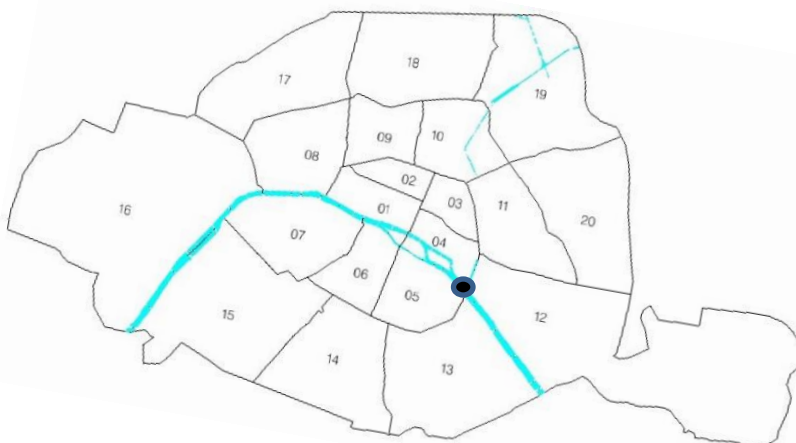




Direction de la Propreté et de l'Eau  
Service Technique de l'Eau et de  
l'Assainissement



Poste Technique				Désignation de l'ouvrage	
AAA	000	T	AUS	Stockage Austerlitz	
Numéro opération GO				Intitulé de l'opération	
201719938				Stockage AUSTERLITZ - Etudes 2017-DGT-029A	

Nom du document
<b>Dossier de demande d'autorisation environnementale</b>

APS	RAP	004	F	09/07/2019	Document actualisé suite aux observations de la DRIEE sur version E
STATUT	TYPE	NUMERO	REVISION	DATE	MOTIF DE LA REVISION

Numéro de spécification qualité					
ÉMETTEUR DOC	PROLOG / ARTELIA	ECHELLES		SYSTEME DE NIVELLEMENT	

NUMERO DE MARCHE				SERVICE PILOTE	
Année	VP/Dpt	Direction	Numéro	SAP / DGT	
2016	1	44	1372		

<b>Mandataire</b>	<b>Cotraitant</b>
 3-5 rue de Metz - 75010 PARIS Téléphone 01.45.23.49.77 - Télécopie 01.42.46.82.03	 47 avenue de Lugo - 94600 CHOISY-LE-ROI CEDEX Téléphone 01.77.93.78.99 - Télécopie 01.77.93.77.95

DIVISION DES GRANDS TRAVAUX  
27, RUE DU COMMANDEUR – 75014 PARIS

MISSIONS D'ASSISTANCE TECHNIQUE RELATIVES AUX  
INFRASTRUCTURES GÉRÉES PAR LE STEA DE LA DIRECTION DE  
LA PROPRETÉ ET DE L'EAU (DPE)

MARCHÉ N° 2016-144-000-1372 – LOT 1  
NOTIFIÉ LE 14 OCTOBRE 2016

**ASSISTANCE TECHNIQUE EN MATIÈRE DE GÉNIE-CIVIL,  
D'ÉQUIPEMENTS INDUSTRIELS, D'ÉLECTRICITÉ, D'AUTOMATISMES  
ET D'HYDRAULIQUE POUR LES INFRASTRUCTURES  
GÉRÉES PAR LE STEA**

**PROJET DE STOCKAGE AUSTERLITZ**

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
ENVIRONNEMENTALE**

<b>Affaire n° : 17-014-11</b>			
<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Rédigé par</b>	<b>Vérifié par</b>
A	31/01/2019	F. ADAM et C. RIDREAU	S. REBOUL
B	01/03/2019	F. ADAM, C. RIDREAU, BURGEAP	S. REBOUL
C	15/03/2019	F. ADAM, C. RIDREAU, BURGEAP	S. REBOUL
D	18/03/2019	F. ADAM, C. RIDREAU, BURGEAP	S. REBOUL
E	27/03/2019	F. ADAM, C. RIDREAU, BURGEAP	S. REBOUL
F	09/07/2019	F. ADAM, C. RIDREAU, BURGEAP	S. REBOUL

**Remarques** : Document actualisé suite aux observations de la DRIEE du 05/06/2019 sur version E

## SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>16</b>
<b>2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE .....</b>	<b>18</b>
2.1. LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES .....	18
2.1.1. <i>Contexte réglementaire .....</i>	<i>18</i>
2.1.2. <i>Rubriques de la nomenclature de l'article R214-1 du code de l'environnement applicables au projet.....</i>	<i>18</i>
2.2. INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT.....	20
2.2.1. <i>Contexte réglementaire .....</i>	<i>20</i>
2.2.2. <i>Classement du projet .....</i>	<i>20</i>
2.3. ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT .....	21
2.3.1. <i>Contexte réglementaire .....</i>	<i>21</i>
2.3.2. <i>Procédure réglementaire applicable au projet .....</i>	<i>21</i>
2.3.3. <i>Résultat de l'instruction de la demande d'examen au « cas par cas » .....</i>	<i>21</i>
<b>3. PRÉSENTATION DES INTERVENANTS ET DU PROJET.....</b>	<b>23</b>
3.1. NOM ET ADRESSE DU PÉTITIONNAIRE.....	23
3.2. NUMÉRO DE SIRET DU PÉTITIONNAIRE .....	23
3.3. EMPLACEMENT DU PROJET .....	23
3.4. MOTIVATIONS DU PROJET .....	30
3.5. DESCRIPTION DU PROJET.....	32
3.5.1. <i>Présentation générale du projet.....</i>	<i>32</i>
3.5.2. <i>Bassins versants en amont des prises d'eau vers le bassin de stockage Austerlitz .....</i>	<i>35</i>
3.5.3. <i>Description des ouvrages projetés.....</i>	<i>37</i>
3.5.4. <i>Principes de gestion hydraulique du dispositif de stockage-restitution .....</i>	<i>48</i>
3.5.5. <i>Modalités de réalisation des ouvrages en phase chantier.....</i>	<i>50</i>
3.5.6. <i>Limites de propriétés et de compétences de gestion .....</i>	<i>92</i>
3.6. CALENDRIER PRÉVISIONNEL DES TRAVAUX.....	92
<b>4. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>94</b>
4.1. MILIEU PHYSIQUE.....	94
4.1.1. <i>Contexte géographique et topographique.....</i>	<i>94</i>
4.1.2. <i>Contexte climatique .....</i>	<i>94</i>
4.1.3. <i>Contexte géologique.....</i>	<i>97</i>
4.2. MILIEUX AQUATIQUES .....	104
4.2.1. <i>Milieux aquatiques concernés par le projet .....</i>	<i>104</i>
4.2.2. <i>Etat actuel de la Seine.....</i>	<i>105</i>
4.2.3. <i>Usages de la Seine.....</i>	<i>130</i>
4.2.4. <i>Contexte hydrogéologique.....</i>	<i>138</i>

4.2.5.	<i>Usages des eaux souterraines</i>	165
4.2.6.	<i>Zone de répartition des Eaux (ZRE)</i>	181
4.3.	PRÉSENTATION DU RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT PARISIEN	181
4.4.	MILIEUX NATURELS	184
4.4.1.	<i>Zones Natura 2000</i>	184
4.4.2.	<i>Zones humides</i>	186
4.4.3.	<i>Espaces Naturels Sensibles</i>	188
4.4.4.	<i>ZNIEFF</i>	188
4.4.5.	<i>ZICO</i>	190
4.4.6.	<i>Parcs Naturels Régionaux</i>	190
4.4.7.	<i>Corridors, continuités écologiques et SRCE</i>	190
4.4.8.	<i>Diagnostic écologique des sites de projet</i>	192
4.5.	RISQUES	197
4.5.1.	<i>Aléas naturels</i>	197
4.5.2.	<i>Risques technologiques</i>	199
4.6.	PATRIMOINE CULTUREL	207
4.6.1.	<i>Sites inscrits et classés</i>	207
4.6.2.	<i>Monuments historiques</i>	208
4.6.3.	<i>Vestiges archéologiques</i>	210
4.7.	INFRASTRUCTURES ET CIRCULATIONS	211
4.7.1.	<i>Les infrastructures</i>	211
4.7.2.	<i>La circulation</i>	212
4.8.	BRUITS	214
4.8.1.	<i>Méthodologie</i>	214
4.8.2.	<i>Résultat au niveau du square Marie Curie</i>	215
4.8.3.	<i>Place Valhubert</i>	218
4.8.4.	<i>Place Mazas</i>	219
4.8.5.	<i>Conclusions</i>	221
4.9.	QUALITÉ DE L'AIR	222
<b>5.</b>	<b>INCIDENCES DU PROJET SUR LES MILIEUX ET LES DIFFÉRENTS USAGES</b>	<b>224</b>
5.1.	INCIDENCES DU PROJET SUR LES RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES	224
5.1.1.	<i>Impacts quantitatifs du projet sur les eaux souterraines</i>	224
5.1.2.	<i>Impacts qualitatifs du projet sur les eaux souterraines</i>	237
5.1.3.	<i>Incidences cumulées du projet avec le projet Paris-Austerlitz</i>	238
5.2.	INCIDENCES HYDROGÉOTECHNIQUES DU PROJET	243
5.3.	INCIDENCE DU PROJET SUR LES ÉCOULEMENTS DE LA SEINE	243
5.3.1.	<i>Incidences du projet en phase travaux</i>	243
5.3.2.	<i>Incidences du projet en phase définitive</i>	244
5.4.	INCIDENCE DU PROJET SUR LA QUALITÉ DE L'EAU DE LA SEINE	246
5.4.1.	<i>Incidences en phase de travaux</i>	246
5.4.2.	<i>Incidences du projet sur la qualité physico-chimique de la Seine en phase définitive</i>	248

5.4.3.	<i>Incidence du projet sur la qualité bactériologique de la Seine</i>	250
5.5.	INCIDENCES DU PROJET SUR LES USAGES DE LA SEINE	251
5.6.	INCIDENCES DU PROJET SUR LE RUISSELLEMENT	251
5.7.	INCIDENCES DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES	251
5.8.	ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS RELATIFS À LA GESTION DE L'EAU	251
5.8.1.	<i>Compatibilité avec le SDAGE Seine-Normandie</i>	251
5.8.2.	<i>Analyse de la compatibilité du projet avec le SAGE</i>	255
5.8.3.	<i>Analyse de la compatibilité du projet avec le PPRI de la Seine</i>	257
5.8.4.	<i>Analyse de la compatibilité avec le PGRI de la Seine</i>	258
5.9.	ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE PLU DE LA VILLE DE PARIS	259
5.10.	INCIDENCES DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL	262
5.10.1.	<i>Incidences sur les habitats et la flore</i>	263
5.10.2.	<i>Incidences sur la faune</i>	264
5.11.	INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE	265
5.11.1.	<i>Hypothèses de travail</i>	265
5.11.2.	<i>Analyses des résultats</i>	269
5.12.	INCIDENCES DU PROJET SUR LE TRAFIC ROUTIER	273
5.12.1.	<i>Emprise des chantiers sur la voie publique</i>	275
5.12.2.	<i>Modification de la fluidité du trafic</i>	275
5.13.	MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION D'IMPACT	276
5.13.1.	<i>Mesures d'évitement et de réduction d'impact vis-à-vis des ressources en eau et des milieux aquatiques</i>	276
5.13.2.	<i>Mesures d'évitement et de réduction d'impact vis-à-vis du milieu naturel</i>	277
5.13.3.	<i>Mesures d'évitement et de réduction d'impact vis-à-vis des nuisances sonores en phase chantier</i>	277
<b>6.</b>	<b>MOYENS DE PRÉVENTION, DE SURVEILLANCE, D'INTERVENTION ET D'ENTRETIEN</b>	<b>284</b>
6.1.	MESURES DE PRÉVENTION, DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION EN PHASE DE CHANTIER	284
6.1.1.	<i>Mesures pour éviter les risques de pollution de la Seine, des nappes et/ou des sols</i>	284
6.1.2.	<i>Mesures de surveillance des nappes</i>	286
6.1.3.	<i>Mesures prises pour la sécurité de l'environnement</i>	287
6.1.4.	<i>Mesures relatives à la sécurité du chantier</i>	291
6.1.5.	<i>Gestion du risque inondation</i>	292
6.2.	DISPOSITIFS DE SUIVI DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU BASSIN EN PHASE D'EXPLOITATION	292
6.2.1.	<i>Suivi de l'alimentation du bassin depuis le réseau de rive droite de Seine</i>	292
6.2.2.	<i>Suivi de l'alimentation du bassin depuis le DO Buffon et du débit déversé en Seine par le DO Buffon</i>	292
6.2.3.	<i>Suivi du niveau de remplissage du bassin</i>	293
6.3.	ENTRETIEN DES OUVRAGES	293
6.3.1.	<i>Entretien du bassin de stockage</i>	293
6.3.2.	<i>Entretien des prises d'eau et du tunnel d'alimentation du bassin</i>	294

<b>7. RAISONS DU CHOIX DU PROJET ET RÉSUMÉ NON TECHNIQUE .....</b>	<b>295</b>
7.1. ENJEUX ET ORIENTATIONS DU PROJET .....	295
7.2. RAISONS DU CHOIX DES AMÉNAGEMENTS.....	296
7.3. DESCRIPTION DU PROJET.....	297
7.3.1. Composantes du projet.....	297
7.3.2. Consistance des opérations de rabattement de nappe.....	300
7.4. ETAT ACTUEL DU SITE DE SON ENVIRONNEMENT .....	301
7.4.1. Contexte topographique.....	301
7.4.2. Milieux aquatiques .....	301
7.4.3. Milieu naturel .....	303
7.4.4. Environnement proche.....	303
7.5. INCIDENCES DU PROJET SUR LES MILIEUX ET LES DIFFÉRENTS USAGES .....	304
7.5.1. Incidences du projet sur les nappes et leurs usages .....	304
7.5.2. Incidences du projet sur l'écoulement de la Seine .....	306
7.5.3. Incidences du projet sur la qualité de l'eau de la Seine .....	307
7.5.4. Incidences du projet sur les usages de la Seine .....	308
7.5.5. Incidences du projet sur le milieu naturel.....	308
7.5.6. Incidences sur l'environnement proche .....	308
7.5.7. Incidences du projet sur la circulation.....	308
7.6. MOYENS D'ENTRETIEN ET DE SUIVI .....	308
7.6.1. Mesures en phase chantier.....	308
7.6.2. Mesures en phase définitive .....	309
<b>8. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>310</b>

## TABLEAUX

Tableau 1 - Positionnement du projet vis-à-vis de la nomenclature IOTA .....	19
Tableau 2 - Nomenclature des études d'impact .....	21
Tableau 3 - Caractéristiques du bassin de collecte unitaire par temps de pluie en amont des prises d'eau vers le bassin de stockage Austerlitz .....	35
Tableau 4 – Synthèse des dispositions constructives des ouvrages .....	54
Tableau 5 : Niveaux de nappe retenus pour l'évaluation des débits de pompage en phase travaux .....	60
Tableau 6 : Synthèse de l'estimation des débits d'exhaure.....	61
Tableau 7 : Planning prévisionnel des travaux et volumes prélevés pour la nappe d'accompagnement de la Seine .....	62
Tableau 8 : Planning prévisionnel des travaux et volumes prélevés pour la nappe de la craie .	63
Tableau 9 : Volume de ressuyage dans les différents ouvrages du projet.....	65

Tableau 10 : Synthèse des puits et des piézomètres envisagés pour les opérations de rabattement de nappe.....	76
Tableau 11 : Seuils R1 et R2 pour les rejets en Seine pour la nappe de la craie.....	80
Tableau 12 : Seuils R1 et R2 pour les rejets en Seine pour la nappe d'accompagnement de la Seine.....	81
Tableau 13 : Volumes apportés dans le lit majeur de la Seine.....	90
Tableau 14 : Volumes de compensation des remblais.....	91
Tableau 15 - Succession lithologique avec les cotes du bas des formations au droit des trois ouvrages étudiés.....	99
Tableau 16 – Débits caractéristiques de la Seine au niveau de la station de Paris Austerlitz .	106
Tableau 17 – Crues de référence – Source : DRIEE Île de France, banque Hydro.....	108
Tableau 18 - Recensement des crues historiques dans la ville de Paris (géorisques.gouv.fr).	109
Tableau 19 – Evolution des centiles 90 (ou 10) de 1997 à 2017 au niveau des stations Tolbiac et Suresnes.....	116
Tableau 20 – Percentile 90 sur une chronique de 3 années consécutives (2015 – 2017) et flux massiques annuels, station RCS 03082000 à Suresnes.....	119
Tableau 21 – Concentrations moyennes annuelles (en µg/L) des polluants spécifiques de l'état écologique de la Seine (source des mesures : DRIEE).....	122
Tableau 22 – Concentrations moyennes annuelles (en µg/L) des polluants chimiques de la Seine (source des mesures : DRIEE).....	124
Tableau 23– Résultats de mesures de la qualité hydrobiologique de la station de Suresnes (Source : DRIEE).....	126
Tableau 24 - Résultats des indices IPR pour l'agglomération parisienne depuis 2005 – (source : SIAAP).....	127
Tableau 25 - Seuils de classification des eaux de baignade pour les eaux douces fixés dans la Directive Européenne n°2006/7/CE.....	128
Tableau 26 - Qualité bactériologique de la Seine au droit du Pont de Tolbiac et du Pont du Garigliano sur la période juin-septembre 2009-2012 (source des données : Ville de Paris).....	129
Tableau 27 – Calculs des centiles 90 en excluant les 15% des valeurs les plus élevées au droit du Pont de Tolbiac et du Pont du Garigliano.....	130
Tableau 28 - Coordonnées des ouvrages réalisés.....	139
Tableau 29 : Synthèse des niveaux d'eau recensés en bibliographie.....	143
Tableau 30 - Synthèse des résultats des interprétations de l'essai de pompage réalisés sur l'ouvrage BS-LUT-PP1.....	151
Tableau 31 - Résultats des essais de pompage réalisés sur et BS-CRA-PZ2.....	152
Tableau 32 - Résultats d'analyses chimiques des eaux souterraines.....	159
Tableau 33 - Points d'eau recensés en BSS à proximité du site.....	167
Tableau 34 : Points d'eau recensés jusqu'à 6 km du site captant la craie.....	171

Tableau 35 - Liste des captages destinés à l'alimentation en eau potable de la nappe de l'Albien à Paris.....	178
Tableau 36 - Captage recensés par la BNPE .....	179
Tableau 37 : Espèces végétales exotiques envahissantes (ALISEA) .....	194
Tableau 38 : Synthèse des enjeux et des contraintes réglementaires par groupe .....	197
Tableau 39 - Sites BASIAS à moins de 200 m du projet (georisque.gouv.fr) .....	200
Tableau 40 - Liste des sites classés ICPE aux alentours du projet .....	205
Tableau 41 : Synthèse des points de mesure .....	214
Tableau 42 : Synthèse des valeurs de bruit enregistrées (Impédance) .....	215
Tableau 43 : Synthèse des valeurs de bruit enregistrées (Impédance) .....	218
Tableau 44 : Synthèse des valeurs de bruit enregistrées (Impédance) .....	219
Tableau 45 : Perméabilités horizontales et verticales retenues au droit du projet dans les deux modèles hydrogéologiques .....	229
Tableau 46 : Liste des simulations hydrogéologiques réalisées .....	230
Tableau 47 : Débits modélisés (m <sup>3</sup> /h) pour les différents éléments nécessitant un rabattement.....	231
Tableau 48 : Volumes modélisés (m <sup>3</sup> ) pour les différents éléments nécessitant un rabattement.....	232
Tableau 49 : Impact du projet sur les déversements en Seine pour la pluie de dimensionnement T=6 mois.....	245
Tableau 50 : Impact du projet sur les déversements en Seine pour les chroniques de pluies réelles des années 2011 et 2013 .....	246
Tableau 51 : Impacts sur les déversements en Seine des travaux sur le collecteur Rapée....	247
Tableau 52 : Impacts sur les déversements en Seine des travaux sur le DO Buffon .....	248
Tableau 53 : Comparaison des gains en flux polluants évités pour la pluie T=6 mois par rapport aux flux polluants véhiculés par la Seine .....	249
Tableau 54 – Comparaison des centiles 90 réglementaires de l'état des lieux et de ceux issus des résultats de simulation du plan d'actions – juin-septembre 2009-2012	250
Tableau 55 - Compatibilité du projet avec le SDAGE 2010-2015 .....	252
Tableau 56 : Positionnement du projet vis-à-vis du PAGD du SAGE de Bièvre .....	257

## FIGURES

Figure 1 - Localisation du projet dans son environnement lointain (fond : SCAN100® IGN) ...	23
Figure 2 – Localisation des emprises du projet (fond : geoportail.gouv.fr) .....	24
Figure 3 - Localisation du projet dans son environnement urbain (fond : BD CARTO® IGN) ...	24
Figure 4 - Superposition des plans cadastraux et emprise projet (en rouge).....	25



Figure 5 - Localisation du bassin de stockage-restitution dans son environnement proche (fond : BD ORTHO® IGN) .....	26
Figure 6 - Localisation du puits de chute en rive gauche dans son environnement proche (fond : BD ORTHO® IGN) .....	27
Figure 7 - Localisation du puits de chute en rive droite dans son environnement proche (fond : BD ORTHO® IGN) .....	28
Figure 8 – Principaux lieux d’accueil du public aux abords du projet .....	29
Figure 9 - Localisation des ouvrages d’assainissement parisien directement concernés par le projet .....	31
Figure 10 - Plan d’implantation du projet d’ensemble .....	33
Figure 11 - Profil en long du tunnel d’alimentation du bassin .....	34
Figure 12 - Localisation des bassins versants en amont des prises d’eau vers le bassin de stockage Austerlitz .....	36
Figure 13 - Vue aérienne sur la zone d’implantation du puits rive droite .....	38
Figure 14 - Détail de l’implantation possible du puits et du chantier dans le projet de localisation 1 du puits de rive droite .....	39
Figure 15 - Vue de l’implantation du puits de rive droite .....	40
Figure 16 - Coupe du puits de rive droite .....	41
Figure 17 - Raccordement sur le DO Buffon .....	43
Figure 18 - Vue 3D de l’ouvrage prise d’eau rive gauche – Puits Valhubert .....	44
Figure 19 – Périmètre d’aménagement paysager du square Marie Curie .....	46
Figure 20 – Localisation des arbres remarquables du square Marie Curie .....	47
Figure 21 – Coupe de principe des ouvrages d’alimentation du bassin .....	49
Figure 22 - Vue 3 D de la structure du bassin .....	52
Figure 23 – Position de l'emprise de chantier par rapport au mur anti-crue de la voie Mazas ..	55
Figure 24 – Vues du mur du quai au niveau du puits Tournaire .....	56
Figure 25 – Coupe de l’implantation des ouvrages définitifs .....	57
Figure 26 – Localisation des murs masques en phase travaux .....	59
Figure 27 : Localisation des ouvrages envisagés pour les opérations de rabattement de nappe au niveau du bassin de stockage-restitution (fond : IGN BD ORTHO®) .....	68
Figure 28 : Localisation des ouvrages envisagés pour les opérations de rabattement de nappe au niveau du puits en rive gauche - place Valhubert (fond : IGN BD ORTHO®) .....	69
Figure 29 : Localisation des ouvrages envisagés pour les opérations de rabattement de nappe au niveau du puits en rive droite - voie Mazas (fond : IGN BD ORTHO®) ...	69
Figure 30 : Coupe technique prévisionnelle des puits de pompage à la craie pour le bassin de stockage-restitution .....	70
Figure 31 : Coupe technique prévisionnelle des piézomètres à la craie pour le bassin de stockage-restitution et le puits d’attaque du tunnelier .....	71

Figure 32 : Coupe technique prévisionnelle des puits de pompage captant la nappe d'accompagnement de la Seine pour le bassin de stockage-restitution et le puits d'attaque du tunnelier .....	72
Figure 33 : Coupe technique prévisionnelle des puits de pompage captant la nappe d'accompagnement de la Seine pour le puits de chute en rive gauche (place Valhubert) .....	73
Figure 34 : Coupe technique prévisionnelle des puits de pompage captant la nappe d'accompagnement de la Seine pour le puits de chute en rive droite (voie Mazas) .....	74
Figure 35 : Principe d'évacuation des eaux d'exhaure du site de travaux « square Marie Curie » .....	78
Figure 36 : Echelle de gestion de crise et des blocs de consignes de crue en fonction du niveau de Seine à Austerlitz .....	84
Figure 37 : Installations de chantier en rive droite de Seine .....	85
Figure 38 : Installations de chantier en rive droite de Seine et cotes de référence .....	86
Figure 39 : Vue en élévation des installations de la base-vie de rive droite de Seine .....	87
Figure 40 : Coupe des rampes et plateforme réalisées au niveau de la zone de travaux .....	88
Figure 41 : Coupe actuelle des ouvrages existants sur la voie Mazas .....	89
Figure 42 : Coupe des travaux préparatoires (réalisation de la rampe et de la plateforme) .....	89
Figure 43 : Surfaces et volumes des plateformes et rampes d'accès à la zone de travaux .....	90
Figure 44 - Plan de principe pour la mise à sec du collecteur Rapée lors des travaux .....	92
Figure 45 - Planning simplifié de travaux .....	93
Figure 46 - Carte de la topographie du site (source : <a href="http://fr-fr.topographic-map.com">http://fr-fr.topographic-map.com</a> ) .....	94
Figure 47 - Précipitations et températures moyennes pour la station de Paris-Montsouris (source : <a href="http://météofrance.fr">météofrance.fr</a> ) .....	95
Figure 48 - Rose des vents de la station de Montsouris (source : <a href="http://météofrance.fr">météofrance.fr</a> ) .....	96
Figure 49 - Extrait de la carte géologique de Paris 1/50 000 (BRGM, carte géologique de France au 1/50 000, feuille N0183) .....	98
Figure 50 : Coupe géologique de principe au niveau de la zone de travaux du square Marie Curie .....	101
Figure 51 : Coupe géologique de principe au niveau de la zone de travaux de la place Valhubert .....	102
Figure 52 : Coupe géologique de principe au niveau de la zone de travaux de la voie Mazas .....	103
Figure 53 - Carte des masses d'eau de la Seine de Paris à Oissel (Source : DRIEE) .....	104
Figure 54 - Bassins Versants de la Seine (ARTELIA ; <a href="http://HYDRO.eaufrance.fr">HYDRO.eaufrance.fr</a> ) .....	105
Figure 55 – Evolution du débit moyen annuel – Station de Paris Austerlitz .....	106
Figure 56 - Comparaison entre les débits mensuels critiques et les débits mensuels moyens entre 1998 et 2016 – Station de Paris - Austerlitz .....	108
Figure 57 - Niveau des Plus Hautes Eaux Connues pour la crue de 1910 et implantation des ouvrages futurs – Source : DRIEE .....	110

Figure 58 - Cartographie du zonage du Plan de Prévention du Risque Inondation du 13 <sup>ème</sup> arrondissement de Paris (préfectures-régions.gouv.fr).....	111
Figure 59 - Cartographie du zonage du Plan de Prévention du Risque Inondation autour du projet (préfectures-régions.gouv.fr) .....	112
Figure 60 – Définition du « bon état » ou « bon potentiel ».....	113
Figure 61 - Localisation des stations de mesure de qualité des eaux superficielles en amont et en aval du projet .....	115
Figure 62 - Evolution temporelle du centile 90 en DBO <sub>5</sub> de la Seine .....	117
Figure 63 - Evolution temporelle du centile 90 en NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> de la Seine.....	117
Figure 64 - Evolution temporelle du centile 90 en phosphore de la Seine .....	118
Figure 65 - Evolution temporelle du centile 90 en phosphate de la Seine .....	118
Figure 66 - Mesures d’oxygène dissous de la Seine en aval de Paris en juin 2011 (Source : Actualisation du Schéma Directeur d’Assainissement de la zone SIAAP - Etat des lieux et perspectives -Evaluation de la sensibilité du milieu récepteur aux effets de choc (SIAAP –PROLOG INGENIERIE – 2013)).....	120
Figure 67 - Schéma des masses d’eau de l’agglomération parisienne avec les zones de suivi du biotope – Source : SIAAP .....	127
Figure 68 – Schéma présentant les seuils de qualité bactériologique .....	128
Figure 69 - Carte des ports urbains – Agence Paris Seine HAROPA.....	131
Figure 70 - Carte des escales fluviales pour le tourisme.....	131
Figure 71 - Localisation des rejets en Seine des déversoirs au niveau du secteur Austerlitz..	132
Figure 72 - Plan du parc des « Rives de Seine » .....	133
Figure 73 – Périmètres de protection de captages AEP (Source : Arrêté interpréfectoral n°2012-128).....	134
Figure 74 – Carte du réseau d’assainissement principal parisien .....	135
Figure 75 - Déversements du réseau unitaire parisien et pluviométrie pour la période 2004-2017 – Source : Ville de Paris.....	137
Figure 76 - Localisation des puits et des piézomètres réalisés sur le site du square Marie Curie (fond : IGN BD ORTHO®).....	139
Figure 77 : Localisation des puits et des piézomètres réalisés sur le site de la place Valhubert (fond : IGN BD ORTHO®) .....	140
Figure 78 - Extrait de la carte hydrologique du département de la Seine (M. DELESSE, 1862).....	144
Figure 79 - Carte piézométrique des aquifères du Lutétien et de l’Yprésien pour la période des basses eaux 2013 et des hautes eaux de 2014 (BRGM, RP-64887-FR).....	145
Figure 80 - Carte piézométrique de la nappe de la craie du secteur d’étude (A. Lamé, 2010)	146
Figure 81 - Suivi piézométrique de l’IGC lors de la crue de Seine de 2018 - figure extraite d’un fichier non modifiable-.....	147
Figure 82 - Evolution piézométrique au sein des piézomètres suivis par l'IGC (Inspection Générale des Carrières) – figure extraite d’un fichier non modifiable- .....	148

Figure 83 - Variations piézométriques mesurées au droit de la place Valhubert et du Square Marie Curie .....	150
Figure 84 - Ouvrages dans lesquels les essais au micromoulinet ont été réalisés .....	153
Figure 85 - Résultats du micromoulinet réalisé dans BS-LUT-PP1 .....	154
Figure 86 - Résultats du micromoulinet réalisé dans BS-CRA-PP1 .....	155
Figure 87 - Résultats du micromoulinet réalisé dans BS-CRA-PZ2 .....	157
Figure 88 - Localisation des ouvrages recensés à proximité du site (fond : BD ORTHO® IGN)	170
Figure 89 - Sondages BSS captant l'aquifère de la Craie (fond : SCAN100® IGN) .....	177
Figure 90 - Localisation des captages destinés à l'alimentation en eau potable de la nappe de l'Albien à Paris (ARS Ile-de-France) .....	178
Figure 91 - Captages industriels recensés par la BNPE .....	180
Figure 92 : Captage de géothermie captant la nappe de la craie situé à proximité du projet (fond : SCAN100® IGN) .....	181
Figure 93 - Principaux équipements du SIAAP .....	183
Figure 94 - Zones Natura 2000 ; Directive Habitat (géoportail.gouv.fr) .....	185
Figure 95 - Zone Natura 2000 ; Directive Oiseaux (géoportail.gouv.fr) .....	186
Figure 96 : Enveloppes d'alertes humide (Aliséa 2018 ; DRIEE) .....	187
Figure 97 - Cartographie des ZNIEFF de type I et II (géoportail.gouv.fr) .....	189
Figure 98 - Carte de synthèse régionale schématique des éléments de la trame verte et bleue (driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr) .....	191
Figure 99 - Carte des objectifs de renaturation des berges (DRIEE) .....	192
Figure 100 : Cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes (ALISEA) .....	195
Figure 101 : Localisation du projet par rapport aux risques d'affaissement et d'effondrement et aux inventaires de cavités souterraines (source : Georisque) .....	198
Figure 102 : Localisation des sites du projet par rapport aux zones d'anciennes carrières en région parisienne (source : Rapport annuel 2015 IGC) .....	198
Figure 103 : Localisation du square Maries Curie par rapport aux zones d'anciennes carrières recensées par l'IGC .....	199
Figure 104 - Cartographie des sites BASIAS à moins de 200 mètres du projet (georisques.gouv.fr) .....	201
Figure 105 - Cartographie des sites BASOLS (georisques.gouv.fr) .....	202
Figure 106 : Extrait du plan de Vaugondy en 1760 .....	203
Figure 107 : Extrait des cartes d'état-major (IGN, 1866) .....	204
Figure 108 : Vue aérienne datant de 1919 ( <a href="https://remonterletemps.ign.fr/">https://remonterletemps.ign.fr/</a> ) .....	204
Figure 109 - Cartographie des réseaux routiers et ferrés proches du projet (ARTELIA ; Google Satellite) .....	207
Figure 110 - Cartographie des sites inscrits ou classés dans Paris (atlas.patrimoine.culture.fr) .....	208
Figure 111 - Cartographie des sites Monuments Historiques (atlas.patrimoine.culture.fr) .....	210

Figure 112 - Cartographie des réseaux routiers et ferrés (ARTELIA ; Google Satellite).....	211
Figure 113 : Représentation du trafic moyen observé le jeudi à 18h30 (Google).....	212
Figure 114 : Représentation du trafic moyen observé le mardi à 9h00 (Google) .....	213
Figure 115 : Localisation des points de mesure .....	214
Figure 116 : Cartographie du réseau de surveillance d’Airparif (Airparif).....	223
Figure 117 : Localisation des éléments du projet nécessitant un rabattement de nappe en phase chantier (fond : BD ORTHO® IGN) .....	225
Figure 118 : Emprise de la modélisation hydrogéologique.....	227
Figure 119 : Niveaux piézométriques initiaux modélisés (situation de hautes-eaux).....	228
Figure 120 : Modèles conceptuels des calculs de rabattement .....	230
Figure 121 : Evolution du débit de rabattement de la nappe de la Craie pour le bassin (simulation BAS_RT) .....	231
Figure 122 : Incidences piézométriques maximales dans la nappe de la Craie pour le rabattement du bassin de stockage-restitution .....	234
Figure 123 : Incidences piézométriques maximales dans la nappe de la Craie le rabattement du puits d’attaque du tunnelier .....	235
Figure 124 : Incidences piézométriques maximales dans la nappe des alluvions sur Lutétien.....	236
Figure 125 : Méthode de calcul de l’effet barrage (vue en plan).....	237
Figure 126 : Localisation des différents ilots du projet Paris-Austerlitz.....	239
Figure 127 : Localisation des éléments des projets porté par la Mairie de Paris et par la SNC PARIS AUSTERLITZ A7A8 nécessitant un rabattement de nappe en phase chantier (fond : BD ORTHO® IGN).....	240
Figure 128 : Incidences piézométriques cumulées pour la nappe d’accompagnement de la Seine (fond : BD ORTHO® IGN) .....	242
Figure 129 – SAGE de la Bièvre : tracé historique de la Bièvre dans Paris .....	256
Figure 130 : Extrait du PLU de la ville de Paris au niveau du Square Marie Curie.....	260
Figure 131 : Extrait du PLU de la ville de Paris au niveau de la Place Valhubert .....	261
Figure 132 : Extrait du PLU de la ville de Paris au niveau du Square Mazas.....	262
Figure 133 : Modélisation du bruit induit par les chantiers des puits Valhubert et Tournaire (IMPEDANCE).....	269
Figure 134 : Modélisation du bruit induit par le chantier du Square Marie Curie (IMPEDANCE).....	270
Figure 135 : Modélisation du bruit induit par les chantiers du Square Marie Curie et des puits Valhubert et Tournaire (IMPEDANCE) .....	271
Figure 136 : Modélisation du bruit induit par les chantiers du Square Marie Curie et des puits Valhubert et Tournaire (IMPEDANCE) .....	272
Figure 137 : Modélisation du bruit induit par les chantiers du Square Marie Curie et des puits Valhubert et Tournaire (IMPEDANCE) .....	273
Figure 138 : Estimation des flux de véhicules pour les phases de la réalisation des fondations profondes et de terrassement .....	274

Figure 139 : Circulation lors des phases de bétonnage .....	276
Figure 140 : Circulation lors de phases de livraison et transport .....	276
Figure 141 : Gains escomptés en phase de terrassement haut (IMPEDANCE) .....	280
Figure 142 : Gains escomptés en phase de terrassement bas (IMPEDANCE) .....	281
Figure 143 : Localisation des écrans acoustiques su site place Valhubert .....	283
Figure 144 : Extrait du PPA de l’Ile de France (p.147) .....	291
Figure 145 - Réseau d’assainissement parisien aux alentours du projet de stockage .....	295
Figure 146 : Implantation des principaux éléments du projet .....	298
Figure 147 - Profil en long du tunnel d’alimentation du bassin .....	299

## ANNEXES

- [1]. **Annexe 1** : Décision n° DRIEE-SDDTE-2018-063 du 30 mars 2018 dispensant de la réalisation d'une étude d'impact en application de l'article R.122-3 du code de l'environnement
- [2]. **Annexe 2** : Délibération n°2018 DPE 29 du Conseil de Paris – Approbation du principe de création d'un bassin de stockage et autorisation à déposer les dossiers d'autorisations nécessaires
- [3]. **Annexe 3** : Etat acoustique avant travaux et modélisation de bruits de chantier – Rapport APD 02 du 27/02/2019
- [4]. **Annexe 4** : Rapport final volet faune flore d'étude d'impact – Rapport APD 3 du 27/02/2019
- [5]. **Annexe 5** : Résultats d'analyse eaux souterraines
- [6]. **Annexe 6** : Formulaire NATURA 2000
- [7]. **Annexe 7** : Dossiers de plan des ouvrages projetés
- [8]. **Annexe 8** : Dossiers de plans des installations de chantier
- [9]. **Annexe 9** : Lettre de réponse de la DRAC à la demande d'information préalable
- [10]. **Annexe 10** : Récépissés de dépôt du permis d'aménager du bassin, du permis de démolir de l'escalier du square Tournaire et de déclaration préalable concernant les travaux des puits Valhubert et Tournaire

## 1. INTRODUCTION

La réglementation veillant à une meilleure protection du milieu naturel a été renforcée suite à l'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif, pris notamment en application de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE). Cette réglementation limite fortement les déversements d'eaux usées par temps de pluie, afin de restaurer le bon état des masses d'eau. Elle impose en outre une logique de solidarité territoriale et métropolitaine avec un objectif de résultat à l'échelle du réseau d'assainissement de l'agglomération parisienne. Pour répondre à ces objectifs, la Ville de Paris a donc élaboré un plan d'amélioration de la qualité des eaux de la Seine, qui repose sur des modalités d'intervention diversifiées et complémentaires.

La Ville de Paris a en particulier décidé de réaliser un bassin de stockage-restitution enterré des eaux résiduaires, au niveau du square Marie Curie à Paris, et ses ouvrages associés, visant à :

- supprimer, pour la quasi-totalité des évènements pluvieux, les déversements actuels d'eaux usées du réseau d'assainissement parisien par temps de pluie, conformément à l'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif ;
- améliorer la qualité sanitaire de l'eau de la Seine en amont du Trocadéro. Associé aux aménagements prévus en amont de Paris dans le cadre du « plan d'action qualité de l'eau - objectif JOP et baignade », le projet de bassin doit permettre l'organisation d'épreuves de natation dans la Seine à Paris lors des Jeux Olympiques et Paralympiques de 2024 et l'installation de lieux de baignade pérennes dans la Seine à Paris, au titre de l'héritage laissé à la population à l'issue des jeux.

Compte tenu des volumes pompés dans les nappes (nappe de la craie) en phase de travaux, **le projet est soumis à autorisation** au titre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques.

Le présent document constitue le **dossier de demande d'autorisation environnementale au titre de la loi sur l'eau**, pour la construction du bassin de stockage-restitution au niveau du square Marie Curie à Paris et des ouvrages d'alimentation et de vidange associés à ce bassin.

Suite au dépôt du dossier de demande d'examen au cas par cas, **l'autorité environnementale a décidé que le projet de bassin n'est pas soumis à étude d'impact** (cf. décision DRIEE-SDDTE-2018-063 du 30 mars 2018 jointe en annexe [1]). Néanmoins, la Ville de Paris a décidé d'aborder d'autres thématiques environnementales que celles liées à la ressource en eau (bruit, faune-flore et circulation routière) dans le présent dossier car ces autres thématiques sont concernées par le projet en phase de travaux.

Par ailleurs, le projet de bassin de stockage est soumis à l'obtention **d'un permis d'aménager au titre de l'article R421-20 du Code de l'urbanisme**. Le dossier de permis d'aménager a été déposé le 15 avril 2019 (cf. récépissé de dépôt en annexe [10]).

**La délibération du Conseil de Paris approuvant le projet** et autorisant Madame la Maire de Paris à déposer les demandes d'autorisations environnementales et d'urbanisme nécessaires à la réalisation du projet est fournie en annexe [2].



Le présent dossier de demande d'autorisation comprend :

- un rappel du contexte réglementaire applicable au projet,
- une description du projet,
- une analyse de l'état initial du site et de son environnement, incluant une description des milieux aquatiques et de leurs usages et une présentation générale du système d'assainissement parisien,
- une évaluation des incidences du projet sur les milieux et les usages et la présentation des mesures compensatoires envisagées,
- une description des moyens d'entretien et de suivi en phases de chantier et d'exploitation,
- un résumé non technique, reprenant en particulier les raisons du choix du projet,
- ainsi que des éléments annexes associés.

Le dossier s'appuie en particulier sur les éléments des études listées en fin de document (cf. Références bibliographiques).

## 2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

### 2.1. LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES

#### 2.1.1. Contexte réglementaire

La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) organise la gestion de la ressource, afin de permettre la réalisation des projets divers, tout en préservant les écosystèmes aquatiques, en protégeant les eaux superficielles et souterraines et en prévenant les inondations.

L'article L.214-1 du Code de l'Environnement prévoit que les installations, ouvrages, travaux et activités ayant une influence notable sur l'eau ou le fonctionnement des écosystèmes aquatiques font l'objet d'une procédure de déclaration ou d'autorisation préalable à leur mise en œuvre.

Les articles R.214-1 à R.214-5 listent les projets et les seuils à prendre en compte pour déterminer la procédure. Les articles R.214-6 et suivants précisent la procédure d'instruction des dossiers d'autorisation et le contenu attendu du document d'incidences.

Entrée en vigueur le 01/03/2017, la procédure d'autorisation environnementale rassemble au sein de la même procédure plusieurs autorisations dispensées par l'Etat, qui relèvent du domaine de l'environnement, au titre de différents codes (code de l'environnement, code forestier, code de l'énergie, code des transports, code de la défense et code du patrimoine). **La Procédure au titre de la loi sur l'eau est toutefois la seule procédure applicable au projet de bassin de stockage.**

#### 2.1.2. Rubriques de la nomenclature de l'article R214-1 du code de l'environnement applicables au projet

Le projet est soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation au titre des rubriques du tableau ci-après.

