitements des abords des passages à niveau notamment.

L'ensemble des Trains Désherbeurs Régionaux (25) et camions (26) sont équipés de GPS agricoles reliés à une application SIG afin :

- de localiser précisément les zones protégées par la réglementation en termes de protection des eaux (captages et ZNT) et d'asservir les traitements aux interdictions prévues ;
- d'assurer la traçabilité détaillée des traitements réalisés ;
- d'empêcher les chevauchements ou les doubles traitements.

Le parc des trains nationaux dits à « Grand Rendement » (7) sont en cours de test pour déploiement d'un équipement similaire en 2016. Cette innovation sécurise les zones les plus sensibles du réseau.

Gestion des dépendances vertes

La gestion des dépendances vertes est beaucoup plus extensive et le maintien d'une végétation maîtrisée est souhaité pour assurer la tenue des ouvrages en terre.

Les objectifs recherchés sont :

- limiter le volume des arbres qui peuvent engager la sécurité des circulations ou des riverains en cas de chute, mais aussi déstabiliser les ouvrages en terre, ou générer des difficultés de traction ou de freinage lors de la chute des feuilles ;
- limiter la végétation arbustive ou ligneuse qui gêne la surveillance des ouvrages en terre, dégrade les clôtures et sert de refuge pour la faune sauvage.

A l'opposé des voies et pistes où il n'existe guère d'alternatives d'entretien non chimique fiable, les techniques mécaniques sont privilégiées et le traitement chimique est marginal, employé comme appoint en association des traitements mécaniques.

Dans le cas où des arbres ou des arbustes se sont excessivement développés, il est procédé à un essartage manuel ou mécanique suivi les deux ou trois années suivantes de traitements chimiques, sélectifs des graminées, permettant de reconstituer une couverture végétale herbacée et durable. A l'issue de ce cycle, les emprises sont entretenues par fauchage mécanique.

➤ Politique de diminution de la quantité de produits déversés

Les traitements chimiques réalisés par SNCF sont soumis aux contraintes réglementaires en vigueur en France. En outre, depuis plusieurs années, une politique de réduction des quantités de produits utilisés est menée par la SNCF. L'utilisation des produits phytosanitaires fait l'objet d'un indicateur qui souligne notamment que la quantité annuelle appliquée sur le réseau ferré a diminué de plus de 40 % sur les 20 dernières années.

La SNCF a engagé une démarche de participation aux instances traitant de la pollution par les produits phytosanitaires, de formation des agents, d'adaptation de ses traitements, de réduction de la quantité d'intrants mis en œuvre, d'amélioration de ses pratiques :

- participation aux groupes régionaux de lutte contre la pollution de l'eau par les produits phytosanitaires (groupes mis en place par les préfets de région au titre de la loi sur l'eau et traitant du volet phytosanitaire des compétences des MISE (Missions Inter Services de l'Eau) ;
- au fur et à mesure de leur mise en place, participation aux Comités Régionaux d'Orientation et de Suivi - CROS - du Plan Ecophyto ;
- mise en place de partenariats avec les gestionnaires de ressource en eau : sociétés fermières d'eaux minérales (Vittel - Contrexéville - Volvic...), gestionnaires d'adductions d'eau potable (Eaux de Paris, SEDIF...), structures de protection d'aquifères... ;
- certification des agents encadrant l'activité, formation des opérateurs ;
- suppression du traitement de la partie ballastée de la voie pendant les cinq (traverses bois) ou dix (traverses béton) premières années de vie de la voie, puis traitement une année sur deux pendant les dix années suivantes ;
- signature en juin 2013 d'un accord de partenariat avec Réseau Ferré de France, le Ministère de l'Écologie, du Développement durable, et de l'Énergie, le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire, et de la Forêt, le Ministère des Affaires Sociales et de la Santé permettant d'engager des partenariats en termes d'amélioration des pratiques, d'aménagements de l'infrastructure ferroviaire, d'amélioration des matériels, de formation des acteurs, de communication... Cet accord de partenariat a pris la suite de l'accord cadre signé en 2007 et prévoit notamment :
 - la participation aux actions du Plan Ecophyto ;
 - la fiabilisation des données de protection des captages d'eau potable en lien avec les Agences Régionales de Santé et les gestionnaires de captages ;
 - la formation des personnels (Certificats individuels) ;
 - la recherche sur les transferts d'herbicide de la plateforme ferroviaire vers le milieu naturel ;
 - la poursuite des recherches et des mises en place d'aménagements spécifiques destinés à éviter le développement de la végétation ;
 - la poursuite de l'amélioration et de la fiabilisation des la traçabilité des traitements ;

- l'amélioration de la sécurité environnementale des sites de remplissage et de lavage des matériels d'application ;
 - la communication vers le public et les acteurs locaux de l'activité.
-
- système d'information géographique – SIGMA : le Système d'Information Géographique pour la Maitrise de la végétation - SIGMA - est opérationnel sur l'ensemble du territoire depuis l'automne 2012. Outre la cartographie du réseau et des zones de protection de l'environnement (dont eaux superficielles et souterraines), il permet d'enregistrer automatiquement les opérations de traitement herbicide réalisées ;
 - équipement des moyens d'épandage de GPS de précision interfacés avec l'application sigma afin de localiser les zones réglementées, asservir les traitements, enregistrer la traçabilité.

Les évolutions à venir

La SNCF a souhaité s'engager vers un agrément phytosanitaire d'entreprise afin de garantir la mise en qualité de son organisation et l'harmonisation de ses pratiques : une première étape d'évaluation des établissements de maintenance est en cours.

En complément des modernisations déjà réalisées des matériels d'épandage, il est envisagé de régénérer les porteurs et leurs cabines de conduite dans les prochaines années.

Grâce à l'évolution des matériels notamment, le traitement systématique de la partie ballastée des voies devrait cesser définitivement. Seuls seront alors réalisés sur cette zone des traitements curatifs automatisés asservis à la présence de végétation.

Par ailleurs, le poids des aspects environnementaux dans le choix des produits devrait s'accroître au cours des prochaines années.

Si l'utilisation de désherbants est nuisible pour la santé et peut contaminer les nappes souterraines, son utilisation raisonnée est nécessaire pour l'entretien des voies ferrées. Des efforts considérables ont été réalisés depuis plusieurs années afin que la quantité de désherbants utilisée soit réduite.

3.5. Risques naturels

Sources : <http://www.prim.net/> , <http://www.argiles.fr>, Inspection Générale des Carrières (Yvelines Val d'Oise Essonne, site internet : <http://www.igc-versailles.fr>),

Ex DIREN Ile-de-France (actuelle DRIEE) : Etude de cartographie des plus hautes eaux connues, données fournies par le Service de la Navigation de la Seine.

Un risque résulte de la conjonction d'un aléa (*le glissement de terrain, le séisme sont des aléas naturels*) et d'un enjeu : les infrastructures bâties, les personnes.

D'après le site prim.net du Ministère du Développement Durable, **les communes de l'aire d'étude sont concernées par quatre types de risque naturel**. Il s'agit du risque « météorologique », du risque « mouvement de terrain », du risque « inondation » et du risque « séisme ».

Ce site (prim.net) recense au sein des communes de l'aire d'étude un certain nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle présentés dans le tableau ci-après.

Commune	Catastrophe naturelle					
	Inondations et coulées de boue	Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	Inondations par remontées de nappe phréatique	Mouvements de terrain
Saint-Germain-en-Laye	3	1	3	1	1	1
Fourqueux	3	2	4	1	0	0
Mareil-Marly	1	1	1	1	0	0
L'Etang-la-Ville	1	2	6	1	0	0
Noisy-le-Roi	0	0	4	1	0	0
Bailly	1	0	0	1	0	0
Versailles	4	0	2	1	0	0
Saint-Cyr-l'Ecole	0	2	2	1	0	0

Tableau 14 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles.

Source : www.prim.net

3.5.1. Risque "météorologique"

Comme illustré par ailleurs dans cet état initial, le secteur d'étude se trouve dans une zone de climat tempéré à dominante océanique où l'influence de l'Océan Atlantique prédomine. Cependant, climat tempéré ne signifie pas que des phénomènes ne puissent atteindre une ampleur exceptionnelle ou que des phénomènes inhabituels ne puissent pas se produire.

Les risques climatiques résident dans les phénomènes météorologiques d'intensité et/ou de durée exceptionnelle pour la région, tels que :

- les tempêtes,
- les orages et phénomènes associés (foudre, grêle, bourrasques, tornades, pluies intenses),
- les chutes de neige et le verglas,
- les périodes de grand froid,
- les canicules,
- les fortes pluies susceptibles de provoquer des inondations.

Ce phénomène n'étant pas spécifique à une aire géographique (même si les zones côtières peuvent y être plus sensibles), l'ensemble de l'aire d'étude est exposé au même titre que le territoire national.

Une procédure de "Vigilance Météo" a ainsi été mise en œuvre en octobre 2001. Elle a pour objectif de porter sans délai les phénomènes dangereux à la connaissance des services de l'Etat, des maires, du grand public et des médias et, au-delà de la simple prévision du temps, de souligner les dangers des conditions météorologiques des 24 heures à venir.

3.5.2. Risque "mouvement de terrain"

➤ Définition

Les mouvements de terrain font partie des risques naturels auxquels la France se trouve confrontée.

☞ Gypse ?

Espèce minérale composée de sulfate dihydraté de calcium. Le gypse est le minéral qui permet de fabriquer le plâtre.

☞ BRGM ?

Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières est l'organisme public français référent dans le domaine des sciences de la Terre pour la gestion des ressources et des risques du sol et du sous-sol.

☞ PPR ?

Le Plan de Prévention des Risques est un document réalisé par l'État qui réglemente l'utilisation des sols à l'échelle communale, en fonction des risques auxquels ils sont soumis. Cette réglementation va de l'interdiction de construire à la possibilité de construire sous certaines conditions.

☞ PPRMT ?

Les Plans de Prévention de Risque Mouvement de Terrain ont une valeur réglementaire. Ils permettent de prendre en compte le risque dû aux mouvements de terrain dans l'aménagement du territoire et d'aller vers une meilleure maîtrise de l'urbanisation notamment dans les zones urbanisées. Ils ont pour objectif de réduire les risques en fixant des règles relatives à l'occupation des sols et à la construction des futurs biens.

La classification des mouvements de terrain repose sur la vitesse avec laquelle ils se produisent. La première catégorie regroupe les mouvements lents et continus, tels que les affaissements, les tassements et les glissements. En s'accroissant, ces derniers peuvent alors être rattachés, tout comme les effondrements, à la seconde catégorie : les mouvements rapides et brusques. Ces types de mouvements du sol peuvent être la conséquence d'effondrements de cavités souterraines ou artificielles (carrières et ouvrages souterrains) ou provoqués par la dissolution du gypse, écroulements et chutes de bloc, coulées boueuses et torrentielles.

Les conséquences de ces catastrophes peuvent être multiples : évacuation de bâtiments, ensevelissements et destructions d'habitations, perte de vies humaines...

Face à ces phénomènes souvent imprévisibles dans l'état actuel des connaissances, les autorités développent l'information du public sur les zones à risques (bases de données répertoriant les cavités souterraines, les mouvements de terrain et les territoires soumis au phénomène du retrait-gonflement des argiles en France). Elles communiquent également sur les mesures de prévention et les consignes propres à limiter l'exposition des populations.

En raison de la nature de son sous-sol, Paris et sa grande couronne ont eu l'avantage de trouver sur place et en grande quantité les matériaux nécessaires à la construction des bâtiments et des voies. La présence de ces anciennes carrières souterraines de matériaux de construction (en particulier le gypse et le calcaire) a donc laissé de nombreux vides sur le territoire francilien.

La connaissance du risque se fait à travers des bases de données du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) :

- le recensement des cavités souterraines abandonnées,
- la cartographie départementale de l'aléa retrait-gonflement des argiles,
- l'inventaire des mouvements de terrain.

Le tableau ci-après précise la disponibilité des inventaires au sein de la bande d'étude.

Base de données	Données disponibles au sein de l'aire d'étude
Base de données sur les cavités souterraines (www.bdcavite.net)	Inventaire non réalisé
Base de données sur l'aléa retrait-gonflement des argiles (www.argiles.fr)	Carte réalisée et disponible
Base de données sur les mouvements de terrain (www.bdmvt.net)	Moins de 100 données

Tableau 15 : Etat d'avancement des outils de connaissance du risque mouvement de terrain

Source : Bases de données du BRGM

➤ La prise en compte du risque de mouvements de terrain dans les documents d'urbanisme

La loi du 2 février 1995 (article L.562.1 du Code de l'Environnement) a créé les Plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) qui constituent aujourd'hui l'un des instruments essentiels de l'action de l'état en matière de prévention des risques naturels dont celui de mouvements de terrain.

Le PPR, qui relève de la responsabilité de l'Etat, a pour objet de cartographier les zones soumises aux risques naturels et d'y définir les règles d'urbanisme, de construction et de gestion qui s'appliquent au bâti existant et futur. Il permet de définir également des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre par des particuliers et les collectivités territoriales.

Instauré par la loi Barnier du 2 février 1995 (et son rectificatif), le PPRMT (Plan de Prévention des Risques de Mouvements de Terrain) est l'outil privilégié de l'action de l'Etat en matière de prévention des risques naturels majeurs. Il permet de préciser la connaissance du risque naturel, de le prendre en compte dans l'aménagement et de poser les bases d'une réflexion globale de la prévention sur le territoire qu'il couvre.

Un certain nombre d'arrêtés préfectoraux encadrent aussi les mesures de prévention prises par l'Inspection générale des carrières (IGC). Ils sont pris en application de l'article R111-3 du Code de l'Urbanisme pour les communes concernées et délimitent des périmètres de risques liés aux anciennes carrières ou à la dissolution du gypse antéludien. Depuis la loi foncière de 1967, le permis de construire n'a plus la fonction d'assurer le respect des règles de construction. Cette fonction est dorénavant assurée par deux articles du Code de l'Urbanisme, ajoutés ultérieurement par décret : les articles R.111-2 et R.111-3. L'article R.111-3 permet de délimiter des périmètres dits "périmètres R.111-3" dans lesquels l'attribution des permis de construire sont soumis à des conditions spéciales. Depuis le vote de la Loi Barnier du 2 février 1995 sur le renforcement de la protection de l'environnement, ces périmètres valent PPR.

PPRn ?

Plan de Prévention des Risques Naturels. Réglemente l'utilisation des sols en fonction des risques naturels auxquels ils sont soumis.

Aléa ?

Un aléa naturel c'est la possibilité qu'un phénomène, qu'une manifestation naturelle relativement brutale menace ou affecte une zone donnée.

Selon la possibilité que l'un de ces événements arrive, on qualifie l'aléa : faible, moyen ou fort

➤ Au niveau de l'aire d'étude

L'exploitation de carrières de gypse, craie ou calcaire grossier a également été forte au sein du département yvelinois. Au sein de la zone d'étude, la commune de Saint-Germain-en-Laye est dotée d'un périmètre R.111-3 "Mouvements de terrain" valant PPR approuvé le 2 mai 1983. Saint-Germain-en-Laye a été recensée parmi les communes sous-minées (ayant des cavités souterraines connues) par l'Inspection Générale des carrières.

Quelques zones exploitées en sous-sols sont ainsi répertoriées vers le quartier de Bel Air (exploitation de calcaire).

Par ailleurs, le BRGM a établi une cartographie de l'aléa retrait - gonflement des sols argileux.

Ces différents zonages sont reportés sur les cartes Risques naturels ci-après.

Concernant la présence d'argiles, les zones les plus potentiellement instables (aléa fort) sont localisées vers Noisy-le-Roi et Saint-Cyr-l'Ecole.

La commune de Saint-Cyr-l'Ecole est dotée d'un PPR argile prescrit le 21/08/08 et approuvé le 21 juin 2012.

PPR argiles à Saint-Cyr-l'Ecole

Par arrêté en date du 21 août 2008, le préfet des Yvelines a prescrit un PPRn sur le territoire de la commune de Saint-Cyr-l'Ecole ainsi que sur quatre autres communes des Yvelines (Auteuil le Roi, Bréval, Magnanville, Saint-Nom-la-Bretèche). Ce choix a été fait en fonction de plusieurs critères.

Afin de délimiter les zones à risque, le BRGM a dressé pour l'ensemble du département une carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles. L'aléa correspond par définition à la probabilité d'occurrence du phénomène.