**Le projet est concerné par ces rubriques pour la phase de travaux et n'est concerné par aucune rubrique de la nomenclature en phase définitive.**

**Tableau 1 - Positionnement du projet vis-à-vis de la nomenclature IOTA**

N° de la rubrique	Intitulé	Régime
1.1.1.0.	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D).	<p align="center"><b>Déclaration</b></p> <p>Le projet prévoit la mise en place de 6 puits de pompage captant la nappe alluviale de la Seine ainsi que de 7 puits de pompes et 3 piézomètres captant la nappe de la craie (cf. chapitre 3.5.5.3.2)</p>
1.1.2.0.	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : 1- Supérieur ou égal à 200 000 m <sup>3</sup> /an (A) ; 2- Supérieur à 10 000 m <sup>3</sup> /an mais inférieur à 200 000 m <sup>3</sup> /an (D)	<p align="center"><b>Autorisation</b></p> <p>Le projet prévoit des prélèvements dans la nappe de la craie de l'ordre de 330 000 m<sup>3</sup>/an, le prélèvement total étant évalué à 670 000 m<sup>3</sup> sur une durée de 20 mois (cf. chapitre 3.5.5.3.1).</p>
2.2.3.0.	Rejet dans les eaux de surface, le flux de pollution brute étant : 1 - Supérieur ou égal au niveau de référence R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (A) ; 2 - Compris entre les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D)	<p align="center"><b>Déclaration</b></p> <p>Le projet prévoit le rejet en Seine d'eaux d'exhaure avec des flux polluants compris entre les seuils R1 et R2 pour les MES, la DCO, l'azote global et les composés organohalogénés (cf. chapitre 3.5.5.3.3)</p>
3.2.2.0.	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1 - Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m <sup>2</sup> (A) ; 2 - Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m <sup>2</sup> et inférieure à 10 000 m <sup>2</sup> (D)	<p align="center"><b>Déclaration</b></p> <p>Le projet prévoit des installations de chantier et des remblais provisoires dans le lit majeur en rive droite de Seine, sur une emprise de 429 m<sup>2</sup> (cf. chapitre 3.5.5.5)</p>

Il est précisé que :

- **la rubrique 1.2.2.0.** de la nomenclature, relative au débit de rabattement de la nappe d'accompagnement de la Seine, n'est pas visée car la mise en œuvre d'injections de jet-grouting pour les ouvrages recoupant la nappe alluviale limitera le débit de rabattement de la nappe alluviale à environ 25 m<sup>3</sup>/h, en-dessous donc du seuil d'autorisation de 80 m<sup>3</sup>/h ;
- **la rubrique 2.1.2.0.** de la nomenclature, relative aux déversoirs d'orage, n'est pas visée, dans la mesure où le projet ne crée pas de nouveau rejet en Seine. Le projet de création de bassin de stockage fera toutefois l'objet d'un porter à connaissance car le bassin va modifier l'autorisation encadrant l'exploitation des réseaux de collecte de la Ville de Paris ;
- **la rubrique 2.2.1.0.** de la nomenclature, relative au débit de rejet dans les eaux douces superficielles, n'est pas visée, dans la mesure où le débit cumulé rejeté en Seine sera au maximum de l'ordre de 1 810 m<sup>3</sup>/j, restant donc sous le seuil de déclaration (2 000 m<sup>3</sup>/j ou 5% du débit moyen interannuel du cours d'eau) ;
- **la rubrique 3.2.6.0.** de la nomenclature, relative aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions, n'est pas visée, dans la mesure où les travaux projetés en rive droite de Seine n'impacteront pas la murette anti-crue de la Voie Mazas et le projet intègre des dispositions pour éviter tout risque d'inondation lors des travaux du mur de quai au pied du square Tournaire (cf. chapitre 3.5.5.23.5.3.1). Les travaux projetés sur ce mur, qui fait partie du système de protection des inondations de la Ville de Paris, seront validés par les services de la Métropole du Grand Paris en charge de la gestion des digues.
- **la rubrique 5.1.1.0.** de la nomenclature, relative à la réinjection dans une même nappe des eaux prélevées lors des travaux de génie civil, n'est pas visée, dans la mesure où le projet ne prévoit pas la mise en place de dispositif de réinjection des eaux d'exhaure.

## 2.2. INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

### 2.2.1. Contexte réglementaire

Les installations les plus polluantes sont soumises au régime des ICPE et sont encadrées par le titre Ier du livre V du code de l'environnement. Ces activités sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés.

Chaque rubrique de la nomenclature des ICPE dispose d'un ou plusieurs arrêtés type (dit d'application) définissant les contraintes réglementaires applicables et les dispositions constructives à prendre en compte.

Il est donc nécessaire d'identifier le plus en amont possible d'un projet le contexte réglementaire et de contrôler la conformité du projet avec les arrêtés d'application.

### 2.2.2. Classement du projet

Au vu des éléments du projet, aucun classement ICPE n'est identifié.

## 2.3. ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

### 2.3.1. Contexte réglementaire

L'article L122-1 du Code de l'Environnement prévoit :

*« Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact.*

*Ces projets sont soumis à étude d'impact en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement ».*

Les modalités de réalisation de l'étude d'impact sont prévues à l'article L122-3 du Code de l'Environnement.

### 2.3.2. Procédure réglementaire applicable au projet

La rubrique identifiée, pouvant donner lieu à une procédure d'évaluation environnementale du projet est listée dans le tableau ci-après. La rubrique identifiée prend en compte le volume d'eau pompée sur une année :

**Tableau 2 - Nomenclature des études d'impact**

Rubrique	Intitulé	Seuil pressenti
17	Dispositifs de captage et de recharge artificielle des eaux souterraines	① : >10.000.000 m <sup>3</sup> /an : Etude d'impact systématique  ② : >200.000 m <sup>3</sup> /an mais < ① : Etude au cas par cas

La démarche d'examen au cas par cas permet à l'autorité environnementale, à partir des éléments du projet présentés, de décider de la nécessité d'une étude d'impact. Cette démarche a donc été effectuée par la transmission d'un dossier complet le 26 février 2018.

### 2.3.3. Résultat de l'instruction de la demande d'examen au « cas par cas »

Suite au dépôt du dossier de demande d'examen au cas par cas, l'autorité environnementale a décidé que la réalisation d'une étude d'impact n'était pas nécessaire pour le projet de construction du bassin enterré (cf. décision DRIEE-SDDTE-2018-063 du 30 mars 2018 jointe en annexe).

Cette décision s'appuie sur les points suivants :

- l'objectif du projet est de limiter les rejets d'eau non-traitée en Seine ;
- le projet prévoit un système de ventilation et de désodorisation pour limiter les pollutions olfactives ;
- le maître d'ouvrage prévoit dans le cadre du projet de :
  - traiter les déblais en filière adaptée ;

- limiter le trafic des poids lourds et les perturbations des conditions de circulation ;
- limiter les niveaux d'émission sonore et vibratoire ;
- préserver la biodiversité urbaine, en particulier la faune et la flore existante.

Enfin, l'autorité environnementale a également appuyé sa décision sur la considération d'une étude préalable pour l'implantation du projet sur trois sites différents, qui a justifié l'emplacement du Square Marie Curie eu égard, notamment, à des critères environnementaux.

### 3. PRÉSENTATION DES INTERVENANTS ET DU PROJET

#### 3.1. NOM ET ADRESSE DU PÉTITIONNAIRE

Mairie de Paris - Direction de la propreté et de l'eau  
 Service technique de l'eau et de l'assainissement (STEa)  
 Adresse : 27 rue Commandeur – 75014 PARIS  
 Téléphone : 01.53.68.24.80

#### 3.2. NUMÉRO DE SIRET DU PÉTITIONNAIRE

Le numéro de SIRET de la Ville de Paris, pétitionnaire de la demande d'autorisation est :

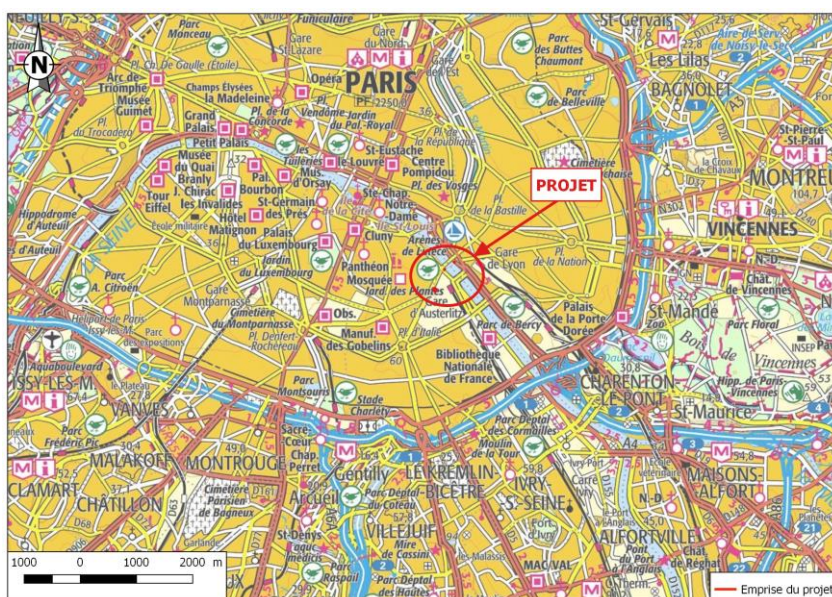
**2175 000 1617 666**

#### 3.3. EMBLACEMENT DU PROJET

Localisés dans les 12<sup>ème</sup> et 13<sup>ème</sup> arrondissements de Paris, les ouvrages projetés seront enterrés mais concernent trois emprises de travaux en surface (cf. figures ci-après) :

- l'emprise du bassin de stockage-restitution, située sous le square Marie Curie dans le 13<sup>ème</sup> arrondissement ;
- l'emprise de l'ouvrage de raccordement du tunnel d'alimentation du bassin au réseau d'assainissement, située sous la place Valhubert dans le 13<sup>ème</sup> arrondissement ;
- l'emprise de l'ouvrage de raccordement du tunnel d'alimentation du bassin au réseau d'assainissement, situé au niveau de la voie sur berge Mazas, en contrebas du square Albert Tournaire dans le 12<sup>ème</sup> arrondissement.

**Figure 1 - Localisation du projet dans son environnement lointain (fond : SCAN100® IGN)**



**PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T**

Projet de stockage Austerlitz

- Dossier de demande d'autorisation environnementale -

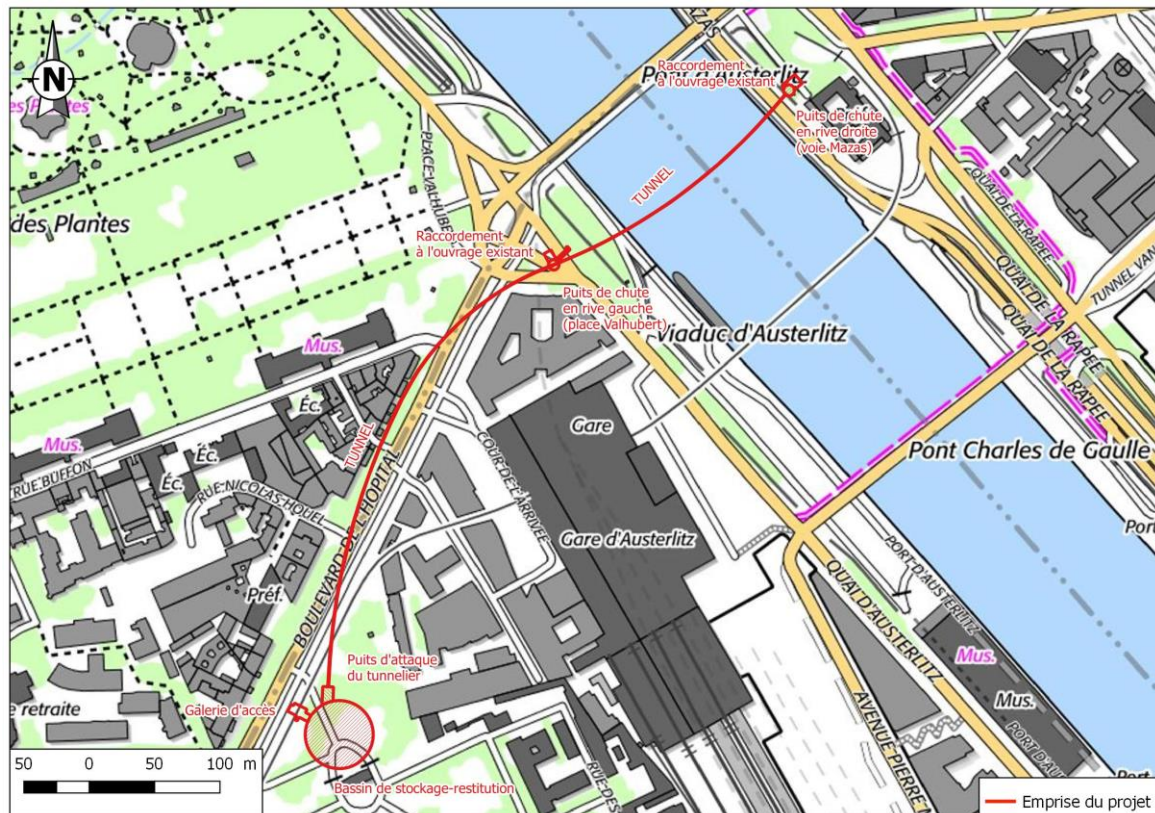
RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019

Figure 2 – Localisation des emprises du projet (fond : geoportail.gouv.fr)



Figure 3 - Localisation du projet dans son environnement urbain (fond : BD CARTO® IGN)



**PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T**

Projet de stockage Austerlitz

- Dossier de demande d'autorisation environnementale -

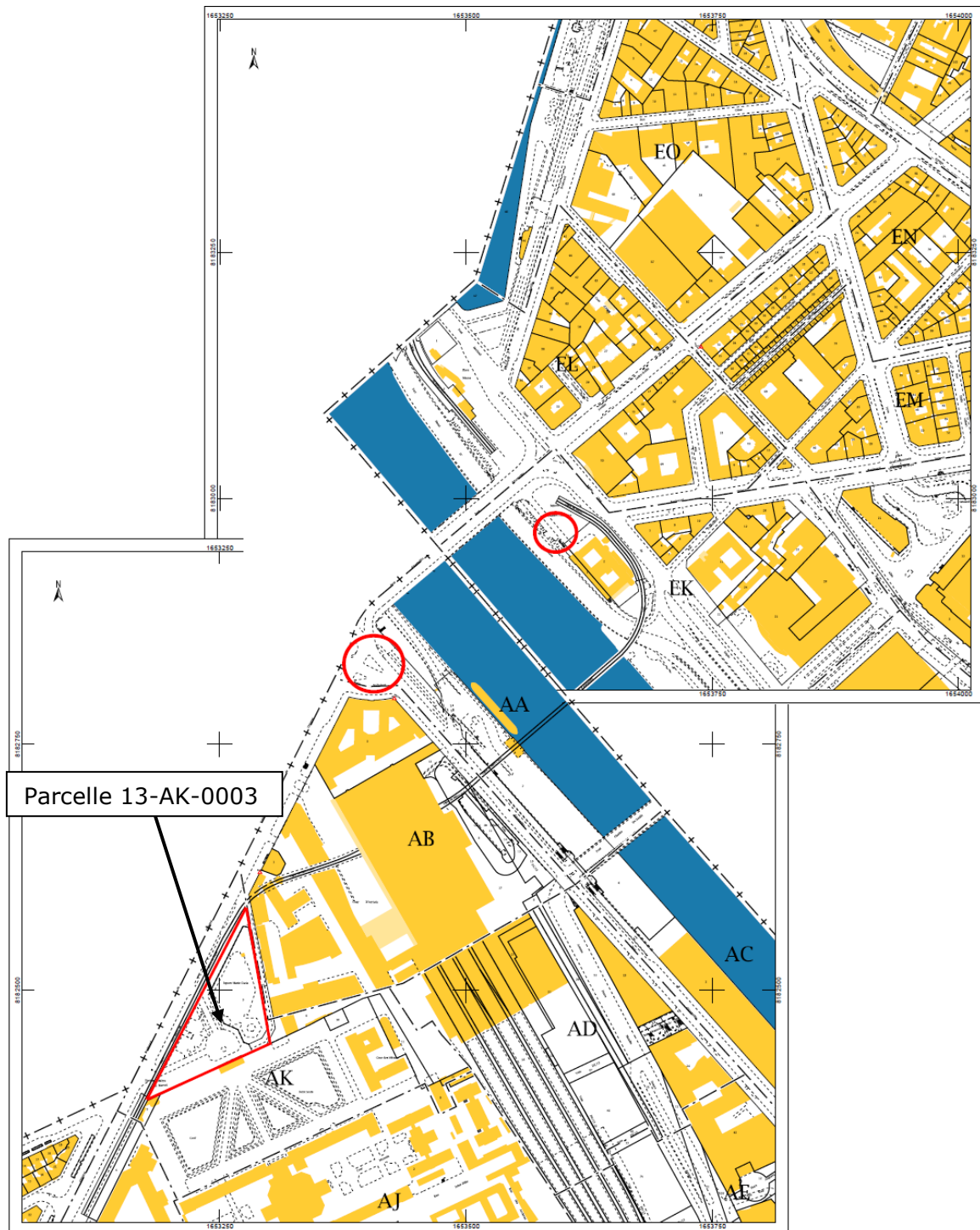
RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019



Le projet est implanté en partie sur le square Curie appartenant à la Ville de Paris (parcelle cadastrale 13-AK-0003) et en partie sur la voirie publique municipale qui n'est pas cadastrée (cf. figure ci-après). L'ouvrage de raccordement situé au niveau de la voie Mazas sera implanté en contrebas du square Albert Tournaire (parcelle cadastrale 12-EK-0001), appartenant à la Ville de Paris.

**Figure 4 - Superposition des plans cadastraux et emprise projet (en rouge)**



Les figures ci-après localisent les ouvrages projetées dans leur environnement proche.

**Figure 5 - Localisation du bassin de stockage-restitution dans son environnement proche (fond : BD ORTHO® IGN)**

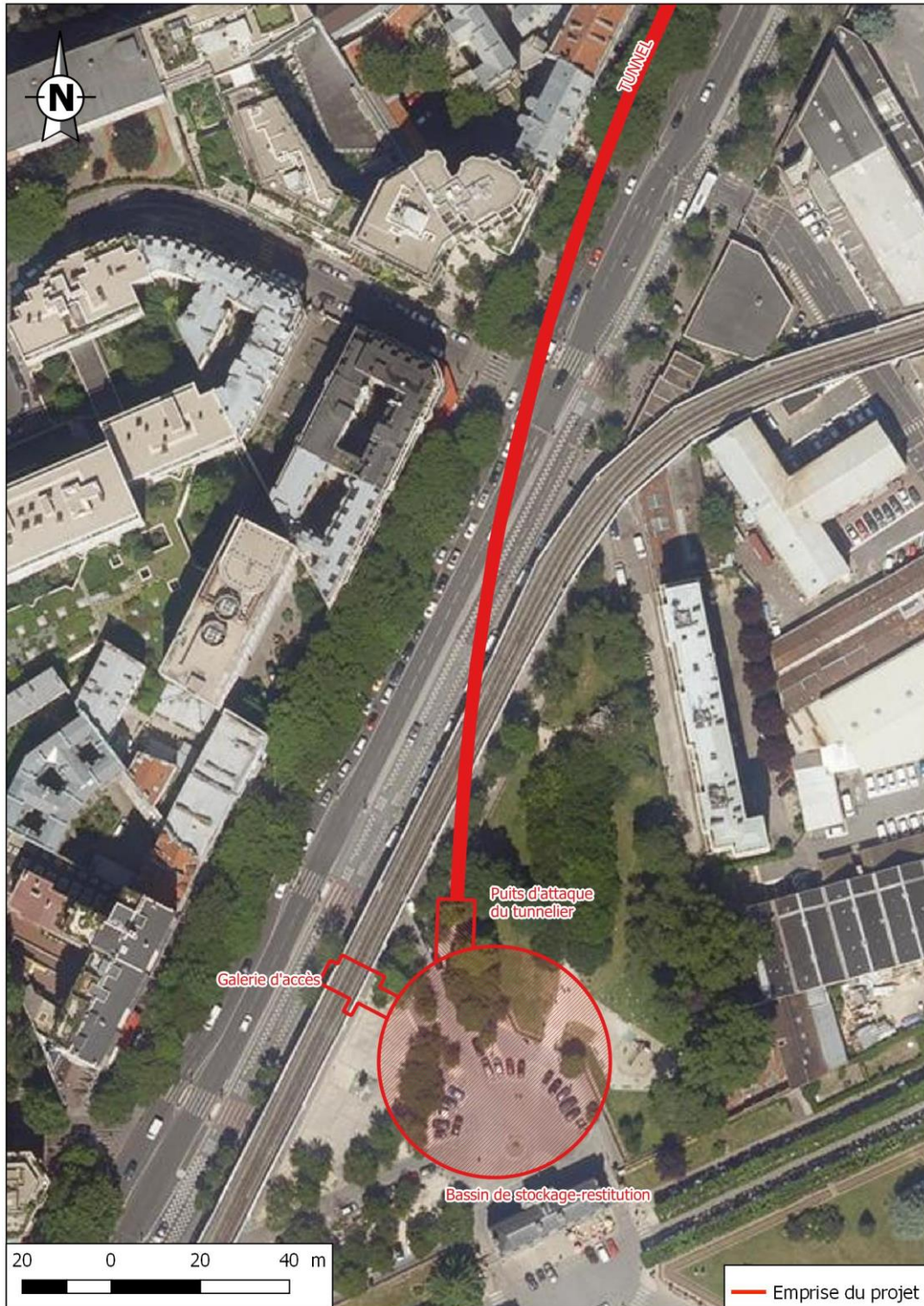
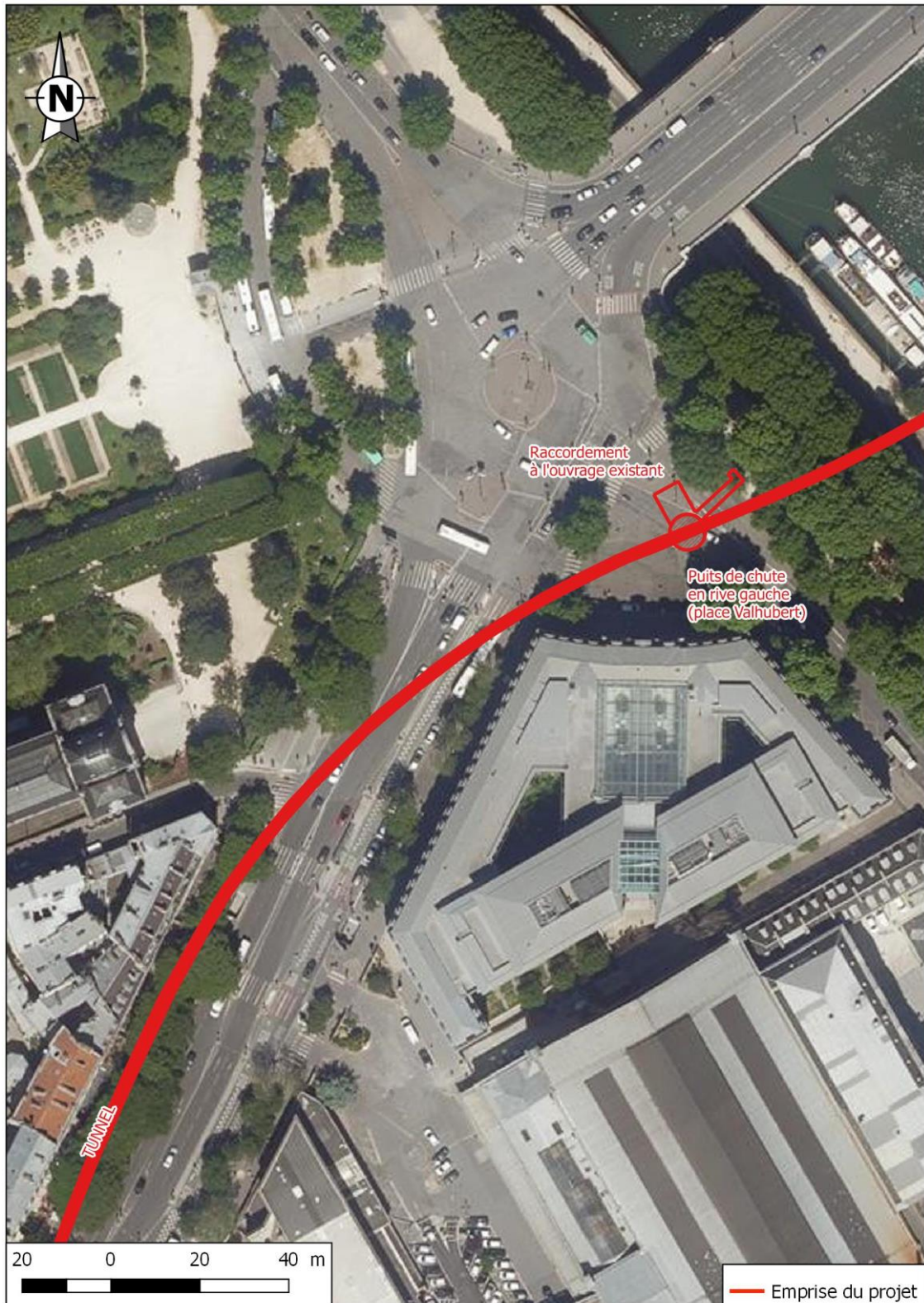
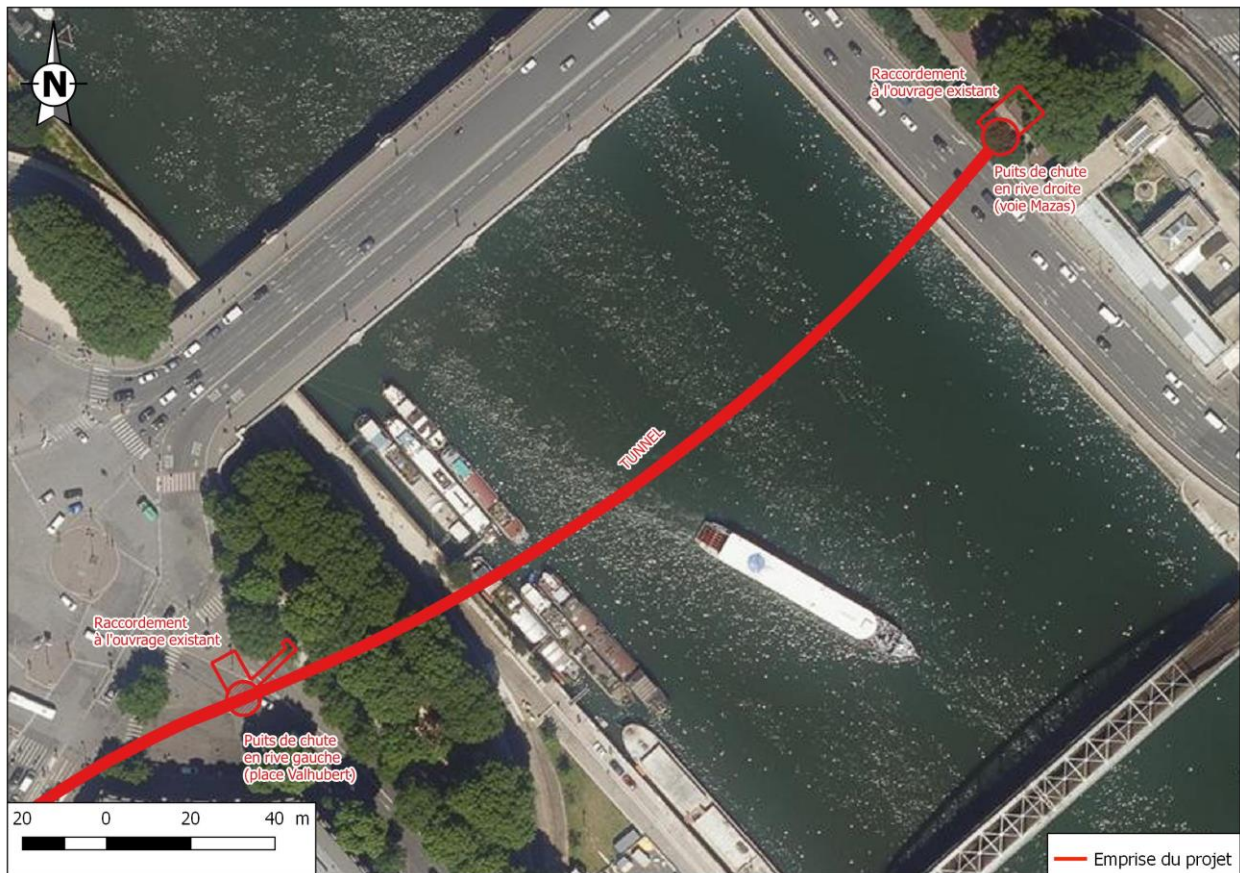


Figure 6 - Localisation du puits de chute en rive gauche dans son environnement proche (fond : BD ORTHO® IGN)



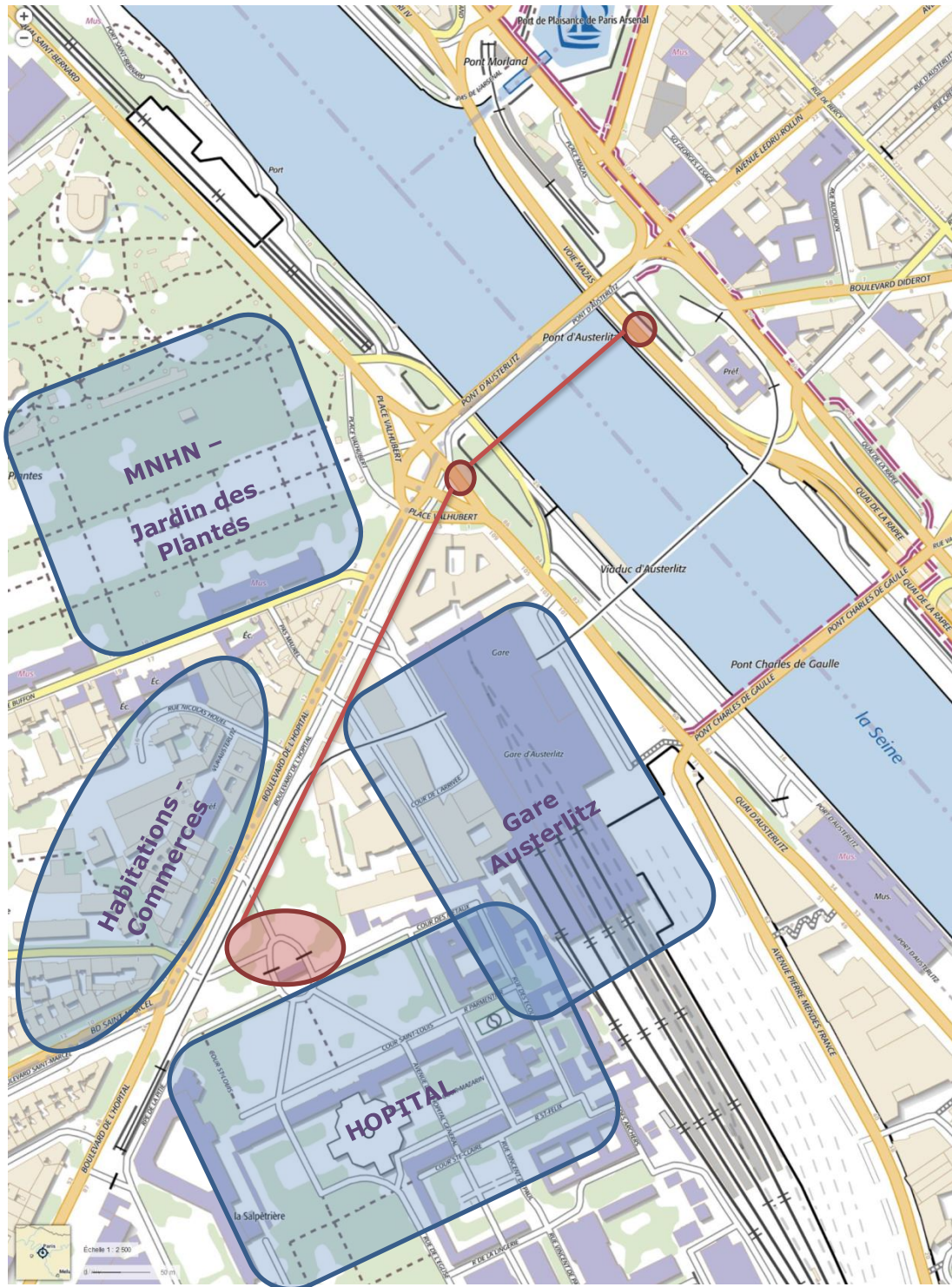
**Figure 7 - Localisation du puits de chute en rive droite dans son environnement proche (fond : BD ORTHO® IGN)**



Le projet, qui s'inscrit dans un contexte à fort enjeux du fait de l'urbanisation et du caractère « ville Capitale » de Paris (attrait touristique et économique), est situé à proximité de la Seine et se trouve entouré de plusieurs lieux d'accueil du public (cf. figure ci-après) : gare d'Austerlitz, hôpital de la Salpêtrière et Jardin des Plantes.

Outre la gare et l'hôpital, les avoisinants de la zone d'étude sont occupés par des immeubles d'habitation et de bureaux ainsi que de commerce situés en rez-de-chaussée. Le viaduc aérien de la ligne 5 de métro longe le boulevard de l'Hôpital depuis la gare d'Austerlitz jusqu'à la place d'Italie. Le bassin de stockage-restitution se situera à proximité immédiate de ce viaduc. La ligne 10 de métro longe la Seine en souterrain depuis la gare vers le jardin des plantes et traverse ainsi la place Valhubert. Enfin, le RER C longe aussi la Seine en traversant la place Valhubert, vers le boulevard Saint-Michel.

Figure 8 – Principaux lieux d'accueil du public aux abords du projet



### 3.4. MOTIVATIONS DU PROJET

Malgré la diminution d'un facteur 10 des déversements directs d'eaux unitaires (mélange d'eaux usées et d'eaux pluviales) en Seine, permise par le programme de modernisation du réseau d'assainissement parisien depuis les années 1990, les déversements parisiens actuels par temps de pluie (environ 20 épisodes de déversements par an avec un volume déversé de l'ordre 2 millions de m<sup>3</sup> par an) ont encore un fort impact sur la qualité de la Seine.

Si les efforts et investissements réalisés permettent de mettre en évidence une amélioration significative de la qualité « moyenne » de la Seine, des actions restent à engager pour mieux maîtriser les flux polluants déversés à l'occasion des événements pluvieux intenses. Les déversements actuels en Seine du réseau d'assainissement parisien par temps de pluie peuvent ainsi se traduire par des « effets de choc » de pollution, caractérisés par des dégradations momentanées mais importantes du milieu, affectant la faune et la flore aquatique selon les conditions pluviométriques et hydrologiques de la Seine. Les déversements d'eaux usées du réseau d'assainissement par temps de pluie sont en particulier responsables de fortes baisses momentanées de la teneur en oxygène dissous de la Seine.

La réglementation veillant à une meilleure protection du milieu naturel, en particulier l'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif, limite fortement les déversements d'eaux usées par temps de pluie, afin de restaurer le bon état des masses d'eau. Elle impose en outre une logique de solidarité territoriale et métropolitaine avec un objectif de résultat à l'échelle du réseau d'assainissement de l'agglomération parisienne. Pour répondre à ces objectifs, la Ville de Paris a donc élaboré un plan d'amélioration de la qualité des eaux de la Seine, qui repose sur des modalités d'intervention diversifiées et complémentaires.

Par ailleurs, la Ville de Paris prévoit l'organisation d'épreuves de natation dans la Seine pour les Jeux Olympiques et Paralympiques de 2024 et projette, au titre de l'héritage laissé à la population à l'issue des jeux, d'y installer des lieux de baignade pérennes. En 2016, le comité Seine, présidé par le préfet de région, a ainsi constitué un groupe de travail spécifique « plan d'action qualité de l'eau - objectif JO et baignade », coprésidé par le préfet de région et la Maire de Paris. Ce groupe de travail, constitué par la Ville de Paris et tous les services de l'État concernés, les départements des Hauts-de-Seine, de Seine-Saint-Denis et du Val de Marne, ainsi que le SIAAP, a lancé un plan d'amélioration de la qualité des eaux de la Seine (PAQES) et de la Marne, afin de les rendre aptes à la baignade. Dans ce cadre, l'étude de mise à jour du schéma directeur d'assainissement de la zone SIAAP, pour l'atteinte de l'objectif de la baignabilité de la Seine et de la Marne, a montré **qu'il est nécessaire de limiter la fréquence de déversement unitaire du réseau parisien en amont du Trocadéro à moins de 4 fois par an en moyenne, afin de satisfaire l'objectif de la Directive européenne 2006/7/CE sur la baignade.**

Les études menées depuis 2016 par la Ville de Paris (Etudes 1 et 3 référencées en fin de dossier) ont montré que :

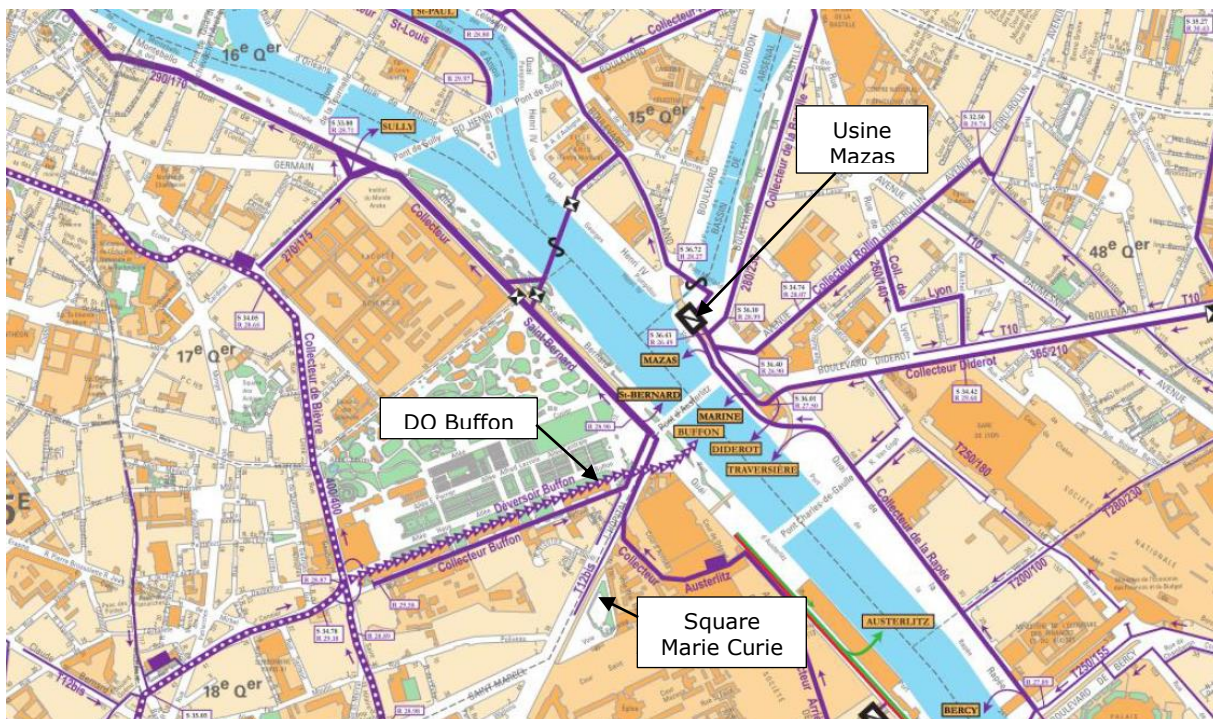
- il est nécessaire de supprimer les déversements unitaires parisiens en Seine en amont du Trocadéro, pour une pluie de projet de période de retour 6 mois<sup>1</sup> (se produisant en

<sup>1</sup> Pluie d'une durée de 4h, avec une période intense de 30 minutes de cumul 18,2 mm dont 11,6 mm durant la période intense et d'intensité maximale sur 5 minutes de 42,6 mm/h.

moyenne 2 fois par an), afin de limiter la fréquence de déversement unitaire du réseau parisien en amont du Trocadéro à moins de 4 fois par an en moyenne et satisfaire ainsi l'objectif de baignabilité de la Seine ;

- la suppression des déversements parisiens en Seine en amont du Trocadéro, pour cette pluie de période de retour 6 mois, nécessite en particulier la réalisation d'un **bassin de stockage-restitution d'un volume d'environ 50.000 m<sup>3</sup>**, alimenté :
  - d'une part à partir du déversoir d'orage (DO) Buffon, situé en rive gauche de Seine un peu en amont du pont d'Austerlitz (cf. figure ci-après),
  - et d'autre part à partir du réseau unitaire en amont de l'usine de pompage Mazas, située en rive droite de Seine au niveau du bassin de l'Arsenal (cf. figure ci-après). La mise en place d'un intercepteur entre ce réseau unitaire de rive droite (collecteurs Rapée et Diderot) et le bassin de stockage-restitution permettrait ainsi de limiter fortement les déversements du réseau d'assainissement parisien en amont de l'usine Mazas.

**Figure 9 - Localisation des ouvrages d'assainissement parisien directement concernés par le projet**



- le site du square Marie Curie est le seul site possible pour implanter le bassin de stockage-restitution. L'implantation du bassin de stockage-restitution dans le site du Jardin des Plantes, initialement envisagée par la Ville de Paris, rencontrant une opposition du Muséum, la faisabilité de l'implantation du bassin sur 3 autres sites a été étudiée en 2017. Cette étude a conclu que la réalisation du projet de bassin de stockage-restitution n'est faisable que sur le square Marie Curie.

**Le projet de bassin de stockage Austerlitz concourt donc à la fois à l'atteinte de l'objectif de la baignabilité de la Seine et à la diminution des « effets de choc » de pollution, consécutifs aux déversements d'eaux usées en Seine lors des**

**événements pluvieux intenses. Outre l'impact sur la qualité du milieu récepteur, la très forte baisse de la fréquence de déversement d'eaux usées en Seine permettra également de réduire la pollution visuelle et olfactive de la Seine, le long des berges de Seine qui ont été rendues à la circulation piétonne.**

Afin de supprimer les déversements en Seine du réseau d'assainissement unitaire parisien, en amont du Trocadéro, pour la pluie de période de retour 6 mois, le projet de bassin de stockage-restitution Austerlitz sera complété par l'installation de vannes automatisées entre l'égout Watt et le tunnel de stockage Ivry-Massena (TIMA) et au niveau du déversoir d'orage parisien Alma Rive Gauche, ainsi que par la modification des automatismes des vannes des déversoirs d'orage Bourgoigne, Concorde et Alma Rive Droite.

### 3.5. DESCRIPTION DU PROJET

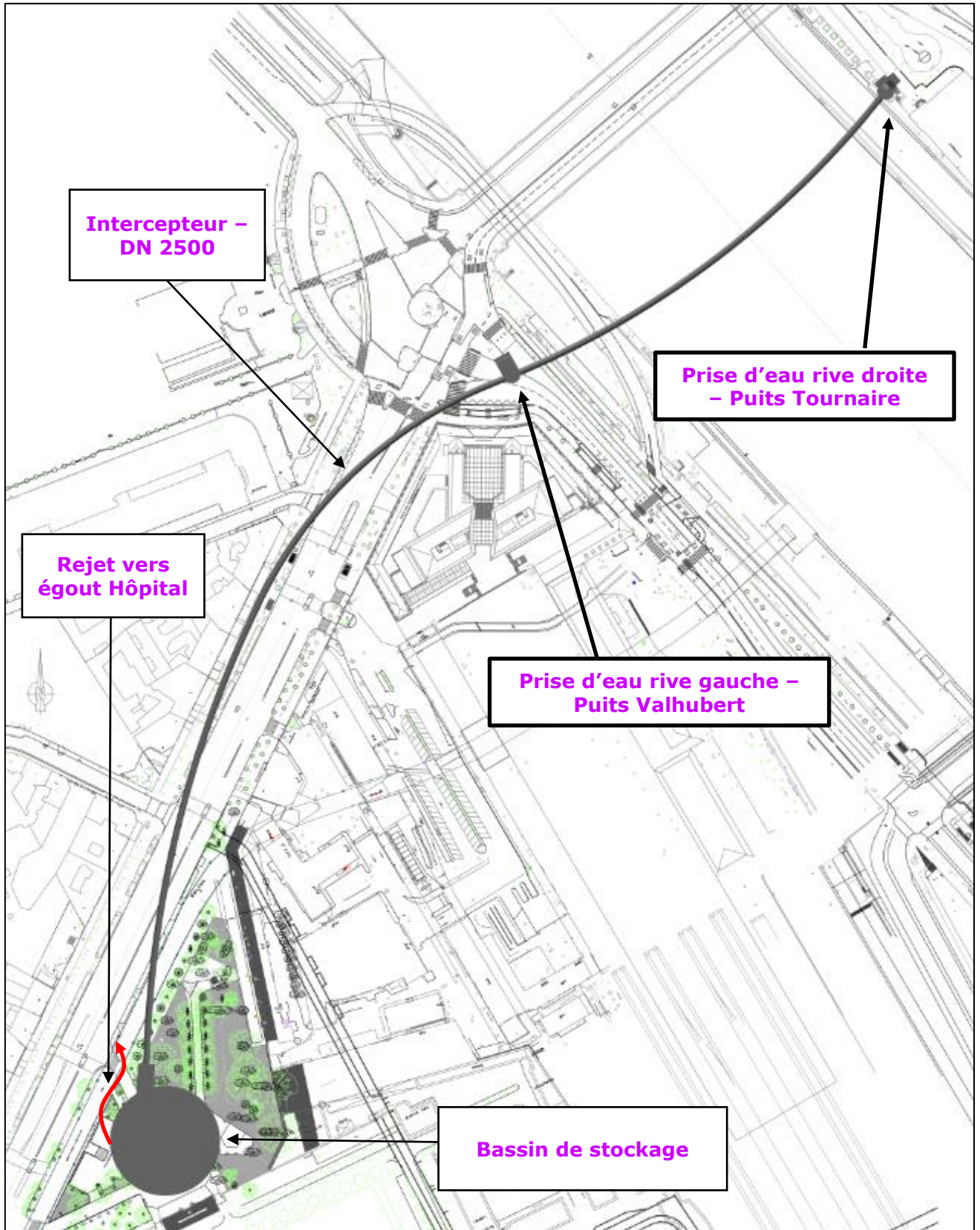
#### 3.5.1. Présentation générale du projet

Le projet comprend les principaux éléments suivants (cf. figures ci-après) :

- un ouvrage de prise d'eau sur les collecteurs unitaire Diderot et Rapée en rive droite de Seine, au niveau du quai bas (Voie Mazas) entre le mur de soutènement du square Albert Tournaire et la voie sur berge, dans le 12<sup>ème</sup> arrondissement de Paris. Cet ouvrage est composé d'une fenêtre de liaison entre les collecteurs adjacents Diderot et Rapée, d'un seuil de surverse latéral alimentant un puits de chute (puits Tournaire) vers un intercepteur profond, le tunnel d'alimentation du bassin ;
- un ouvrage de prise d'eau sur le DO Buffon en rive gauche de Seine, au niveau de la place Valhubert. Cet ouvrage est composé d'une galerie de dérivation latérale, alimentant un puits de chute vers le tunnel d'alimentation du bassin de stockage-restitution ;
- une vanne automatisée entre le collecteur Austerlitz et le DO Buffon au niveau d'une des 2 baies de déversement existantes (baies dites Hôpital) sous la place Valhubert ;
- un tunnel d'alimentation Ø2500 du bassin de stockage-restitution (appelé intercepteur), destiné à faire transiter le débit du puits de chute Tournaire en rive droite de Seine vers le puits de chute Valhubert en rive gauche de Seine puis entre le puits de chute Valhubert et le bassin de stockage-restitution ; Le volume de stockage disponible dans les ouvrages d'alimentation du bassin (intercepteur et puits) est d'environ 3 400 m<sup>3</sup> ;
- un bassin de stockage-restitution sous le square Marie Curie, d'un volume utile de 46 000 m<sup>3</sup> ;
- un ouvrage de rejet des eaux de vidange du bassin de stockage-restitution vers l'égout unitaire existant 230/140 du boulevard de l'Hôpital, sous le square Marie Curie.