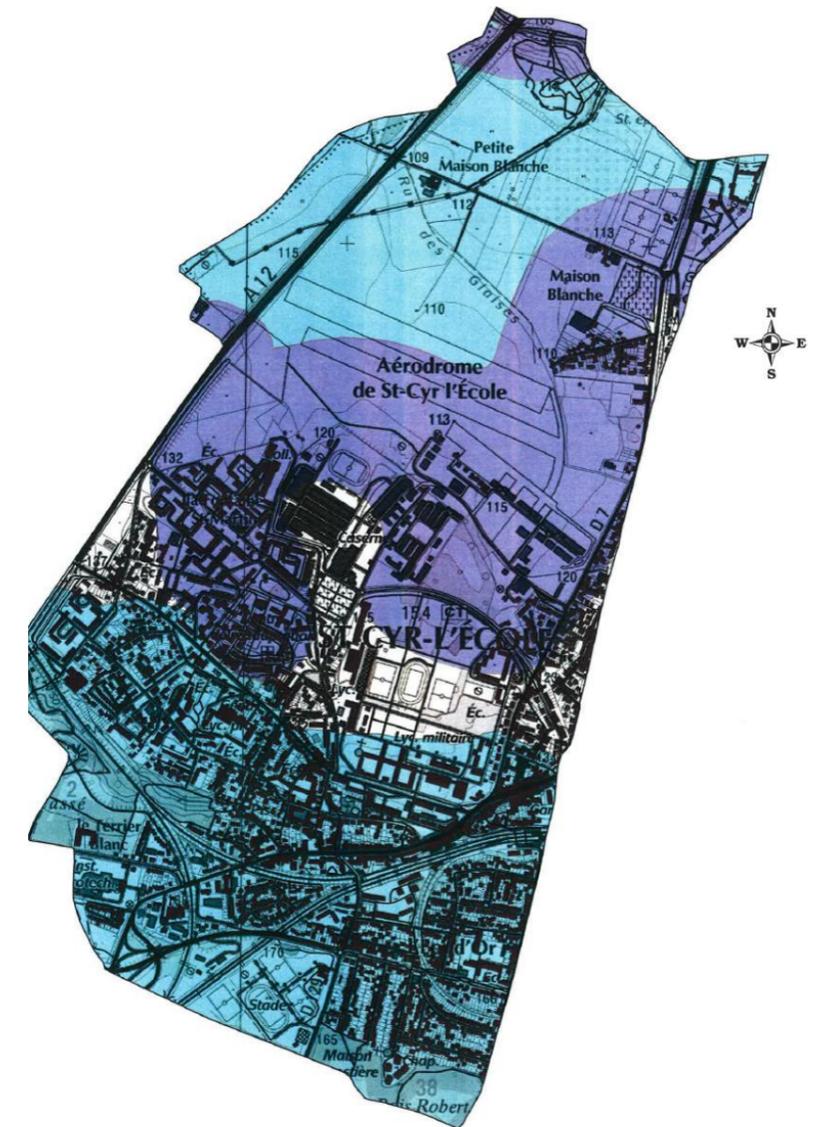
Le tracé du zonage réglementaire établi pour chacune des communes des Yvelines a été extrapolé directement à partir de la carte d'aléa, en intégrant une marge de sécurité de 50 m de largeur pour tenir compte de l'imprécision des contours qui sont valides à l'échelle 1/50 000 établie par le BRGM.

Au PPR, les zones exposées à un aléa fort sont notées B1 et représentées avec un figuré de couleur bleu foncé ; celles correspondant à un aléa faible à moyen ont été regroupées en une zone unique, de couleur bleu clair, notée B2. La carte réglementaire traduit ainsi directement la carte d'aléa et présente donc seulement deux zones réglementées.

Le règlement du PPRn décrit les prescriptions destinées à s'appliquer aux zones réglementées B1 et B2. Il s'agit pour l'essentiel de dispositions constructives, qui concernent surtout la construction de maisons neuves. Certaines s'appliquent néanmoins aussi aux constructions existantes, avec pour principal objectif de ne pas aggraver la vulnérabilité actuelle de ces maisons vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement.

Lié au plan de zonage, il définit, en fonction des zones B1 et B2 :

- les mesures générales applicables aux projets de construction de bâtiment,
- les mesures particulières applicables aux constructions de maisons individuelles et de leurs extensions,
- les mesures applicables aux biens et activités existants,
- les mesures générales de prévention, de protection et de sauvegarde.

**LÉGENDE :**

- ▭ Limite communale
- ▭ Zone fortement exposée (B1)
- ▭ Zone faiblement à moyennement exposée (B2)

Figure 41 : Zonage réglementaire du PPRn de Saint-Cyr-l'Ecole

Le PPRn approuvé vaut servitude d'utilité publique et est opposable aux tiers. A ce titre il doit être annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU) conformément à l'article 126.1 du Code de l'Urbanisme. Comme spécifié dans l'article L.562-4 du Code de l'Environnement, le respect des prescriptions obligatoires s'applique, dès l'approbation du PPRn, à toute nouvelle construction située dans les zones concernées.

Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone réglementée par un PPRn, et de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par ce plan est puni des peines prévues à l'article L.480-4 du Code de l'Urbanisme. Le non respect des dispositions du PPRn peut notamment entraîner une restriction des dispositifs d'indemnisation en cas de sinistre, même si la commune est reconnue en état de catastrophe naturelle au titre de mouvements différentiels de terrain liés au retrait gonflement des argiles.

Les illustrations qui suivent présentent une partie des prescriptions et recommandations destinées à s'appliquer dans les zones réglementées par le PPRn. Suivant le type de construction (existante ou projetée) certaines de ces mesures sont obligatoires, d'autres non. Il est nécessaire de se reporter au règlement pour obtenir toutes les précisions nécessaires.

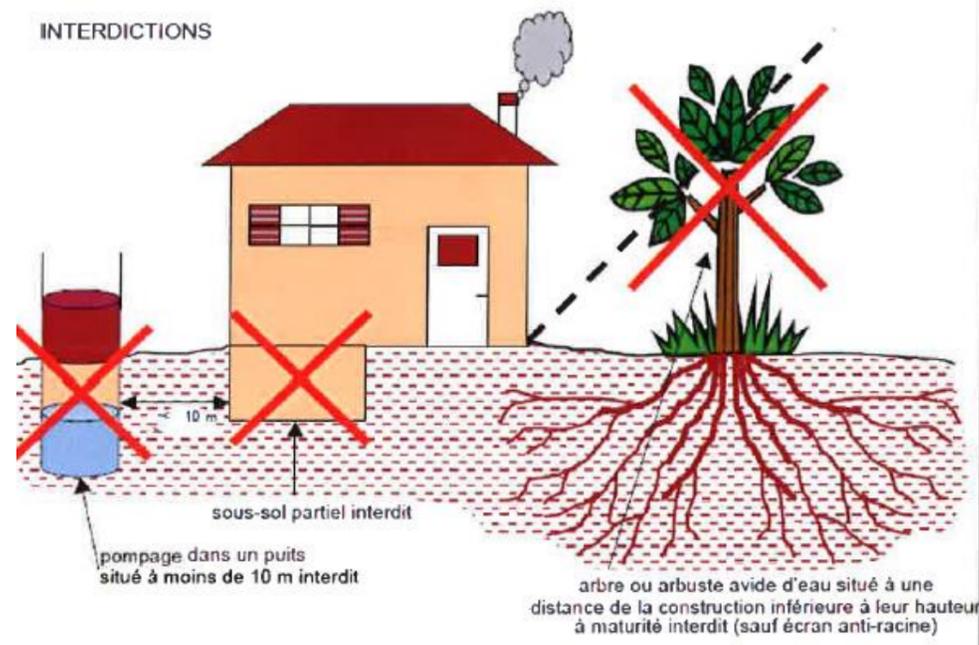


Figure 42 : Interdiction dans les zones réglementées par le PPRn de Saint-Cyr-l'École