Figure 10 - Plan d'implantation du projet d'ensemble



**PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T**

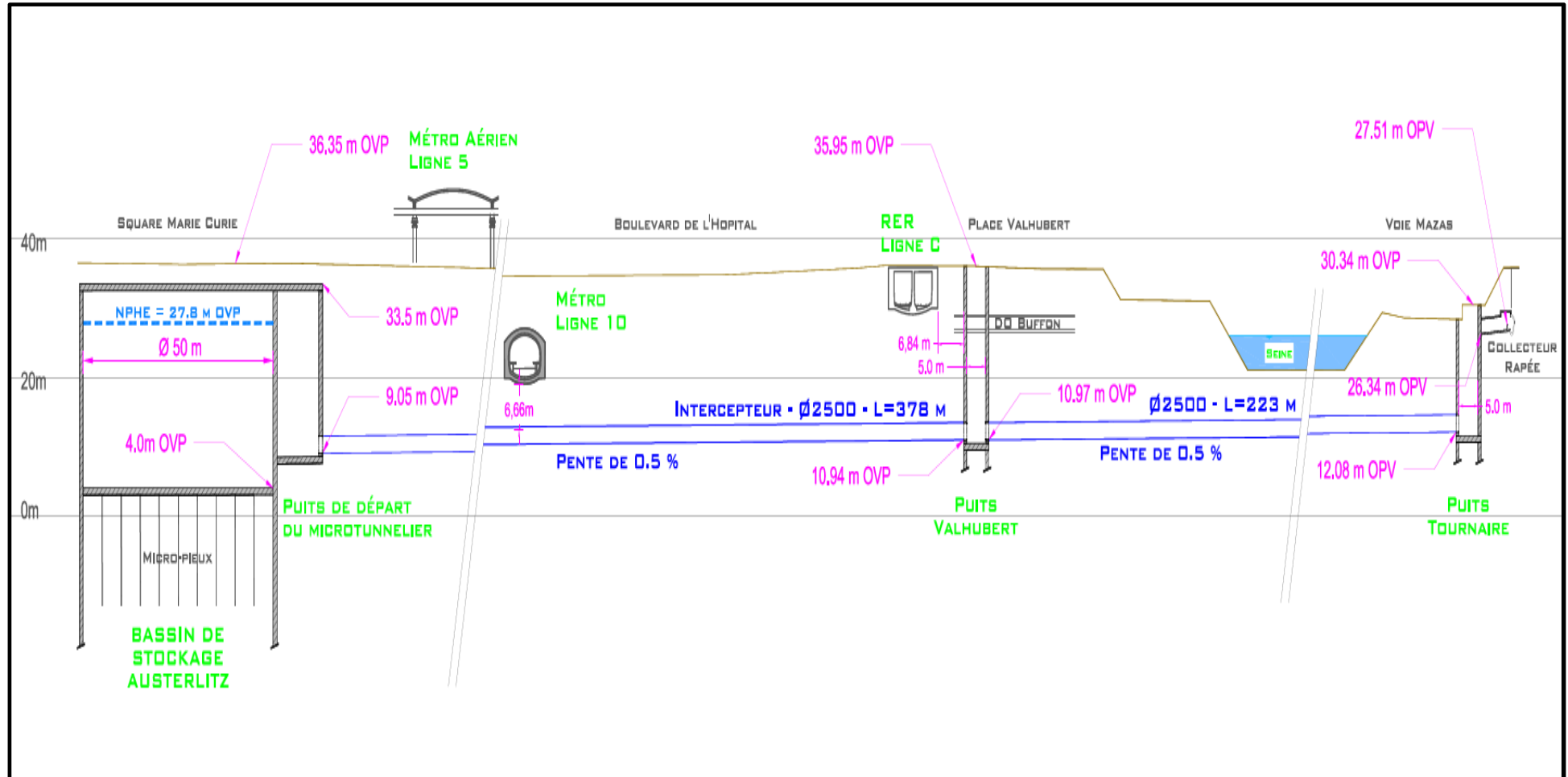
*Projet de stockage Austerlitz*

**- Dossier de demande d'autorisation environnementale -**

RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019

Figure 11 - Profil en long du tunnel d'alimentation du bassin



PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T

Projet de stockage Austerlitz

- Dossier de demande d'autorisation environnementale -

RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019

### 3.5.2. Bassins versants en amont des prises d'eau vers le bassin de stockage Austerlitz

Les bassins versants ou zones de collecte unitaire par temps de pluie, en amont des prises d'eau vers le bassin de stockage Austerlitz sont présentées sur la carte ci-après.

On peut distinguer :

- les zones de collecte unitaire en amont du DO Buffon, en rive gauche de Seine, comprenant les bassins versants suivants :
  - le bassin versant du collecteur Pascal,
  - le bassin versant du collecteur Bièvre en amont du DO Buffon,
  - le bassin versant du collecteur Austerlitz en amont du DO Buffon,
- les zones de collecte unitaire en amont de l'usine Mazas, en rive droite de Seine, comprenant les bassins versants suivants :
  - le bassin versant du collecteur Rapée,
  - le bassin versant du collecteur Diderot.

A noter que la zone de collecte unitaire par temps de pluie en amont de l'usine Mazas comprend le bassin versant amont du collecteur des Coteaux car une partie des effluents du collecteur des Coteaux rejoint le réseau en amont de l'usine Mazas par temps de pluie, via diverses liaisons de maillage.

La surface des zones de collecte unitaires en amont des prises d'eau vers le bassin de stockage Austerlitz est de 2 150 ha et le nombre d'Equivalents-Habitants est d'environ 470 000 (cf. tableau ci-après). Le nombre d'Equivalents-Habitants (EH) a été estimé sur la base des données de débit de temps sec du modèle du réseau d'assainissement parisien calé en 2014, de la concentration de référence de temps sec en DBO5 de 193 g/m<sup>3</sup> prise en compte par le STEA et d'un ratio de 60 g/j/EH.


**Tableau 3 - Caractéristiques du bassin de collecte unitaire par temps de pluie en amont des prises d'eau vers le bassin de stockage Austerlitz**

Zone de collecte	Surface (ha)	Débit de temps sec (m <sup>3</sup> /j)	Charge en DBO5 (kg/j)	Equivalent-habitant
Rive gauche	1 676	92 636	17 879	297 979
Rive droite	474	53 038	10 236	170 607
<b>Total</b>	<b>2 150</b>	<b>145 674</b>	<b>28 115</b>	<b>468 585</b>


Légende




Assainissement

 Réseau d'assainissement unitaire


 Emissaire


 Déversoir d'Orage (DO)

 Commune

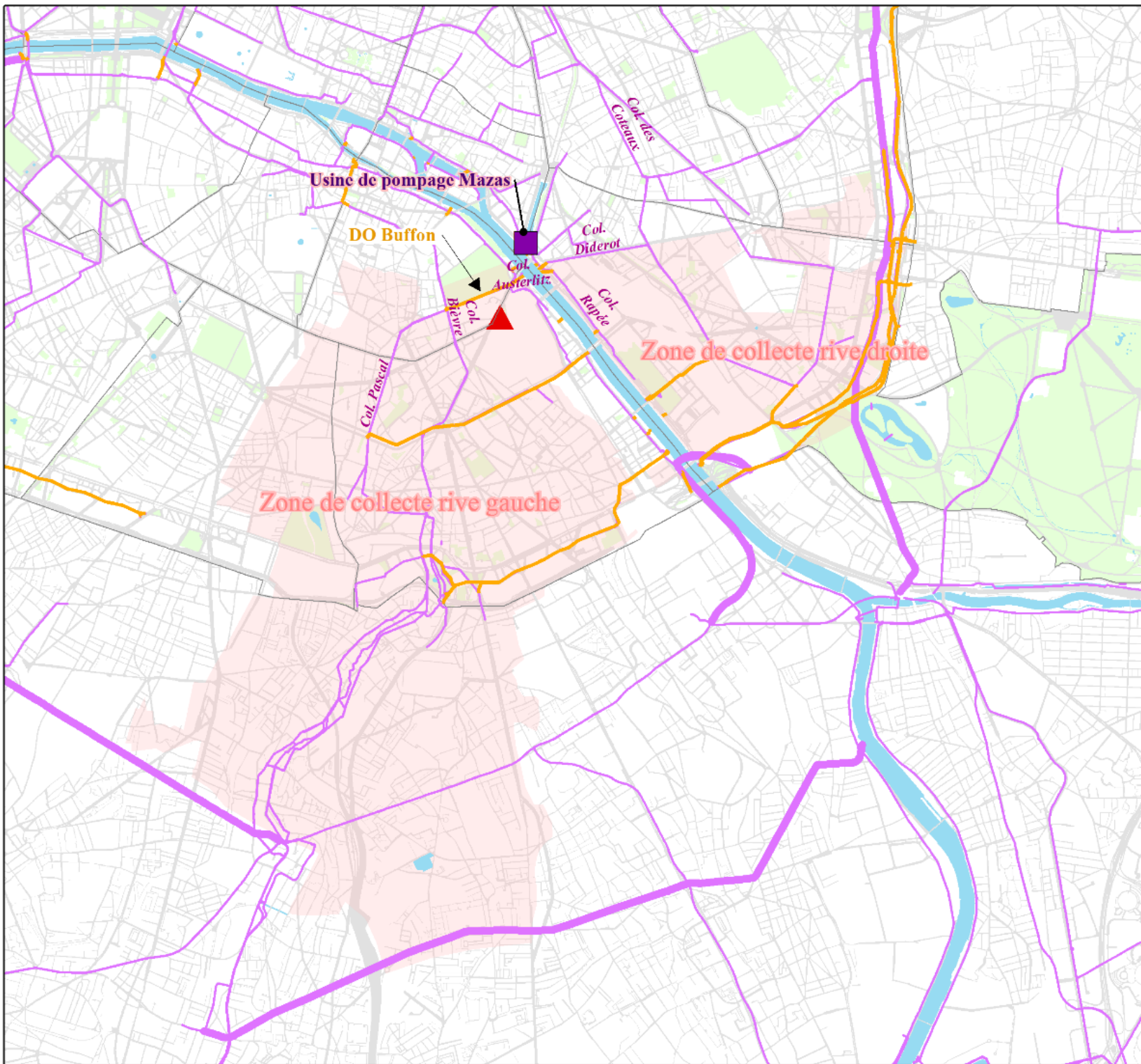
 Hydrographique

Projet

 Site d'implémentation du bassin de stockage

 Zones de collecte unitaire en amont des prises d'eau vers le bassin de stockage

1:50 000



### 3.5.3. Description des ouvrages projetés

Les plans d'Avant-Projet Détaillé des ouvrages sont joints en annexes [7].

#### 3.5.3.1. *Prise d'eau rive droite*

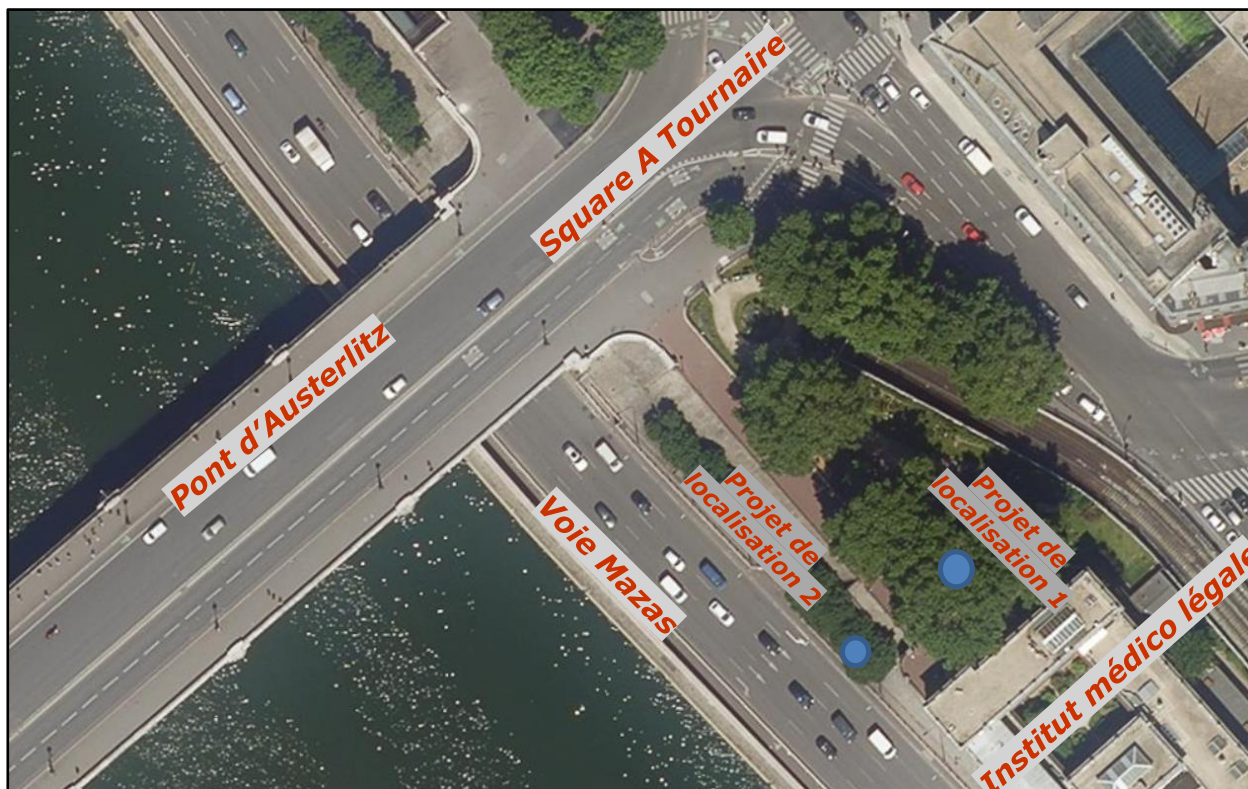
L'ouvrage de prise d'eau en rive droite vise à délester les collecteurs Rapée et Diderot par temps de pluie. Il comprendra :

- une chambre de déversement latérale, à construire sur le réseau d'assainissement unitaire. Deux collecteurs, le collecteur Diderot et le collecteur Rapée, déverseront leurs eaux dans cette chambre ;
- un puits de chute permettant de relier la chambre de déversement au tunnel d'alimentation du bassin.

Le puits de chute sera aménagé dans le puits de sortie du micro tunnelier, prévu pour la réalisation du tunnel d'alimentation du bassin (l'intercepteur).

La zone d'implantation potentielle de ce puits comprend le square Albert Tournaire, qui se trouve sur le quai haut (tertre) et qui est bordé à l'Est par les bâtiments de l'Institut Médico-Légal et à l'Ouest par le pont d'Austerlitz. En berge basse se trouve la voie express sortante (voie Mazas) qui mène vers l'Est de Paris (cf. figure ci-après).

Figure 13 - Vue aérienne sur la zone d'implantation du puits rive droite

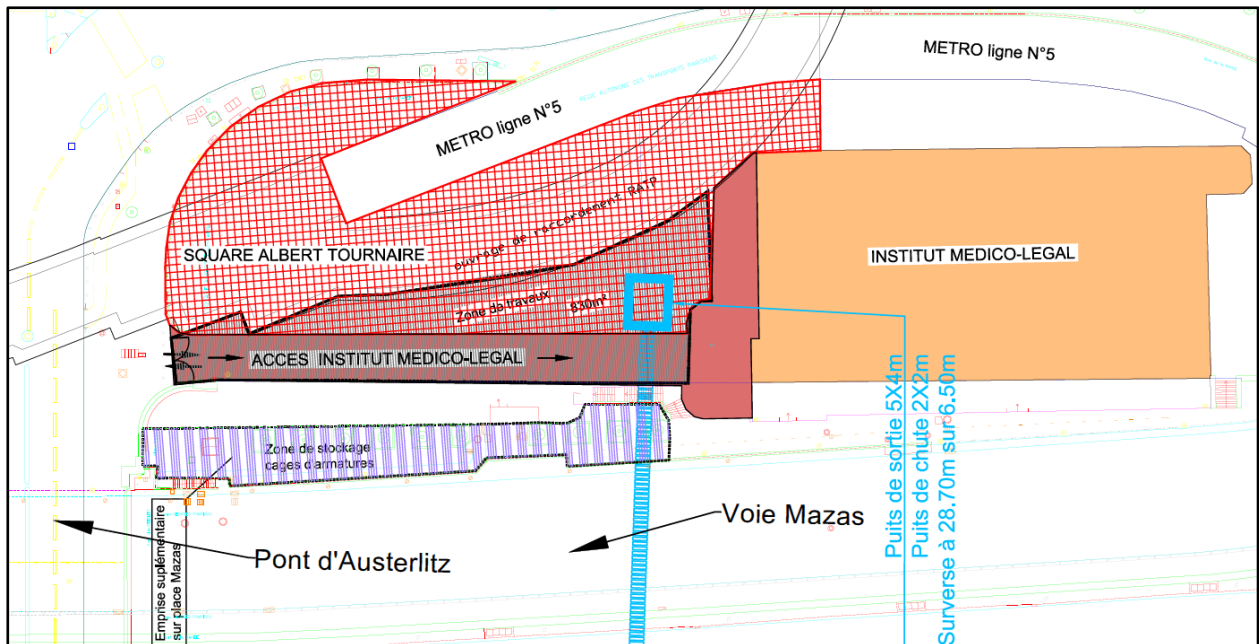


Dans ces espaces de taille réduite, deux emplacements ont été étudiés pour les ouvrages de la prise d'eau de rive droite (cf. figure ci-avant), afin de déterminer l'emplacement qui répond le mieux aux contraintes techniques et environnementales du site :

- **Projet de localisation 1 : implantation du puits dans le square Albert Tournaire** et raccordement de la chambre sur le collecteur Diderot (cf. figure ci-après). Cette solution présente de nombreuses contraintes, dont les principales sont :
  - la faible emprise disponible dans le square, du fait de la présence d'ouvrages RATP (tunnel de liaison entre les lignes 1 et 5) ;
  - la nécessité de maintenir un accès permanent à l'Ouest du bâtiment de l'Institut Médico-Légal ;
  - la nécessité d'abattre les arbres remarquables existants dans le square Tournaire pour permettre la circulation des engins de travaux ;
  - la forte profondeur du puits à réaliser qui limite les solutions techniques.

**Ces contraintes sont suffisamment fortes pour rendre ce projet d'implantation irréalisable.**

**Figure 14 - Détail de l'implantation possible du puits et du chantier dans le projet de localisation 1 du puits de rive droite**



- **Projet de localisation 2 : implantation du puits au niveau du quai bas (Voie Mazas)** et raccordement de la chambre sur les collecteurs Rapée et Diderot. Cette solution, qui permet de fortement limiter, voire de supprimer, les travaux au niveau du square Albert Tournaire, apparaît plus favorable mais présente les contraintes suivantes :

- emprise sur la zone arborée du quai bas et partiellement sur la voirie de la voie Mazas en phase de chantier (en cours d'étude) ;
- quai bas situé en zone inondable par la Seine.

Les contraintes sont toutefois moins importantes que pour la solution dans le square : les arbres sont des sujets plus jeunes et moins importants et la voirie peut être restreinte en phase de chantier, sans créer de trop fortes perturbations. La position sur le quai bas permet par ailleurs de limiter la profondeur du puits et autorise des solutions techniques de réalisation plus favorables.

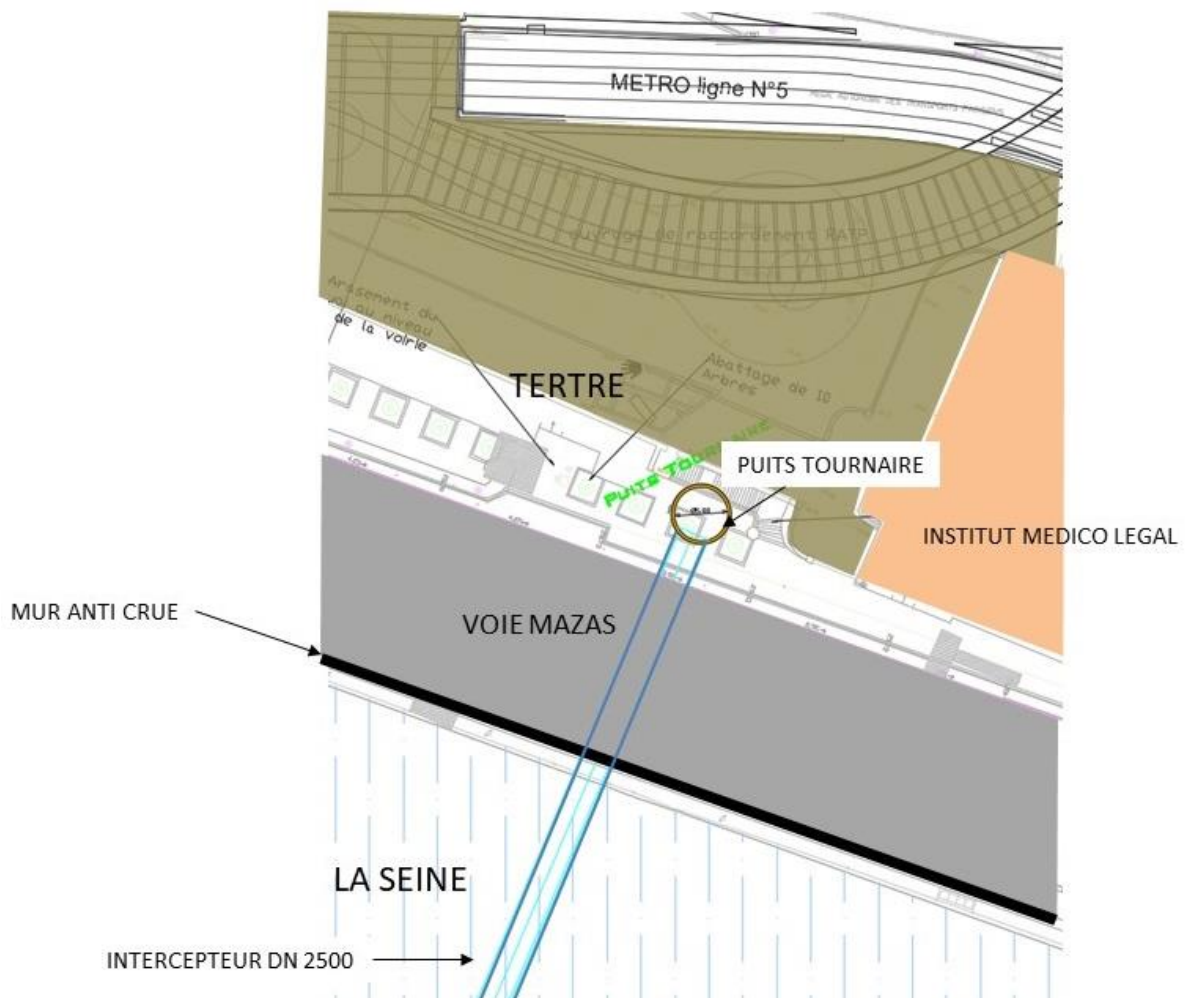
Par ailleurs cette implantation sur le quai bas en bord de voie express n'impacte aucune activité portuaire ou touristique, la circulation automobile est préservée ainsi que la piste cyclable. Les implantations étudiées préservent enfin l'accès des véhicules de la protection civile, installée en aval du pont d'Austerlitz, et qui est la seule activité identifiée et proche du chantier.

**Par conséquent, la solution d'implantation du puits au niveau du quai bas a été retenue.**

Le puits Tournaire sera donc localisé entre la voie Mazas et le terre au niveau de l'Institut Médico-Légal. L'accès au puits définitif se fera à partir de l'escalier depuis le niveau haut du

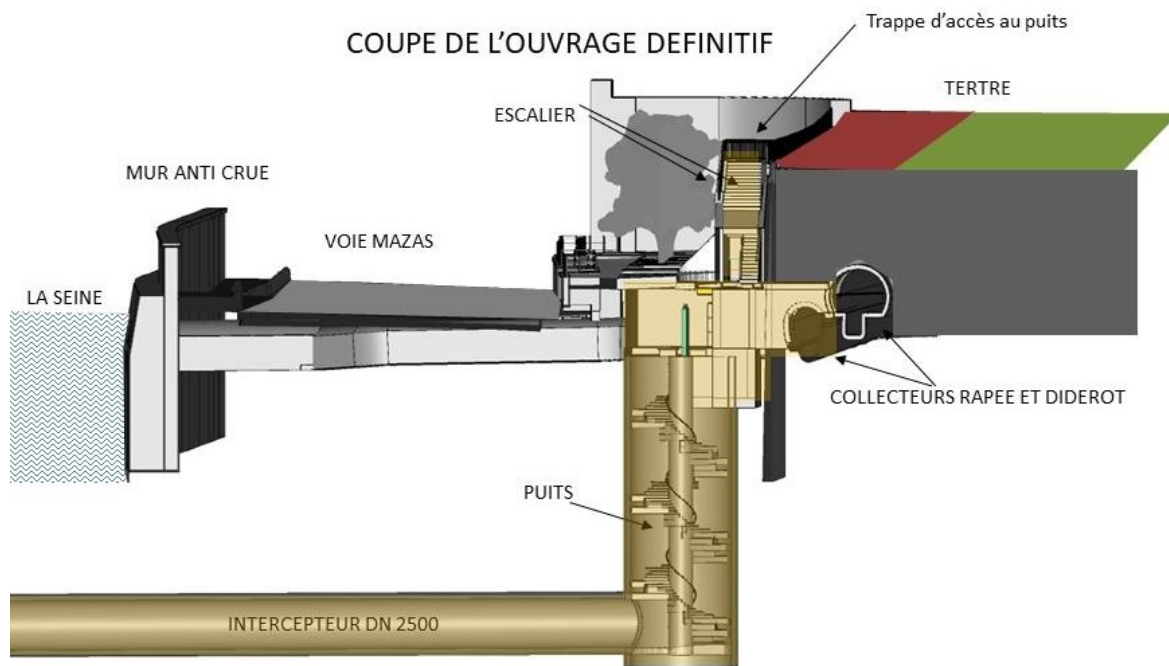
tertre. La vue en plan et la coupe ci-après présentent l'ouvrage dans son implantation finale (les ouvrages réalisés sont représentés sur la coupe en jaune transparent).

**Figure 15 - Vue de l'implantation du puits de rive droite**





**Figure 16 - Coupe du puits de rive droite**



Les ouvrages définitifs n'auront donc aucune émergence dans les niveaux inférieurs à la crue de 1910. Comme on peut le voir sur la coupe du puits ci-dessus, le puits et les ouvrages de raccordement sont sous le niveau du terrain existant et l'accès aux ouvrages intégré dans l'escalier qui sera reconstruit. **Par conséquent il n'y aura aucun volume nouveau susceptible de perturber l'expansion du fleuve en cas de crue et de submersion de la voie Mazas.**

Dans le détail, l'ouvrage de prise d'eau est composé des aménagements suivants :

- une fenêtre de liaison de 2 m x 1 m entre les collecteurs Diderot et Râpée, implantée au droit de la prise d'eau vers le bassin de stockage-restitution sur le collecteur Rapée et dont le radier est calé au niveau de la banquette du collecteur Diderot (cote 28,49 m OVP) ;
- un seuil fixe latéral de prise d'eau sur le collecteur Rapée, de 4 m de long et calé à la cote 28,60 m OVP ;
- une galerie rectangulaire de 2 m x 2 m, dont le radier est calé à la cote 24,40 m OVP, entre le seuil de prise sur le collecteur Rapée et le puits de chute hélicoïdal. Cette galerie est équipée d'une vanne murale d'isolement permettant d'arrêter l'alimentation du bassin Austerlitz depuis la rive droite de Seine ;
- un puits de chute hélicoïdal, de diamètre intérieur de 5 m et d'une hauteur de 12,4 m, permettant d'accompagner la chute des effluents et un accès du personnel d'exploitation au fond du puits ;
- un local permettant le manœuvre de la vanne d'isolement et du batardeau (local manœuvre ou chambre de vanne).

Le puits de chute est équipé :

- d'une rampe hélicoïdale, constituée de paliers permettant de dissiper l'énergie. Les paliers reposent sur des corbeaux ancrés dans la paroi moulée et dans le fût central ;
- de marches disposées sur les paliers, permettant à l'exploitant d'accéder au fond de l'ouvrage,
- d'un fût central muni de différentes ouvertures permettant l'amenée ou l'évacuation de l'air, lors des différentes phases de fonctionnement du puits (fonctionnement à surface libre avec entrainement d'air ou fonctionnement en charge avec évacuation d'air).

### 3.5.3.2. *Prise d'eau rive gauche*

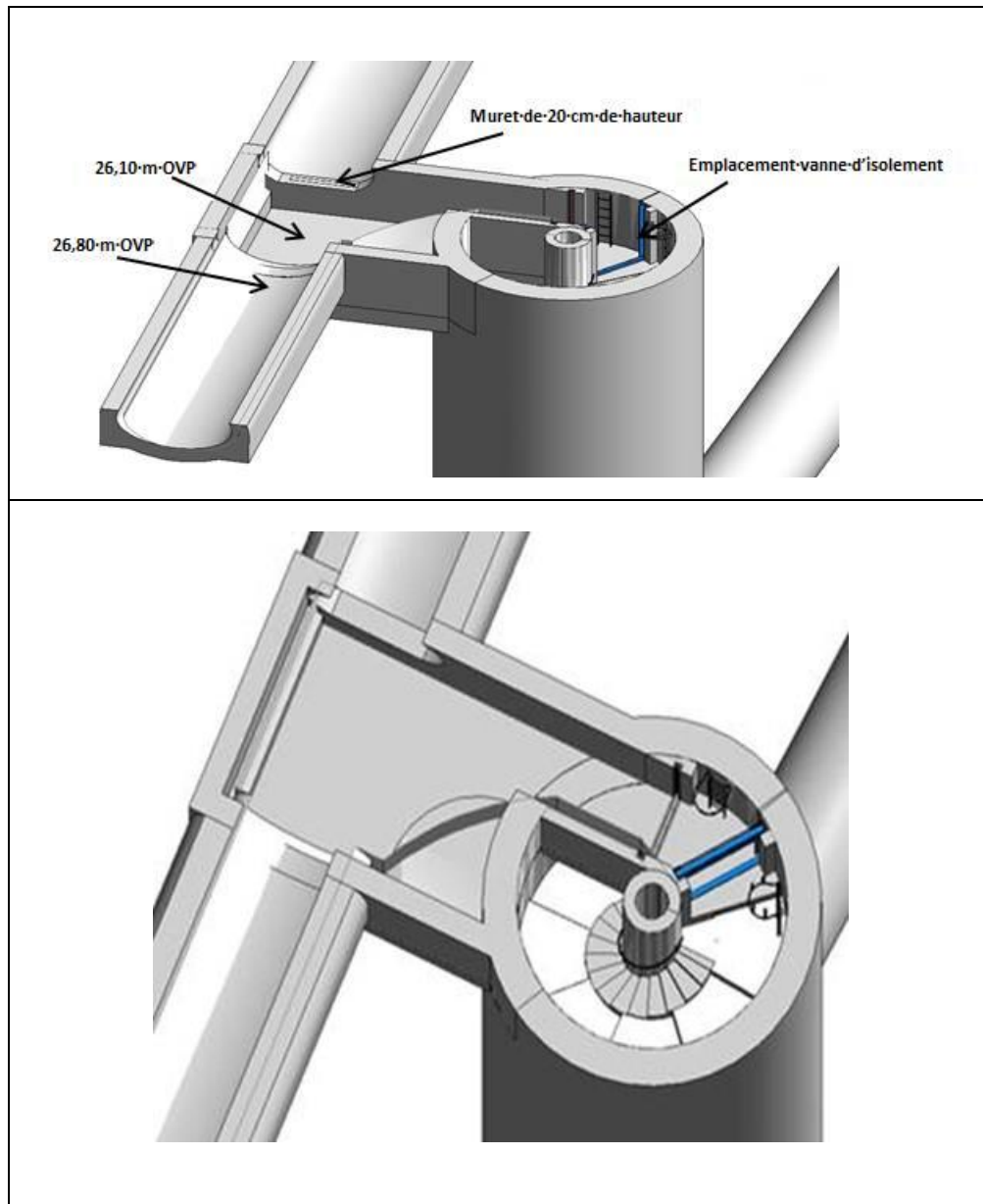
L'ouvrage de prise d'eau de la rive gauche permet d'intercepter vers le tunnel d'alimentation du bassin de stockage les effluents excédentaires de temps de pluie repris par le déversoir d'orage (DO) Buffon.

Cet ouvrage est composé des aménagements suivants :

- une galerie entre le DO Buffon et le puits de chute Valhubert vers le tunnel d'alimentation du bassin, raccordée au DO Buffon via une ouverture rectangulaire latérale de 5 m de largeur et de 2,5 m de hauteur. La section de cette galerie se rétrécit progressivement pour atteindre une largeur de 2,0 m à l'entrée du puits de chute. Elle est équipée d'une vanne murale d'isolement, permettant d'arrêter l'alimentation du bassin Austerlitz depuis la rive gauche de Seine ;
- un puits de chute hélicoïdal, de diamètre intérieur 6,5 m et d'une hauteur de 16,6 m, permettant d'accompagner la chute des effluents et un accès du personnel d'exploitation au fond du puits ;
- un local de manœuvre ou chambre de vanne, implantée en partie supérieure du puits de chute, afin de manœuvrer la vanne d'isolement et son batardeau ; ce local permet également d'accéder à la galerie d'alimentation du puits de chute via 2 trappes d'accès personnel (une de chaque côté de la vanne d'isolement).

Afin d'intercepter le débit de pointe de la pluie de dimensionnement du bassin (12,4 m<sup>3</sup>/s) sans provoquer la mise en charge du DO Buffon et l'ouverture de la vanne de déversement en Seine du DO Buffon, le radier du DO Buffon est approfondi de 70 cm au droit de la prise d'eau vers le bassin. Un muret en béton de 20 cm de hauteur sera aménagé sur le radier du DO Buffon, à l'aval immédiat de la prise d'eau, afin d'éviter d'envoyer dans le bassin l'eau de Seine qui peut s'infiltrer à l'aval du DO Buffon en période de crue.

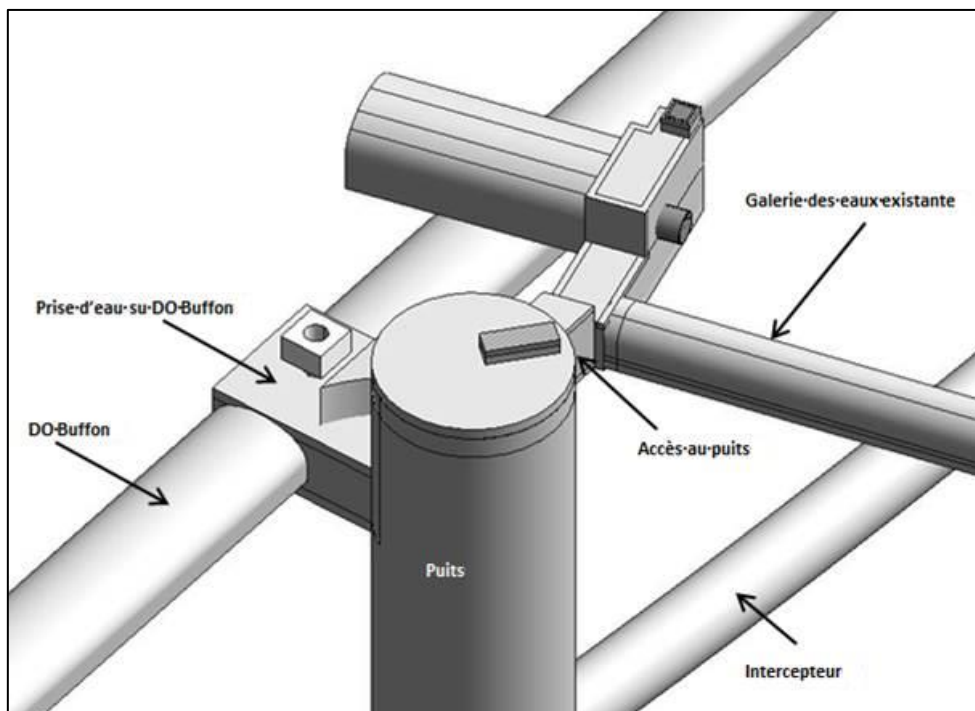
**Figure 17 - Raccordement sur le DO Buffon**



Le puits de chute Valhubert aura un diamètre intérieur de 6,5 m et son radier sera calé à la cote 12 m OVP.

Une distance de 5 m entre le nu de la paroi du puits et le nu du tunnel de la ligne SNCF du RER C a été retenue pour éviter toute interaction.

**Figure 18 - Vue 3D de l'ouvrage prise d'eau rive gauche – Puits Valhubert**



### 3.5.3.3. Tunnel d'alimentation du bassin (intercepteur)

L'intercepteur ou tunnel d'alimentation du bassin permet de reprendre les effluents des puits de chute Tournaire (en rive droite de Seine) et Valhubert (en rive gauche de Seine) pour les conduire gravitairement jusqu'au bassin de stockage sous le square Marie Curie.

Il sera réalisé par fonçage en un tir unique, avec notamment un passage sous le viaduc de la ligne 5 du métro, le boulevard de l'Hôpital, la ligne 10 du métro, le tunnel du RER C, les voies sur berges et la Seine (cf. Figure 11).

Ses dimensions sont les suivantes ;

- section intérieure : Ø2500 mm ;
- longueur : 608 m ;
- cote Fil d'eau amont : 12.00 m OVP ;
- cote Fil d'eau intermédiaire : 11.00 m OVP ;
- cote Fil d'eau bassin : 9 m OVP ;
- pente : 0.5% ;
- matériaux des tuyaux : béton armé.

#### 3.5.3.4. Bassin de stockage restitution

Les dimensions retenues pour le bassin de stockage restitution sous le square Marie Curie sont les suivantes :

- volume utile : 46 000 m<sup>3</sup> ;
- diamètre intérieur : 50 m ;
- niveau des Plus Hautes Eaux dans le bassin : 27,80 m OVP ;
- fond de fouille : +1,8 m OVP ;
- niveau moyen du radier : + 3,5 m OVP ;
- niveau du terrain naturel : 36,5 m OVP ;
- niveau de la dalle de couverture du bassin : 33,5 m OVP.

Les équipements suivants seront associés au bassin afin de permettre son exploitation :

- 3 (2 + 1 secours) pompes de vidange rapide des eaux décantées du bassin vers le réseau unitaire du boulevard de l'Hôpital, d'une capacité de 0,320 m<sup>3</sup>/s chacune, mises en place dans un compartiment en communication avec le bassin par un barreaudage ;
- 2 (1 + 1 secours) pompes de vidange des eaux chargées dans une fosse au fond du bassin (d'une capacité de 100 l/s) vers le réseau unitaire du boulevard de l'Hôpital ;
- 12 augets basculants pour le nettoyage des pistes et rigoles périphériques au fond du bassin ;
- dispositifs de gestion des déchets pouvant être retrouvés dans le bassin : mise en place d'une fosse spécifique pour le piégeage des déchets, système de grappin monté sur un pont roulant pour l'extraction des déchets ;
- système de ventilation mécanisé et de désodorisation, permettant d'éviter les phénomènes de condensation, de corrosion, de garantir une bonne conservation des ouvrages et de désodoriser l'air capté avant rejet dans l'atmosphère ;
- équipements spécifiques pour la sécurisation et l'exploitation de l'ouvrage (éclairage, passerelles techniques, détection gaz et incendie, levage et manutention).

La bêche de refoulement des eaux de vidange, comprenant le bassin de dessablement des eaux chargées, sera accolée au bassin.

L'ouvrage de rejet des eaux de vidange du bassin sera composé d'une chambre de refoulement, accolée au bassin, et d'une canalisation de rejet Ø1500 (42 ml) des eaux décantées et des eaux chargées dessablées, vers l'égout unitaire impair du boulevard de l'Hôpital. La chambre de refoulement comprendra un bassin de dessablement (11 m X 2.7 m) pour traiter les eaux chargées du bassin.

Les locaux techniques de l'ouvrage, permettant l'exploitation et la maintenance du bassin, seront totalement enterrés et situés sur la partie haute du bassin. Ils seront constitués

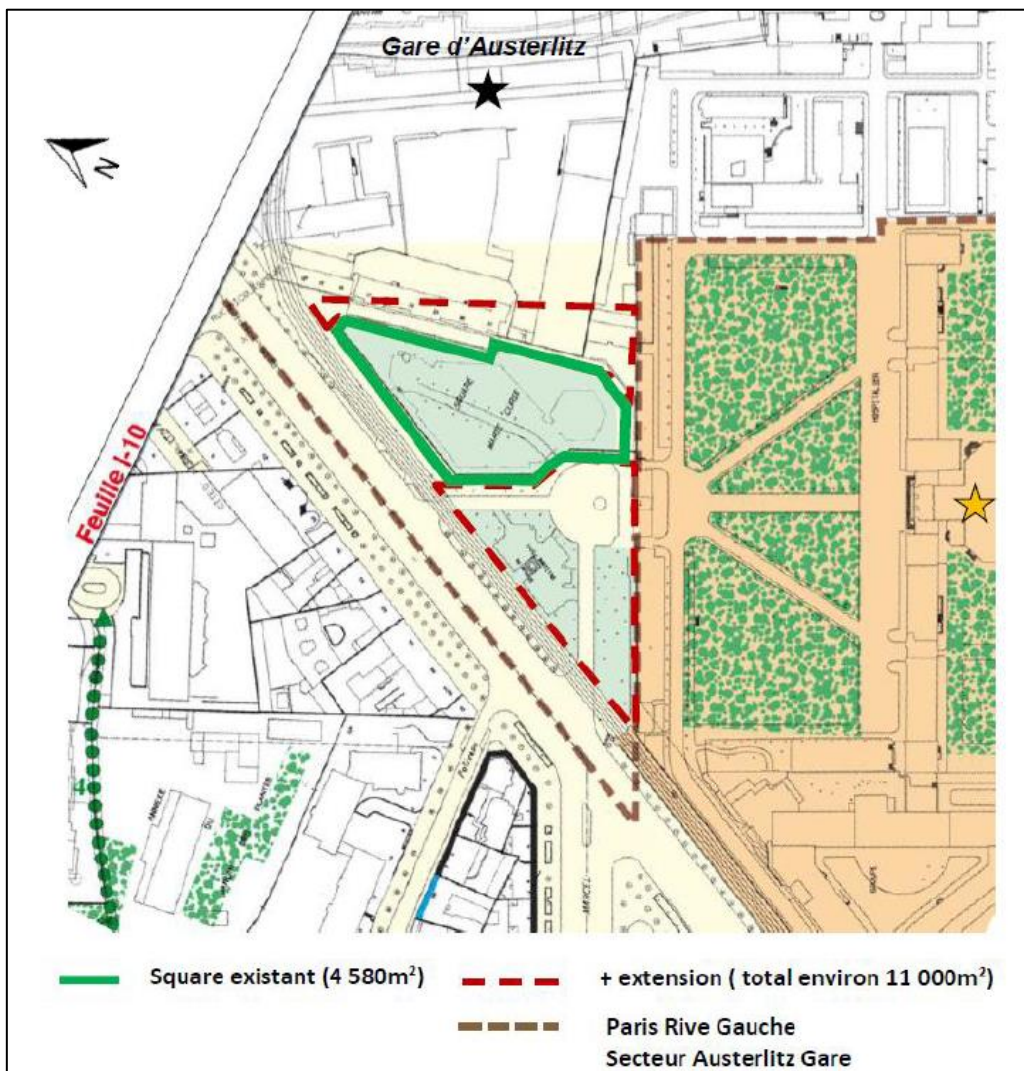
d'une zone complètement étanche destinée aux équipements sensibles (local électrique et automatisme, ventilateurs, unité de désodorisation, circuits et équipements pour l'alimentation des augets dont les électrovannes) et d'une zone maintenance pour permettre la manutention des pompes, l'extraction des déchets et l'accès au fond de l'ouvrage.