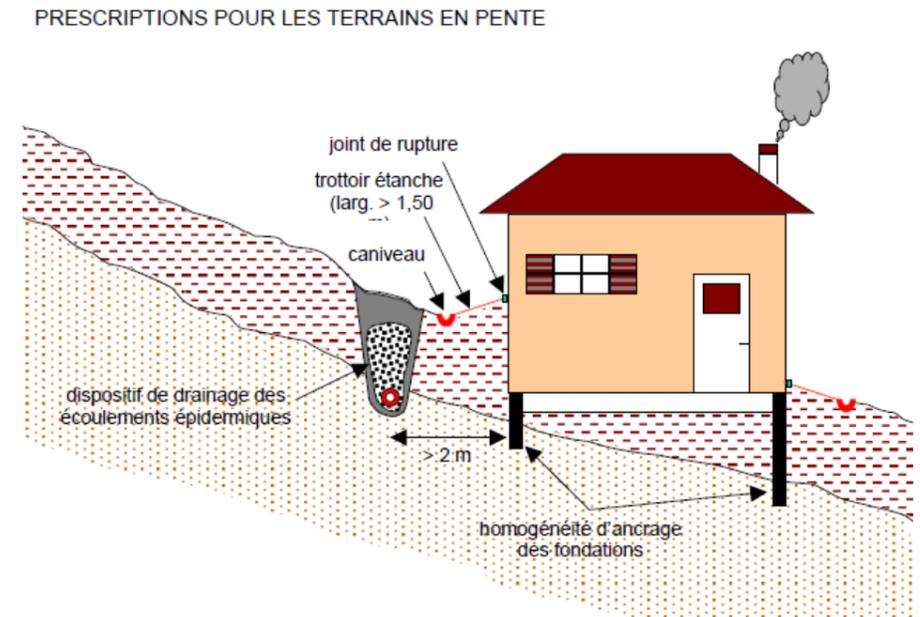
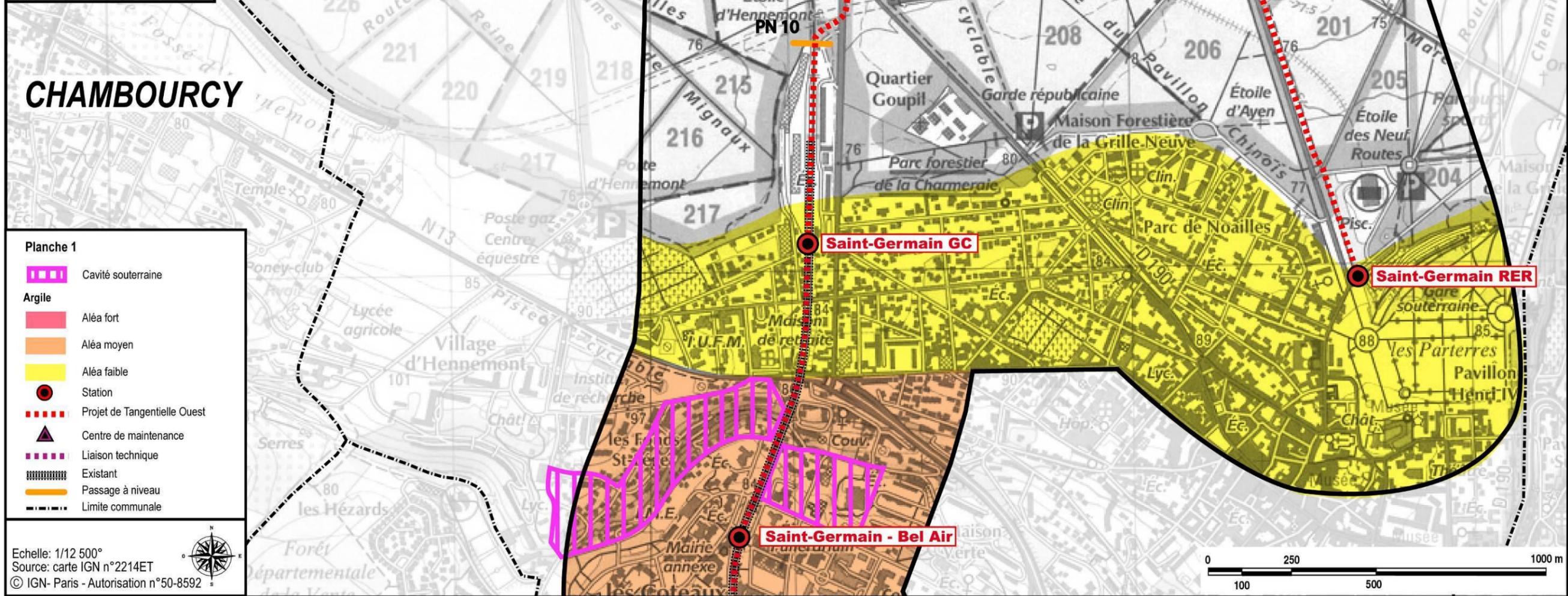
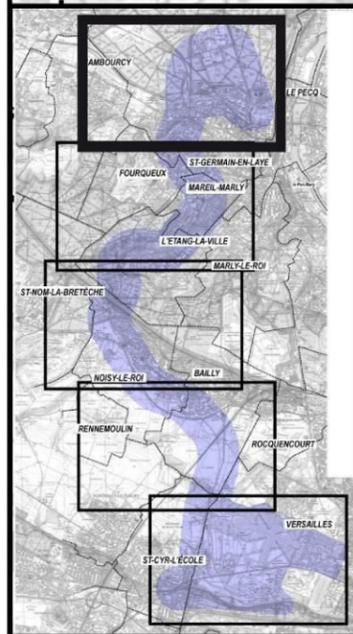


Figure 43 : Prescriptions pour les terrains en pente dans les zones réglementées par le PPRn de Saint-Cyr-l'École

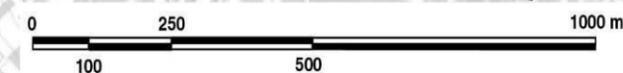
Le règlement n'évoque pas le cas des infrastructures et ouvrages d'art. Il conviendra en cas d'intervention dans les zones réglementées par le PPRn de se rapprocher de la commune et de la préfecture afin de préciser les prescriptions à prendre en compte. **Les premières études géotechniques réalisées ont permis de préciser les contraintes à prendre en compte selon les formations géologiques rencontrées.**