Une galerie d'accès déporté au bassin, calée à la cote 28,40 m OVP environ, de section 5 m X 3.80 m, est prévue depuis le trottoir du Boulevard de l'Hôpital, afin d'éviter toute émergence au niveau du square Marie Curie. Cette galerie comprendra des trappes et équipements d'accès pour le matériel et le personnel.

### 3.5.3.5. Principes d'aménagement paysager du square Curie

Le square Marie Curie et la voirie proche située entre le trottoir du boulevard de l'Hôpital et le mur d'enceinte de la Salpêtrière sont inscrits dans le périmètre de la ZAC Paris Rive Gauche (cf. figure ci-après).

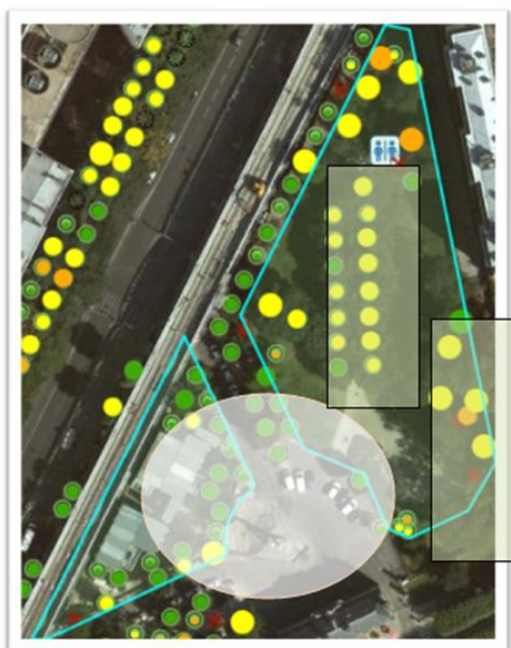
**Figure 19 – Périmètre d'aménagement paysager du square Marie Curie**





Le programme de la ZAC prévoit d'étendre le jardin existant vers l'îlot A7/A8 de la ZAC, à l'emplacement des bâtiments existants de la gare qui bordent le jardin actuel, et également sur l'actuelle voirie qui occupe le reste de l'espace. Le square actuel passera ainsi d'une superficie de 5000 m<sup>2</sup> à 1,2 ha. Il est apparu opportun d'implanter le bassin dans ce périmètre et d'en réaliser les travaux, avant la réalisation du nouvel espace vert.

Un bilan arboré réalisé par la Ville de Paris entre décembre 2017 et janvier 2018 a permis d'identifier les parties du jardin les plus intéressantes à conserver et d'affiner ainsi l'implantation du bassin (cf. figure ci-après).

**Figure 20 – Localisation des arbres remarquables du square Marie Curie**



-  Zone ovale retenue pour l'implantation du bassin
-  Parties arborées les plus intéressantes à protéger (double alignement d'Ormes du Japon, 2 Platanes hybrides d'exception et 3 Cédrales de Chine de grandes tailles)

Les travaux d'extension du square Marie Curie, qui dépendent de la libération des terrains appartenant à la SNCF en bordure du jardin existant, ne font toutefois pas partie du programme d'investissement de la présente mandature. Ils ne pourront être réalisés au mieux qu'à partir de 2024 et les services de la Ville de Paris en charge de ce projet n'en ont aujourd'hui défini que les orientations principales. Les études du prochain jardin ont donc débuté mais se déroulent par étapes dans un processus assez long qui tient compte des besoins de validation et d'information qui s'imposent à ce type de réalisation.

La végétation qui sera mise en place n'est pas connue aujourd'hui mais le bassin de stockage sera enterré sous une épaisseur de terre de près de 3 mètres pour permettre les plantations et ne pas contraindre le projet de jardin.

Les premières orientations pour le futur projet de jardin sont les suivantes :

- Recréer un espace paysager à l'échelle du site :

- *Respecter les caractéristiques historiques* : inscrire le site dans les lignes directrices de la Salpêtrière, avec mise en scène du portail du Cour Saint Louis et permettre les vues sur le dôme de la Chapelle ;
- *Aménager de nouvelles limites au parc* : réintégrer les alignements sur l'espace public près du viaduc au square actuel pour un gain d'espace de 8 m et des arbres en pleine terre - Favoriser la transparence de la limite pour une meilleure visibilité du square ;
- *Reconquête de l'espace public au profit du végétal et du piéton* : redonner place et confort au piéton sous le viaduc ;
- *Désenclaver le square, favoriser les continuités avec les espaces publics proches* : relier le square au boulevard, au Cour du Muséum (gare d'Austerlitz) et aux divers modes de déplacements ;
- Extension du square actuel en valorisant les surfaces en pleine terre et en fonction de l'ouvrage de stockage :
  - *Diversifier les ambiances* : aménager un espace dégagé de pelouses devant le portail d'entrée au-dessus de l'ouvrage de stockage, un maillage d'arbres plus ombragé sur les abords en pleine terre ;
  - *Diversifier les usages* : une aire de jeux pour les enfants en retrait du boulevard, terrains de boules, pelouses au soleil, le tout séquencé par un travail sur le végétal ;
  - *Élaboration d'une palette végétale adaptée aux sous-espaces, à l'échelle du site et à ses contraintes* : plantation d'arbres de haute tige, plantation de haies basses pour différencier les espaces - Élaboration d'une palette en fonction des essences présentes dans la cour Saint Louis.

### 3.5.4. [Principes de gestion hydraulique du dispositif de stockage-restitution](#)

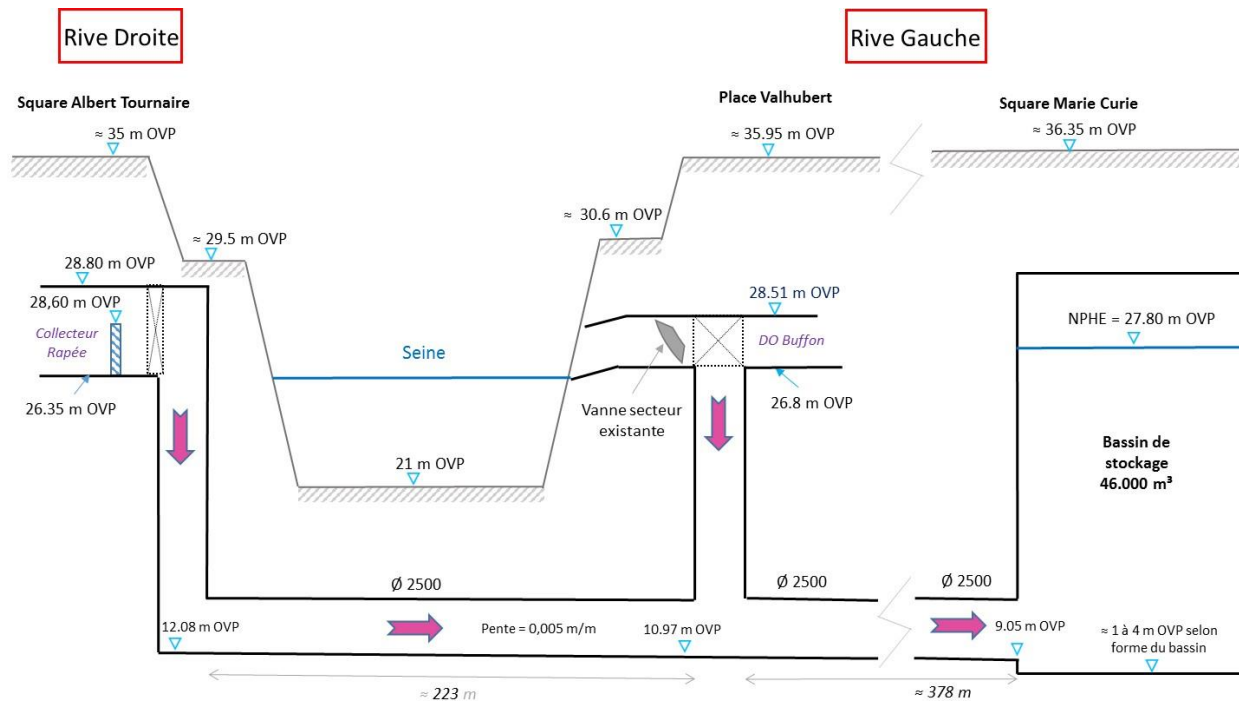
#### 3.5.4.1. *Alimentation du bassin de stockage-restitution*

Le bassin de stockage-restitution sera alimenté **gravitairement** par les eaux du réseau d'assainissement unitaire, à partir des 2 prises d'eau, en rive droite et en rive gauche (cf. figure ci-après) :

- **la prise d'eau de rive droite de Seine sur le collecteur Rapée**, composé d'un seuil latéral de surverse vers le tunnel d'alimentation du bassin. Ce seuil sera sollicité pour un niveau d'eau dans le réseau où toutes les pompes de l'usine de pompage de Mazas sont en fonctionnement mais avant sollicitation des déversoirs d'orage situés sur le réseau d'assainissement en amont de l'usine Mazas (Bercy, Mazas, Traversière, Diderot et Marine), afin d'optimiser le volume à stocker dans le bassin. La galerie à l'aval du seuil sera équipée d'une vanne d'isolement permettant d'arrêter l'alimentation du bassin depuis la rive droite de Seine lorsque le bassin est plein ou indisponible ;
- **la prise d'eau de rive gauche de Seine sur le DO Buffon**, composée d'une galerie de dérivation latérale des effluents du DO Buffon vers le tunnel d'alimentation du bassin. Cette galerie sera équipée d'une vanne d'isolement permettant d'arrêter l'alimentation du bassin depuis la rive gauche de Seine lorsque le bassin est plein ou indisponible.



**Figure 21 – Coupe de principe des ouvrages d'alimentation du bassin**



Afin d'éviter que le niveau dans le bassin de stockage ne dépasse le Niveau des Plus Hautes Eaux du bassin (27,80 m OVP), la fermeture des vannes d'isolement des alimentations en rive droite et en rive gauche sera anticipée, avant l'atteinte de ce niveau. La modélisation hydraulique a permis de définir le niveau de remplissage du bassin de 27,10 m OVP comme consigne de fermeture des vannes d'isolement du bassin au niveau des 2 prises d'eau du bassin.

#### 3.5.4.2. Vidange du bassin de stockage-restitution

Le bassin de stockage-restitution sera vidangé par pompage vers l'égout unitaire T230/140 du boulevard de l'Hôpital.

La vidange sera commandée par l'exploitant à la fin de chaque pluie, lorsque le réseau d'assainissement unitaire en aval du bassin aura retrouvé des capacités d'évacuation suffisantes.

Le bassin sera vidangé en moins de 24 heures, ce qui correspond à un débit moyen de 579 l/s en considérant un volume total de stockage de 50 000 m<sup>3</sup> (bassin et ouvrages d'alimentation compris) :

- Dans un premier temps, les pompes de vidange principale vidangeront la tranche de volume du bassin au-delà de 1 m environ au-dessus de la fosse de reprise des eaux chargées, au débit moyen de 640 l/s, en 21 h ;
- Dans un 2ème temps, les pompes de vidange des eaux chargées vidangeront la tranche basse de volume du bassin au débit de 100 l/s, en moins de 3 h.

#### 3.5.4.3. *Rinçage du bassin de stockage-restitution*

Le radier du bassin sera rincé à l'issue de chaque cycle de vidange, afin d'éviter tout risque de consolidation des dépôts sur le fond du bassin.

Le radier du bassin de stockage sera aménagé avec des pistes de rinçage et une rigole périphérique, auxquelles seront associés des augets basculants.

Les augets seront remplis majoritairement (90% de leur volume) par l'eau stockée dans le bassin lors du remplissage de ce dernier.

Une fois le bassin vidangé, le cycle de rinçage sera lancé : le volume d'eau complémentaire nécessaire au basculement de l'auget, soit uniquement 10 % de la capacité de l'auget, sera fourni par le réseau d'eau non potable de la Ville de Paris (commande remplissage des augets depuis des électrovannes). Afin de garantir l'alimentation des augets et donc le bon nettoyage du radier du bassin, un secours sera prévu sur le réseau d'eau potable.

Le volume d'eau nécessaire au basculement de l'ensemble des augets pour la première phase de nettoyage est de 4,5 m<sup>3</sup>. Si un deuxième nettoyage est nécessaire, le remplissage des augets sera réalisé en totalité à partir du réseau d'eau non potable pour un volume total de 45 m<sup>3</sup>. Ce rinçage représente une consommation d'eau pour l'année (sur la base de 15 remplissages du bassin de stockage par an) de 737 m<sup>3</sup>.

Les pompes d'eaux chargées permettront la vidange des eaux de rinçage du bassin.

#### 3.5.5. Modalités de réalisation des ouvrages en phase chantier

##### 3.5.5.1. *Principes généraux de réalisation des ouvrages*

#### **□ Convention d'Occupation temporaire**

L'intercepteur en traversée sous fluviale et les ouvrages de la rive droite, puits et raccordement sur les collecteurs, feront l'objet d'une ou plusieurs conventions d'occupation temporaire avec HAROPA. Avant d'établir les conventions, il est toutefois nécessaire d'attendre que les études d'exécution soient le plus avancées possibles, et pour les emprises de chantier que les entreprises fassent leurs propositions.

Le calendrier d'établissement de ces conventions sera donc fonction de l'avancement de l'opération. Les COT pour les emprises de chantier pourront être établies au démarrage des travaux, à partir de mi 2020, durant la phase d'études d'exécution, puis les COT pour les ouvrages en tréfonds seront établies avant toute installation.

#### **□ Puits Tournaire**

Compte tenu de l'emprise disponible réduite pour cet ouvrage et de la présence de la nappe, le puits de chute sera réalisé par la méthode de parois en pieux sécants, ancrés dans une couche d'injection participant à la stabilité vis-à-vis des sous pressions. Le puits sera ancré dans la formation des Argiles plastiques et recoupera la nappe alluviale, en connexion hydraulique avec la nappe des calcaires du Lutétien et la nappe de l'Yprésien.

Les parois du puits de chute seront rehaussées jusqu'au niveau 31,75 m OVP (crue décennale), afin d'éviter l'inondation de l'ouvrage par remontée de nappe.

Les dispositions prises en phase travaux pour raccorder le puits Tournaire au réseau d'assainissement existant sont décrites dans le chapitre 3.5.5.2.

Les dispositions prises en phase travaux pour évacuer et mettre en sécurité les installations de chantier en cas de crue débordante de la Seine sont décrites dans le chapitre 3.5.5.5.

#### □ Puits Valhubert

Compte tenu de la présence de la nappe et de la profondeur de cet ouvrage, le puits de chute sera réalisé en parois moulées. Comme en rive droite, le puits sera ancré dans la formation des Argiles plastiques et recoupera la nappe alluviale, en connexion hydraulique avec la nappe des calcaires du Lutétien et la nappe de l'Yprésien.

La galerie de raccordement au DO Buffon sera également réalisée en paroi moulée et le terrassement de la galerie sera réalisé depuis le niveau du terrain naturel. Un traitement de terrain par méthode de *jet-grouting* est prévu pour assurer la tenue des terres au terrassement et isoler la fouille de la nappe.

#### □ Intercepteur

L'intercepteur sera réalisé par fonçage en un tir unique, par l'intermédiaire d'un microtunnelier. Un puits d'attaque du microtunnelier, descendu à 6,8 m OVP et ancré dans la craie sera accolé au bassin de stockage restitution. Le puits Tournaire, constituera le puits de sortie du microtunnelier.

#### □ Bassin de stockage

Le bassin et ses fondations recouperont toutes les formations aquifères jusqu'à la formation géologique de la craie.

L'enceinte du bassin de stockage-restitution sera construite en paroi moulée circulaire, ancrée jusqu'à -25 m OVP au sein de la craie, afin de :

- soutenir les terres en phase provisoire et en phase définitive (fonction de soutènement) ;
- protéger la fouille contre les venues d'eau latérales en phase de chantier ;
- assurer, en liaison avec le radier, l'enveloppe finale du bassin ;
- assurer la descente de charge des éléments de génie civil (fonction de portance).

Le bassin sera fondé sur des micropieux pour reprendre les charges en compression dans le cas le plus défavorable et pour reprendre les charges en traction dues aux sous-pressions de la nappe quand le bassin est vide.

La structure intérieure du bassin sera composée :

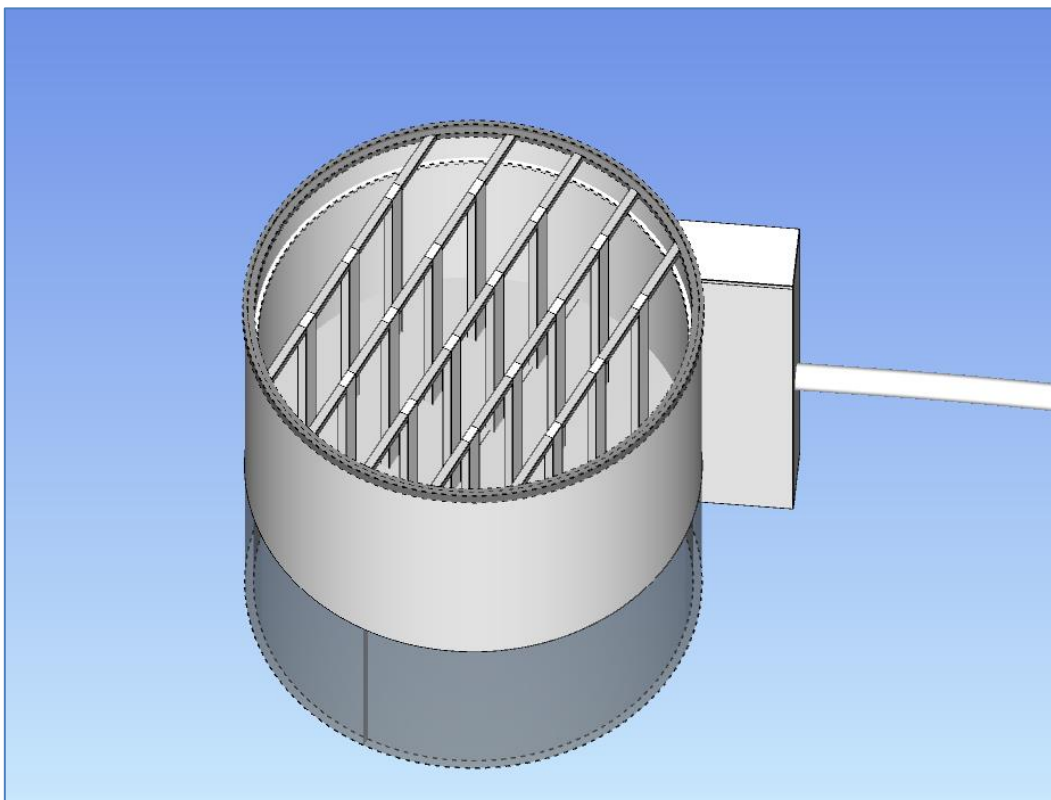
- d'un radier fondé sur des micropieux, sur lequel sont liées des barrettes qui auront la fonction de poteaux supportant la dalle de couverture et les descentes de charges relatives aux locaux techniques ;

- d'une dalle de couverture à la cote 33,50 m OVP qui sera réalisée en en béton armé, elle s'appuie :
  - sur les parois moulées, par l'intermédiaire d'une poutre de couronnement,
  - sur les poutres principales,
  - sur les barrettes.
- d'une série de poutres posées sur les barrettes ;
- d'un plancher intermédiaire à la cote 28,40 m OVP recevant les locaux techniques et d'une dalle périphérique.

Les barrettes seront réalisées juste après les parois moulées. Elles seront forées sous boue bentonitique suivant la même technique que la paroi moulée, avant terrassements du bassin.

Le complexe barrettes/poutres /dalle de couverture permettra de terrasser en taupe (« top and down ») à travers deux trémies dans la dalle de couverture ou un terrassement mixte avec une zone en taupe et une zone aérienne.

**Figure 22 - Vue 3 D de la structure du bassin**



La galerie d'accès au bassin sera réalisée par terrassement depuis le terrain naturel. Un traitement de terrain par méthode *Jet Grouting* est prévu pour assurer la tenue des terres au terrassement et isoler la fouille de la nappe.

Les dispositions constructives du bassin de stockage et des puits situés en rive gauche et en rive droite sont présentées dans le tableau suivant.

**Tableau 4 – Synthèse des dispositions constructives des ouvrages**

Caractéristiques des ouvrages	Bassin de stockage et de restitution	Puits d'attaque du tunnelier	Galerie d'accès au bassin	Puits de chute en rive gauche Place Valhubert	Raccordement du puits en rive gauche au DO Buffon	Galerie technique puits Valhubert	Puits de chute en rive droite Voie Mazas	Raccordement du puits en rive droite au réseau existant
<b>Cote du terrain naturel</b>	36,35 m OVP	36,50 m OVP	36,35 m OVP	35,95 m OVP	35,95 m OVP	35,95 m OVP	30 m OVP	30 m OVP
<b>Mode de réalisation</b>	Parois moulées 1,2 m d'épaisseur	Paroi moulée	Injection de Jet-grouting	Parois moulées de 0,8 m d'épaisseur	Injection de Jet-grouting pour le raccordement aux collecteurs existants	Parois moulées de 0,5 m d'épaisseur et injection de Jet-grouting	Parois moulées de 0,8 m d'épaisseur et	Injection de Jet-grouting pour le raccordement aux collecteurs existants
<b>Dimension</b>	Diamètre intérieur de 50 m	Diamètre intérieur de 12,6 m x 6,0 m	17,4 m x 5,8 m	Diamètre intérieur de 6,5 m	Dimensions ext. 5,6 m x 8,9 m (int. 5,0 m X 8,3 m)	Dimensions ext. 2,1 m x 2,6 m	Diamètre intérieur de 6,5 m	Niveau -1 : 8,2 m x 8,9 m Niveau -2 : 5,8 m x 2,4 m
<b>Surface</b>	Env. 1 962,5 m <sup>2</sup>	Env. 75,6 m <sup>2</sup>	Env. 100,9 m <sup>2</sup>	Env. 133 m <sup>2</sup>	Env. 49,8 m <sup>2</sup>	Env. 5,5 m <sup>2</sup>	Env. 100,9 m <sup>2</sup>	Niveau -1 : 73,0 m <sup>2</sup> Niveau -2 : 13,9 m <sup>2</sup>
<b>Fiche mécanique prévisionnelle</b>	-25 m OVP (craie)	-21 m OVP (craie)	-	-9 m OVP (3 m dans les AP)	-	-	-18,0 m OVP (3 m dans les AP)	-
<b>Arase supérieure du radier</b>	3,0 m OVP	+8,0 m OVP	Radier : 28,4 m OVP	+10,50 m OVP	+26,10 m OVP	30,3 m OVP	Env. +12,0 m OVP	Niveau -1 : 26,7 m OVP Niveau -2 : 24,4 m OVP
<b>Cote du fond de fouille</b>	+1,8 m OVP	+6,8 m OVP	+28,0 m OVP	+9,7 m OVP	+25,8 m OVP	+30,0 m OVP	+11,0 m OVP	Niveau -1 : 26,4 m OVP Niveau -2 : 24,0 m OVP

### 3.5.5.2. Travaux sur le mur du quai en rive droite de Seine

L'ensemble des ouvrages à construire se situe en dehors de la voie rapide, sur la partie de quai au pied du mur considéré comme mur de quai (mur du tertre). Une distance d'environ 12 m (3 voies de circulation et une voie piétonne) sépare les voies de circulation de chantier du mur anti-crue. **Les travaux de construction du Puits Tournaire n'impacteront donc pas le mur anti-crue situé Voie Mazas.**

Figure 23 – Position de l'emprise de chantier par rapport au mur anti-crue de la voie Mazas



Le puits Tournaire sera réalisé au pied du mur de quai, au droit de l'escalier d'accès au square Tournaire et un raccordement sera réalisé entre le puits de rive droite (puits Tournaire) et les collecteurs Diderot et Rapée (cf. figures ci-après).

**Figure 24 – Vues du mur du quai au niveau du puits Tournaire**



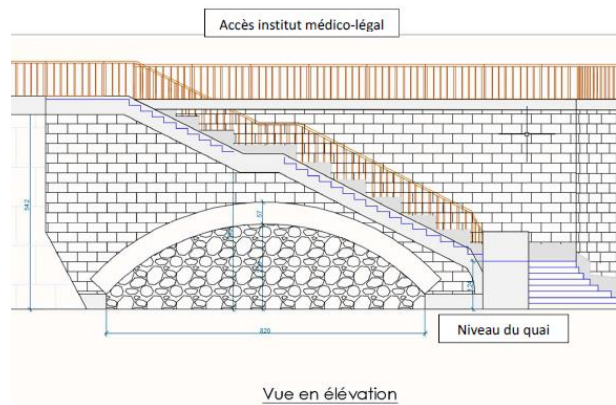
*Base du mur de quai (mur de quai)*



*Escalier*



*Base du mur de quai – emplacement du futur puits*



*Relevé du mur de quai*



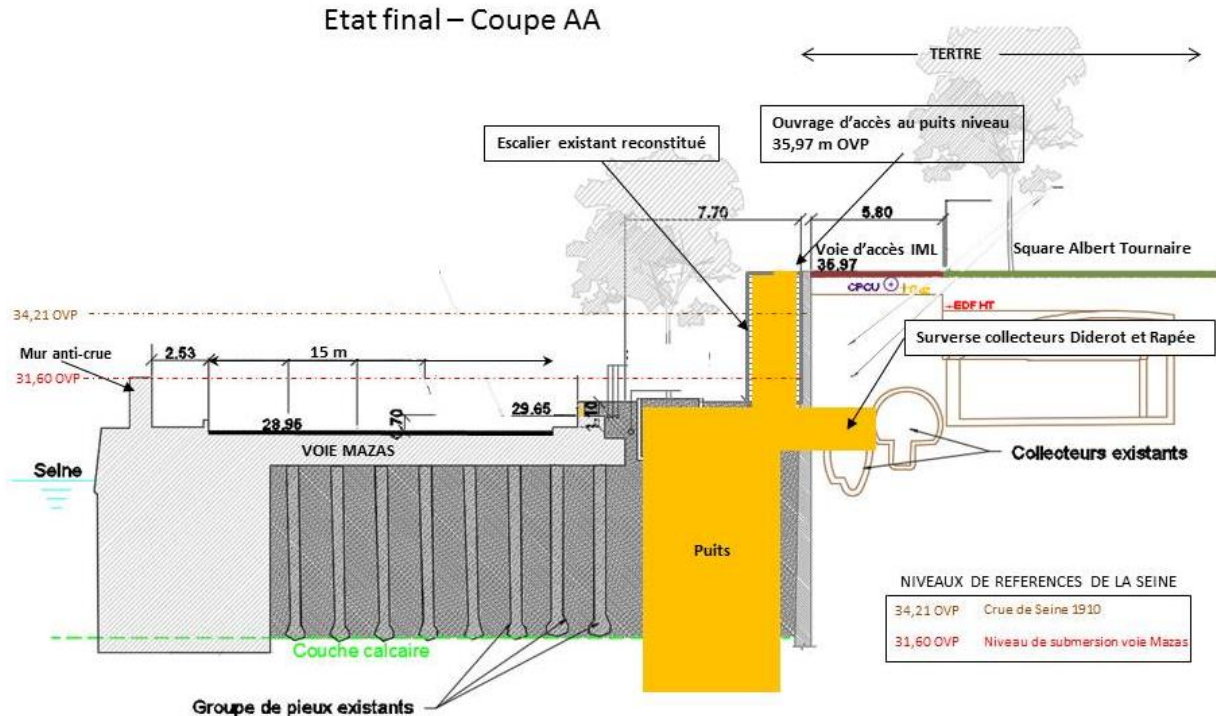
*Voie accès IML, quai haut*



*Angle pont d'Austerlitz*



Figure 25 – Coupe de l'implantation des ouvrages définitifs



Pour la réalisation des travaux, l'escalier permettant l'accès entre le niveau bas du quai et le niveau haut (voie d'accès à l'Institut Médico-Légal, IML) sera supprimé. Préalablement à la démolition de l'escalier par plot, des travaux de confortement, notamment par cloutage, permettront de garantir la tenue du mur de quai et son intégrité, préservant ainsi sa fonction de soutènement des terres et de protection contre les inondations. Après la réalisation du puits et des travaux de raccordement sur les collecteurs Diderot et Rapée, l'escalier sera reconstruit en lieu et place. **Ainsi, en définitif, l'ensemble des ouvrages réalisés s'insérera dans le volume des ouvrages anti crue existants.**

L'étude de ce confortement sera présentée à la Métropole du Grand Paris, présentation qui sera renouvelée durant les phases d'études d'exécution avec la prise en compte d'éventuelles propositions des entreprises.

Le mur de quai faisant partie du système d'endiguement de la Ville de Paris, servant à la protection contre les inondations en cas de crue de la Seine, les travaux seront réalisés sous le contrôle d'un maître d'œuvre agréée (art. R.214-120 du code de l'environnement).

**En phase définitive, ces travaux n'affectent pas le niveau de protection contre la crue de la voie Mazas.** En effet, les travaux ne concerne pas le mur anti-cruie de la voie et n'impactent pas la cote de protection du mur de quai et aucune ouverture dans le mur ne sera réalisée au-dessus du terrain naturel. Le mur de quai (tertre) sera restitué à l'identique dans sa forme comme dans sa structure. Enfin l'accès aux ouvrages d'exploitation se fera depuis la trappe d'accès située à la cote 35,97 m OVP au niveau de l'escalier reconstruit.

**Pour la phase de travaux, des dispositions spécifiques ont toutefois été définies pour maintenir le niveau de protection actuelle contre les crues de la Seine, quelle que soit la phase d'exécution en cours.** Les phases sensibles suivantes ont été analysées :

- Raccordement entre le puits Tournaire et les collecteurs Diderot et Rapée : l'enjeu est d'éviter que lors d'une crue, les eaux de la Seine n'envahissent les collecteurs d'assainissement ;
- Raccordement du tunnel d'alimentation du bassin Ø2500 (ouvrage appelé intercepteur) sur le puits Tournaire : l'enjeu est d'éviter que lors d'une crue qui inonderait la voie Mazas, les eaux de la Seine ne se rejettent vers le bassin en cours de construction.

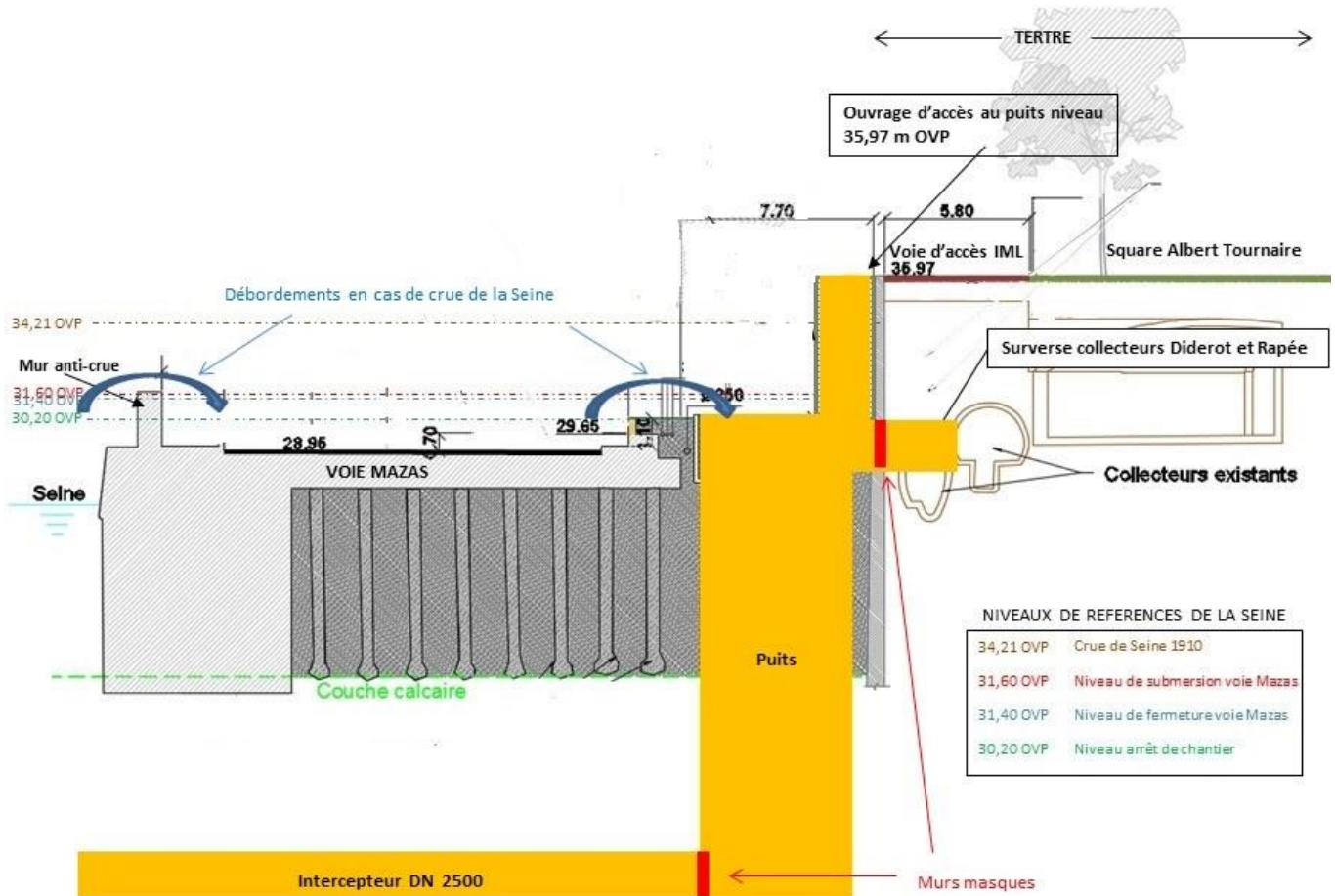
Dans la phase de raccordement entre le puits et les collecteurs Diderot et Rapée, l'ouvrage dit de raccordement est une galerie qui passe sous le mur de quai et **sous le niveau de sol actuel**, pour rejoindre les collecteurs qui se situent de l'autre côté du mur. Elle relie ainsi les collecteurs et le puits et permet la surverse des temps de pluie. Les travaux de raccordement sont prévus en deux phases, afin de tenir compte des périodes les plus favorables et de maintenir les niveaux de protection actuels contre les risques d'inondation :

- **Phase puits Rive Droite (travaux à partir du quai bas).** Les dispositions suivantes sont prévues :
  - les travaux du raccordement, qui seront réalisés à partir du quai bas, sont planifiés autant que possible en dehors de période connues de crue de la Seine. Cette disposition permet d'éviter les arrêts de chantier et de réaliser le passage sous le mur de quai sans interruption ;
  - la galerie de raccordement s'arrêtera avant les collecteurs sans se raccorder. Une fois franchi le mur de quai, un mur masque est mis en œuvre dans la galerie ainsi créée (cf. figure ci-après). La fonction de protection du mur de quai est ainsi préservée.
- **Phase collecteur (travaux côté collecteurs existants).** Les dispositions suivantes sont prévues :
  - les collecteurs existants sont raccordés sur la galerie de communication toujours protégée par le mur masque mis en place ;
  - les travaux ont lieu durant la période hivernale autorisée de chômage des collecteurs unitaires (octobre à avril), afin de permettre la mise en chômage successive du collecteur Rapée et du collecteur Diderot. Le mur masque protège les collecteurs d'une éventuelle intrusion de la Seine. Il sera maintenu en place autant que nécessaire et au mieux jusqu'à la réalisation de la dalle de couverture du puits Tournaire qui protégera définitivement les ouvrages de la rive droite d'une crue de Seine.

Lors du raccordement entre le puits et le tunnel d'alimentation du bassin, un mur masque sera en outre réalisé au fond du puits (cf. figure ci-après), après l'arrivée et l'évacuation du micro tunnelier dans le puits, afin d'empêcher la venue d'eau de Seine dans le tunnel en cas de crue de la Seine. Ce mur masque sera maintenu en place autant que nécessaire et au mieux jusqu'à la réalisation de la dalle de couverture du puits Tournaire, qui protégera définitivement les ouvrages de la rive droite d'une crue de Seine.

Ces différentes dispositions en phase travaux permettront de garantir la protection des ouvrages en cas de crue de la Seine.

Figure 26 – Localisation des murs masques en phase travaux



### 3.5.5.3. Dispositions relatives au rabattement de nappe en phase travaux

#### 3.5.5.3.1. Dispositions constructives et de gestion des eaux d'exhaure

#### □ Généralités

En phase travaux, des prélèvements en nappe proviendront :

- pour les ouvrages réalisés à l'abri de structures relativement étanches, de type paroi moulée (bassin de stockage-restitution, puits d'attaque et puits de chute) :
  - des rabattements de la nappe de la craie destinés à assurer la stabilisation des fonds de fouille ;
  - du ressuyage des formations saturées situées dans l'enceinte de la paroi moulée (nappe d'accompagnement de la Seine) ;

- des débits de fuite et des débits résiduels suintant au travers des parois moulées ou au travers des formations très peu perméables dans lesquelles seront ancrées les parois moulées ;
- pour les ouvrages réalisés à l’abri d’injection de jet-grouting : des dispositifs d’exhaure en fond de fouille mis en œuvre pour assécher l’enceinte peu perméable (nappe d’accompagnement de la Seine).

**N.B. : le tunnel d’alimentation du bassin de stockage-restitution interceptant les deux puits, en passant sous la Seine, sera réalisé sous nappe sans rabattement de nappe. En phase définitive, cet ouvrage sera entièrement cuvelé.**

Une étude du Niveau des Plus Hautes Eaux des nappes, réalisée par BURGEAP, a permis de retenir des niveaux dimensionnant pour l’aquifère de la craie et la nappe d’accompagnement de la Seine (cf. tableau ci-après). Les débits et les volumes prélevés ont été évalués à partir de ces niveaux de nappe EB (niveau quasi-permanent) et EC (niveau de crue de chantier).

**Le projet ne prévoit aucun prélèvement en nappe en phase définitive.**

**Tableau 5 : Niveaux de nappe retenus pour l’évaluation des débits de pompage en phase travaux**

Nappe concernée	Bassin de stockage et de restitution et galerie d’accès (square Marie Curie)	Puits en rive gauche (place Valhubert)	Puits en rive droite (Voie Mazas)
<b>Nappe d’accompagnement de la Seine (alluvions et Marnes et caillasses et Calcaire grossier)</b>	EC = EH : 30,9 m OVP EB : 28,6 m OVP	EC = EF : 32,2 m OVP EB : 27,6 m OVP	EC : 30,2 m OVP EB : 27,0 m OVP
<b>Nappe de la craie</b>	EC : 29,2 m OVP EB : 27,4 m OVP	-	-

Les débits et volumes prélevés par ouvrages sont précisés dans les 2 tableaux ci-après.

**Tableau 6 : Synthèse de l'estimation des débits d'exhaure**

Types de prélèvement	Bassin de stockage et de restitution	Puits d'attaque du tunnelier	Galerie d'accès au bassin	Puits en rive gauche Place Valhubert	Raccordement du puits en rive gauche au DO Buffon	Galerie technique puits Valhubert	Puits en rive droite Voie Mazas	Raccordement du puits en rive droite au réseau existant	Total
Dispositions constructives	Parois moulées	Parois moulées	Jet-Grouting	Parois moulées	Jet-Grouting	Jet-Grouting	Parois moulées	Jet-Grouting	-
Cote du fond de fouille	+1,8 m OVP	+6,8 m OVP	+28,0 m OVP	+9,7 m OVP	+25,8 m OVP	+30,0 m OVP	+11,0 m OVP	Niveau -1 : 26,4 m OVP Niveau -2 : 24,0 m OVP	-
Objectif de rabattement	+1,8 m OVP	+6,8 m OVP	+27,5 m OVP	+9,7 m OVP	+25,3 m OVP	+29,5 m OVP	+11,0 m OVP	+23,5 m OVP	-
Débit prélevé dans la nappe alluviale de la Seine	Sans objet	Sans objet	EB : 2,2 m <sup>3</sup> /h EC : 6,8 m <sup>3</sup> /h	Sans objet	EB : 2,8 m <sup>3</sup> /h EC : 8,3 m <sup>3</sup> /h	Inclus dans l'ouvrage de raccordement	Sans objet	EB : 3,6 m <sup>3</sup> /h EC : 8,5 m <sup>3</sup> /h	EB : 8,6 m <sup>3</sup> /h EC : 23,6 m <sup>3</sup> /h
Débits prélevés dans la nappe de la craie	EB : 65,4 m <sup>3</sup> /h EC : 75,6 m <sup>3</sup> /h	EB : 41,1 m <sup>3</sup> /h EC : 45,8 m <sup>3</sup> /h	Nul	Négligeable	Nul	Nul	Négligeable	Nul	EB : 65,4 m <sup>3</sup> /h EC : 75,6 m <sup>3</sup> /h
Volume d'eau de ressuyage	4 562 m <sup>3</sup>	273 m <sup>3</sup>	Négligeable	433 m <sup>3</sup>	Négligeable	Négligeable	391 m <sup>3</sup>	Négligeable	5 670 m <sup>3</sup>
Débit résiduel / débit de fuite	1 m <sup>3</sup> /h	1 m <sup>3</sup> /h	Nul	1 m <sup>3</sup> /h	Sans objet	Sans objet	1 m <sup>3</sup> /h	Sans objet	4 m <sup>3</sup> /h

**Légende :** sans objet : uniquement volume de ressuyage ; nul : ouvrage n'interceptant pas la nappe ; négligeable : pour les débits, ceux-ci sont pris en compte dans la ligne « débit résiduel / débit de fuite ».