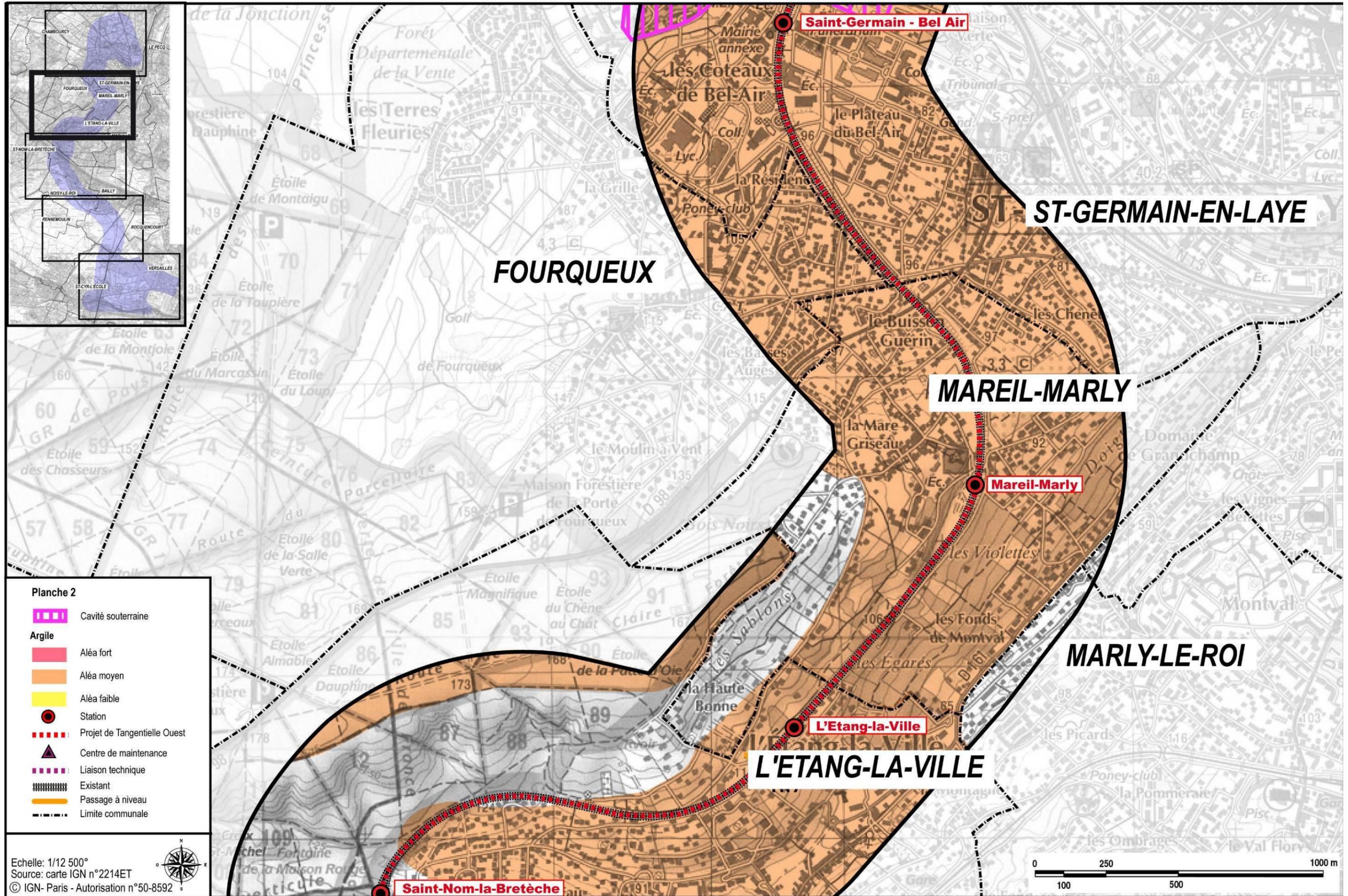
RISQUES NATURELS

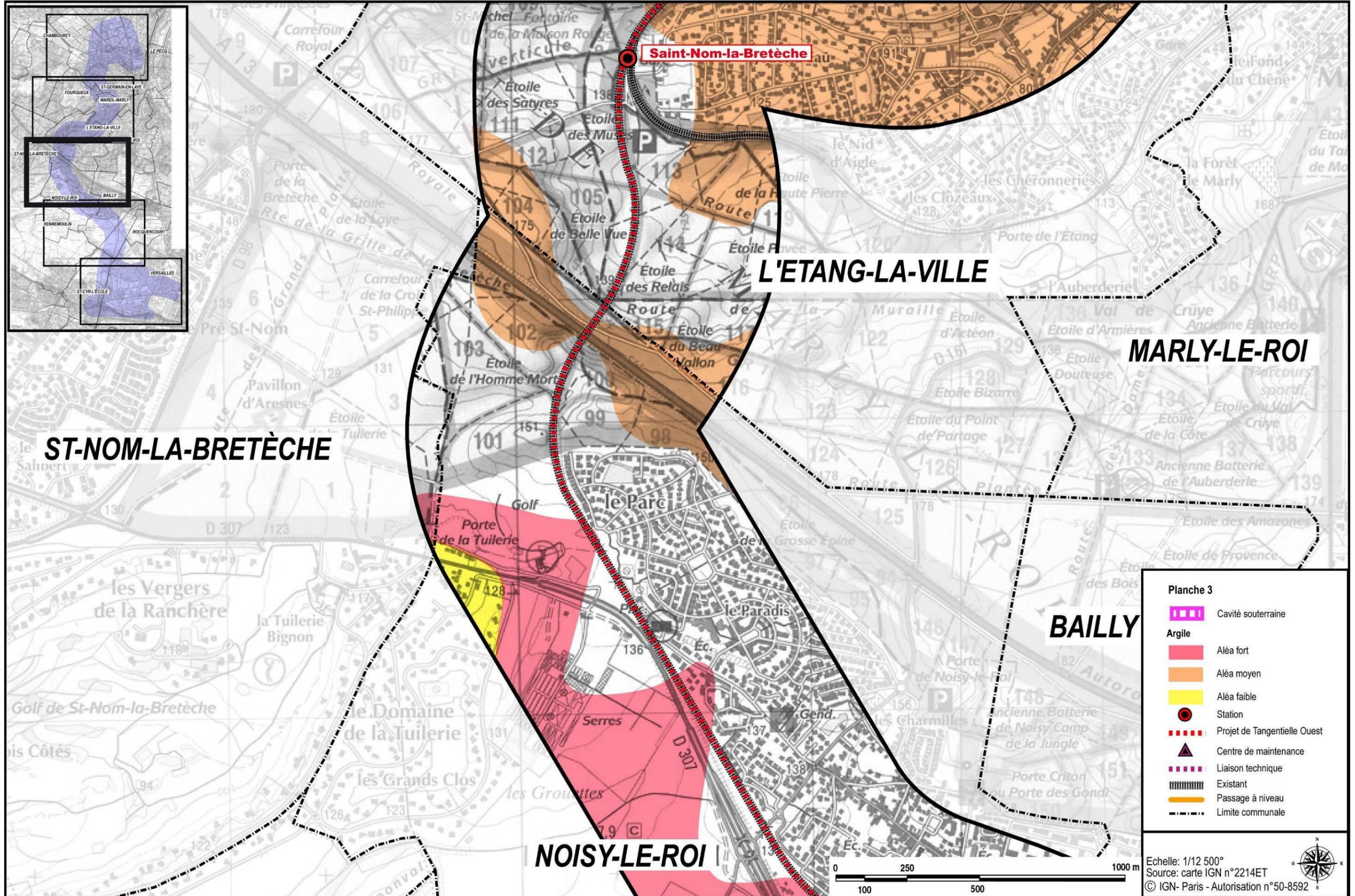


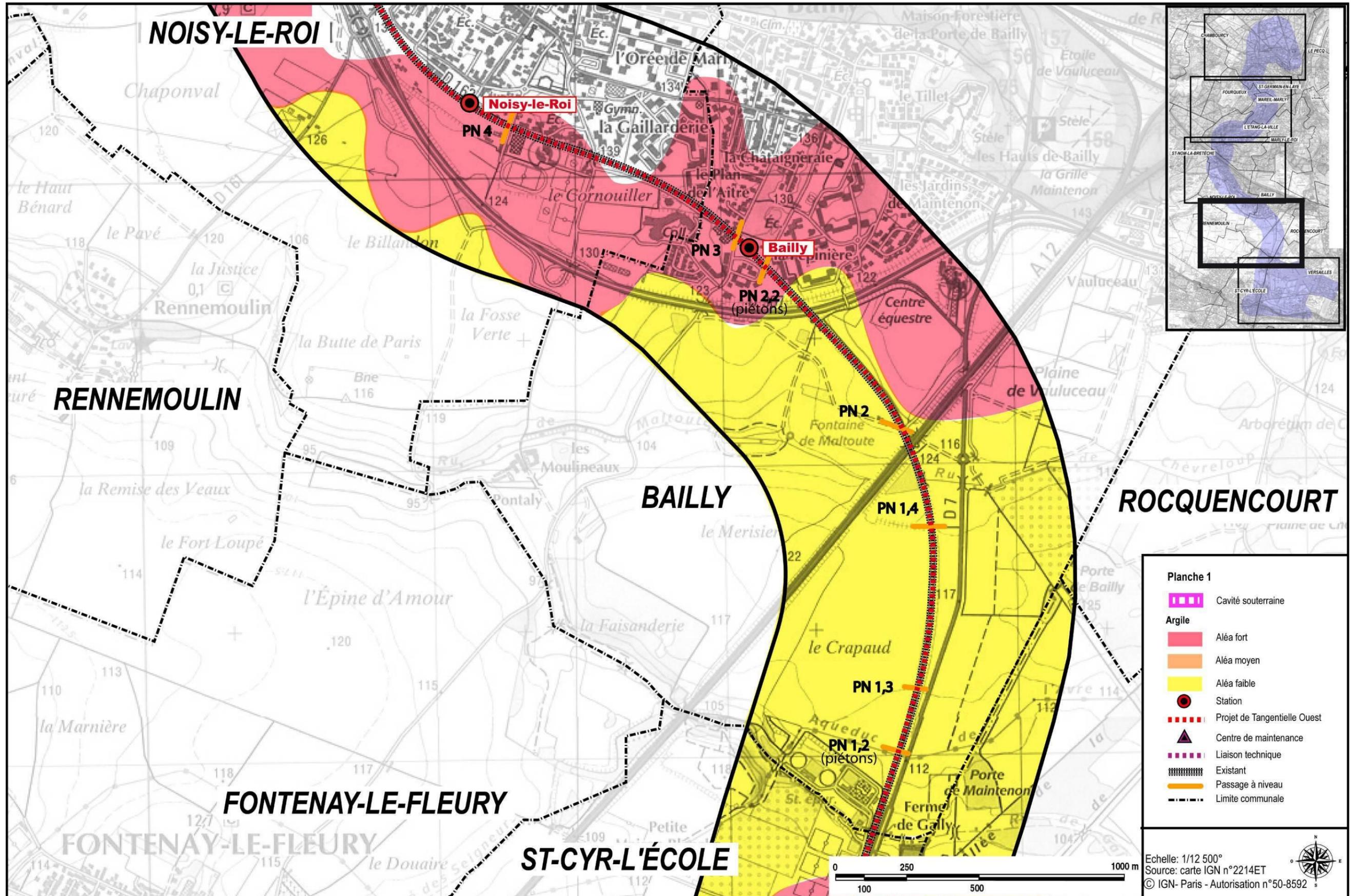
- Planche 1
- Cavité souterraine
 - Argile**
 - Aléa fort
 - Aléa moyen
 - Aléa faible
 - Station
 - Projet de Tangentielle Ouest
 - Centre de maintenance
 - Liaison technique
 - Existant
 - Passage à niveau
 - Limite communale