**Tableau 7 : Planning prévisionnel des travaux et volumes prélevés pour la nappe d'accompagnement de la Seine**

Ouvrage	Début rabattement	Durée selon planning	Volume de ressuyage	Volume prélevé par les débits résiduels et les débits d'exhaure	Volume total prélevé (m <sup>3</sup> )
<b>Puits d'attaque du tunnelier</b>	Octobre 2021 à juin 2022	9 mois	273 m <sup>3</sup>	Débit résiduel de 1 m <sup>3</sup> /h soit 6 600 m <sup>3</sup>	6 900 m <sup>3</sup>
<b>Bassin de stockage-restitution</b>	Octobre 2021 à août 2023	22 mois	4 562 m <sup>3</sup>	Débit résiduel de 1 m <sup>3</sup> /h soit 16 100 m <sup>3</sup>	20 660 m <sup>3</sup>
<b>Puits de chute en rive gauche</b>	Juillet 2022 à juillet 2022	1 mois	2 950 m <sup>3</sup>	Débit résiduel de 1 m <sup>3</sup> /h soit 2 930 m <sup>3</sup>	12 030 m <sup>3</sup>
<b>Ouvrage de raccordement au puits de chute en rive gauche</b>	Novembre 2022 à janvier 2023	3 mois		Débit d'exhaure de 2,8 à 8,3 m <sup>3</sup> /h soit 6 149 m <sup>3</sup>	
<b>Puits de chute rive droite</b>	Septembre 2022 à octobre 2022	1 mois	2 610 m <sup>3</sup>	Débit résiduel de 1 m <sup>3</sup> /h soit 3 660 m <sup>3</sup>	16 811 m <sup>3</sup>
<b>Ouvrage de raccordement au puits de chute en rive droite</b>	Octobre 2022 à janvier 2023	4 mois		Débit d'exhaure de 3,6 à 8,5 m <sup>3</sup> /h soit 10 541 m <sup>3</sup>	
<b>Galerie accès bassin</b>	Décembre 2022 à juin 2023	6 mois	-	Débit d'exhaure de 2,2 à 6,8 m <sup>3</sup> /h soit 11 273 m <sup>3</sup>	11 273 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>					<b>67 674 m<sup>3</sup></b>

**Tableau 8 : Planning prévisionnel des travaux et volumes prélevés pour la nappe de la craie**

Ouvrage	Débit pour un niveau de nappe EB	Débit pour un niveau de nappe EC	Durée des opérations de rabattement	2021	2022	2023	Total
<b>Puits d'attaque</b>	41,1 m <sup>3</sup> /h	45,8 m <sup>3</sup> /h	Octobre 2021 à juin 2022	75 762	181 829	0	<b>257 591</b>
<b>Bassin de stockage-restitution</b>	65,4 m <sup>3</sup> /h	75,6 m <sup>3</sup> /h	Octobre 2022 à Août 2023	0	81 032	331 376	<b>412 409</b>
<b>Sous-Total</b>			<b>Octobre 2021 à août 2023</b>	<b>75 762</b>	<b>262 861</b>	<b>331 376</b>	<b>670 000</b>

### □ Rabattements de la nappe de la craie destinés à assurer la stabilité des fonds de fouille

Les débits nécessaires au rabattement de la nappe de la craie ont été évalués à l'aide d'une modélisation numérique 3D, s'appuyant sur les résultats des investigations réalisées sur site (cf. chapitre 4.2.4.1).

Les parois moulées du bassin, qui seront ancrées jusqu'à -25 m OVP au sein de la craie, permettront d'assurer la stabilité du bassin et de limiter les arrivées d'eau. Pour cet ouvrage, il sera nécessaire de mettre en place un rabattement de la nappe de la craie afin de limiter les sous-pressions s'appliquant sur la formation des Argiles plastiques. Conformément à la norme NF P 94-282, relative à la condition de non-soulèvement de fond de fouille, la cote de rabattement de la nappe a été retenue de manière à s'assurer que le rapport entre les actions favorables (poids du terrain) et les actions défavorables (poussée de l'eau) soit supérieur à 1. Ainsi, de manière sécuritaire, un rabattement de la nappe de la craie à la cote du fond de 1,8 m OVP a été retenu.

De même, pour le puits d'attaque du tunnelier, un rabattement de la nappe de la craie destiné à limiter les sous-pressions devra être mis en œuvre. Cet ouvrage (12,6 m de long par 6,0 m de large) sera réalisé à l'abri de parois moulées ancrées dans la craie à la cote de -21 m OVP. Le fond de fouille de cet ouvrage se situera à +6,8 m OVP. De manière sécuritaire, cette cote objectif de rabattement a été retenue pour assurer la stabilité du fond de fouille.

Pour le bassin de stockage, un débit de rabattement de nappe de l'ordre de 65,4 m<sup>3</sup>/h pour un niveau EB et de 75,6 m<sup>3</sup>/h en EC devra être mis en œuvre. Le prélèvement annuel maximum a été estimé en ajustant le débit de rabattement à l'avancement des travaux de terrassement. Le volume annuel prélevé sera de 330 000 m<sup>3</sup>. Le volume total prélevé pour cet ouvrage sera de l'ordre de 412 500 m<sup>3</sup>.

Pour le puits d'attaque du tunnelier, un rabattement de nappe de l'ordre de 41,1 m<sup>3</sup>/h pour un niveau EB et de 45,8 m<sup>3</sup>/h en EC devra être mis en œuvre. Le volume total prélevé pour cet ouvrage sera de l'ordre de 260 000 m<sup>3</sup>.

Le volume total prélevé dans la nappe de la craie sera de l'ordre de 670 000 m<sup>3</sup> sur une durée de 20 mois.

### □ Volumes de ressuyages (nappe d'accompagnement de la Seine)

Les volumes associés au ressuyage des formations saturées situées dans les enceintes en paroi moulée ont été estimées, de manière sécuritaire, par le produit du volume saturée dans les enceintes en paroi moulée et de la porosité totale moyenne estimée à 15 %.

**Le volume total de ressuyage est estimé à 5 670 m<sup>3</sup>.**



**Tableau 9 : Volume de ressuyage dans les différents ouvrages du projet**

Ouvrages	Porosité (%)	Volume des ouvrages	Volumes d'eau ressuyée
Bassin de stockage restitution	15 %	30 418 m <sup>3</sup>	4 562 m <sup>3</sup>
Puits d'attaque du tunnelier		1 820 m <sup>3</sup>	273 m <sup>3</sup>
Puits place Valhubert		2 950 m <sup>3</sup>	443 m <sup>3</sup>
Puits voie Mazas		2 610 m <sup>3</sup>	391 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>37 798</b>	<b>5 670 m<sup>3</sup></b>

#### □ Débits de fuite des ouvrages

Les débits de fuite des ouvrages ont été calculés sur la base des prescriptions du DTU14.1 admettant, pour une structure relativement étanche (cas des parois moulées), un débit de fuite résiduel de 1 l/j/m<sup>2</sup> de surface mouillée.

De potentielles venues d'eau en fond de fouille ont également été estimées à l'aide de la formule de Darcy

$$Q = K.S.\Delta h/e$$

Avec :

- K : la perméabilité des Argiles plastiques estimée de manière sécuritaire à environ 1.10<sup>-7</sup> m/s ;
- S : la surface de la fouille ;
- Δh : la différence de charge entre la nappe à l'extérieur de la fouille et le niveau de la nappe rabattue en fond de fouille ;
- e : l'épaisseur des Argiles plastiques traversées.

En cumulant le débit de fuite provenant de la paroi moulée et les potentielles venues d'eau en fond de fouille, le débit total envisageable demeure inférieur à 1 m<sup>3</sup>/h pour chacun des ouvrages.

**Une valeur sécuritaire de 1 m<sup>3</sup>/h a donc été retenue pour chacun des ouvrages, soit un débit total maximum de 4 m<sup>3</sup>/h.**

#### □ Exhaure en fond de fouille (nappe d'accompagnement de la Seine)

Afin de réduire les débits pompés en phase de travaux, un traitement des sols par jet-grouting va être mis en œuvre pour la réalisation de :

- la galerie d'accès technique du bassin de stockage-restitution ;

- la galerie technique et le raccordement du puits en rive gauche (place Valhubert) au réseau existant ;
- la galerie technique et le raccordement du puits en rive droite (voie Mazas) au réseau existant.

Les débits d'exhaure ont été estimés de manière analytique à partir de la formule de Darcy et vérifiés par modélisation numérique (cf. chapitre 5.1.1). Une épaisseur de jet-grouting de 1 m à une perméabilité de  $1.10^{-6}$  m/s a été retenue pour l'estimation du débit d'exhaure.

La mise en place d'injection de *Jet Grouting* au droit de la galerie d'accès au bassin permettra de limiter le débit d'exhaure à 6,8 m<sup>3</sup>/h pour un niveau EC et à 2,2 m<sup>3</sup>/h pour un niveau EB.

Pour le raccordement du puits de chute en rive gauche au déversoir Buffon, ces débits d'exhaure seront compris entre 2,8 et 8,3 m<sup>3</sup>/h, respectivement pour des niveaux de nappe EB et EC. S'y ajoute, uniquement pour un niveau de nappe EC, un débit d'exhaure lié à la réalisation de la galerie technique de 0,3 m<sup>3</sup>/h.

Pour l'ouvrage de raccordement du puits en rive droite, les débits d'exhaure ont été évalués de la même manière à 3,6 et 8,5 m<sup>3</sup>/h pour des niveaux de nappe EB et EC

**N.B.** : pour mémoire, la mise en place d'un rabattement sans traitement préalable des terrains par jet-grouting nécessiterait la mise en place d'un pompage d'au moins 100 m<sup>3</sup>/h (en cas de nappe haute) pour chacun de ces ouvrages. La mise en place d'injection de jet-grouting constitue donc une mesure de réduction majeure (cf. chapitre 5.13.1).

#### 3.5.5.3.2. Dispositif de rabattement de la nappe

Dans la mesure du possible, les puits et piézomètres existants, réalisés dans le cadre des investigations hydrogéologiques (récépissé 75-2018-0032), seront conservés durant la phase travaux, afin d'être employés comme ouvrages de surveillance. Toutefois, il est possible que ces ouvrages soient abandonnés durant la phase travaux et/ou qu'il soit nécessaire de mettre en place des ouvrages de surveillance complémentaires. Le cas échéant, le service en charge de la Police de l'Eau sera tenu informé de ces éventuelles modifications.

Au niveau du square Marie Curie, le rabattement de la nappe de la craie sera réalisé à l'aide de six puits de pompage répartis de manière homogène sur l'ensemble de la fouille. Un puits supplémentaire sera mis en place dans l'enceinte du puits d'attaque du tunnelier. Chaque puits devra permettre la production d'un débit d'au moins 15 m<sup>3</sup>/h. Les ouvrages de pompage seront réalisés et équipés de la manière suivante :

- Foration de 0,0 à 54,5 m de profondeur en Ø375 mm au rotary puis foration de 54,5 à 60 m de profondeur au rotary Ø203 mm ;
- Equipement de l'ouvrage :
  - de 0,0 à 54,5 m de profondeur : tubes pleins PVC Ø260/280 mm, cimentation de l'espace annulaire au sabot de 0,0 à 54,5 m ;
  - de 54,5 à 60,0 m de profondeur : tubes crépinés PVC Ø112/125 mm, fentes de 1 mm, massif filtrant Ø2-4 mm et pose et bouchon de pied.

La mise en place d'au moins trois piézomètres d'observation dans l'enceinte du bassin est également prévue afin de contrôler l'efficacité du dispositif de rabattement de la nappe de la craie. Les piézomètres d'observation seront être équipés de la manière suivante :

- Foration de 0,0 à 54,5 m de profondeur en Ø311 mm au rotary puis foration de 54,5 à 60 m de profondeur au rotary Ø152 mm ;
- Equipement de l'ouvrage :
  - de 0,0 à 54,5 m de profondeur : tubes pleins PVC Ø182/195 mm, cimentation de l'espace annulaire au sabot de 0,0 à 54,5 m ;
  - de 54,5 à 60,0 m de profondeur : tubes crépinés PVC Ø77/88 mm, fentes de 1 mm, massif filtrant Ø2-4 mm et pose d'un bouchon de pied.

**N.B. : les coupes techniques prévisionnelles décrites ci-avant seront adaptées en fonction de la succession lithologique rencontrée, de manière à ne capter que les formations des marnes de Meudon et de la craie du Campanien, sans dépasser la fiche mécanique de la paroi moulée positionnée à -25 m OVP.**

En complément, quatre ouvrages complémentaires, destinés à pomper les eaux de ressuyages des alluvions, des calcaires du Lutétien et des sables de l'Yprésien à l'intérieur de l'enceinte du bassin et du puits d'attaque du tunnelier, seront mis en place. Ces ouvrages seront réalisés et équipés de la manière suivante :

- Foration de 0,0 à 35,6 m de profondeur en Ø254 mm ;
- Equipement de l'ouvrage :
  - de 0,0 à 12,0 m de profondeur : tubes pleins PVC Ø112/125 mm, cimentation de l'espace et mise en place d'un bouchon d'argile ;
  - de 12,0 à 35,6 m de profondeur :
    - de 12,0 à 24,0 m : tubes crépinés PVC Ø112/125 mm, fentes de 0,75 mm, massif filtrant Ø1-2 mm ;
    - de 24,0 à 34,0 m : tubes pleins PVC Ø112/125 mm ;
    - de 34,0 à 35,6 m : tubes crépinés PVC Ø112/125 mm, fentes de 0,75 mm, massif filtrant Ø1-2 mm ;
  - pose d'un bouchon de pied.

Enfin, pour assurer la vidange des puits de raccordement au réseau existant et la décompression de la formation des sables d'Auteuil, deux puits de pompage seront réalisés.

Le puits en rive gauche (place Valhubert) sera équipé de la manière suivante :

- Foration de 0,0 à 37,6 m de profondeur en Ø254 mm ;
- Equipement de l'ouvrage :
  - de 0,0 à 11,5 m de profondeur : tubes pleins PVC Ø112/125 mm, cimentation de l'espace et mise en place d'un bouchon d'argile ;
  - de 11,5 à 37,6 m de profondeur :
    - de 11,5 à 28,2 m : tubes crépinés PVC Ø112/125 mm, fentes de 0,75 mm, massif filtrant Ø1-2 mm ;

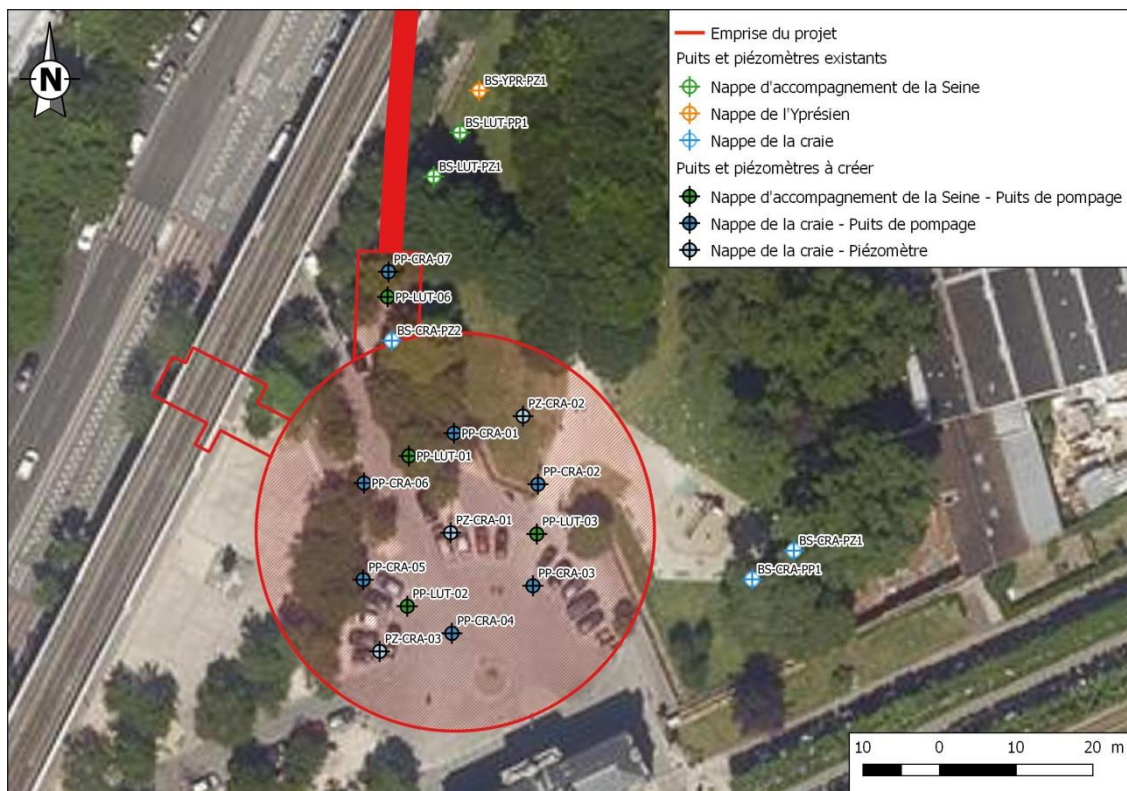
- de 28,2 à 34,9 m : tubes pleins PVC Ø112/125 mm ;
- de 34,9 à 37,6 m : tubes crépinés PVC Ø112/125 mm, fentes de 0,75 mm, massif filtrant Ø1-2 mm ;
- pose d'un bouchon de pied.

Le puits en rive gauche (voie Mazas en contrebas du square Tournaire) sera équipé de la manière suivante :

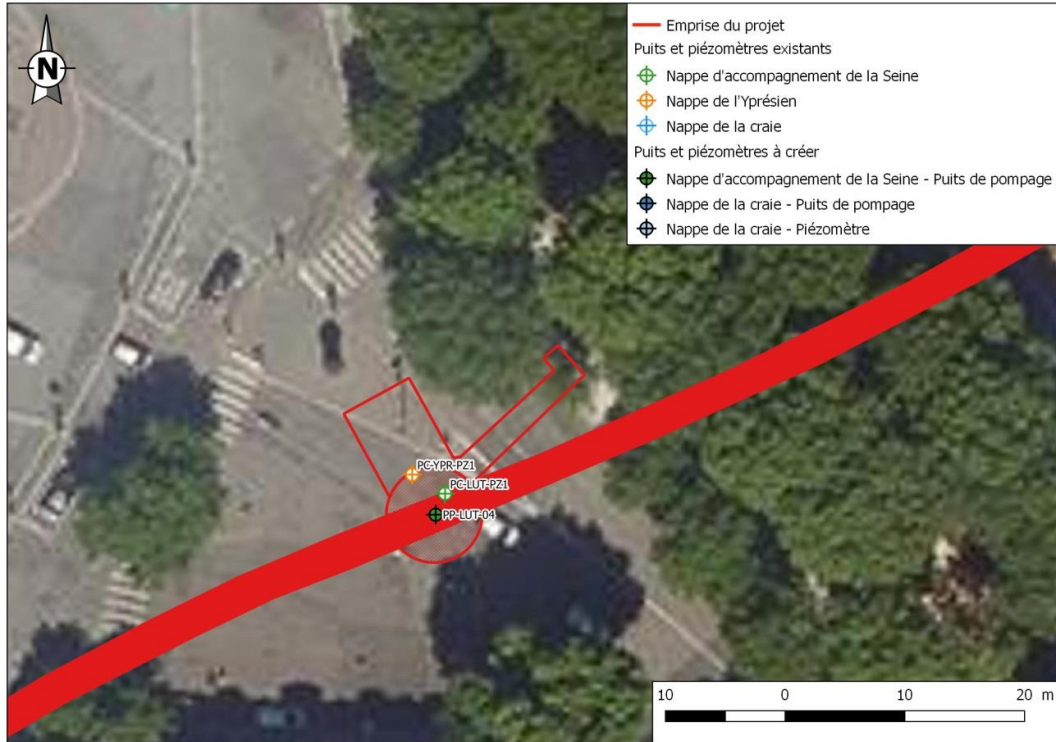
- Foration de 0,0 à 45,0 m de profondeur en Ø254 mm ;
- Equipement de l'ouvrage :
  - de 0,0 à 7,0 m de profondeur : tubes pleins PVC Ø112/125 mm, cimentation de l'espace et mise en place d'un bouchon d'argile ;
  - de 7,0 à 45,0 m de profondeur :
    - de 7,0 à 28,3 m : tubes crépinés PVC Ø112/125 mm, fentes de 0,75 mm, massif filtrant Ø1-2 mm ;
    - de 28,3 à 41,0 m : tubes pleins PVC Ø112/125 mm ;
    - de 41,0 à 45,0 m : tubes crépinés PVC Ø112/125 mm, fentes de 0,75 mm, massif filtrant Ø1-2 mm ;
    - pose d'un bouchon de pied.

La localisation des ouvrages mis en place dans le cadre du rabattement de nappe, ainsi que les coupes techniques prévisionnelles, sont présentées sur les figures ci-après.

**Figure 27 : Localisation des ouvrages envisagés pour les opérations de rabattement de nappe au niveau du bassin de stockage-restitution (fond : IGN BD ORTHO®)**



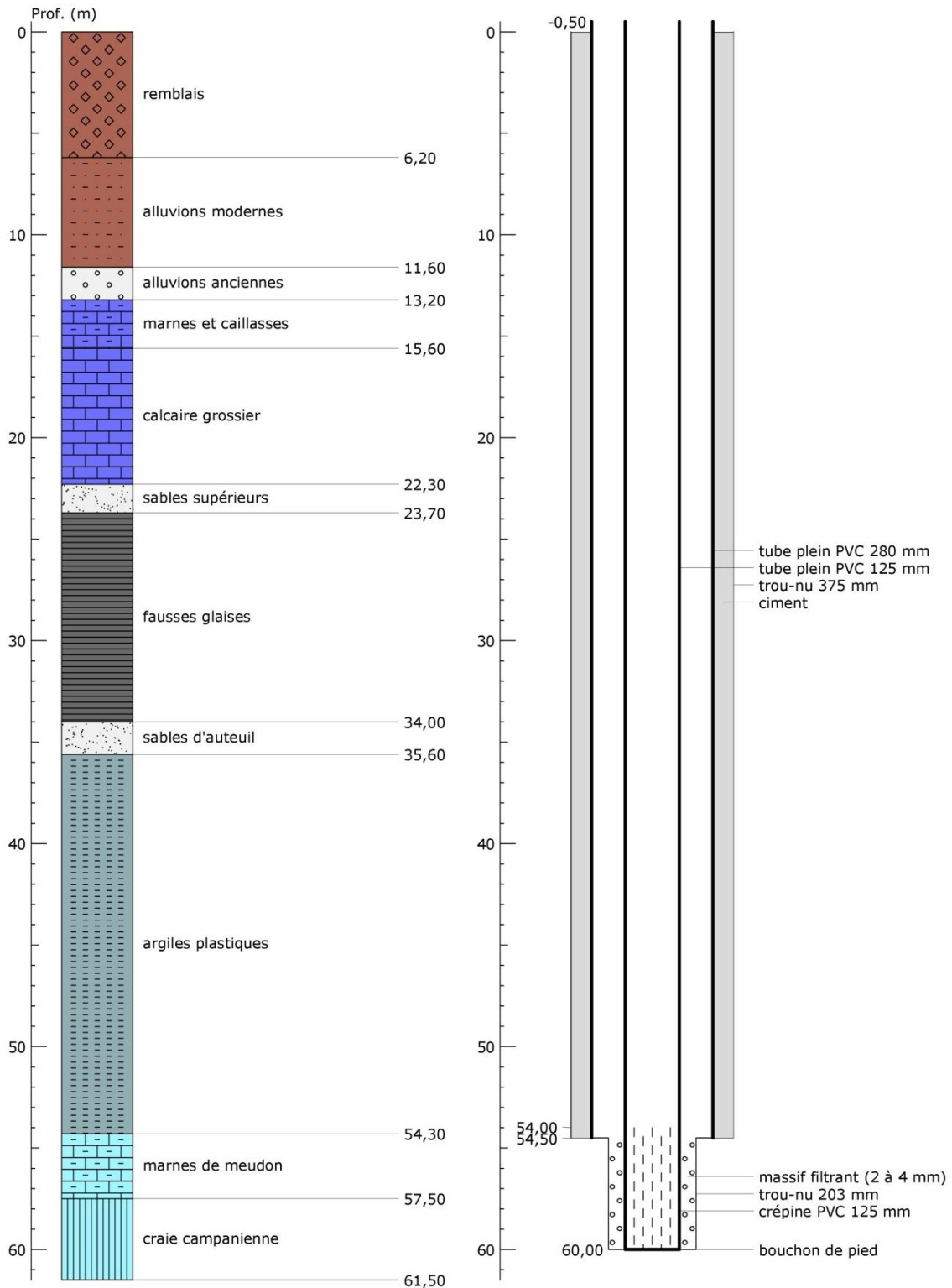
**Figure 28 : Localisation des ouvrages envisagés pour les opérations de rabattement de nappe au niveau du puits en rive gauche - place Valhubert (fond : IGN BD ORTHO®)**



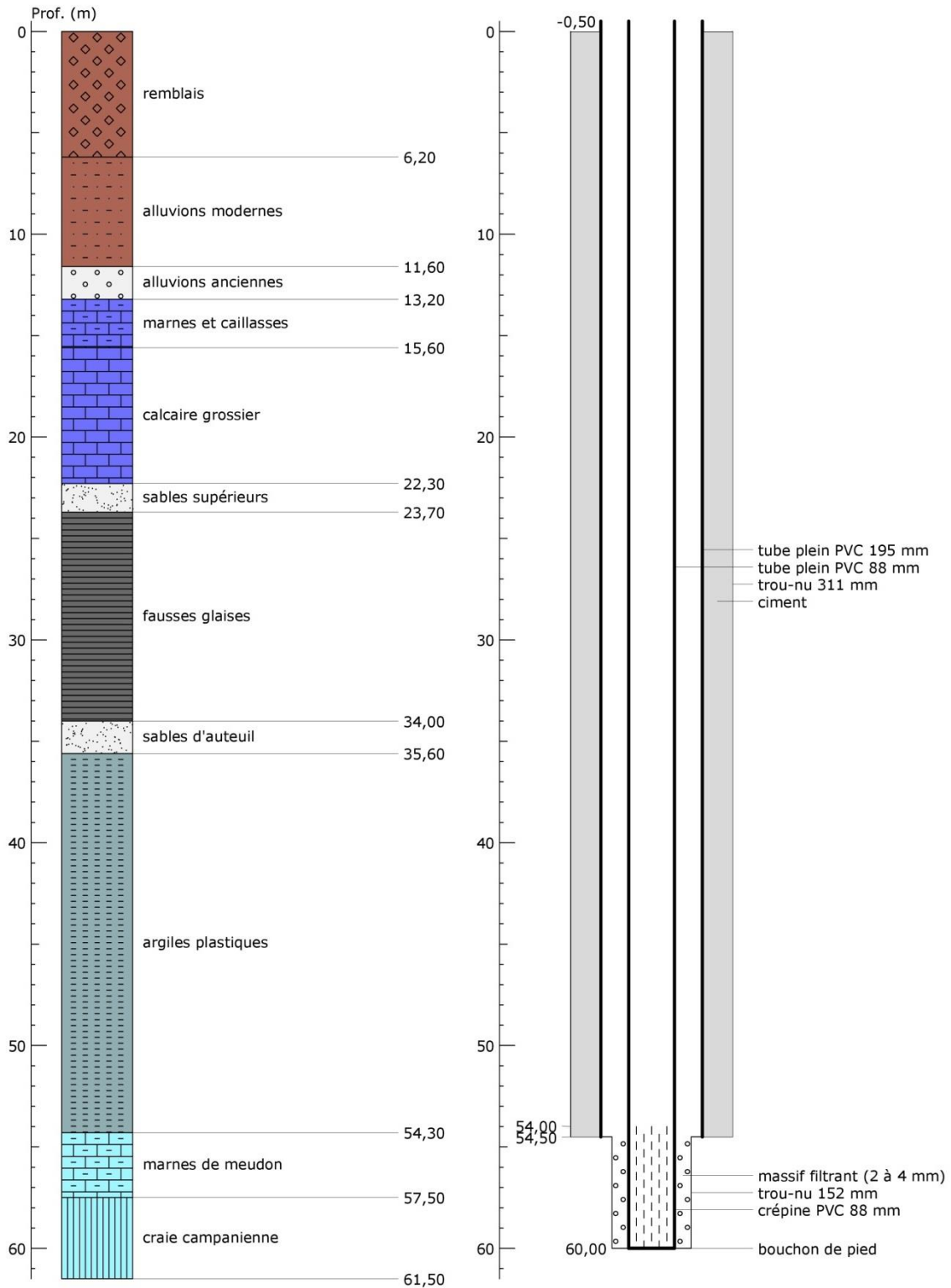
**Figure 29 : Localisation des ouvrages envisagés pour les opérations de rabattement de nappe au niveau du puits en rive droite - voie Mazas (fond : IGN BD ORTHO®)**



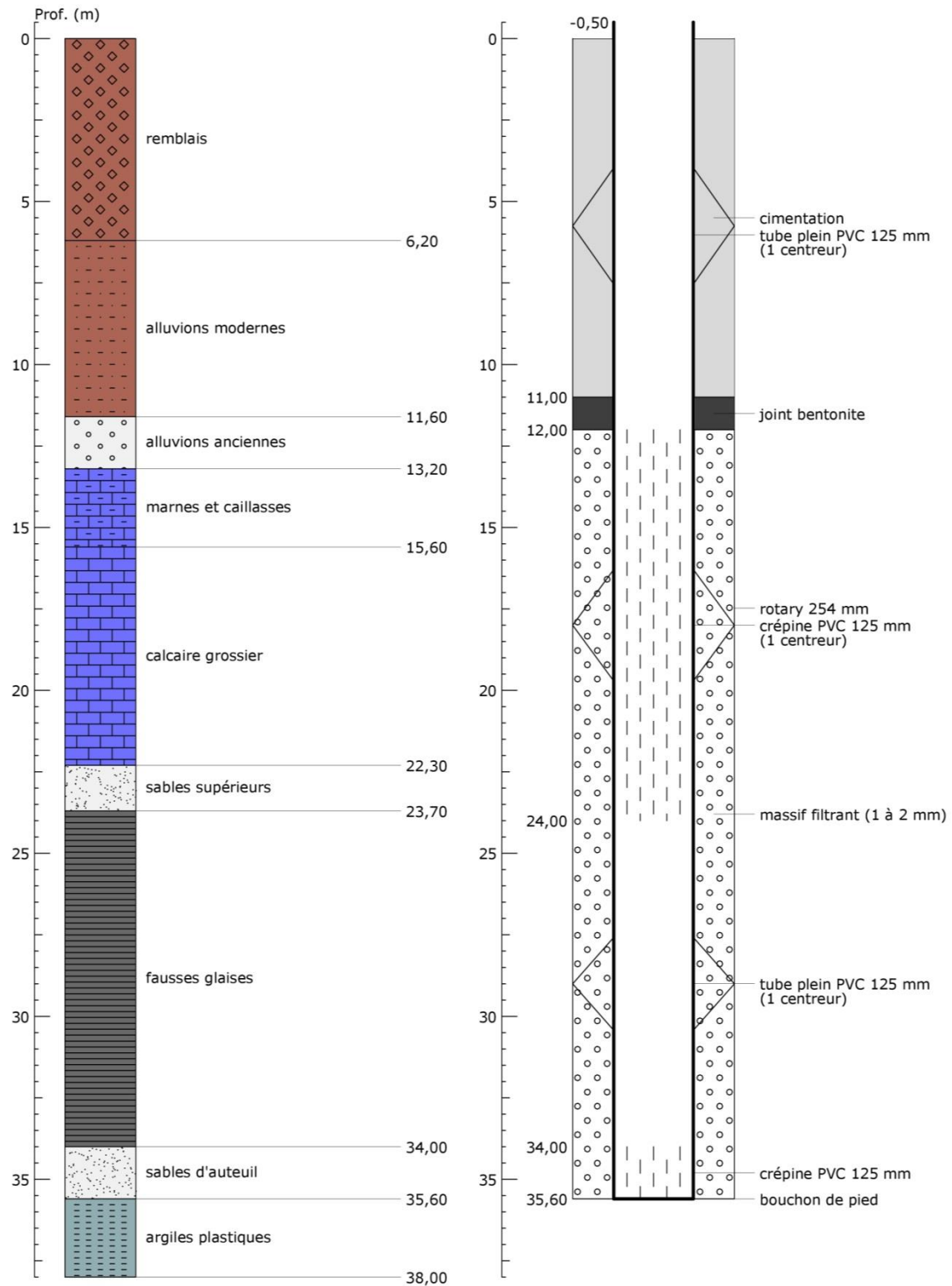
**Figure 30 : Coupe technique prévisionnelle des puits de pompage à la craie pour le bassin de stockage-restitution**



**Figure 31 : Coupe technique prévisionnelle des piézomètres à la craie pour le bassin de stockage-restitution et le puits d'attaque du tunnelier**

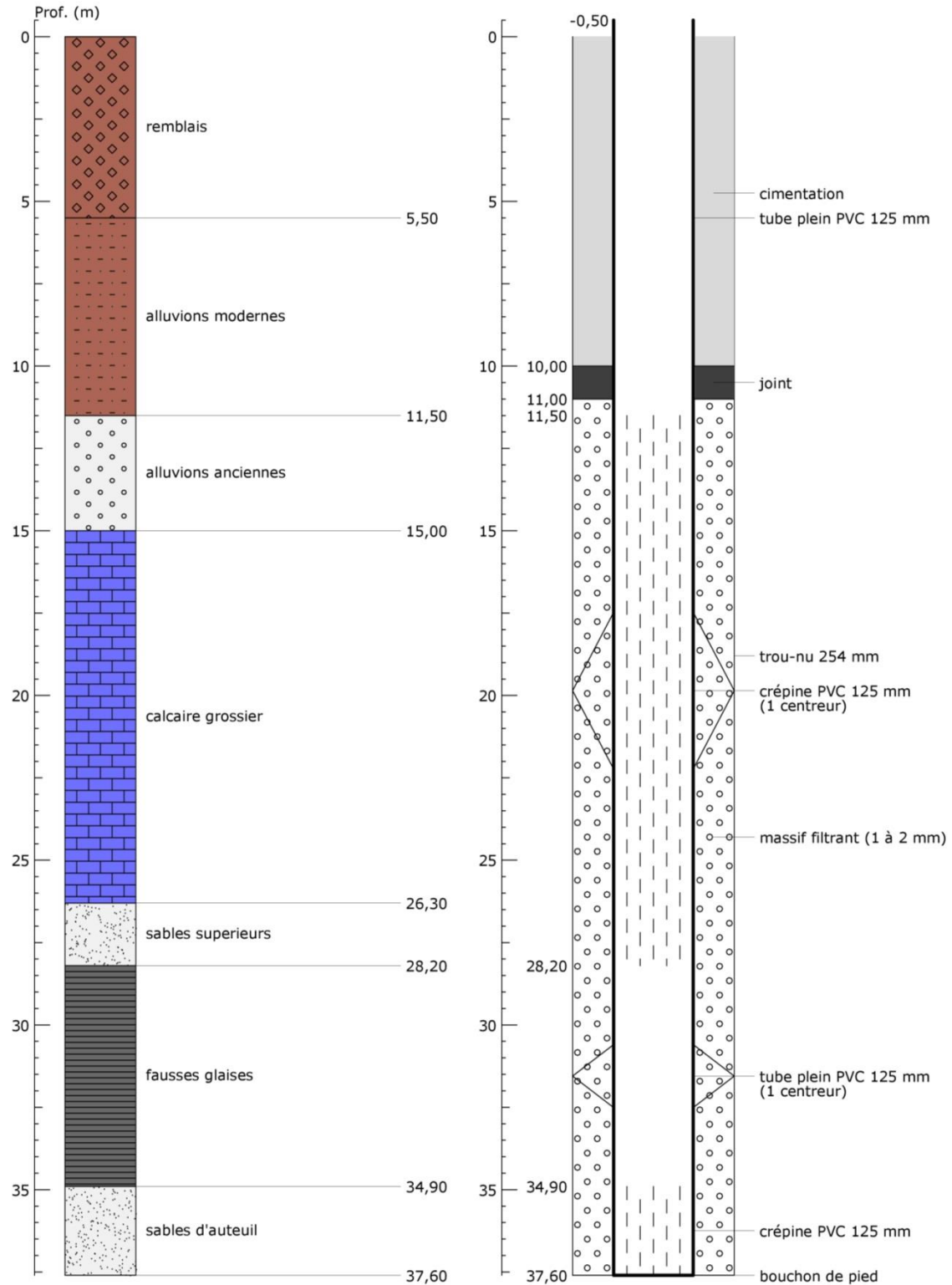


**Figure 32 : Coupe technique prévisionnelle des puits de pompage captant la nappe d'accompagnement de la Seine pour le bassin de stockage-restitution et le puits d'attaque du tunnelier**

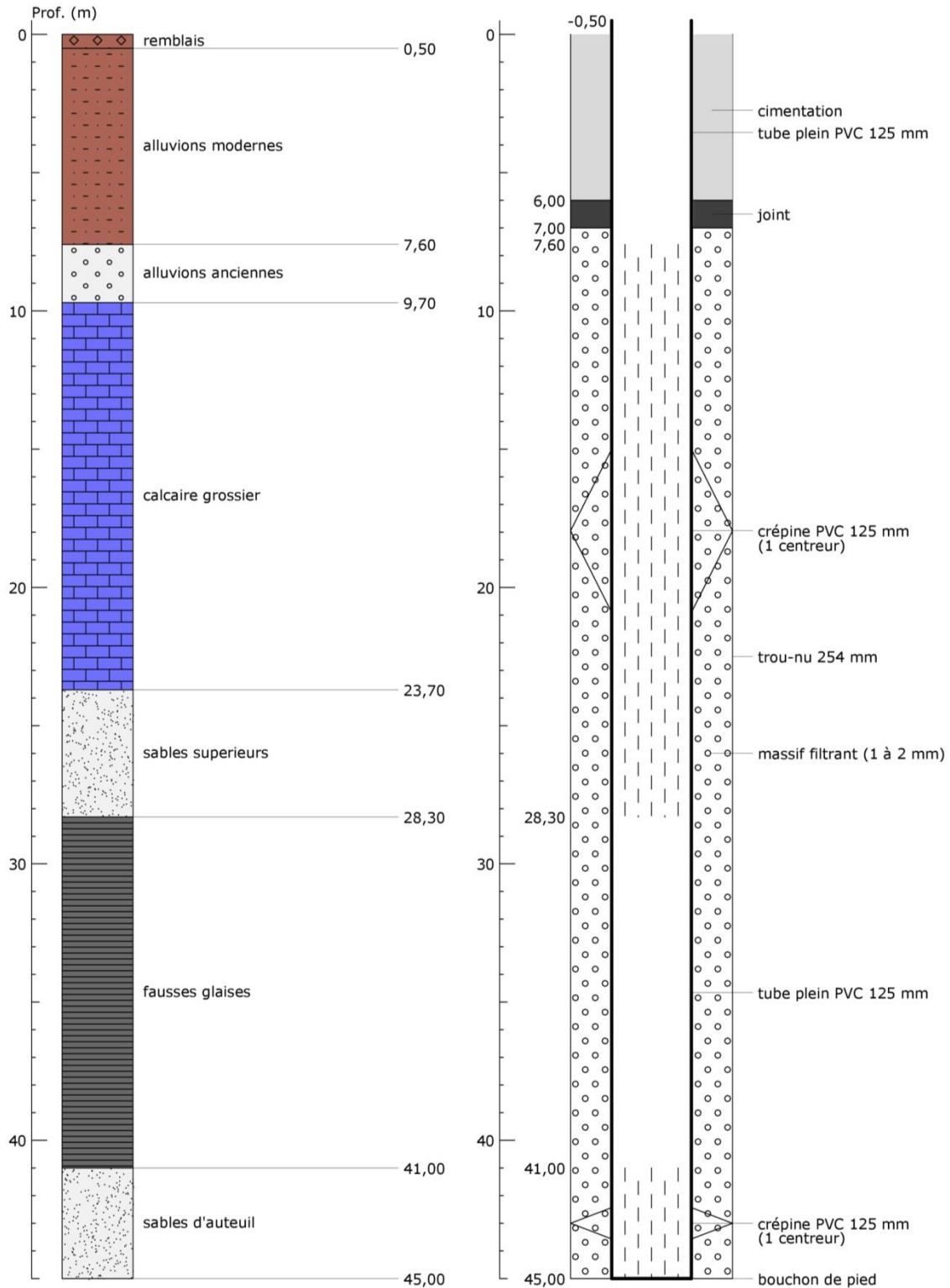




**Figure 33 : Coupe technique prévisionnelle des puits de pompage captant la nappe d'accompagnement de la Seine pour le puits de chute en rive gauche (place Valhubert)**



**Figure 34 : Coupe technique prévisionnelle des puits de pompage captant la nappe d'accompagnement de la Seine pour le puits de chute en rive droite (voie Mazas)**



Les forages de pompage des eaux d'exhaure et les piézomètres (cf. tableau de synthèse ci-après) seront réalisés conformément :

- à la norme NF X 10-999 « Réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisées par forages » d'août 2014<sup>2</sup> et documents associés ;
- au guide d'application de l'arrêté interministériel du 11 septembre 2003 relatif à la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature eau.

Les ouvrages seront réalisés de telle manière à ce qu'ils ne puissent pas mettre en communication différents aquifères. Ils seront crépinés uniquement au droit de l'aquifère cible et les formations superficielles sus-jacentes seront isolées par un tubage plein dont l'espace annulaire sera cimenté jusqu'en surface. Cette cimentation permettra d'empêcher l'infiltration des eaux de surface vers les eaux souterraines.

Au terme des travaux, ces ouvrages seront rebouchés dans les règles de l'Art et conformément à l'arrêté du 11/09/2003 relatif à la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature eau, modifié par l'arrêté du 07/08/2006, ou conformément à la norme NF X 10-999 « Forage d'eau et de géothermie - réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages ».

En complément des puits de pompage, afin de permettre l'assèchement des fonds de fouille et compte tenu de l'encombrement de ces zones de travaux et des débits en jeu, la mise en œuvre de tranchées drainantes est une technique qui peut être envisagée pour pomper dans des terrains tendres. Cette solution peut être mise en œuvre seule ou en complément de puits de pompage. Cette technique est couramment utilisée pour récupérer l'eau résiduelle de faible débit à faible profondeur sous le fond de fouille. Ce type de tranchée peut être associé à un ouvrage collecteur équipé d'une pompe de relevage et protégé par des buses en béton préfabriquées.

Pour chacune des trois zones de travaux, les eaux d'exhaure seront collectées et acheminées vers un bassin de décantation, avant rejet en Seine ou au réseau d'assainissement.

---

<sup>2</sup> Norme AFNOR NF X 10-999 Forage d'eau et de géothermie — Réalisation, suivi et abandon d'ouvrage de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages du 30/08/2014.

**Tableau 10 : Synthèse des puits et des piézomètres envisagés pour les opérations de rabattement de nappe**

Nom	X L93 (m)	Y L93 (m)	Z (m NGF)	Profondeur (m)	Nappe captée	Usage
PP-CRA-01	653 251,40	6 860 251,10	36	60,0	Nappe de la craie	Prélèvement
PP-CRA-02	653 262,30	6 860 244,50	36	60,0	Nappe de la craie	Prélèvement
PP-CRA-03	653 261,70	6 860 231,20	36	60,0	Nappe de la craie	Prélèvement
PP-CRA-04	653 251,10	6 860 225,00	36	60,0	Nappe de la craie	Prélèvement
PP-CRA-05	653 239,50	6 860 232,00	36	60,0	Nappe de la craie	Prélèvement
PP-CRA-06	653 239,60	6 860 244,60	36	60,0	Nappe de la craie	Prélèvement
PP-CRA-07	653242.8	6860272.2	36	60,0	Nappe de la craie	Prélèvement
PZ-CRA-01	653 250,90	6 860 238,10	36	60,0	Nappe de la craie	Piézomètre
PZ-CRA-02	653 260,40	6 860 253,30	36	60,0	Nappe de la craie	Piézomètre
PZ-CRA-03	653 241,70	6 860 222,60	36	60,0	Nappe de la craie	Piézomètre
PP-LUT-01	653 245,50	6 860 248,20	36	35,6	Nappe d'accompagnement de la Seine	Prélèvement
PP-LUT-02	653 245,30	6 860 228,50	36	35,6	Nappe d'accompagnement de la Seine	Prélèvement
PP-LUT-03	653 262,20	6 860 238,00	36	35,6	Nappe d'accompagnement de la Seine	Prélèvement
PP-LUT-04	653 415,80	6 860 597,20	35	37,6	Nappe d'accompagnement de la Seine	Prélèvement
PP-LUT-05	653 595,40	6 860 730,70	30	45,0	Nappe d'accompagnement de la Seine	Prélèvement
PP-LUT-06	653 242,7	6 860 268,90	36	35,6	Nappe d'accompagnement de la Seine	Prélèvement

### 3.5.5.3.3. Dispositif de rejet des eaux d'exhaure

#### □ Généralités

Trois solutions de rejet des eaux d'exhaure peuvent être envisagées :

- la réinjection dans la même nappe ;
- le rejet au cours d'eau ;
- le rejet au réseau d'assainissement.

Conformément à la doctrine technique établie par la DRIEE, la réinjection en nappe est la solution privilégiée et étudiée en premier lieu afin de limiter l'impact quantitatif sur la ressource d'un dispositif d'épuisement. Si cette solution ne s'avère pas faisable, le rejet au réseau hydrographique est ensuite envisagé. Enfin, en cas d'impossibilité physique ou de contrainte technico-économique trop forte pour la réinjection et le rejet en cours d'eau, un rejet au réseau est retenu en respectant les conditions (débit, volume, qualité, taxes) appliquées par le gestionnaire local du réseau.