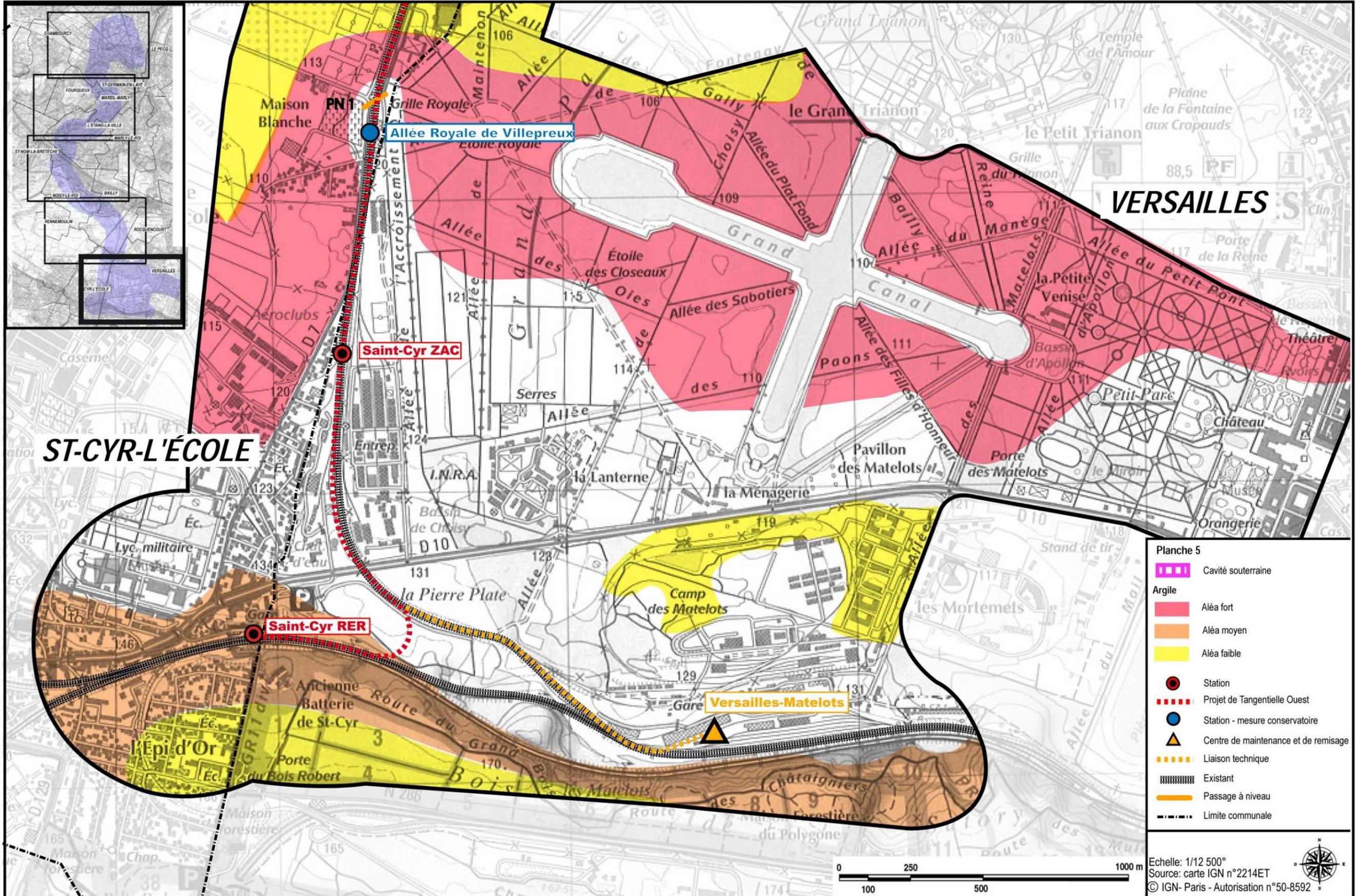
Echelle: 1/12 500°
Source: carte IGN n°2214ET
© IGN- Paris - Autorisation n°50-8592



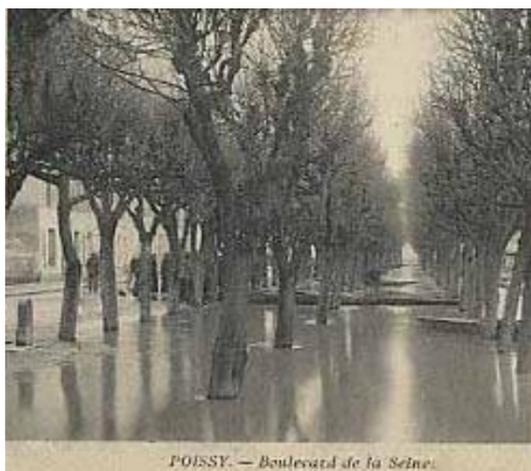








3.5.3. Risque "inondation"



POISSY. — Boulevard de la Seine.



Figure 44 : Photos de l'inondation de la Seine de 1910

Source : Chantal Leduc

PPRi ?

Un Plan de Prévention du Risque Inondation est un document émanant de l'autorité publique, destiné à évaluer les zones pouvant subir des inondations et proposant des remèdes techniques, juridiques et humains pour y remédier. C'est un document stratégique cartographique et réglementaire qui définit les règles de constructibilité dans les secteurs susceptibles d'être inondés. La délimitation des zones est basée sur les crues de référence, et c'est en ce sens que ces documents sont souvent remis en question

➤ Définition

Le risque d'inondation est la conséquence de deux composantes : l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement et l'homme qui s'installe dans l'espace alluvial pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités.

Depuis 1999, la France a été marquée par des inondations à répétition d'une rare ampleur. Elles ont envahi le Sud, le Nord et l'Ouest du pays. Les ruptures de digues, en 2002 et 2003 montrent, une fois de plus, le caractère illusoire d'une protection absolue contre les inondations. Il est néanmoins tout à fait possible d'en minimiser le risque et ses conséquences.

Les plus hautes eaux connues de la Seine correspondent à la crue exceptionnelle de janvier 1910.

➤ La prise en compte du risque d'inondation dans les documents d'urbanisme

Les Plans de Prévention des Risques ont été institués par la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 modifiée par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs. Ils ont notamment pour objet la délimitation des zones exposées aux risques et la définition des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde ainsi que des mesures relatives à l'aménagement. Ces mesures vont de l'interdiction de construire pour les zones à plus fort risque à l'autorisation de construire sous certaines conditions.

Les procédures de mise en place des PPRi sont sous la conduite de la Direction Départementale des Territoires (ex : Direction Départementale de l'Équipement) sous l'autorité du préfet puisqu'il s'agit d'une responsabilité de l'État.

Ce document s'impose aux Plans Locaux d'Urbanisme et donc soumet à conditions la délivrance des permis de construire.

Concrètement, le PPRi se traduit par un zonage de couleurs correspondant à des niveaux de risques et à des réglementations particulières.