#### □ Choix de la solution de rejet

Sur des projets d'aménagement en zone urbaine, la réinjection dans la même nappe des eaux d'exhaure n'est généralement envisageable que si des écrans très peu perméables (parois moulées, parois au coulis, jupe injectée, jet-grouting, etc.) sont mis en place et que ceux-ci permettent de créer une barrière hydraulique entre les puits de pompage et d'injection.

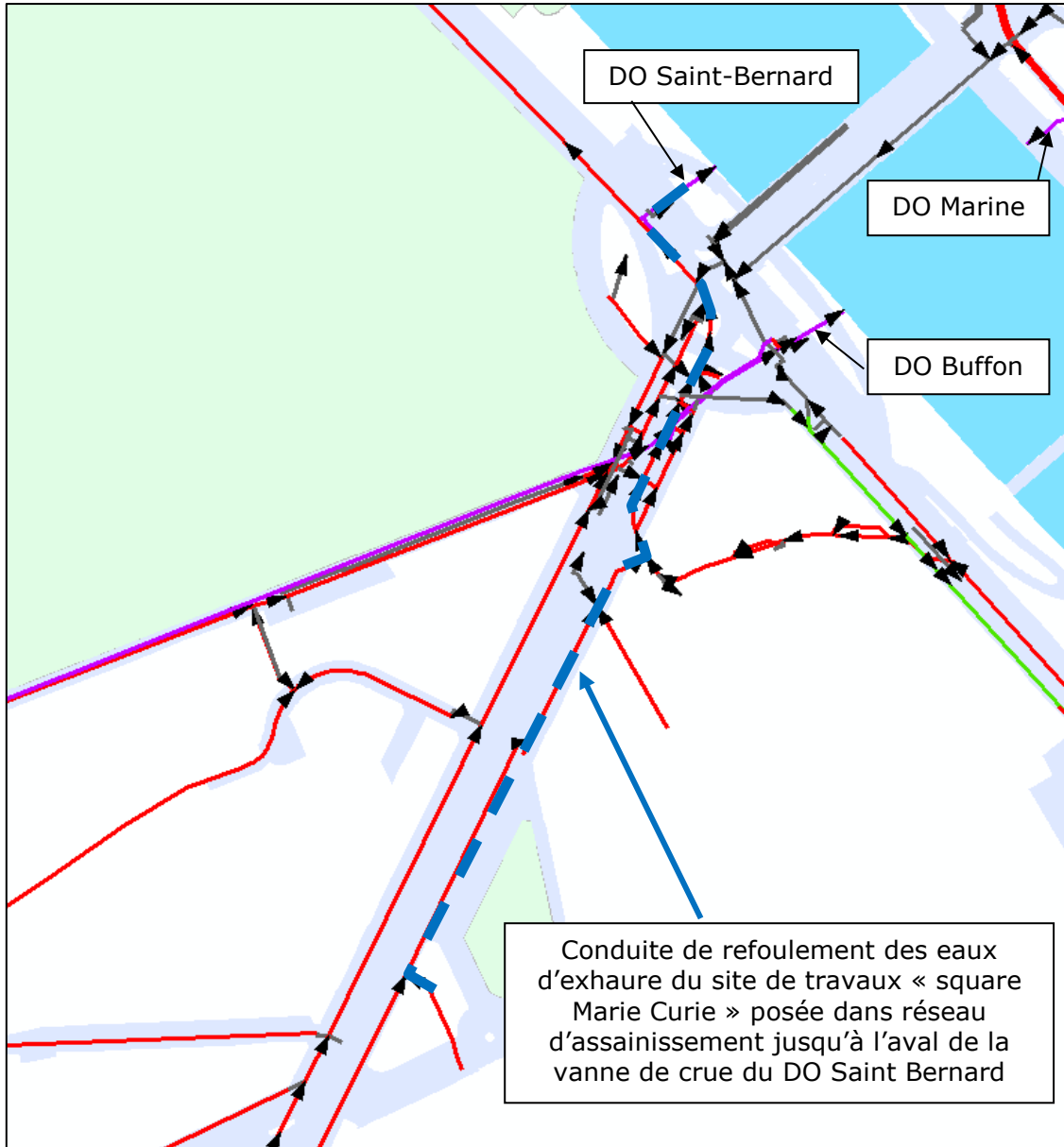
Dans le cadre du présent projet, la paroi longue du bassin de stockage-restitution ne permet pas de créer une barrière hydraulique suffisante pour envisager la réinjection des eaux dans la nappe de la craie. Le rabattement de la nappe de la craie étant mis en place pour éviter la déstabilisation du fond de fouille, tout phénomène de recyclage hydraulique diminuant l'efficacité du rabattement pourrait avoir des conséquences délétères sur la résistance de celui-ci.

D'autre part, la productivité de la craie demeure relativement faible. La hauteur de relèvement maximale est définie par la différence entre la cote du terrain naturel (36 m OVP) et la cote de la nappe de la craie pour un niveau EC (29,2 m OVP). Ainsi, le relèvement maximal admissible demeurant inférieur à 6,8 m, il serait nécessaire de mettre en place un nombre important de puits de réinjection. En phase travaux, l'espace disponible n'est pas compatible avec cette solution de rejet.

**Ainsi, les eaux issues du rabattement de la nappe de la craie pour la réalisation du bassin de stockage-restitution et du puits de départ du microtunnelier seront rejetées en Seine, via un réseau de refoulement posé dans le réseau d'assainissement parisien existant, jusqu'à l'aval de la vanne de crue du déversoir d'orage Saint-Bernard. Les eaux issues du rabattement de la nappe d'accompagnement de la Seine, nécessaire à la réalisation de la galerie d'accès technique au bassin, seront également rejetées en Seine, via ce même réseau de refoulement.**

La figure ci-après localise le tracé de la conduite de refoulement, qui sera posée dans l'égout visitable impair du boulevard de l'Hôpital, puis dans les collecteurs Austerlitz et du quai Saint-Bernard et enfin le déversoir d'orage Saint-Bernard.

Figure 35 : Principe d'évacuation des eaux d'exhaure du site de travaux « square Marie Curie »



Pour les zones de travaux des ouvrages de raccordement au réseau, situés en rive gauche (place Valhubert) et en rive droite (voie Mazas) de la Seine, les emprises de travaux sont réduites au strict nécessaire, les voiries adjacentes (quai d'Austerlitz et voie sur berge Mazas) devant être maintenues en fonctionnement durant la phase de travaux. L'espace disponible sur la zone de travaux est donc fortement contraint. Ainsi, la mise en place d'un dispositif de réinjection de la nappe d'accompagnement de la Seine n'est pas envisageable sur ces emprises. **Sur ces 2 sites, les eaux d'exhaure seront donc également refoulées vers la Seine**, via un réseau de refoulement rejoignant les déversoirs d'orage existants à proximité : DO Buffon en rive gauche et DO Marine en rive droite (cf. figure ci-avant). Le rejet sera effectué à l'aval des vannes de crue de ces déversoirs, afin d'assurer la continuité du rejet en période de crue de la Seine.

**Les eaux d'exhaure du projet, issues essentiellement de la nappe d'accompagnement de la Seine, seront ainsi en totalité rejetées en Seine, par le biais de déversoirs d'orage existants, restituant ainsi les volumes prélevés au milieu naturel :**

- les eaux issues des prélèvements en nappe sur la zone de travaux du square Marie Curie (bassin de stockage-restitution, galerie d'accès technique et puits d'attaque du tunnelier) seront dirigées vers le déversoir d'orage Saint Bernard pour être rejetées en Seine ;
- les eaux issues des prélèvements en nappe sur la zone de travaux de la place Valhubert (puits de chute et ouvrage de raccordement en rive gauche), seront dirigées vers le déversoir d'orage Buffon, via l'ouvrage d'accès au DO existant, pour être rejetées en Seine ;
- les eaux issues des prélèvements en nappe sur la zone de travaux de la voie Mazas (puits de chute et ouvrage de raccordement en rive droite) seront acheminées vers le déversoir d'orage Marine, via l'ouvrage de raccordement EP existant au niveau de la voie Mazas, pour être rejetées en Seine.

**☐ Flux de substances potentiellement polluantes rejetés au regard des seuils R1 et R2 de la réglementation**

Des prélèvements d'eau ont été effectués sur les ouvrages BS-LUT-PP1 et BS-CRA-PZ2, respectivement les 14/05/2018 et 16/05/2018 au terme des pompages d'essai. Les échantillons ont été conditionnés en glacière réfrigérée puis envoyés dans un délai inférieur à 24 heures à un laboratoire agréé COFRAC. Les résultats d'analyse sont présentés dans le chapitre 4.2.4.5.

Les flux de substances potentiellement polluantes ont été calculés à partir des analyses réalisées sur site et de l'estimation des débits de pointe. Les flux obtenus ont été comparés aux seuils R1 et R2 définis par l'arrêté du 09 août 2006 (cf. tableaux ci-après) :

- pour la nappe de la craie et pour des débits de pompage allant jusqu'à 75,6 m<sup>3</sup>/h, seul le flux de matières en suspension et le flux de DCO sont supérieures au seuil de déclaration ;
- pour la nappe d'accompagnement de la Seine, dans le cas d'un pompage à 23,6 m<sup>3</sup>/h, le flux d'azote global et des composés organohalogénés absorbables sur charbon actif sont au-dessus du seuil de déclaration.

**Même en cas de cumul de ces flux, le projet ne dépasserait toutefois pas le seuil d'autorisation R2.**

**Tableau 11 : Seuils R1 et R2 pour les rejets en Seine pour la nappe de la craie**

Paramètre	Concentration mesurée		Flux journalier						
	Résultat d'analyse	Unité	Débit de 41,1 m <sup>3</sup> /h	Débit de 45,8 m <sup>3</sup> /h	Débit de 65,4 m <sup>3</sup> /h	Débit de 75,6 m <sup>3</sup> /h	Niveau R1	Niveau R2	Unité
MES	15	mg/l	14,8	16,5	23,5	27,2	9	90	kg/j
DBO5	2	mg/l	2,0	2,2	3,1	3,6	6	60	kg/j
DCO	8	mg/l	7,9	8,8	12,6	14,5	12	120	kg/j
Matières inhibitrices	< 1,1	Equitox/m <sup>3</sup>	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	25	100	Equitox/j
Azote total	< 1,1	mg/l	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1,2	12	kg/j
Phosphore total	< 0,05	mg/l	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,3	3	kg/j
Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX)	< 0,01	mg/l	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	7,5	25	g/j
Métaux et métalloïdes (Metox)	3,7	µg/l	3,6	4,1	5,8	6,7	30	125	g/j
Hydrocarbures	< 50	µg/l	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,5	kg/j



**Tableau 12 : Seuils R1 et R2 pour les rejets en Seine pour la nappe d'accompagnement de la Seine**

Paramètre	Concentration mesurée		Flux journalier				
	Résultat d'analyse	Unité	Débit de 08,6 m <sup>3</sup> /h	Débit de 23,6 m <sup>3</sup> /h	Niveau R1	Niveau R2	Unité
MES	14	mg/l	2,9	7,9	9	90	kg/j
DBO5	< 1	mg/l	< LQ	< LQ	6	60	kg/j
DCO	8	mg/l	1,7	4,5	12	120	kg/j
Matières inhibitrices	< 1,1	Equitox/m <sup>3</sup>	< LQ	< LQ	25	100	Equitox/j
Azote total	5,7	mg/l	1,2	3,2	1,2	12	kg/j
Phosphore total	< 0,05	mg/l	< LQ	< LQ	0,3	3	kg/j
Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX)	0,034	mg/l	7,0	19,3	7,5	25	g/j
Métaux et métalloïdes (Metox)	25	µg/l	5,2	14,2	30	125	g/j
Hydrocarbures	< 50	µg/l	< LQ	< LQ	0,1	0,5	kg/j

#### 3.5.5.4. *Gestion des eaux pluviales sur les sites de travaux*

L'ensemble des ouvrages de surface projetés se situent sur le domaine public. L'ensemble de ces espaces publics disposent de réseaux de collecte et de gestion des eaux pluviales usuels : des avaloirs récupèrent les eaux de ruissellement pour les acheminer vers les réseaux de collecte public gérés par le Service Assainissement de la Ville de Paris.

Trois sites sont concernés par les travaux :

- le square Marie Curie, dont les eaux pluviales peuvent s'infiltrer ou rejoignent le réseau d'assainissement unitaire du boulevard de l'Hôpital,
- le quai bas- voie Mazas, en contrebas du square Tournaire en rive droite de Seine, qui est assaini par un réseau séparatif d'eaux pluviales de la Ville de Paris. Actuellement, les eaux pluviales du quai bas de la voie Mazas sont récupérées par des grilles de voirie associées à des avaloirs, implantées au point bas du quai au niveau du pont d'Austerlitz. Selon la Ville de Paris, ces eaux pluviales sont dirigées vers une station de pompage, qui permet de renvoyer ces eaux de ruissellement vers le déversoir d'orage Marine à l'aval de la vanne de crue de ce DO ;
- la place Valhubert en rive gauche de Seine, dont les eaux pluviales rejoignent le réseau d'assainissement unitaire du quai Saint-Bernard.

Les travaux ne modifieront pas le mode de gestion actuel des eaux pluviales de ces sites mais des dispositions spécifiques seront néanmoins mises en place par les entreprises en charge des travaux pour la gestion locale des eaux de ruissellement et notamment éviter la pollution des eaux pluviales par les activités de chantier (cf. chapitre 6.1).

Au niveau de la voie Mazas en rive droite de Seine, la station de pompage des eaux pluviales sera maintenue en fonctionnement pendant les travaux.

#### 3.5.5.5. *Dispositions particulières concernant les installations de chantier en rive droite de Seine*

**Les installations seront limitées à celles exclusivement nécessaires à l'exécution des ouvrages de la rive droite et la base vie réduite aux strictes obligations légales.** Cette réduction des emprises est à la fois une volonté de l'étude et une nécessité compte tenu du peu de place restant disponible une fois toutes les contraintes prises en compte.

Les installations de chantier et les travaux de la rive droite, implantés le long de la voie Mazas, sont situées dans le lit majeur de la Seine. Les principes retenus pour déterminer les conditions de réalisation sont les suivants :

- les travaux sur le quai bas sont programmés dans les périodes de hauteur de Seine les plus favorables ;
- le niveau maximum de nappe d'accompagnement de la Seine (sensiblement le même niveau que la Seine dans le cas présent) pour l'exécution des travaux est fixé à 30,20 m OVP (soit 30,53 m NGF), afin de permettre de disposer, dans la mesure du possible, d'une plage de travail sans interruption ;

- les travaux de raccordements sur les collecteurs Diderot et Rapée seront réalisés hors période estivale d'orage, donc dans un phasage et avec les protections nécessaires contre une intrusion éventuelle de la Seine en crue ;
- l'alerte pour la mise en sécurité et l'évacuation du chantier s'appuiera sur l'organisation de la Section de l'Assainissement de Paris (SAP) en matière de gestion des risques d'intrusion en période de crue de la Seine ;
- l'ensemble des dispositions retenues étant transcrites dans le cahier des charges du marché de travaux, elles sont contractuelles et imposables aux entreprises.

#### *3.5.5.5.1. Présentation du mode de gestion de période de crue de la Seine par la section de l'Assainissement de Paris*

Les prévisions sur l'évolution des niveaux de la Seine sont suivies par la SAP sur le site officiel « Vigicrues », qui fournit des prévisions à 24 et à 48 heures, avec une tendance à 72 heures lorsque le niveau de vigilance jaune a été déclenché. Au niveau de la Ville de Paris, un dispositif préventif de veille est en outre activé lors du passage au niveau jaune de la vigilance crue et la DPSP/SGC de la Ville de Paris consulte plusieurs fois par jour le site « Vigicrues » pour établir des bulletins de vigilance ou d'alerte crue.

Cinq degrés de vigilance (ou niveaux de crise) et 11 blocs de consignes pour la fermeture des déversoirs d'orage en période de crue de la Seine sont définis dans le Plan de Protection Contre les Inondations (PPCI) du système d'assainissement de la Ville de Paris, en fonction du niveau de Seine atteint à l'échelle d'Austerlitz (cf. figure ci-après), afin d'éviter les risques d'intrusion de la Seine dans les réseaux d'assainissement. À noter que la Division de la Surveillance du Réseau de la SAP mesure le niveau de la Seine au droit du site de l'usine de pompage Mazas (12ème) mais que ce niveau est assimilé à celui de l'échelle de référence du pont d'Austerlitz, en raison de la grande proximité géographique entre ces 2 points de mesure.

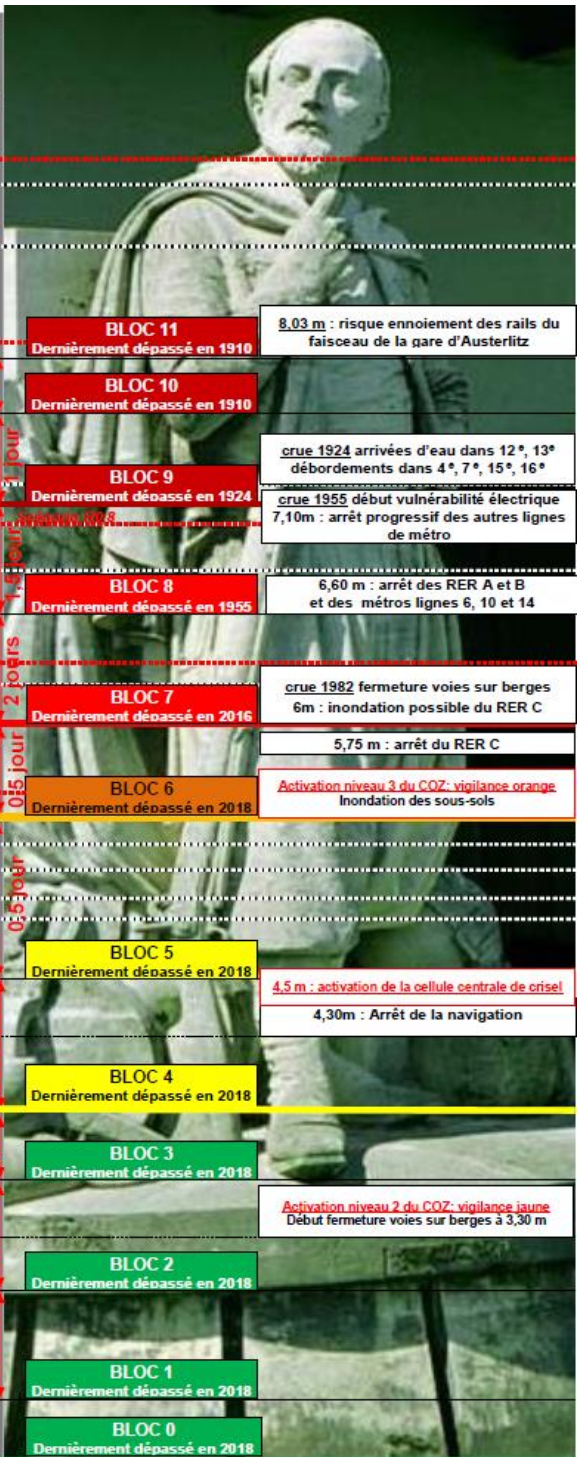
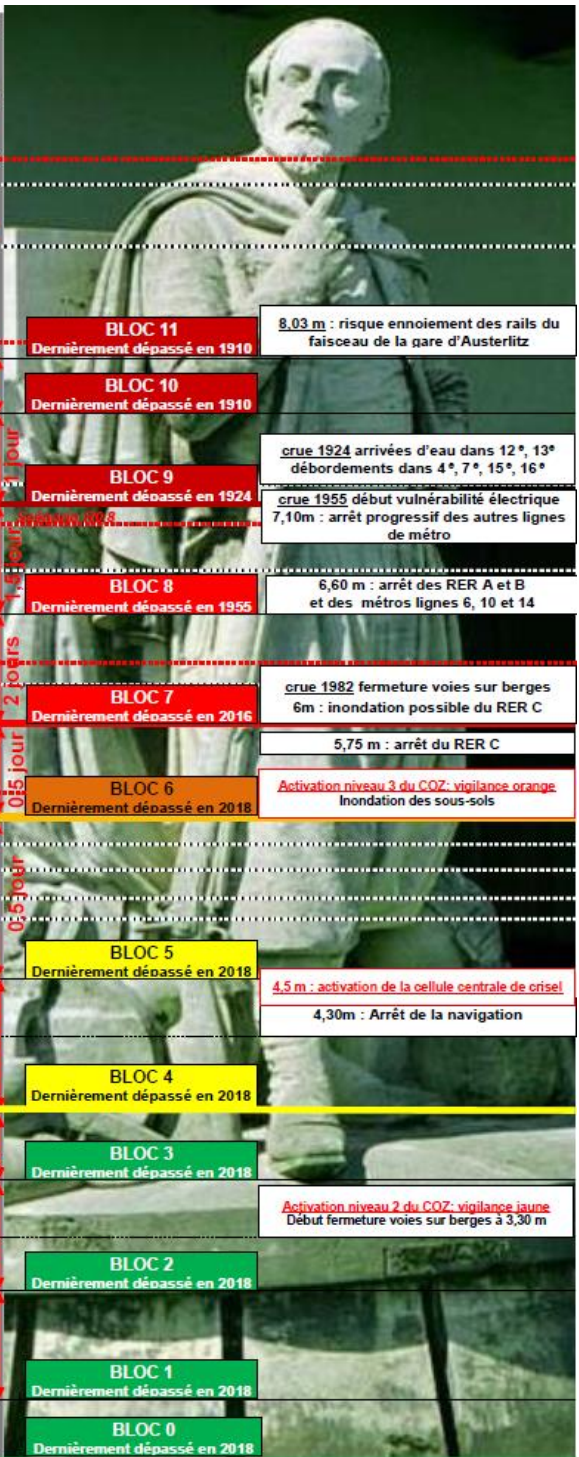
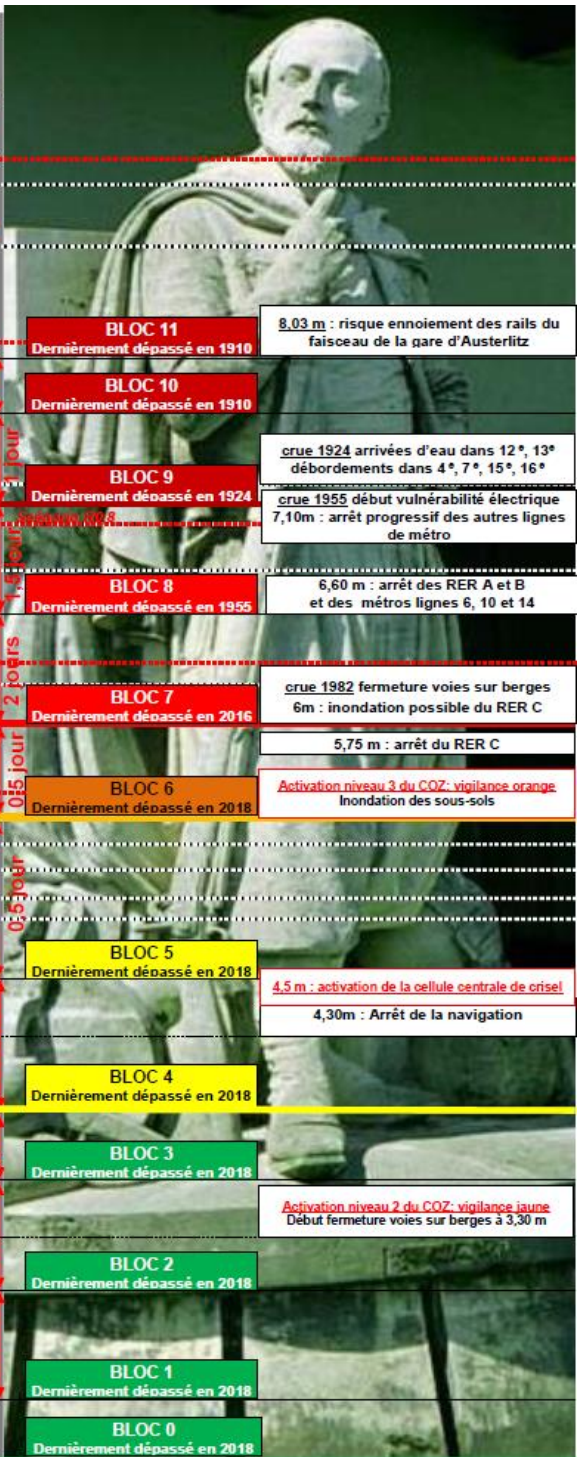
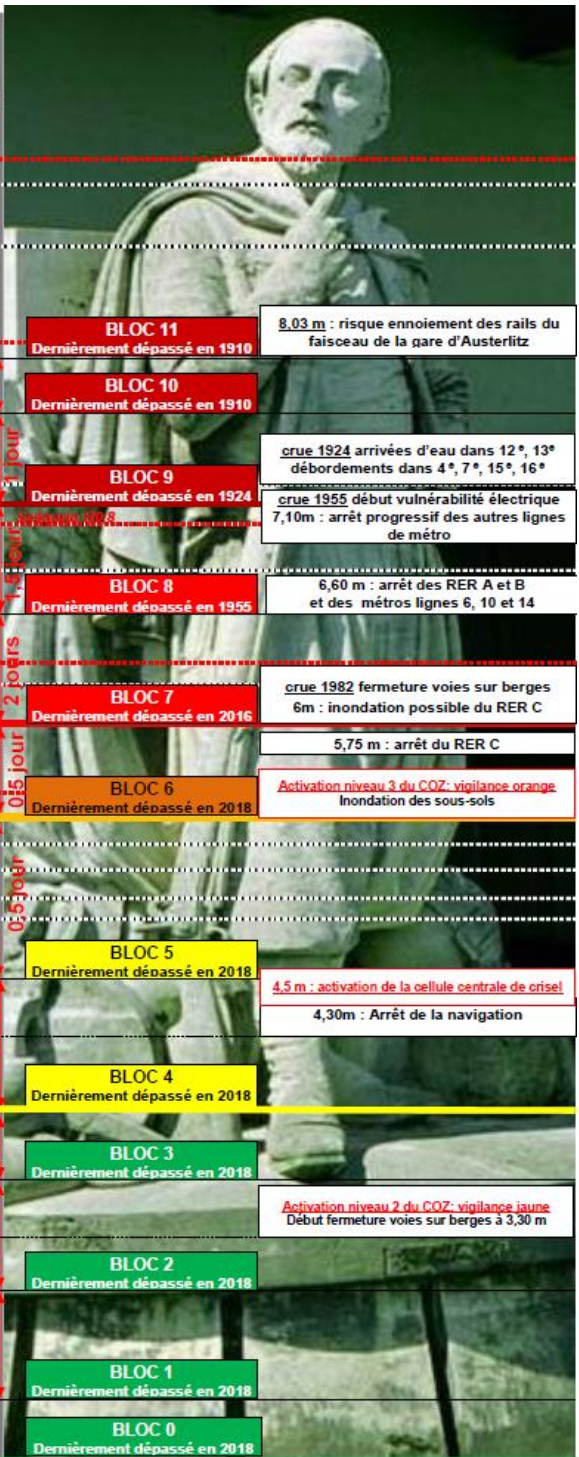
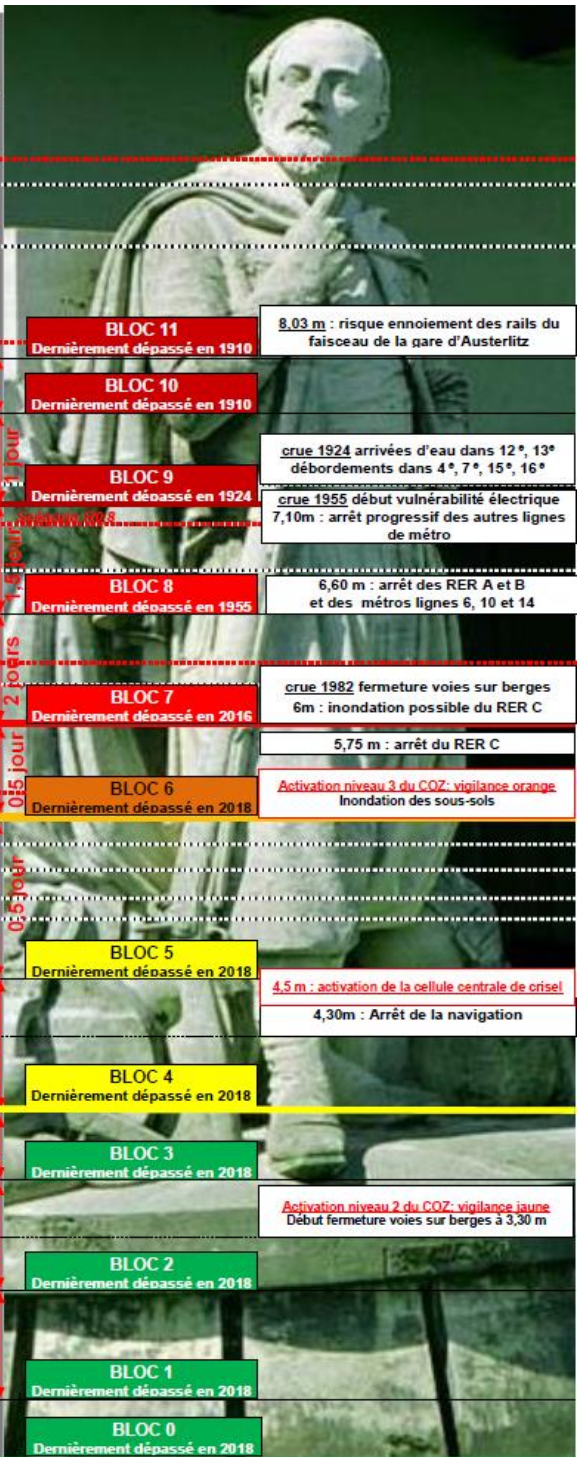
La surveillance et l'analyse des prévisions permettent de décider du niveau de protection à mettre en œuvre. Les changements de blocs sont diffusés dans les services.

**Cette organisation et ce suivi des prévisions de crue par la Ville de Paris permettront ainsi d'anticiper le dépassement de la cote de Seine de 30,53 m NGF (30.20 OVP) et donc d'anticiper la procédure d'évacuation ou de mise en sécurité des installations de chantier situées en zone inondable.**

Les installations de la rive droite bénéficie de la protection du mur anti crue de la voie Mazas. La voie Mazas est fermée à la circulation à partir d'une hauteur de Seine de 5,90 m et est inondée à 6,10 m (31,60 m OVP, correspondant au bloc 7 de crue).

Le délai de montée de crue entre la cote du bloc 5 des consignes de crue et la cote d'inondation de la voie Mazas était d'une journée environ pour la crue de référence de 1910 (cf. figure ci-après). **C'est pourquoi, les entreprises de travaux mettront en place des dispositions pour pouvoir évacuer ou mettre en sécurité les installations de chantier situées sous la cote de Seine de 1910 (34,54 m NGF ou 34,21 m OVP), dans le délai requis de 24 h.**

Figure 36 : Echelle de gestion de crise et des blocs de consignes de crue en fonction du niveau de Seine à Austerlitz

Les différents niveaux de crise du PPCI	Côte (m NGF ou IGN 69)	Côte (m VDP)	Hauteur (m)	Historique de crues et scénarios ZIP-ZICH				
<b>Niveau 4</b> Crise renforcée Désordres graves	35.02	34.69	9m10	Scénario R1.15				
	34.88	34.55	8m96	Crue 1658				
	34.54	34.21	8m62	Crue 1910				
	34.02	33.69	8m10	Scénario R1				
<b>Blocs 9 à 11</b>	33.93	33.60	8m01	0.5 jour		<b>BLOC 11</b> Dernièrement dépassé en 1910 8,03 m : risque ennoieement des rails du faisceau de la gare d'Austerlitz		
	33.63	33.30	7m71	0.5 jour		<b>BLOC 10</b> Dernièrement dépassé en 1910		
	33.24	32.91	7m32	Crue 1924		<b>BLOC 9</b> Dernièrement dépassé en 1924 crue 1924 arrivées d'eau dans 12°, 13° débordements dans 4°, 7°, 15°, 16°		
	33.13	32.80	7m21	Crue 1955		<b>BLOC 8</b> Dernièrement dépassé en 1955 crue 1955 début vulnérabilité électrique 7,10m : arrêt progressif des autres lignes de métro		
<b>Niveau 3</b> Etat de crise Modification des missions du service	33.02	32.69	7m10	Crue 1945				
	32.77	32.44	6m85	Crue 1945			<b>BLOC 8</b> Dernièrement dépassé en 1955 6,60 m : arrêt des RER A et B et des métros lignes 6, 10 et 14	
	32.53	32.20	6m61	Scénario R0.7			<b>BLOC 7</b> Dernièrement dépassé en 2016 crue 1982 fermeture voies sur berges 6m : inondation possible du RER C	
	32.23	31.90	6m31	Crue 1992	<b>BLOC 6</b> Dernièrement dépassé en 2018 Activation niveau 3 du CO2: vigilance orange Inondation des sous-sols			
<b>Blocs 7 et 8</b>	32.12	31.79	6m20	Crue 2016	<b>BLOC 5</b> Dernièrement dépassé en 2018 4,5 m : activation de la cellule centrale de crise!			
	32.02	31.69	6m10	Crue 2016	<b>BLOC 4</b> Dernièrement dépassé en 2018 4,30m : Arrêt de la navigation			
	31.93	31.60	6m01	Crue 2016	<b>BLOC 3</b> Dernièrement dépassé en 2018 Activation niveau 2 du CO2: vigilance jaune Début fermeture voies sur berges à 3,30 m			
	31.58	31.25	5m66	Scénario R0.6	<b>BLOC 2</b> Dernièrement dépassé en 2018			
<b>Niveau 2</b> Déclenchement du PPCI, bloc 6	31.42	31.09	5m50	Scénario R0.6				
	31.27	30.94	5m35	Crue 1988			<b>BLOC 1</b> Dernièrement dépassé en 2018	
	31.13	30.80	5m21	Crue 2001			<b>BLOC 0</b> Dernièrement dépassé en 2018	
	31.11	30.78	5m19	Crue 1999				
<b>Niveau 1</b> Seuil de vigilance et de mise en éveil du PPCI	30.86	30.53	5m19	Crue 1995				
	30.53	30.20	4m61	0.5 jour			<b>BLOC 3</b> Dernièrement dépassé en 2018	
	30.22	29.89	4m30	1 jour			<b>BLOC 4</b> Dernièrement dépassé en 2018	
	29.83	29.50	3m91	1 jour			<b>BLOC 5</b> Dernièrement dépassé en 2018	
<b>Niveau 0</b> Situation de gestion normale du réseau	29.43	29.10	3m51	0.5 jour				
	29.12	28.79	3m20	0.5 jour				<b>BLOC 3</b> Dernièrement dépassé en 2018
	28.83	28.50	2m91	0.5 jour				<b>BLOC 2</b> Dernièrement dépassé en 2018
	28.23	27.90	2m31	5 jours	<b>BLOC 1</b> Dernièrement dépassé en 2018			
<b>Bloc 0 à 3</b>	27.83	27.50	1m91	5 jours	<b>BLOC 0</b> Dernièrement dépassé en 2018			

### 3.5.5.5.2. Principe d'évacuation des installations de chantier

Le niveau de Seine retenu pour l'alerte d'évacuation des installations de chantier est donc de 30,53 m NGF ou 30,20 m OVP.

On distingue trois types d'installations de chantier :

- les installations pouvant être évacuées dans un délai de 24 heures et qui par conséquent ne seront pas présente en cas d'inondation de la voie Mazas ;
- les installations ne pouvant pas être évacuées dans le délai de 24 heures, mais qui seront hors crue 1910;
- les installations qui ne seront pas déplacées et submergées.

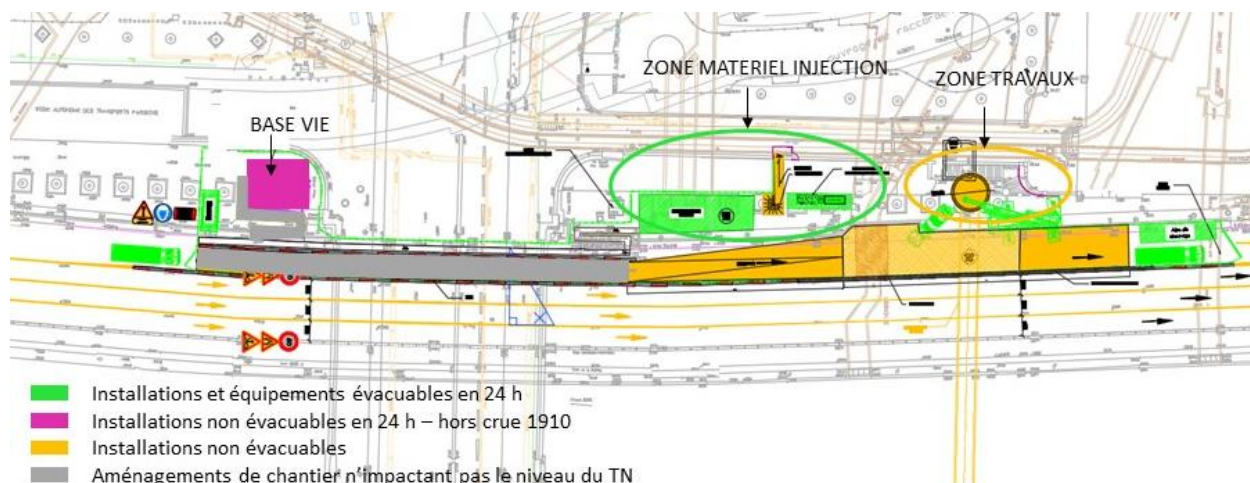
Les principaux équipements et installations de chantier peuvent être évacuables dans un délai de 24 h suivant l'alerte. Des mesures spécifiques seront toutefois mises en œuvre pour les installations qui ne seront pas déplacées afin de leur permettre de résister à l'évènement. **A la fin des travaux, l'ensemble des installations de chantier décrites ci-dessous seront déposées.**

Les installations de chantier sont réparties de part et d'autre du pont d'Austerlitz, comme le montre le plan d'ensemble.

Sur les plans d'installation de chantier, ci-dessous, sont repérés :

- en vert : les installations et équipements évacuables dans un délai de 24h ;
- en violet : les installations non évacuables dans un délai de 24h ;
- en jaune : la rampe et la plate-forme : non évacuables.

**Figure 37 : Installations de chantier en rive droite de Seine**



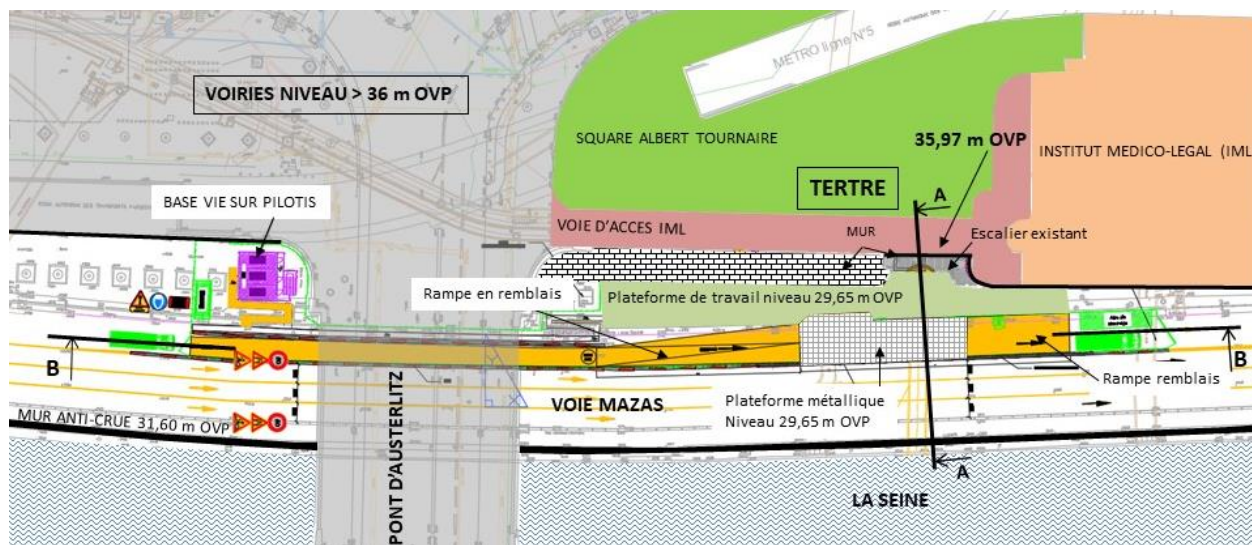
La vue en plan et le profil en long des installations de chantier sont fournis en annexe 8 (plan n° PRO-PEV-001-A).

Les différentes phases du chantier n'ont pas d'influence sur l'occupation du site. Les éléments non évacuables seront présents tout au long des phases de travaux.

Parmi les installations et équipements évacuables en 24 heures, on trouve :

- les aires de stockage de matériels, qui seront évacuées par camion empruntant la voie de chantier traditionnelle ;
- l'évacuation des installations d'injections comprenant les silos et les pompes, qui nécessitera un engin de levage situé sur la voie Mazas ;
- le magasin, qui sera évacué par engin de levage situé place Mazas ;
- les équipements divers (type groupe électrogène, barrières de chantier), qui seront évacués par camion ;
- les clôtures de chantier susceptibles de former un obstacle.

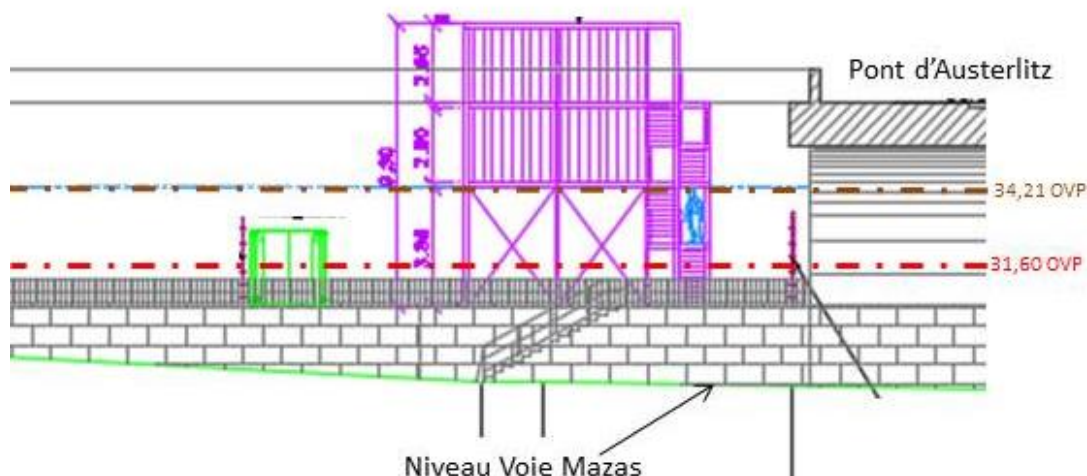
**Figure 38 : Installations de chantier en rive droite de Seine et cotes de référence**



Les installations et équipements non évacuables en 24 heures mais restant hors crue 1910 sont les installations de base vie, qui comprennent un temps de démontage important. Afin de s'assurer que ces installations demeurent hors d'eau jusqu'à un niveau d'inondation de 34,21 m OVP, qui correspond à celui de la crue 1910, elles seront surélevées par un système de pilotis (cf. figure ci-après), dont les fondations et la structure seront étudiées par les entreprises lors de la phase d'études d'exécution, afin de s'assurer de la tenue à la crue (risque de basculement et de glissement).

Figure 39 : Vue en élévation des installations de la base-vie de rive droite de Seine

### Zone base vie – COUPE BB



Les installations et équipements non évacuables en 24 heures et qui seront submergés sont :

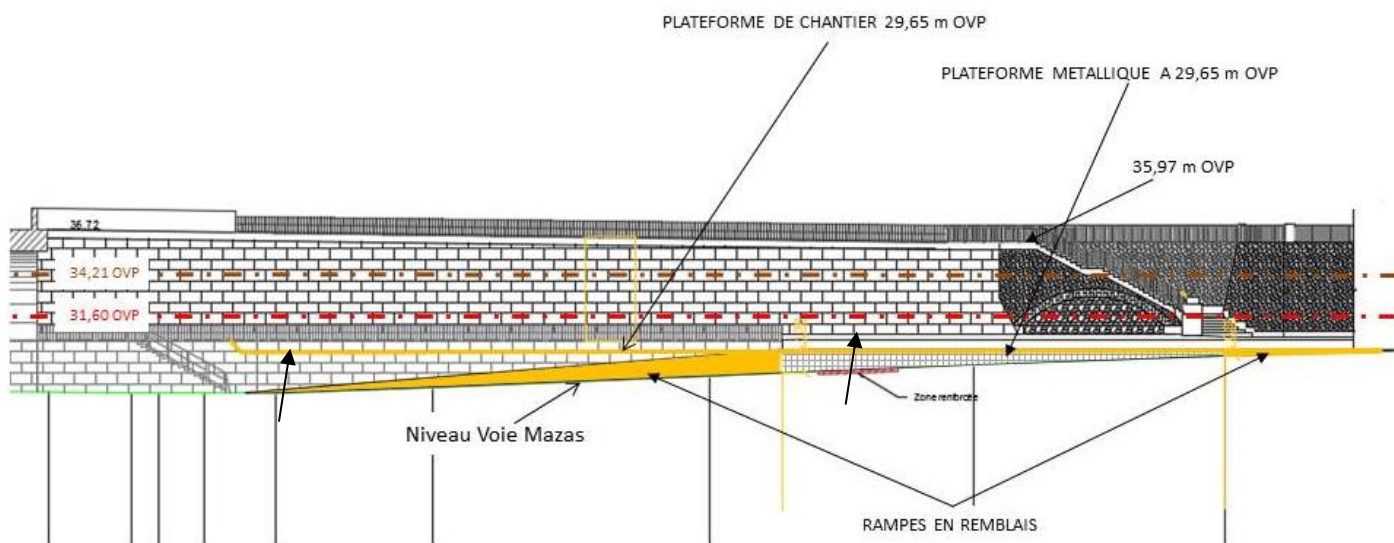
- les blocs GBA délimitant les voies de circulation et l'emprise du chantier, qui seront liaisonnés entre eux et scellés sur la voie pour éviter tout déplacement ;
- le mur de soutènement provisoire des remblais (s'il s'avère nécessaire d'en installer un pour la mise en place de la rampe d'accès), qui sera scellé sur la voie ;
- la rampe d'accès en remblais et la plateforme de travail, qui sera elle aussi scellée sur la voie pour éviter tout emportement.

#### 3.5.5.5.3. Situation des installations non évacuables par rapport à la crue

La réalisation des travaux au niveau de la voie Mazas impose la mise en place d'une plateforme, ainsi que d'une rampe pour accéder à la zone de travail qui se trouve au niveau de la cote 29,65 m OVP (cf. figure ci-après).

Pour réaliser la rampe associée permettant d'accéder à la zone de travail, il est envisagé la mise en place de remblais et la réalisation de la plateforme en éléments métalliques. Ces remblais et la plateforme ne pourront être déplacées en cas de débordement des protections de la voie Mazas lors d'une crue de la Seine.

**Figure 40 : Coupe des rampes et plateforme réalisées au niveau de la zone de travaux**



Pour illustrer l'occupation de la rampe et de la plateforme nous avons choisi de faire figurer sur les coupes ci-après deux niveaux de Seine :

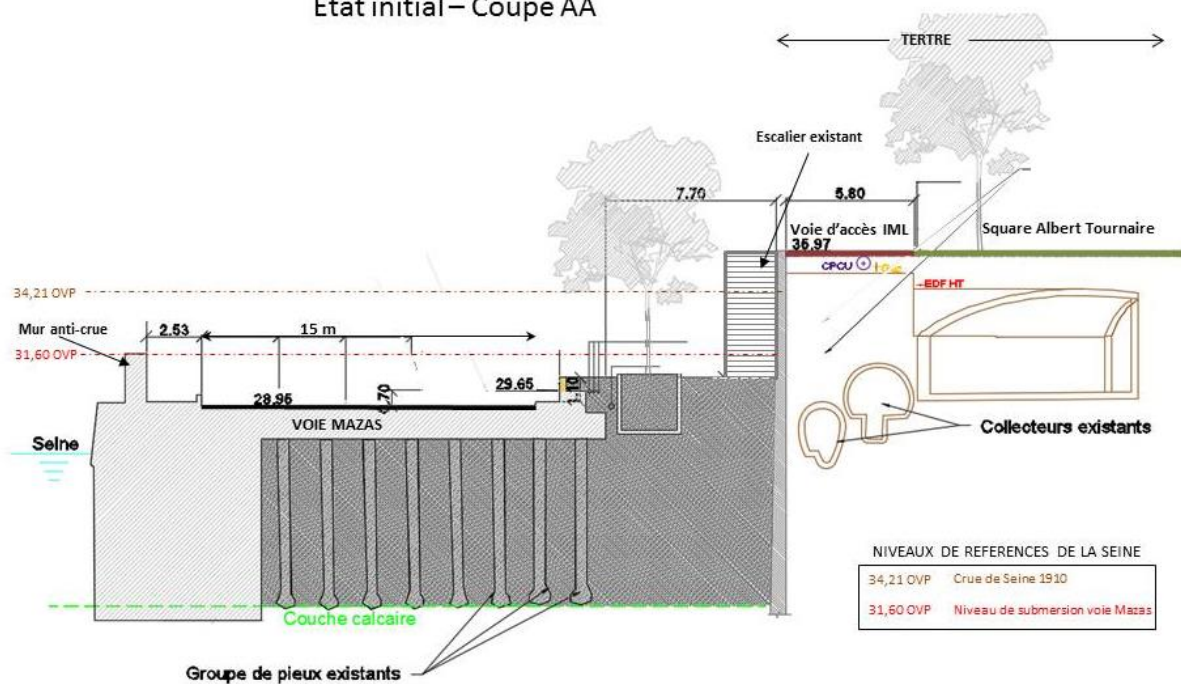
- le niveau 31,60 m OVP, qui correspond à la cote de protection du mur anti crue, au-delà de laquelle la voie Mazas est submergée. En effet dans le cas des travaux de la rive droite, les installations nécessaires au chantier sont protégées par le mur anti-crue de la voie Mazas. En cas de dépassement de la côte de protection du mur, les installations qui ne sont pas déplacées seront submergées sans progressivité ;
- la cote 34,21 m OVP, qui correspond à la crue de 1910.

En phase de préparation de chantier, la zone de travail au droit du puits sera terrassée et son niveau ramené à la cote de 29,65 m OVP. **Cette disposition de chantier permet de compenser le volume occupé par les rampes et la plateforme.** Le détail de la compensation est donné par dans la suite de ce chapitre.



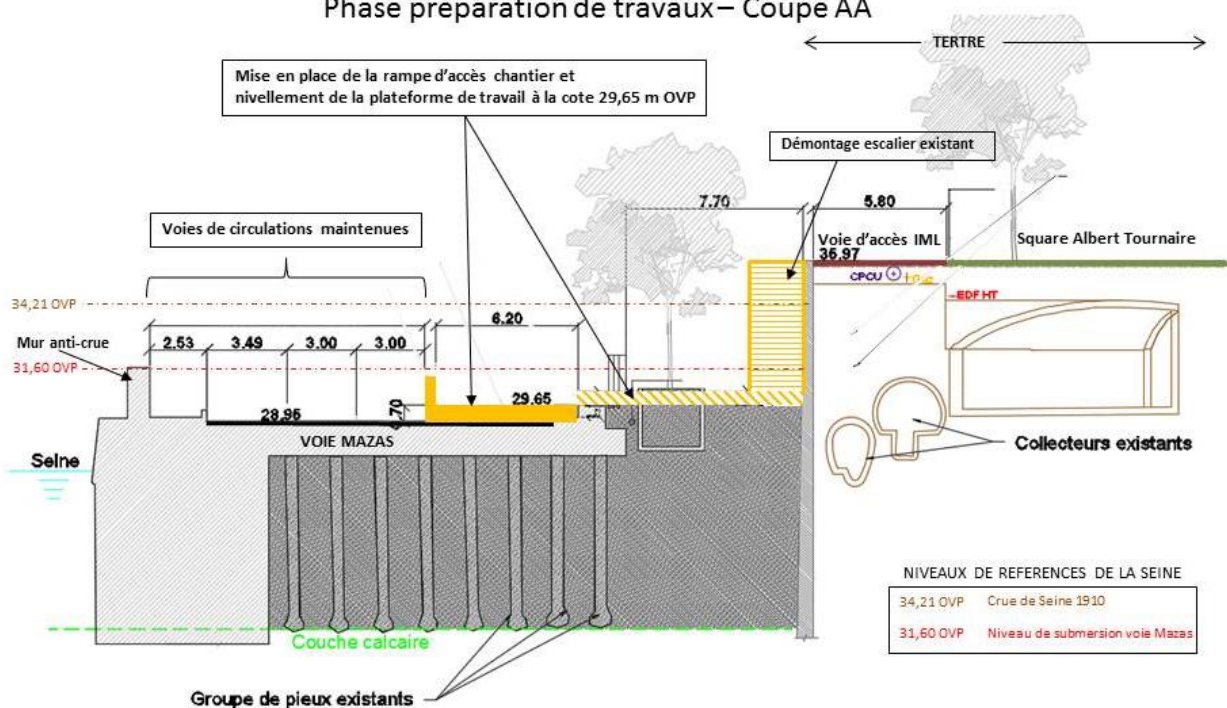
**Figure 41 : Coupe actuelle des ouvrages existants sur la voie Mazas**

Etat initial – Coupe AA



**Figure 42 : Coupe des travaux préparatoires (réalisation de la rampe et de la plateforme)**

Phase préparation de travaux – Coupe AA



Les deux coupes ci-avant permettent de vérifier que les dimensions des installations non évacuables ont été réduites au maximum, afin de limiter les zones d'emprises au strict nécessaire tout en permettant la réalisation des travaux en toute sécurité. **Il est également à noter que les niveaux de déblais et remblais utilisés pour la**

**PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T**

Projet de stockage Austerlitz

- Dossier de demande d'autorisation environnementale -

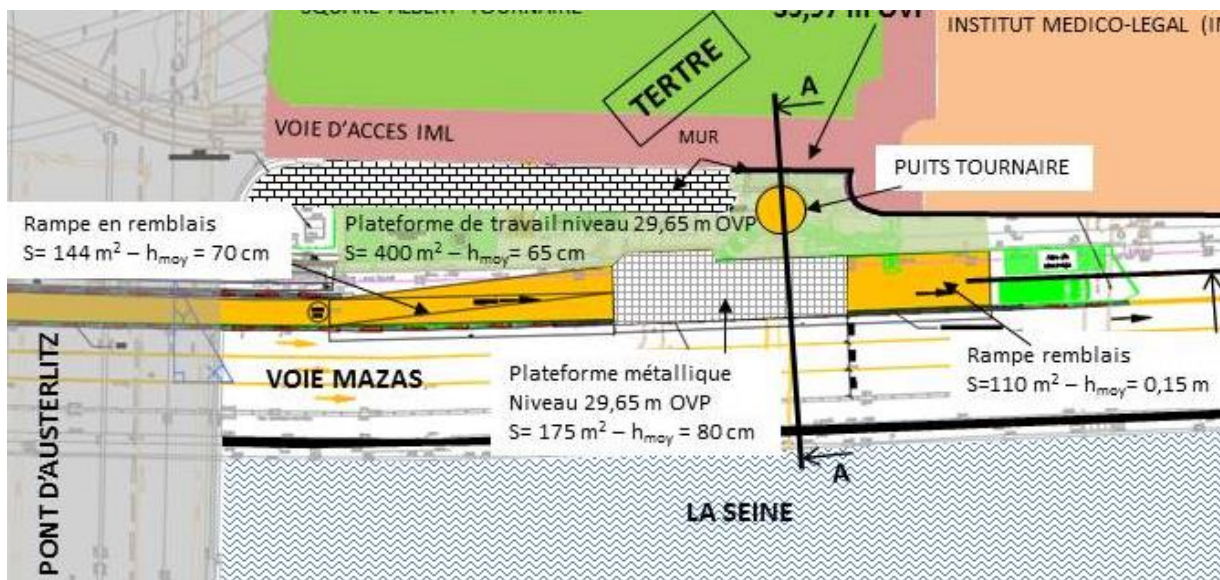
RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019

réalisation des plateformes et des rampes (cote 29,65 m OVP) sont inférieurs à la cote de débordement du mur anti crue de la voie Mazas (cote 31,60 m OVP).

La figure ci-après rappelle les différents niveaux des zones de travail.

**Figure 43 : Surfaces et volumes des plateformes et rampes d'accès à la zone de travaux**



#### 3.5.5.5.4. Compensation des volumes soustraits au champ d'expansion des crues

Les volumes apportés, si on considère plate-forme et rampe en remblais ou un équivalent ne laissant aucun vide, sont estimés à environ 257 m<sup>3</sup> (cf. tableau ci-après).

**Tableau 13 : Volumes apportés dans le lit majeur de la Seine**

	Plateforme	Rampes
Niveau (m OVP)	29,65	Variable
Hauteur de remblais moyenne (m)	0,80	0,70 et 0,15
Surface (m <sup>2</sup> )	175	144 et 110
Volume (m <sup>3</sup> )	140	117

Afin de compenser ce volume de remblais situé dans le lit majeur de la Seine, les dispositions suivantes sont envisagées :

- la plateforme de travail sera située au niveau moyen 29.65 m OVP et sera composée d'une structure métallique permettant de disposer de vide pour l'extension de la crue. On estime que la structure aura 80% de vide ;
- le niveau actuel au droit du puits Tournaire se situe au niveau moyen 30,24 m OVP. Un terrassement de l'ordre de 65 cm sera réalisé au droit du puits Tournaire afin de créer une plateforme de travail plane.

Ces dispositions permettent de compenser le volume apporté. La majeure partie de la compensation sera alors réalisée par le terrassement de la zone puits destiné à établir la

plate-forme de travail. Les autres zones utilisées pour les installations du chantier ne peuvent être terrassée car elles se trouvent soit sur des installations enterrées, soit le terrassement pourrait fragiliser la base du mur de quai. Le tableau ci-après ainsi que la figure ci-avant précisent les terrassements envisagés pour la compensation des remblais.

**Tableau 14 : Volumes de compensation des remblais**

Zones de décaissement	Zone de travaux	Base vie
Hauteur moyenne (m)	0,65	Terrassement impossible
Surface (m <sup>2</sup> )	400	96
Volume (m <sup>3</sup> )	260	0

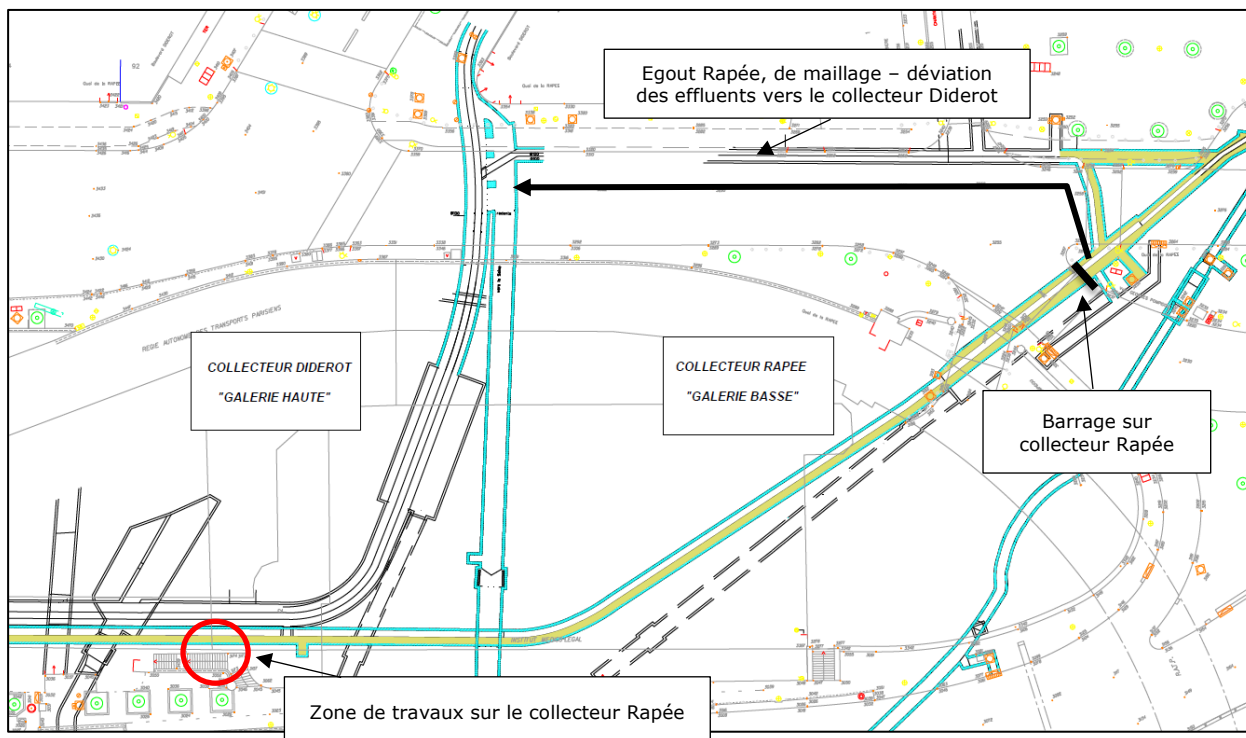
Ces dispositions seront intégrées au cahier des charges du marché pour être opposables à l'entreprise.

*3.5.5.6. Principes de mise à sec du réseau pour la réalisation des prises d'eau sur le réseau d'assainissement existant*

En rive droite de Seine, la réalisation de la prise d'eau sur le collecteur Rapée et de la fenêtre de liaison entre les collecteurs Rapée et Diderot au droit de cette prise d'eau vont nécessiter la mise à sec du collecteur Rapée au droit de la prise d'eau projetée. Les modalités de mise à sec suivantes ont été retenues :

- Mise en place d'un barrage total dans le collecteur Rapée à l'aval de l'égout de maillage existant quai de la Rapée, afin de dévier les effluents du collecteur Rapée vers le collecteur Diderot en utilisant l'égout de maillage à contre-sens (cf. figure ci-après) ;
- Mise en place d'un barrage total dans le collecteur Rapée à l'aval de la zone de chantier,
- Mise en place d'un mur masque sur la banquette rive gauche du collecteur Diderot au droit de la zone de chantier, se traduisant par une réduction de la section du collecteur Diderot sur quelques mètres.

Figure 44 - Plan de principe pour la mise à sec du collecteur Rapée lors des travaux



La faisabilité hydraulique de cette mise à sec et son impact sur les déversements en Seine ont été vérifiés à l'aide du modèle hydraulique du réseau d'assainissement parisien (cf. chapitre 5.4.1).

En rive gauche de Seine, la réalisation de la prise d'eau sur le DO Buffon va nécessiter la mise à sec du DO Buffon au droit de la zone de chantier. Celle-ci sera réalisée en fermant toutes les baies de déversement du réseau unitaire vers le DO Buffon. L'impact de cette mise à sec sur les déversements en Seine a été vérifié à l'aide du modèle hydraulique du réseau d'assainissement parisien (cf. chapitre 5.4.1).

**Les mises à sec du collecteur Rapée et du DO Buffon se dérouleront en période hivernale (octobre à avril), afin de limiter les risques sur le fonctionnement du réseau et les impacts des déversements en Seine par temps de pluie.**

### 3.5.6. Limites de propriétés et de compétences de gestion

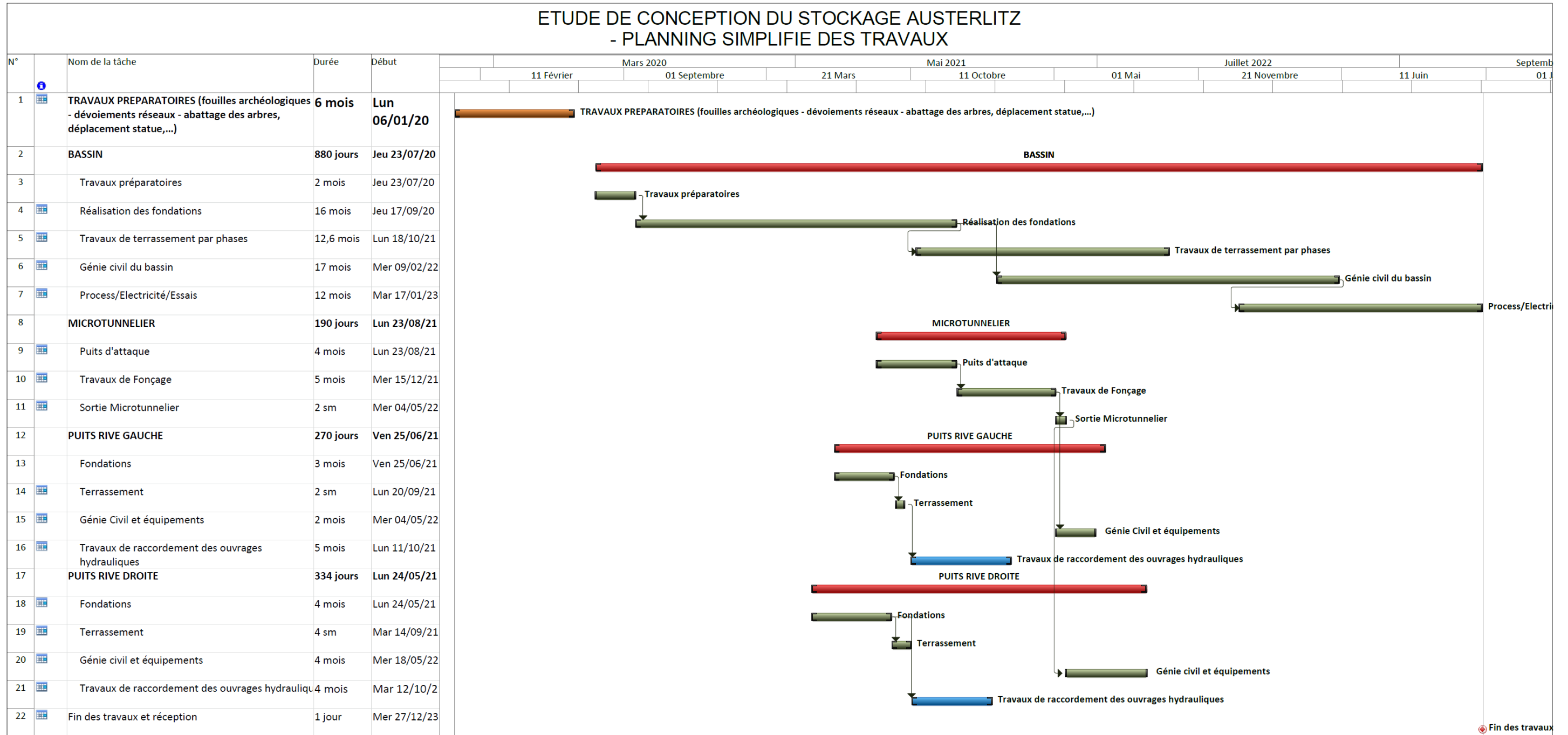
La Ville de Paris sera maître d'ouvrage de l'ensemble des travaux projetés.

La Ville de Paris prendra à sa charge la gestion de l'ensemble des ouvrages projetés. Toutes les interventions liées au fonctionnement des ouvrages seront prises en charge par le Service Technique de l'Eau et de l'assainissement.

### 3.6. CALENDRIER PRÉVISIONNEL DES TRAVAUX

Le planning prévisionnel envisagé est présenté sur la figure ci-après.

Figure 45 - Planning simplifié de travaux



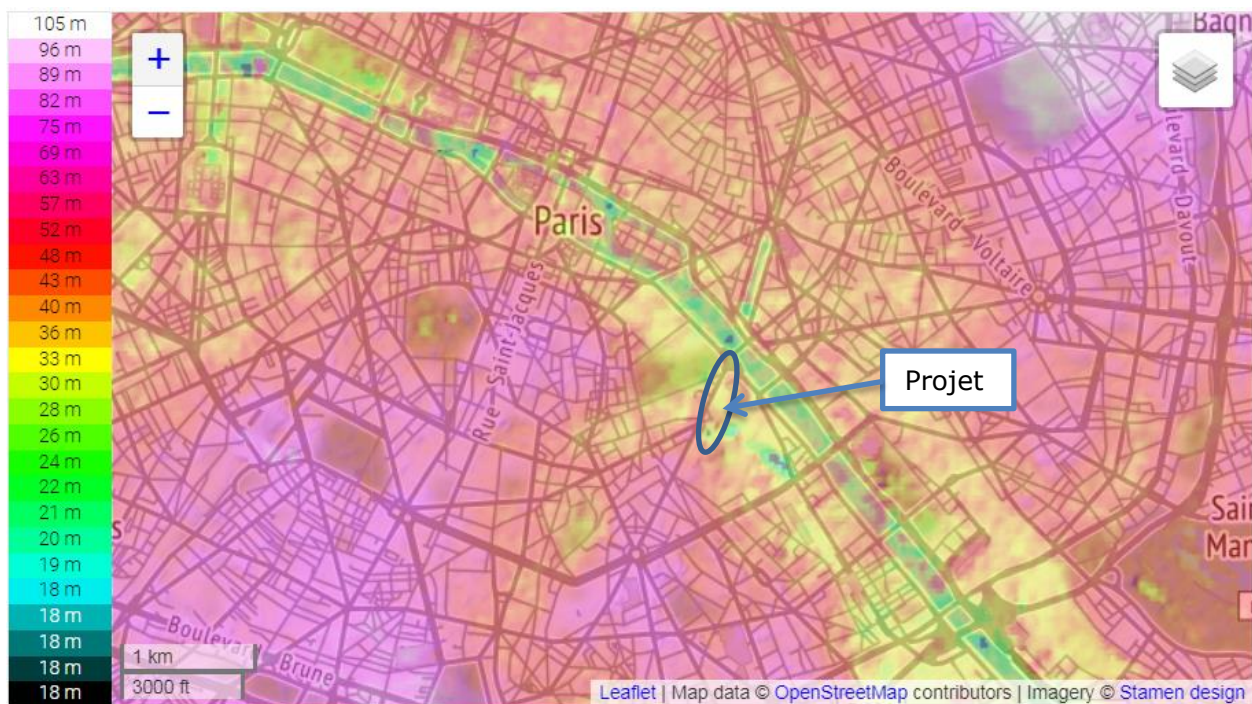
## 4. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

### 4.1. MILIEU PHYSIQUE

#### 4.1.1. Contexte géographique et topographique

Le square Marie Curie, la place Valhubert et le square Albert Tournaire se situent dans le centre de Paris. Paris est traversée par une boucle de la Seine, qui vient s'adosser au pied de la butte Montmartre d'une altitude de 131 mètres. La zone de projet se situe le long du fleuve, en rive droite et en rive gauche, légèrement en aval de la confluence entre la Marne et la Seine. Le projet s'inscrit dans une morphologie de plaine alluviale entourée de collines de faibles hauteurs (Cf. carte ci-dessous).

**Figure 46 - Carte de la topographie du site (source : <http://fr-fr.topographic-map.com>)**



Les zones d'implantation des ouvrages sont sans dénivellation remarquable. Le terrain naturel se situe vers, 30 m OVP pour le quai Tournaire, 35,9 m OVP au niveau de la place Valhubert pour environ 36,5 m OVP au niveau du square Marie Curie.

#### 4.1.2. Contexte climatique

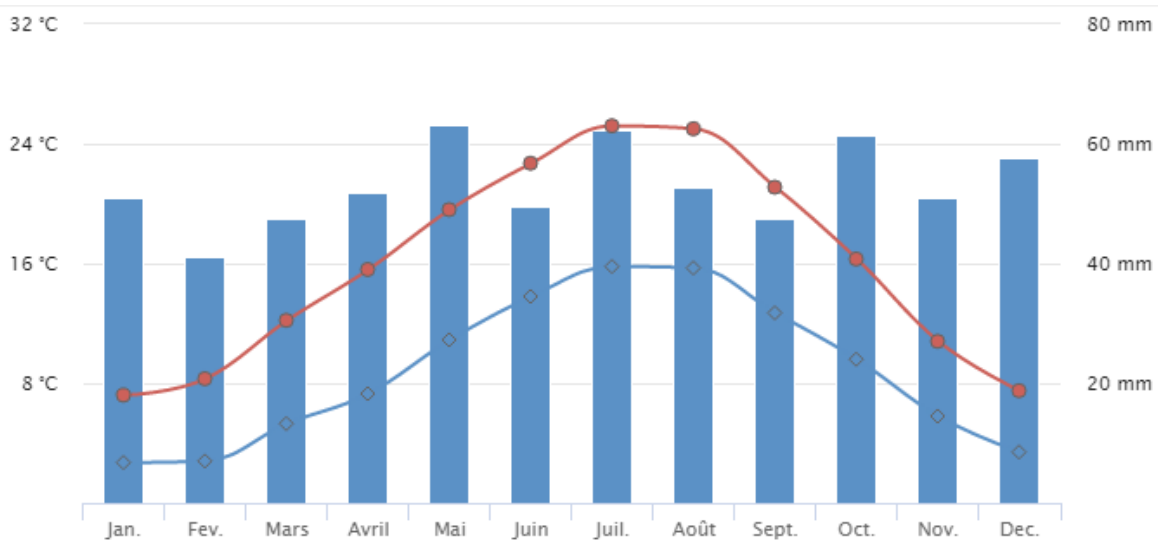
Ce chapitre s'appuie sur les relevés météorologiques de la station de Paris-Montsouris, située à 5 km du centre de Paris, à une altitude de 75 mètres. Plusieurs paramètres y sont mesurés, la température, l'humidité, les précipitations, les pressions atmosphériques, les vents, le rayonnement et la durée d'ensoleillement.

#### 4.1.2.1. Précipitations et températures

Le département de l’Île de France, est soumis à un climat tempéré, doux et humide. Le paramètre le plus marquant de cette région reste toutefois la fréquence des pluies. En effet, les précipitations sont présentes tout au long de l’année. Les précipitations moyennes annuelles (634 mm à la station Météo France de Paris-Montsouris) restent cependant faibles en quantité, par rapport à la moyenne nationale.

La température moyenne à Paris est de 11.3°C. L’écart moyen de 9°C entre les températures moyennes mensuelles les plus chaudes et les températures moyennes mensuelles les plus froides est peu important. Il y a en moyenne 24 jours de gel observés sur la station de Paris Montsouris et 43 jours en moyenne où la température est au-dessus des 25°C.

**Figure 47 - Précipitations et températures moyennes pour la station de Paris-Montsouris (source : météoFrance.fr)**



Par ailleurs, la forte densité en habitants de Paris induit un phénomène d’îlot de chaleur urbain, en d’autre terme, un dôme thermique où les températures sont plus élevées au-dessus de la zone urbaine. L’îlot de chaleur urbain se traduit également par une différence des températures nocturnes entre le centre de Paris et les zones péri-urbaines qui l’entourent. En moyenne, cette différence est de l’ordre de 2.5°C.

#### 4.1.2.2. Vent

Les vents les plus forts sont dirigés Sud-Sud-Ouest et dans une moindre proportion Nord-Nord-Est (cf. figure ci-après).

Le 26 décembre 1999, des rafales de 169 km/h ont été enregistrées lors de la tempête « Lothar » qui a touché l’Europe et fait 90 victimes entre le 25 et le 27 décembre 1999.

Figure 48 - Rose des vents de la station de Montsouris (source : météofrance.fr)

# NORMALES DE ROSE DE VENT

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Période 1991-2010

11505612

PARIS-MONTSOURIS (75)

Indicatif : 75114001, alt : 75 m., lat : 48°49'18"N, lon : 02°20'12"E

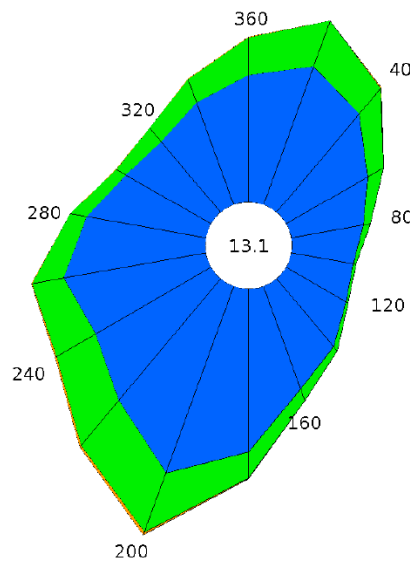
Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs trihoraires entre 0h00 et 21h00, heure UTC

**Tableau de répartition**

Nombre de cas étudiés : 58440

Manquants : 42

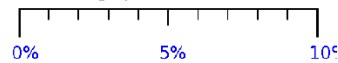


Dir.	[ 1.5;4.5 [	[ 4.5;8.0 ]	> 8.0 m/s	Total
20	4.9	1.6	+	6.6
40	4.3	1.1	+	5.5
60	3.2	0.6	0.0	3.8
80	2.5	0.2	0.0	2.7
100	2.1	+	0.0	2.2
120	2.3	+	0.0	2.4
140	3.0	0.2	0.0	3.2
160	3.7	0.4	+	4.1
180	5.5	0.9	+	6.4
200	6.6	2.1	0.1	8.9
220	5.3	2.0	+	7.4
240	4.5	1.5	+	6.0
260	4.8	1.1	+	5.9
280	4.1	0.6	+	4.6
300	3.3	0.4	+	3.7
320	3.1	0.6	+	3.7
340	3.7	0.8	+	4.5
360	4.3	1.3	+	5.5
Total	71.0	15.5	0.4	86.9
[ 0;1.5 [				13.1

**Groupes de vitesses (m/s)**



**Pourcentage par direction**



Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord  
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%



### 4.1.3. Contexte géologique

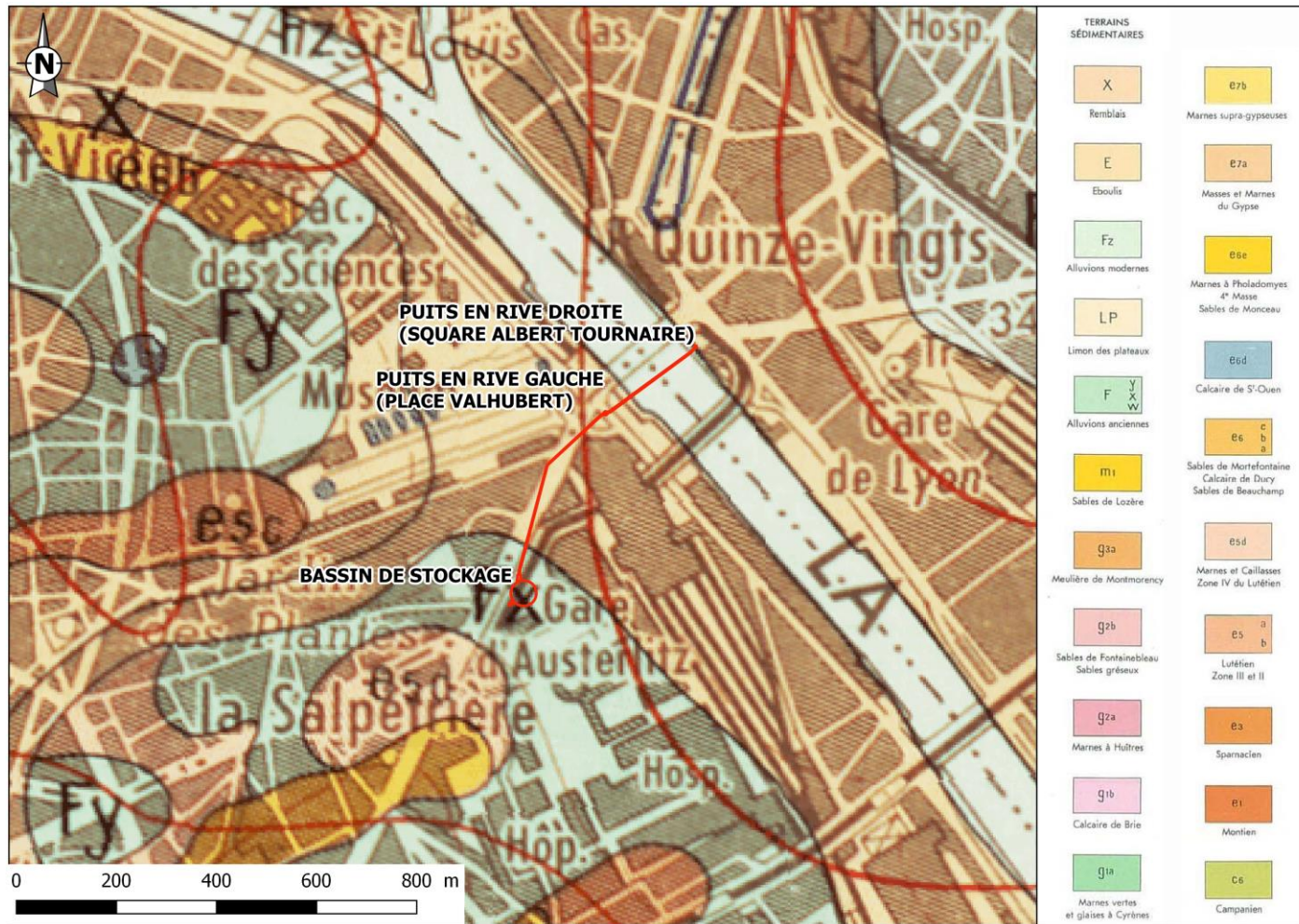
#### 4.1.3.1. *Investigations géotechniques réalisées sur site*

Conjointement aux études hydrogéologiques (cf. 4.2.4), des études géotechniques ont été réalisées par la société GINGER CEBTP dans le cadre du projet. En complément des données bibliographiques disponibles, trois sondages carottés et cinq sondages pressiométriques de 65 m de profondeur ont été réalisés dans le cadre de ces études pour établir le modèle géotechnique du projet.

#### 4.1.3.2. *Contexte géologique général*

Le site d'étude est localisé dans la plaine Alluviale de la Seine. A l'échelle de la ville, les variations topographiques et l'orientation des formations tertiaires vers le Nord-Est sont conditionnées par le Synclinal de la Seine et l'anticlinal de Meudon au Sud de Paris, ainsi que par un axe anticlinal secondaire qui relève les couches de 25 m. Des buttes-témoins témoignent de cet axe secondaire, telles que les buttes du Mont-Valérien, de Montmartre et du Plateau d'Avron (selon la notice de la carte géologique au 1/50 000 de Paris – N0183, BRGM).

Figure 49 - Extrait de la carte géologique de Paris 1/50 000 (BRGM, carte géologique de France au 1/50 000, feuille N0183)



PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T

Projet de stockage Austerlitz

- Dossier de demande d'autorisation environnementale -

RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019

4.1.3.3. Contexte géologique local

La succession lithologique retenue au droit de chacun des trois ouvrages est présentée dans le **Tableau 15**.

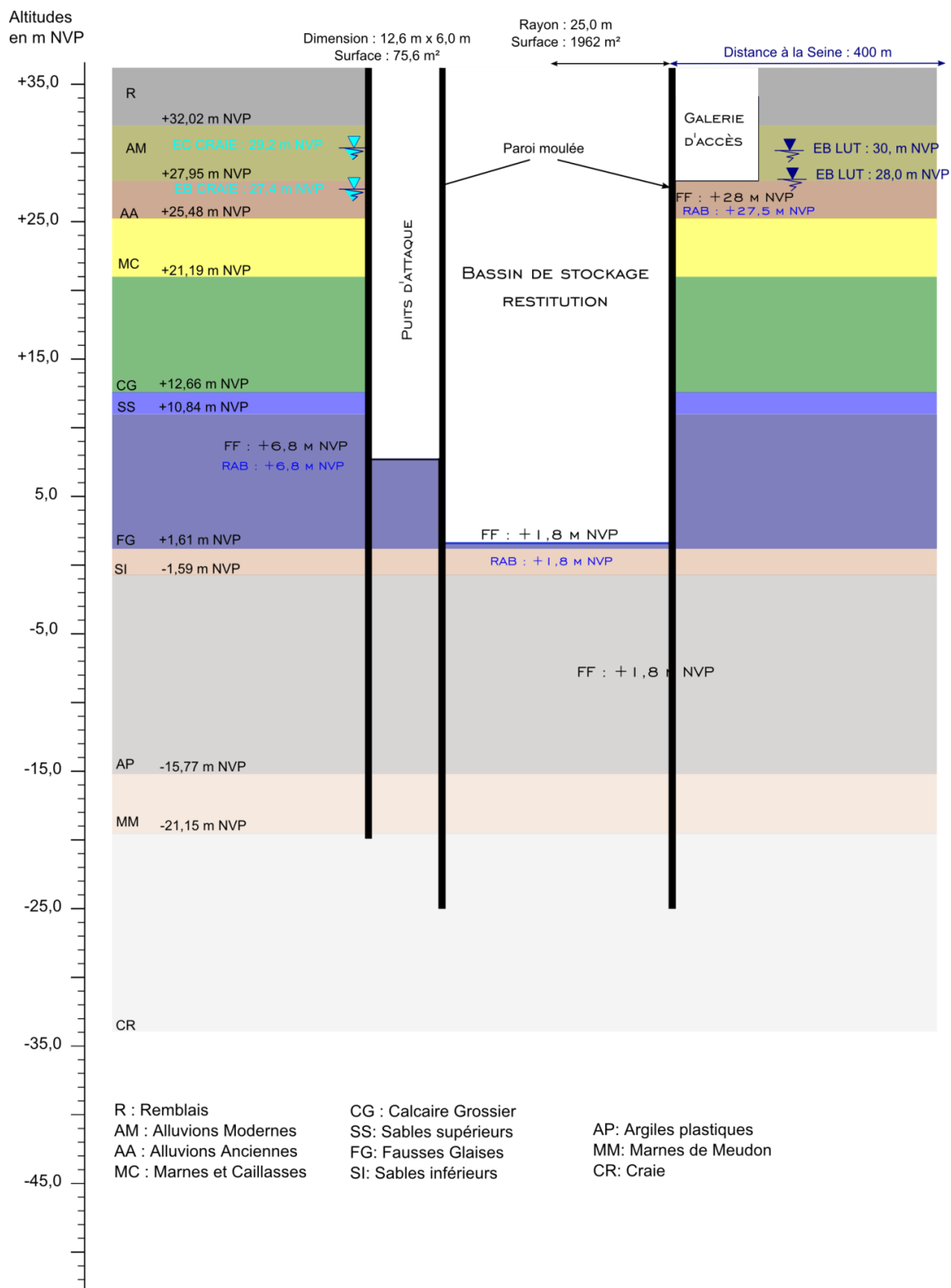
**Tableau 15 - Succession lithologique avec les cotes du bas des formations au droit des trois ouvrages étudiés**

Formation	Description	Bassin de stockage Square Marie Curie	Puits en rive gauche Place Valhubert	Puits en rive droite Square Alexandre Tournaire
<b>Remblais (X)</b>	Très hétérogènes alternants entre passage sablo-argileux avec cailloux, marno-argileux et argilo-marneux.	Jusqu'à +32 m OVP	De +36,1 à +30,51 m OVP	+29,27 m OVP
<b>Alluvions modernes (Quaternaire - Fz)</b>	Limons argilo-sableux de couleur ocre à marron	Entre +29,9 et +26,4 m OVP	+24,46 m OVP	+22,37 m OVP
<b>Alluvions anciennes (Quaternaire - Fy)</b>	Argile sableuse beige rougeâtre et sables moyens plus ou moins grossiers de couleur beige-jaunâtre avec des cailloux calcaires	Entre +27,4 à 23,4 m OVP	+20,99 m OVP	+20,27 m OVP
<b>Marnes et Caillasses (Lutétien supérieur - e<sub>4</sub>)</b>	Alternance de marnes-sableuse beiges à blanchâtres et de blocs calcaires dans une matrice marneuse	Entre +21,5 à +20,8 m OVP	-	-
<b>Calcaire grossier (Lutétien inférieur - e<sub>4</sub>)</b>	Alternance de bancs calcaires souvent coquillés et glauconnieux avec la présence de niveaux sableux indurés au droit des bancs	Entre 14,3 m OVP à +12,5 m OVP	+9,66 m OVP	+6,27 m OVP
<b>Sables supérieures (Yprésien - e<sub>3</sub>)</b>	Sables argileux de couleur noire ou grisâtre	Entre +12,9 à +10,8 m OVP	+7,81 m OVP	+1,67 m NGF
<b>Fausses glaises (Yprésien - e<sub>3</sub>)</b>	Argiles grises ou noires plus ou moins plastiques et des bancs sableux	Entre +2,4 à +1,75 m OVP	+1,11 m OVP	-11,03 m OVP
<b>Sables d'Auteuil (Yprésien - e<sub>3</sub>)</b>	Sables fins argileux noir à gris	Entre +0,9 à -1,75 m OVP	-	-15,03 m OVP
<b>Argiles plastiques (Yprésien - e<sub>3</sub>)</b>	Masse compacte d'argiles grises noires et bariolées	Entre -15,25 à -17,8 m OVP	-	-
<b>Marno-calcaires de Meudon (Montien - e<sub>1</sub>)</b>	Marnes blanches avec présence de sable argileux dans la partie basale	Entre -20,9 à -21,9 m OVP	-	-

<b>Formation</b>	<b>Description</b>	<b>Bassin de stockage Square Marie Curie</b>	<b>Puits en rive gauche Place Valhubert</b>	<b>Puits en rive droite Square Alexandre Tournaire</b>
<b>Craie (Sénonien supérieur – c<sub>6</sub>)</b>	Calcaire fin, induré blanc et tendre	-	-	-

Une coupe hydrogéologique de principe est présentée ci-après pour chacune des zones de travaux (cf. figures ci-après).