Lorsqu'un cours d'eau n'a pas de PPRi, il peut disposer d'autres documents réglementaires, avec des zonages différents : Plan de Surfaces Submersibles, Plan d'exposition aux Risques d'inondation ou encore application de l'article R111-3 du Code de l'urbanisme. La carte ci-avant présente, au sein de la bande d'étude les différents zonages réglementaires liés aux risques naturels. **Cependant, il n'existe pas de zonage correspondant au risque inondation dans la bande d'étude de 500 mètres de part et d'autre du tracé.**

Le

Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la vallée de la Seine et de l'Oise dans les Yvelines a été approuvé le 30 juin 2007. Il concerne 57 communes du département dont **Saint-Germain-en-Laye**. Toutefois, seule l'extrémité Nord de la commune en bordure de Seine est concernée.

La commune de Fourqueux est également concernée par un périmètre R111.3 Inondation approuvé le 2 novembre 1992. **Ce périmètre n'entre toutefois pas dans la bande d'étude.**

Il convient également de noter que le ru de Gally a fait l'objet d'un Plan de Prévention du Risque Inondation. **Toutefois, les communes concernées par ce PPRi ne font pas partie de notre aire d'étude.**

Ainsi, **après analyse de l'ensemble des documents réglementaires concernant le risque inondation au sein des communes de l'aire d'étude, il s'avère que celle-ci n'est pas concernée par ce type de risque.**

3.5.4. Risque "remontées de nappe"

➤ Définition

L'immense majorité des nappes d'eau sont contenues dans les roches que l'on appelle des aquifères. Ceux-ci sont formés le plus souvent de sables et de graviers, de grès, de calcaires. L'eau occupe les interstices de ces roches, c'est-à-dire les espaces qui s'éparent les grains ou les fissures qui s'y sont développées. La nappe la plus proche du sol, alimentée par l'infiltration de la pluie, s'appelle la nappe phréatique. Dans certaines conditions une élévation exceptionnelle du niveau de cette nappe entraîne un type particulier d'inondation : une inondation par « remontée de nappe ».

➤ Prise en compte du risque "remontée de nappe" dans les documents d'urbanisme

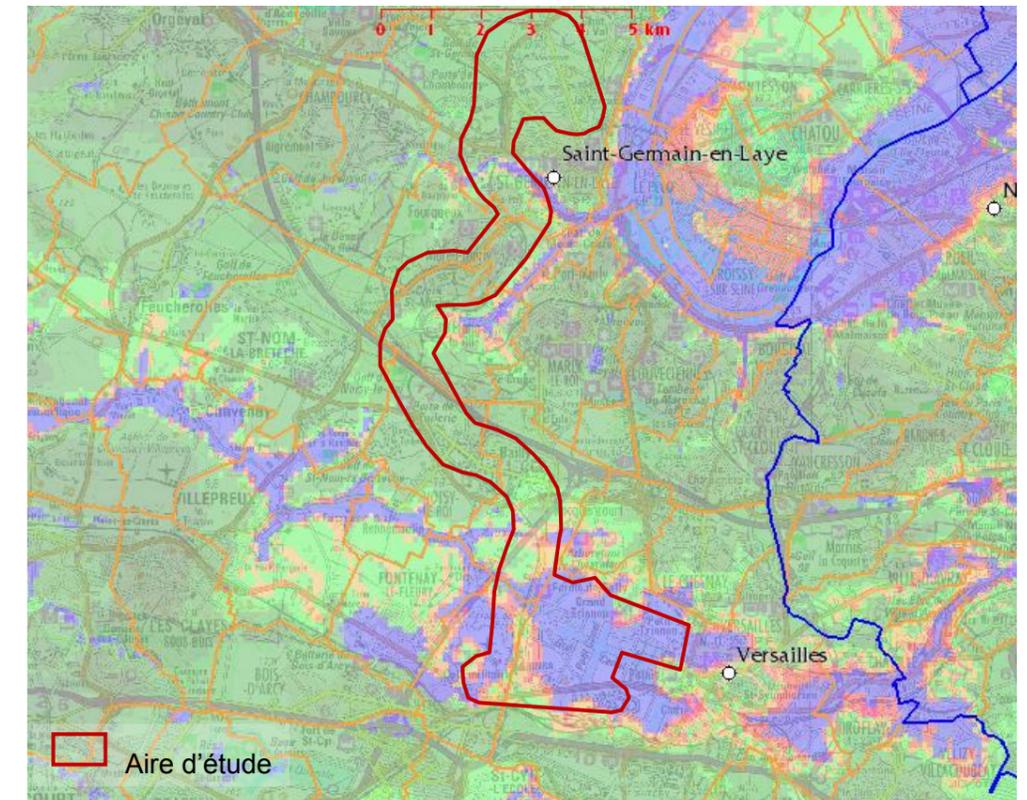
Afin de ne pas accroître ces risques, il est essentiel de conserver les zones d'expansion de crues, d'éviter tout remblai en zone inondable et d'exclure des zones constructibles les parcelles inondables.

➤ Prise en compte du risque de remontée de nappe dans la zone d'étude

Le site d'étude se caractérise par la présence de nombreux cours d'eau. Les données disponibles indiquent que les berges de ces cours d'eau ont une sensibilité très forte vis-à-vis des remontées de nappes, au plus près des cours d'eau la nappe est même sub-affleurante. Toutefois, les plaines alluviales qui bordent les cours d'eau ne sont concernées que par un risque faible, voire très faible. **Cette sensibilité est plus importante dans la plaine de Versailles, notamment à proximité du parc de Versailles et de Saint-Cyr-l'École.**

☞ Nappe sub-affleurante ?

Une zone classée en nappe sub-affleurante correspond à un secteur dans lequel la nappe d'eau souterraine se situe en moyenne à un niveau proche de la surface de sol (inférieur à 3 m).



Légende des remontées de nappes

■	Nappe sub-affleurante
■	Sensibilité très forte
■	Sensibilité forte
■	Sensibilité moyenne
■	Sensibilité faible
■	Sensibilité très faible
■	Non réalisé

Figure 45 : Remontées de nappe

Source : BRGM

3.5.5. Risque "Sismicité"

☞ Aléa ?

On peut définir l'aléa comme le niveau d'effet prévisible d'un phénomène naturel.

☞ Risque ?

On peut définir le risque comme le croisement des enjeux (vulnérabilité) avec un aléa.

➤ Définition

Un risque sismique est la probabilité de survenue d'un séisme, sa gravité dans le cas où il survient et l'estimation du niveau de connaissance du problème.

La probabilité de survenue d'un séisme ne se calcule pas mais s'estime à partir de l'historique des séismes connus dans une région donnée. La gravité d'un séisme dépend de la localisation géographique de l'épicentre mais aussi de la géologie régionale ainsi que de divers facteurs locaux (rivières, montagnes, proximité du littoral, ...) Le niveau de connaissance des séismes passés dans une région donnée est fonction des archives établies dans la zone concernée et des études réalisées sur la question.

Ainsi, le risque sismique diffère énormément selon les lieux dans le monde. Plus la zone est près d'une plaque sismique, plus le risque est grand.

➤ Prise en compte du risque sismicité dans les documents d'urbanisme

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets no 2010-1254 du 22 octobre 2010 et no 2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010) :

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Cette nouvelle réglementation est entrée en application au 1^{er} mai 2011. L'ensemble de la région Ile-de-France est concernée par un risque très faible de sismicité, aucune disposition particulière n'est alors nécessaire.

➤ Prise en compte du risque sismicité au niveau de la zone d'étude

La zone d'étude se trouve dans la zone 1, le risque de sismicité est très faible, aucune disposition particulière n'est alors nécessaire

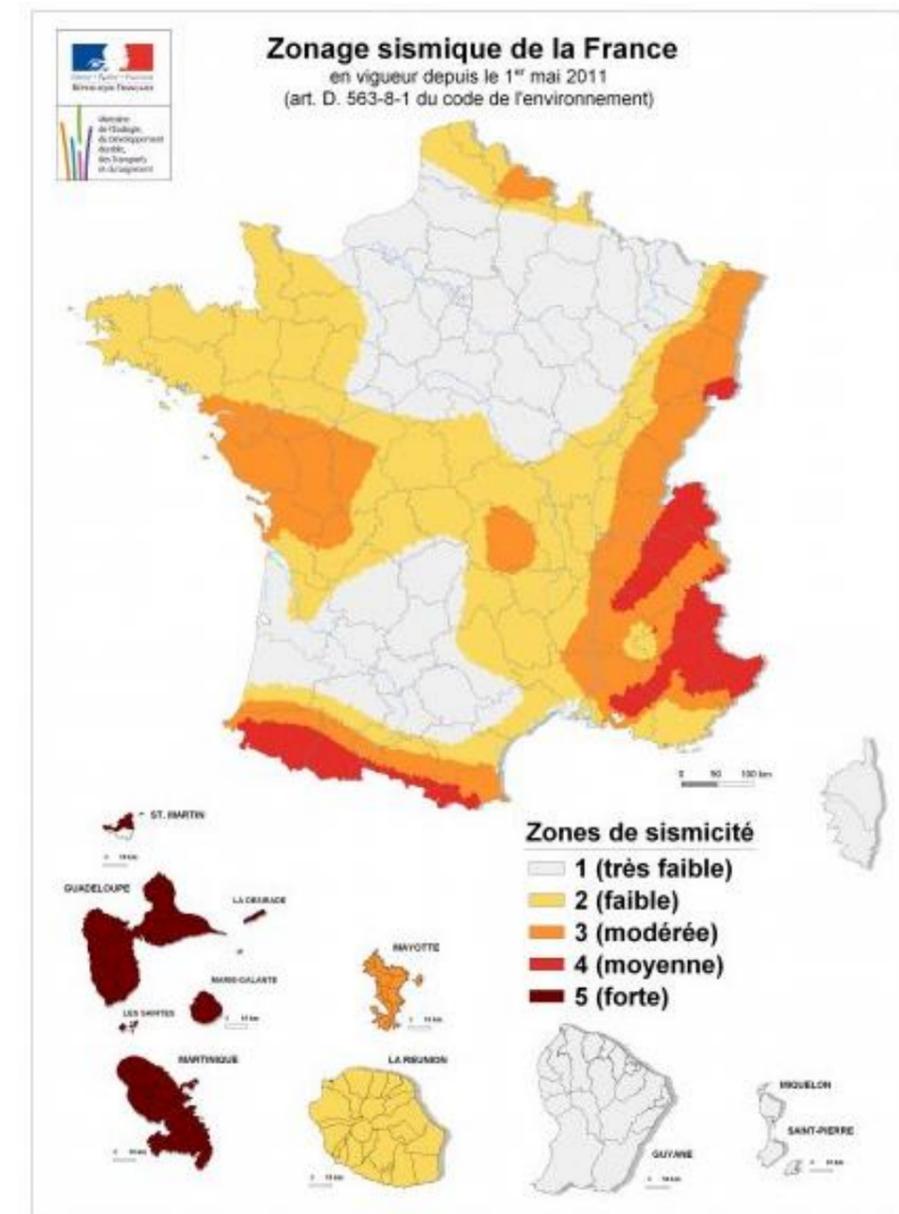


Figure 46 : Zonage sismique de la France

Source : planseisme.fr

Au sein de la zone d'étude, Saint-Germain-en-Laye dispose, de par la présence de cavités souterraines identifiées sur son territoire, d'un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRn) concernant le risque mouvements de terrain. Des cavités souterraines sont localisées de part et d'autre de la ligne de la Grande Ceinture Ouest dans le quartier de Saint-Germain Bel Air.

La présence d'argile confère une certaine instabilité aux sols du fait de la réaction de ce type de sol à la présence d'eau. Les argiles gonflent ou se rétractent en fonction de la teneur en eau. Les zones les plus potentiellement instables (*aléa fort*) sont localisées vers Noisy-le-Roi et Saint-Cyr-l'Ecole.

A ce titre, le préfet des Yvelines a prescrit un PPRn argiles en 2008 sur le territoire de la commune de Saint-Cyr-l'Ecole, approuvé le 21 juin 2012.

Ce PPR souligne la nécessité de réaliser une étude géotechnique afin de déterminer les couches en présence et les mesures à prendre en particulier en cas d'intervention dans les zones réglementées du PPR.

Les études géotechniques menées dans le cadre des études avant-projet ont permis de caractériser la nature des sols en présence.

Si aucun cours d'eau n'est concerné par le risque d'inondation lié au débordement de cours d'eau, les données disponibles indiquent que certains secteurs sont sensibles vis-à-vis des remontées de nappes, en particulier au niveau de la plaine de Versailles, notamment à proximité du parc de Versailles et de Saint-Cyr-l'Ecole.

Le risque vis-à-vis d'événements exceptionnels liés à la météorologie est faible en Ile de France. La région présente également un risque très faible vis-à-vis des séismes.

3.6. Synthèse des enjeux liés au milieu physique



L'aire d'étude s'inscrit dans les Yvelines, dans un secteur bénéficiant d'un climat océanique dégradé où les événements exceptionnels sont rares.

La topographie y est relativement contrastée, avec un relief plat et peu contraignant au Nord, sur Saint-Germain-en-Laye qui s'insère à une altitude moyenne comprise entre 70 et 80 m NGF, qui s'élève le long de la ligne de la Grande Ceinture, progressivement vers le Sud pour franchir au plus haut le plateau des Alluets à une altitude de 175 m environ.

L'altitude au niveau de la ligne de la Grande Ceinture diminue alors progressivement jusqu'à la Plaine de Versailles où les altitudes sont comprises le long du tracé entre Bailly et Saint-Cyr-l'École, entre 110 et 125 m NGF.

La gare de Saint-Cyr-l'École, au Sud culmine quant à elle à environ 160 m NGF, ce qui constitue une différence de niveau contraignante par rapport à la Plaine de Versailles.

Le sous-sol est composé essentiellement de roches calcaires ou marneuses ainsi que de sables et de grès datant de l'ère tertiaire.

Ces formations ont donné lieu à des exploitations par le passé en particulier à Saint-Germain-en-Laye dans le quartier de Bel Air ou deux cavités souterraines sont recensées.

Cette commune est d'ailleurs concernée par un Plan de Prévention des Risques Naturels lié à la présence de cavités souterraines.

La présence d'argiles a donné lieu à la réalisation et à l'approbation d'un PPR argiles sur la commune de Saint-Cyr-l'École.

En outre, malgré la présence de plusieurs cours d'eau naturels ou canalisés, la voie ferrée existante de la Grande Ceinture étant traversée par le ru de Buzot, le ru de Chèvreloup et le ru de Gally, et la présence de la Seine à proximité de l'aire d'étude, celle-ci n'est pas concernée par le risque d'inondation lié au débordement de cours d'eau.

Par ailleurs, malgré la présence de nappes souterraines, aucun captage d'alimentation en eau potable, ni périmètre de protection de captage ne concerne l'aire d'étude.

Toutefois, l'aqueduc de l'Avre qui traverse les communes de Saint-Cyr-l'École et Versailles, dispose d'un périmètre de protection qui définit des prescriptions auxquelles il faudra se tenir.

De plus, l'aire d'étude appartient au périmètre du SDAGE du bassin versant de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, qui définit des objectifs de qualité à atteindre et qui a défini sur le bassin versant de la Mauldre, dont le ru de Gally est un affluent, un SAGE. Ces Schémas mettent en évidence des enjeux et imposent des objectifs à atteindre pour la préservation de la ressource en eau que tout projet d'aménagement doit prendre en compte.

Concernant la présence d'eau, il s'avère que certains secteurs sont sensibles vis-à-vis des remontées de nappes, en particulier au niveau du parc de Versailles et de Saint-Cyr-l'École.

L'analyse de l'état initial concernant le milieu physique a mis en **évidence la nécessité d'une étude géotechnique** afin de déterminer précisément la nature des sols en présence au droit du projet, ainsi que leur teneur en eau afin de prendre toutes les mesures nécessaires en phase travaux afin d'assurer la stabilité des ouvrages et garantir la stabilité des sols à proximité.

Des études géotechniques assorties de suivis piezométriques ont été réalisées à cet effet dans le cadre des études avant-projets menées en 2014-2015. Elles mettent en avant des formations compatibles avec un projet d'infrastructure et la présence d'eau dans le sud de l'aire d'étude à une côte avoisinant les 130 m NGF, soit à environ 7 m de profondeur dans certains secteurs.

De plus, compte tenu de la réglementation visant à garantir la pérennité de la ressource en eau, un des **enjeux majeurs** de tout projet d'infrastructure, même en l'absence de secteur particulièrement sensible, est la **gestion des eaux et la maîtrise des pollutions**.