**Figure 50 : Coupe géologique de principe au niveau de la zone de travaux du square Marie Curie**



**Figure 51 : Coupe géologique de principe au niveau de la zone de travaux de la place Valhubert**

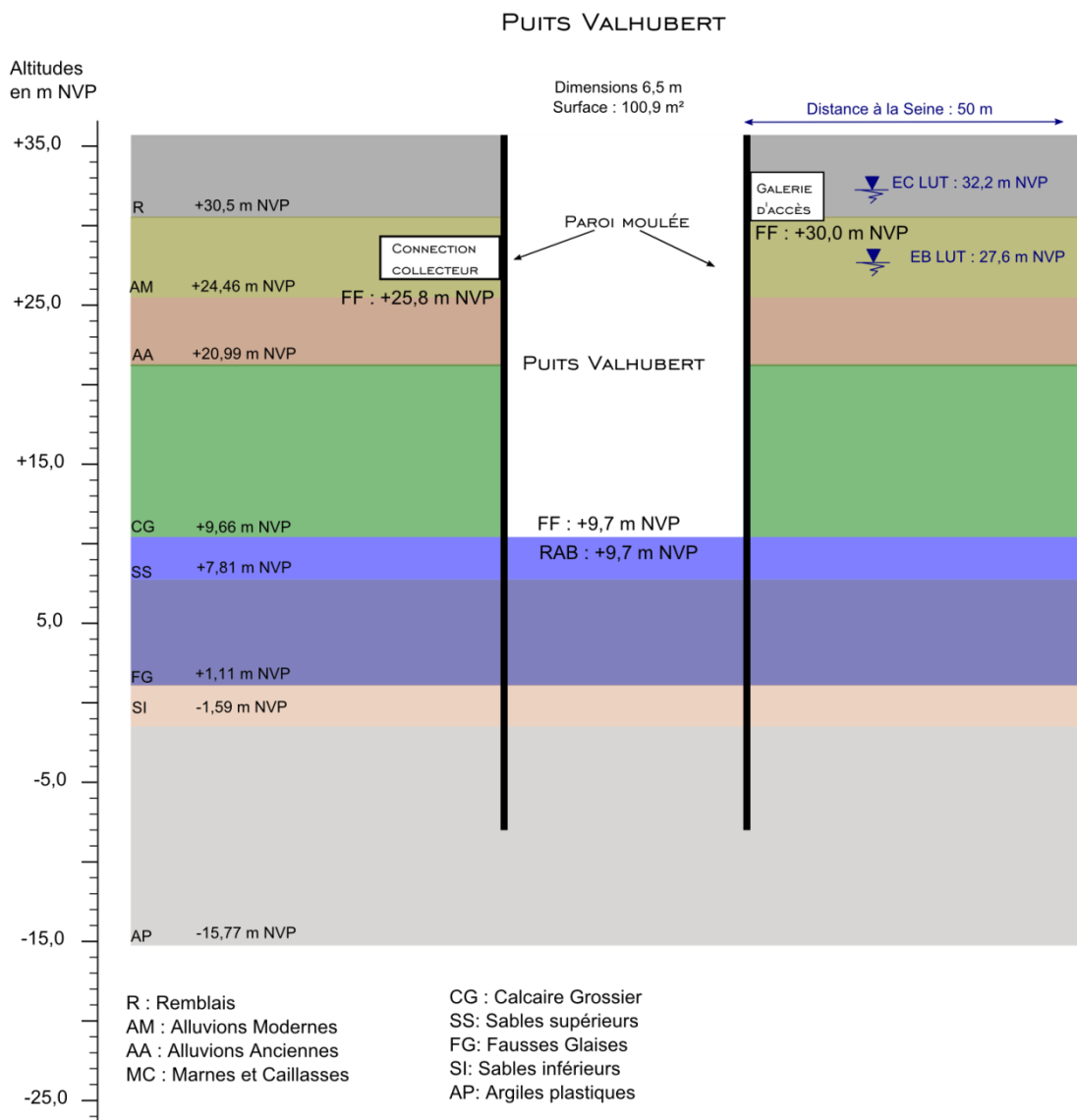
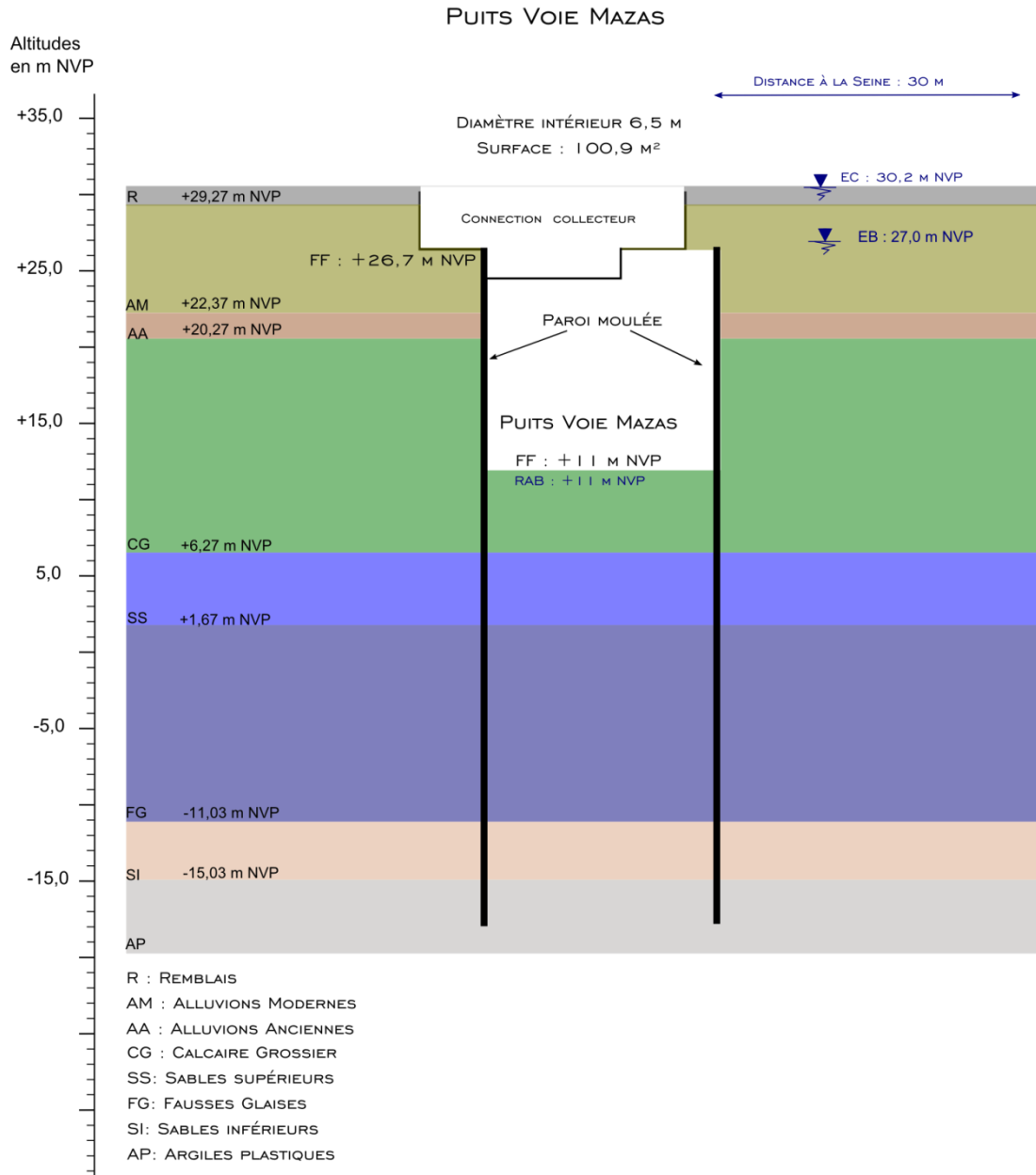


Figure 52 : Coupe géologique de principe au niveau de la zone de travaux de la voie Mazas



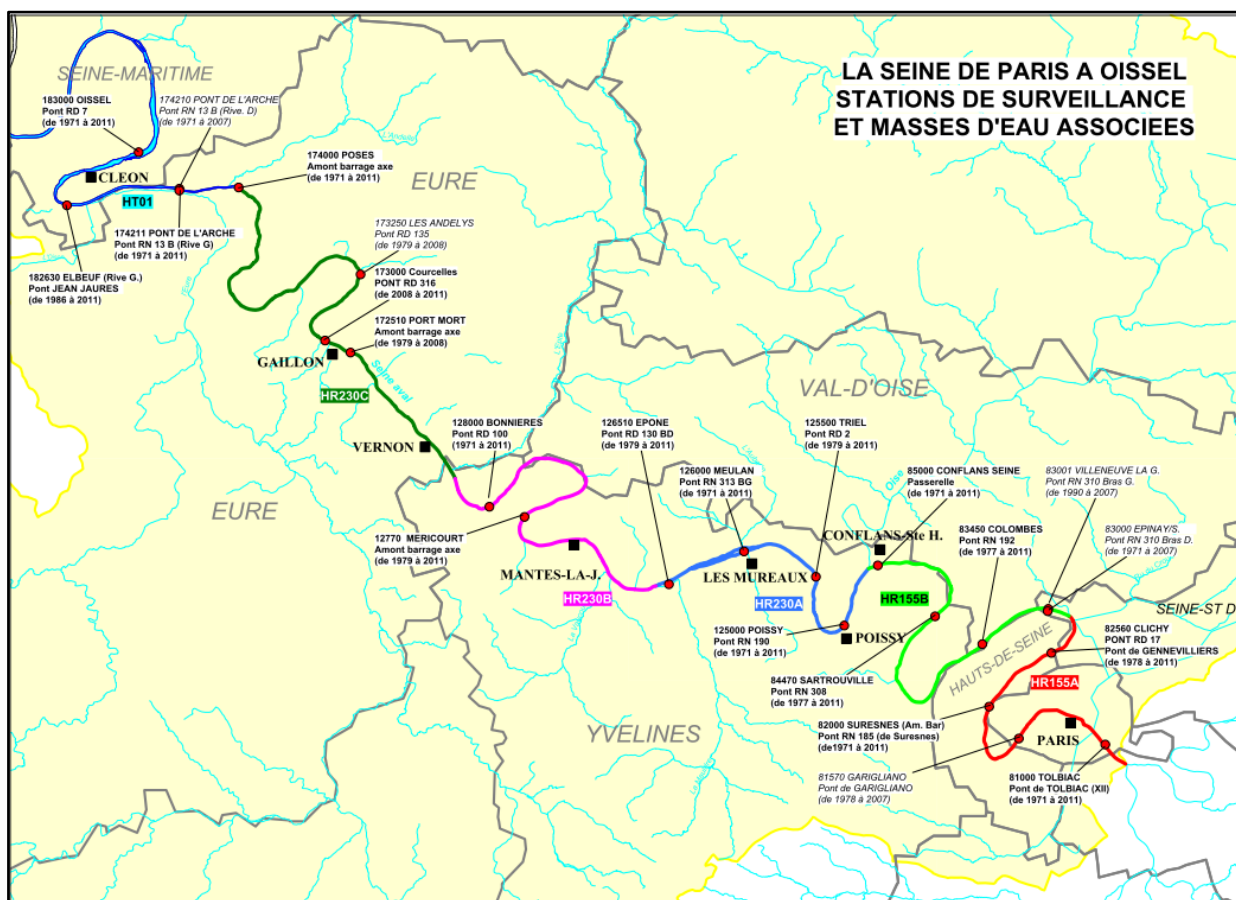
## 4.2. MILIEUX AQUATIQUES

### 4.2.1. Milieux aquatiques concernés par le projet

**Le seul milieu aquatique superficiel concerné par le projet est la Seine.**

Le SDAGE Seine-Normandie définit un ensemble de « masses d'eau » correspondant à des unités de gestion des milieux aquatiques, homogènes par leurs caractéristiques et leur fonctionnement écologique ou hydrogéologique. La Seine à la traversée de Paris fait partie de la masse d'eau HR155A : Seine du confluent de la Marne exclu au confluent du ru d'Enghien inclus (représentée en rouge sur la figure ci-après).

**Figure 53 - Carte des masses d'eau de la Seine de Paris à Oissel (Source : DRIEE)**



Par ailleurs, deux masses d'eau souterraines sont distinguées par le SDAGE au droit du site du projet. **Seule la masse d'eau Craie et Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix (FRHG102) est toutefois concernée par le projet** car la masse d'eau de l'Albien-néocomien (FRHG218) est située à plusieurs centaines de mètres de profondeur et demeure captive sous les formations peu perméables de la base de l'Eocène et les formations du Mésozoïque.



## 4.2.2. Etat actuel de la Seine

### 4.2.2.1. *Hydrologie de la Seine*

#### 4.2.2.1.1. *Bassin versant de la Seine*

Le bassin versant de la Seine, qui s'étend sur une superficie de 75 000 km<sup>2</sup>, peut être découpé en trois parties (Cf. carte ci-dessous).

**Figure 54 - Bassins Versants de la Seine (ARTELIA ; HYDRO.eaufrance.fr)**

**Légende :**

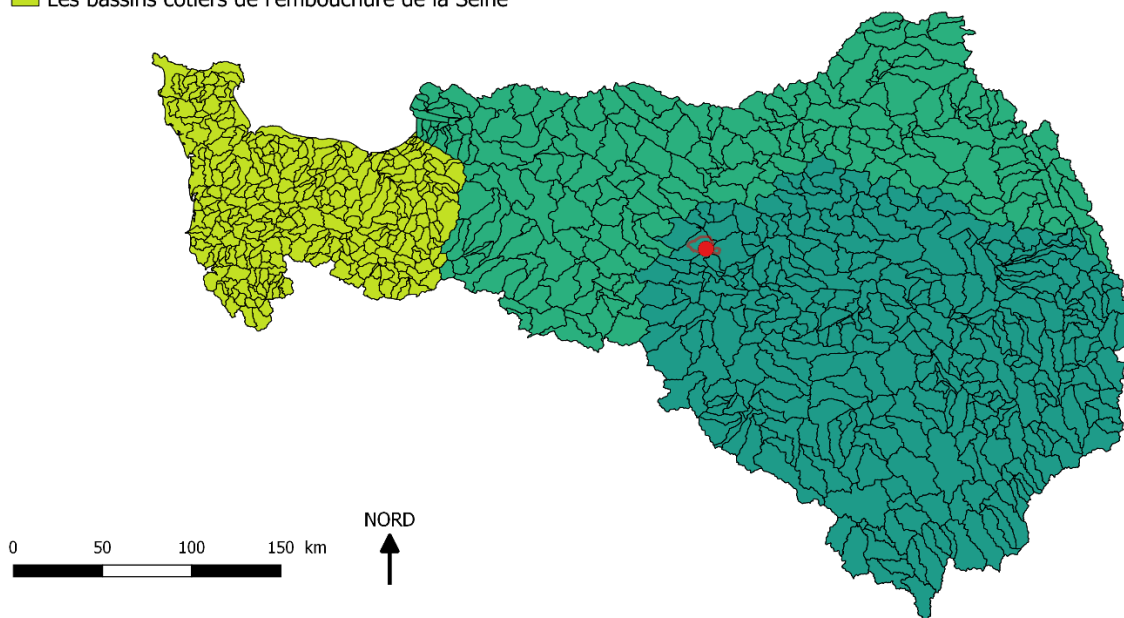
● Projet

Bassins Versants :

■ La Seine de sa source au confluent de l'Oise

■ La Seine du confluent de l'Oise à l'embouchure

■ Les bassins côtiers de l'embouchure de la Seine



#### 4.2.2.1.2. *Analyse des débits de la Seine*

Le contexte climatique et le régime annuel des précipitations influent sur la réponse hydrologique du bassin versant et sur les débits de la Seine, qui jouent un rôle majeur dans les évolutions de la qualité physico-chimique, notamment en termes de temps de transit des masses d'eau.

Les débits d'étiage sont soutenus par les barrages-réservoirs en amont du bassin versant (Grands Lacs de Seine).

La station de référence hydrométrique pour la masse d'eau HR155A est la station de Paris-Austerlitz (Code H5920010), qui contrôle un bassin versant de 43 800 km<sup>2</sup>. Les principaux

**PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T**

*Projet de stockage Austerlitz*

**- Dossier de demande d'autorisation environnementale -**

RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019

débites caractéristiques au droit de cette station, représentatifs de ceux de la Seine au droit du projet, sont donnés dans le tableau ci-après.

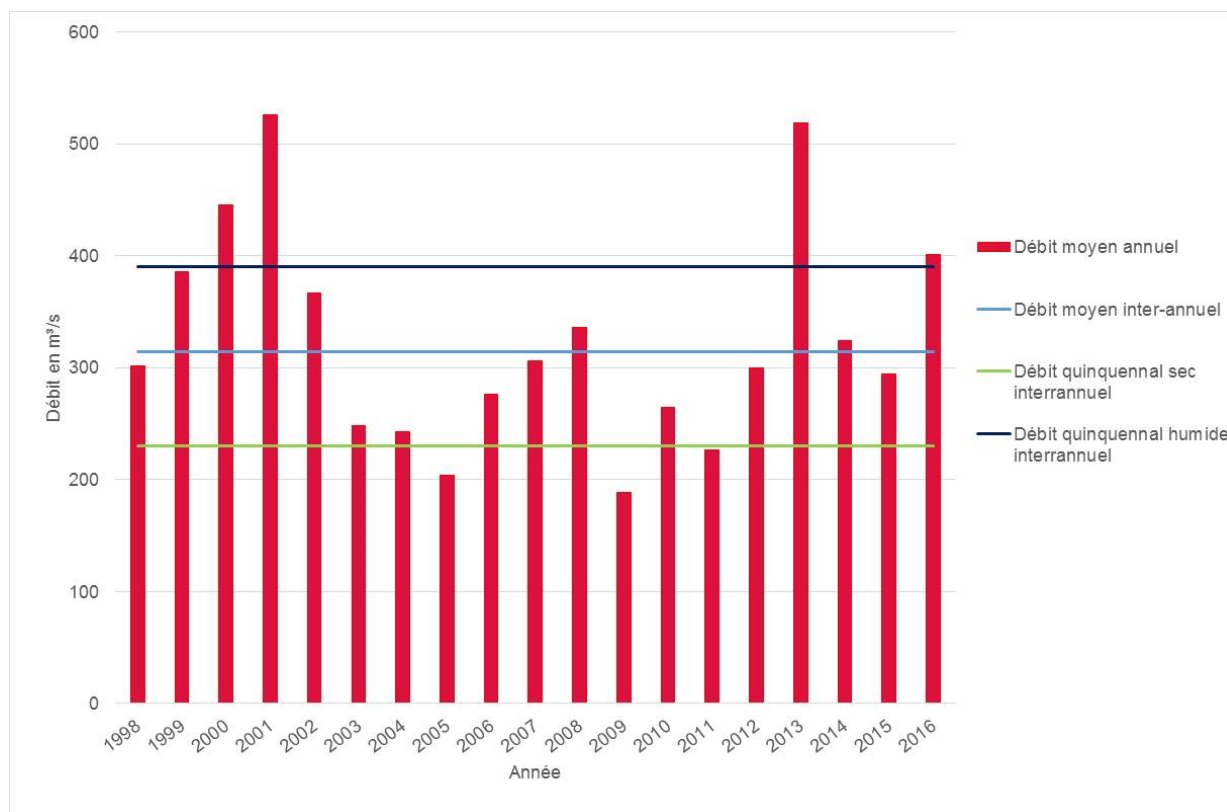
**Tableau 16 – Débits caractéristiques de la Seine au niveau de la station de Paris Austerlitz**

Débits interannuel en m <sup>3</sup> /s (calcul sur la période 1974 - 2018)			
Moyen	Médian	Quinquennal Sec	Quinquennal Humide
314	320	230	390
Débits de crue instantané en m <sup>3</sup> /s			
Janv. 1982 (T=15 ans)	Janv. 1955 (T=40 ans)	Janv. 1924 (T=40 ans)	Janv. 1910 (T=110 ans)
1800	2120	2100	2400

Par ailleurs, le débit mensuel quinquennal sec (basses eaux), calculé sur la période 1974-2018, est égal à 83 m<sup>3</sup>/s à la station d'Austerlitz.

La figure ci-après présente l'évolution du débit moyen annuel mesuré à la station de Paris-Austerlitz depuis 1998, comparée au débit moyen (module), aux débits quinquennaux sec et humide établis sur la période 1974-2016.

**Figure 55 – Evolution du débit moyen annuel – Station de Paris Austerlitz**

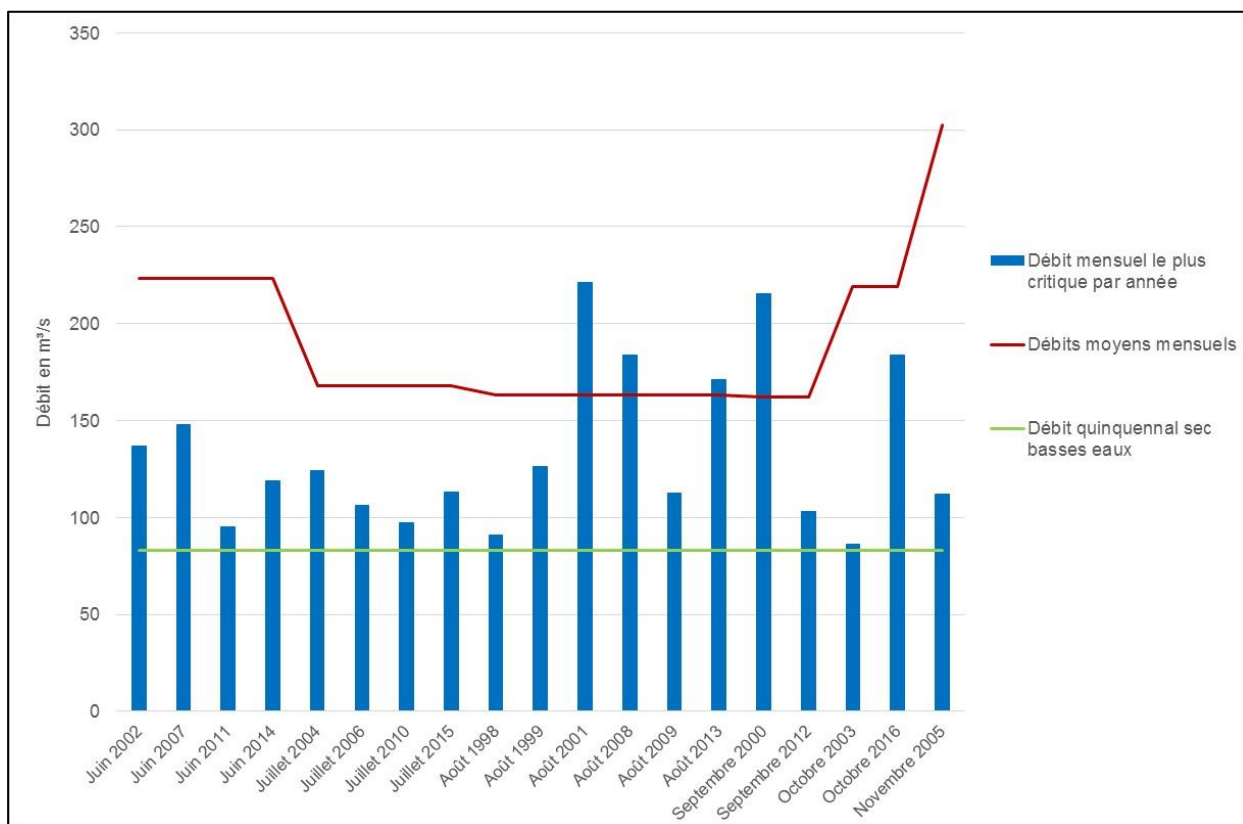


Cette analyse permet de distinguer :

- des années « normales » d'un point de vue hydrologique, c'est-à-dire les années dont le débit moyen annuel se rapproche du débit moyen interannuel calculé sur 45 années. A cet égard, l'année 1998, la période 2006-2008 ainsi que les années 2012, 2014 et 2015 sont particulièrement représentatives du comportement moyen de la Seine ;
- les années dites « sèches » dont le débit moyen annuel est relativement faible par rapport au débit moyen interannuel. On distingue deux périodes principales de sécheresse : le cycle 2003 (canicule historique), 2005 et le cycle 2009-2011 (automne très sec et niveau de nappe très bas). Les années 2005 et 2009 présentent même un débit moyen annuel inférieur au débit quinquennal sec de la station ;
- les années dites « humides » présentant un régime hydrologique plus soutenu par rapport à la normale. Le cycle 1999-2002 a été particulièrement humide avec en 2001, un débit annuel presque deux fois supérieur au débit moyen interannuel (525 m<sup>3</sup>/s contre 304 m<sup>3</sup>/s). On retrouve le même ordre de grandeur de débit en 2013 (518 m<sup>3</sup>/s). L'année 2016 présente quant à elle un débit moyen annuel supérieur au débit quinquennal humide de la station, avec une crue historique à la fin du printemps (mai-juin 2016).

Dans le cadre de l'analyse de la qualité physico-chimique de l'eau de la Seine développée par la suite, il est intéressant d'identifier les années, et de manière plus précise les mois, présentant un débit moyen critique, durant lesquels la Seine aura été d'autant plus vulnérable en termes de dégradation de sa qualité physico-chimique (l'effet de dilution étant moindre du fait des faibles valeurs de débits). La figure suivante juxtapose les débits mensuels minimums observés chaque année et les débits moyens mensuels calculés sur l'ensemble de la période d'échantillonnage. On constate que les débits mensuels d'étiage sont très variables d'une année à l'autre malgré le soutien d'étiage opéré par Grands Lacs de seine.

**Figure 56 - Comparaison entre les débits mensuels critiques et les débits mensuels moyens entre 1998 et 2016 – Station de Paris - Austerlitz**



#### 4.2.2.1.3. Analyse des niveaux de la Seine au droit de la zone de projet

La cote de retenue normale de la Seine au droit de la zone de projet est de 26,72 m NGF (0,82m à l'échelle d'Austerlitz). Le niveau de vigilance de crue à Paris Austerlitz est de 28,42 m NGF et le niveau d'alerte est de 29,12 m NGF. Les caractéristiques des principales crues de référence de la Seine sont rappelées dans les tableaux ci-après.

**Tableau 17 – Crues de référence – Source : DRIEE Île de France, banque Hydro**

Date de la crue	Période de retour	Hauteur d'eau à l'échelle d'Austerlitz		Débit
		m	m NGF	
<b>28 janvier 1910</b>	100 ans	8,62 m	34,52	2 400 m³/s
<b>6 janvier 1924</b>	-	7,30 m	33,20	2 100 m³/s
<b>23 janvier 1955</b>	50 ans	7,12 m	33,02	2 120 m³/s
<b>16 février 1945</b>	-	6,85 m	32,75	1 990 m³/s
<b>14 janvier 1982</b>	10 ans	6,18 m	32,08	1800 m³/s
<b>4 juin 2016</b>	-	6,10 m	32,00	1750 m³/s
<b>29 janvier 2018</b>	-	5,88 m	31,78	1710 m³/s
<b>27 février 1970</b>	-	5,63 m	31,53	1 700 m³/s
<b>24 mars 2001</b>	5 ans	5,21 m	31,11	1570 m³/s

**Tableau 18 - Recensement des crues historiques dans la ville de Paris (géorisques.gouv.fr)**

Date de la crue	Type d'inondation	Nombre de victime	Coûts matériels (€)
<b>Avril 1983</b>	Rupture d'ouvrage de défense, crue nivale, barrage, nappe affleurante, ruissellement rural, crue pluviale (temps montée indéterminé)	1 à 9 morts ou disparus	Inconnu
<b>Janvier 1955</b>	Nappe affleurante, crue pluviale lente (temps montée $t_m > 6$ heures)	1 à 9 morts ou disparus	30 M à 300 M
<b>Décembre 1909 à Janvier 1910</b>	Mer/Marée, rupture d'ouvrage de défense, nappe affleurante, ruissellement rural, crue pluviale lente (temps montée $t_m > 6$ heures), crue nivale	10 à 99 morts ou disparus	300 M à 3 G

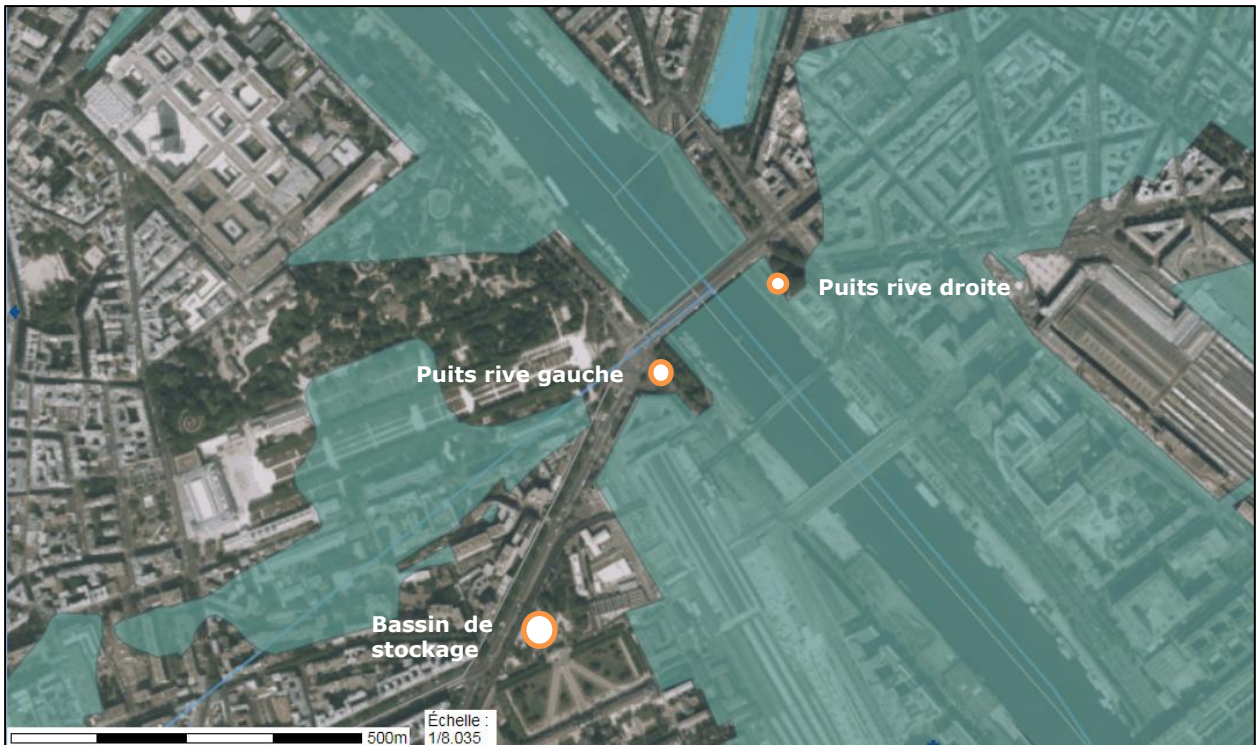
La crue de Seine la plus importante depuis 1658 et dont les caractéristiques sont connues est la crue de 1910, pour laquelle le débit et la hauteur ont atteint respectivement 2 400 m<sup>3</sup>/s et 34,52 m NGF à Paris Austerlitz. La conjonction de fortes pluies en janvier 1910 avec une saturation préalable complète des sols explique la montée historique des eaux, qui entretient encore actuellement la mémoire du risque.

La figure suivante présentant les niveaux des plus hautes eaux connues, pour la crue de 1910, montre que :

- les sites du bassin de stockage et du puits Valhubert, en rive gauche de Seine, sont situés en dehors de la zone inondable de la crue de référence de 1910,
- le site du puits Tournaire, en rive droite de Seine, est en revanche situé en zone inondable par la crue de référence de 1910.

La localisation des sites vis-à-vis de du zonage du PPRI est présentée au chapitre 4.2.2.1.4.

**Figure 57 - Niveau des Plus Hautes Eaux Connues pour la crue de 1910 et implantation des ouvrages futurs – Source : DRIEE**



#### 4.2.2.1.4. Plan de Prévention du Risque Inondation

La ville de Paris fait l'objet d'un zonage de Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI), approuvé le 19 avril 2007.

Le plan a pour objectif de réglementer l'occupation et l'utilisation du sol dans les zones à risque et permet aux communes de connaître leur exposition aux risques. Le zonage du PPRI croise ainsi les aléas et les enjeux du territoire.

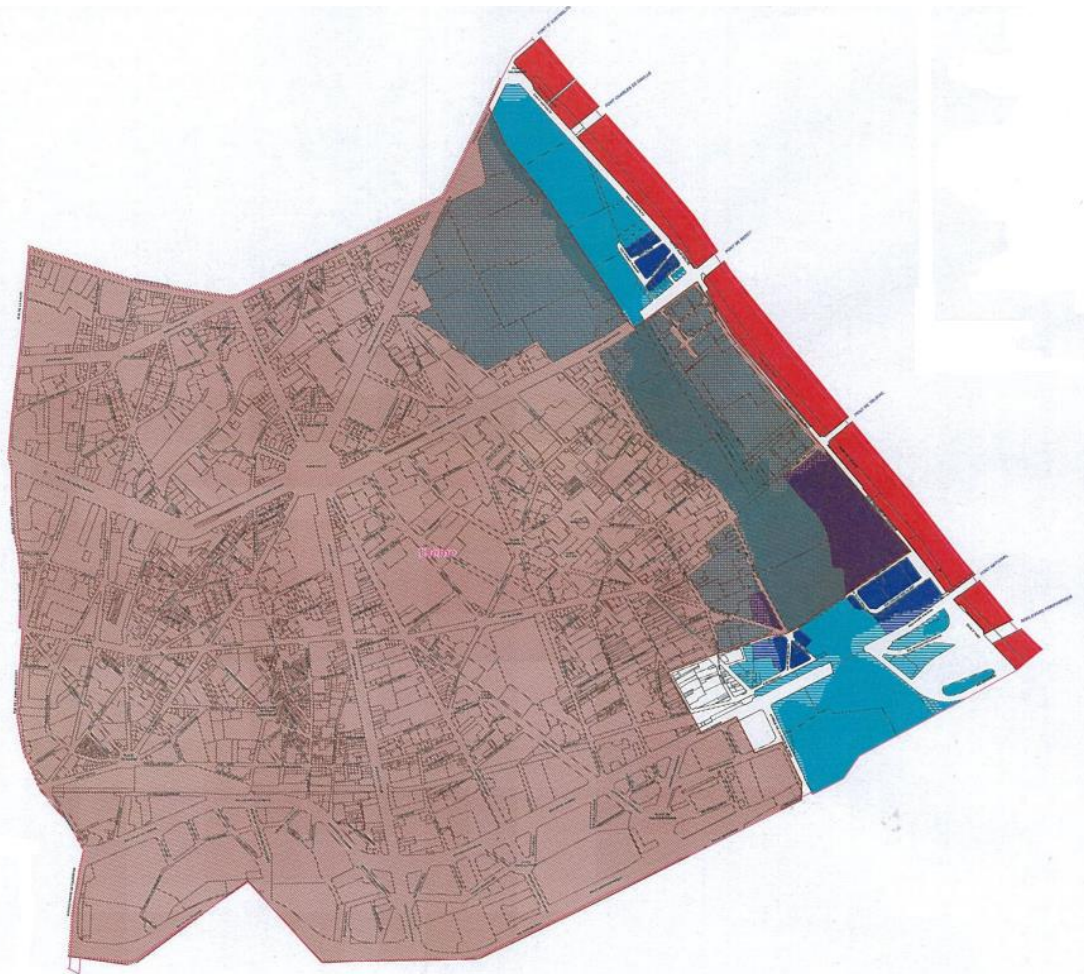
Le square Marie Curie est situé en-dehors des zones réglementaires du PPRI.

Le Square Albert Tournaire, en rive droite de Seine et la place Valhubert, en rive gauche, sont situés en dehors des zones proches des zones à risques (bleues) identifiées dans le PPRI (cf. figure ci-après).

La voie Mazas en contrebas du square Tournaire n'est pas cartographiée en zone bleue bien qu'elle soit inondable (voir Figure 57).

La cote casier pour le secteur du projet est de 34,70 m NGF.

**Figure 58 - Cartographie du zonage du Plan de Prévention du Risque Inondation du 13<sup>ème</sup> arrondissement de Paris (préfectures-régions.gov.fr)**



**Légende**

Plan de prévention des risques d'inondation révisé (arrêté préfectoral du 19 avril 2007)

■ Zone bleu sombre (incluse dans l'aléa) : niveau de submersion supérieur à 1 m

▨ Zone bleu sombre hachurée (voir observation)

■ Zone bleu clair (incluse dans l'aléa)

▨ Zone bleu clair hachurée (voir observation)

■ Zone rouge : grand écoulement

■ Zone verte : expansion des crues

■ Zone comportant des poches de gypse antéludien (arrêté interpréfectoral du 25 février 1977)

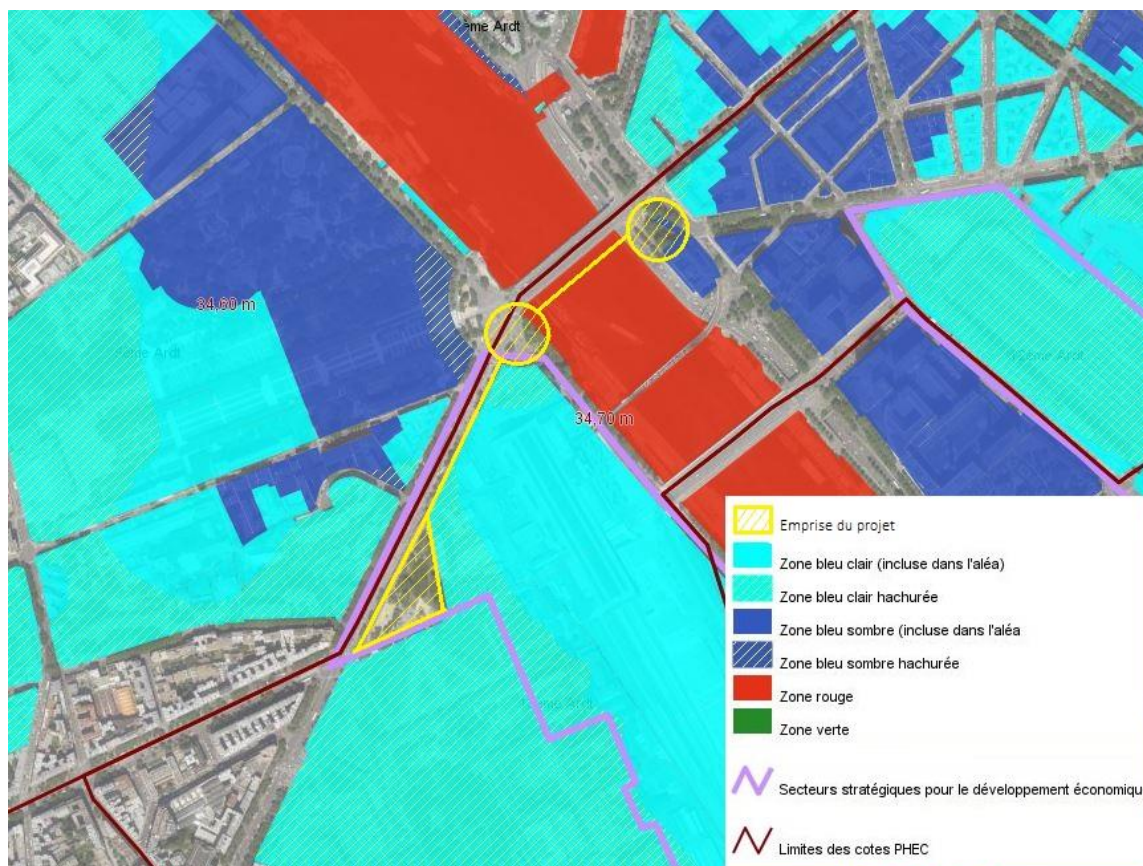
▨ Zone d'anciennes carrières (arrêté interpréfectoral du 19 mars 1991)

□ Limites d'arrondissements

Observation : Secteurs hachurés du PPRI

Les secteurs hachurés correspondent à des parties de parcelles où d'îlots inclus dans le périmètre des zones potentiellement inondables, par application du principe de précaution explicité page 21 du rapport de présentation. Il s'agit du complément de la parcelle pour la zone bleu sombre, et de l'îlot pour la zone bleu clair, situé au delà de la limite estimée de l'aléa.

**Figure 59 - Cartographie du zonage du Plan de Prévention du Risque Inondation autour du projet (préfectures-régions.gouv.fr)**



#### 4.2.2.2. Qualité de la Seine

##### 4.2.2.2.1. Critères d'évaluation de l'état des masses d'eau concernées par le projet

L'arrêté du 27 juillet 2015 du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie définit les méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

Conformément à cet arrêté, l'état des masses d'eau est défini en prenant en compte (cf. figure ci-après) :

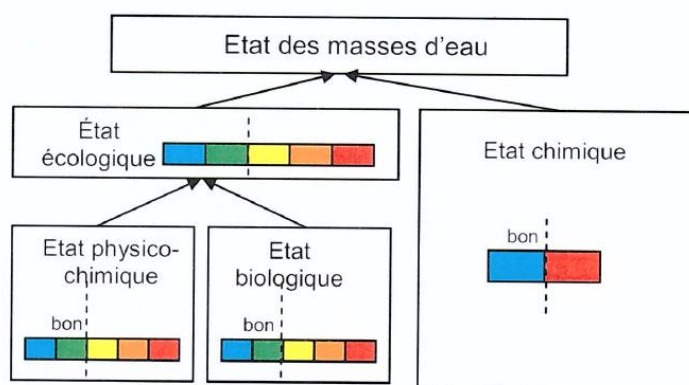
- **l'état chimique**, défini pour 33 substances prioritaires (dont 11 prioritaires dangereuses) visées par la DCE 2008/105/CE du 16 décembre 2008, ainsi que 8 substances issues de la liste I de la directive 76/464/CE, soit 53 substances chimiques. Les Normes de Qualité Environnementale (NQE en moyennes annuelles et maximales admissibles) sont applicables à tous les types de masses d'eau et deux classes d'état sont ainsi définies (bon ou mauvais) ;



- **l'état écologique**, défini pour des paramètres biologiques, physico-chimiques et des polluants spécifiques qui ont un impact sur la biologie. Cinq classes d'état sont définies (très bon, bon, moyen, médiocre ou mauvais) :
  - **pour la physico-chimie**, les paramètres sont ceux du cycle de l'oxygène (carbone organique, ammonium, oxygène dissous ...), les nutriments (azote et phosphore), la température, la salinité, le pH et les polluants spécifiques (As, Cr, Cu, Zn et 4 polluants particuliers type pesticides) ; le centile 90 de chaque paramètre est à comparer avec les valeurs seuils associés pour définir la classe d'état ;
  - **pour la biologie**, trois indicateurs sont utilisés : les algues avec l'Indice Biologique Diatomées (IBD), les invertébrés avec l'Indice biologique Global Normalisé (IBGN) et les poissons avec l'Indice Poisson en Rivières (IPR).

A noter que l'arrêté du 27 juillet 2015 et l'arrêté du 28 juin 2016 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 fixent 12 substances supplémentaires pour l'évaluation des états ou potentiels des masses d'eaux à compter du 22 décembre 2018.

**Figure 60 – Définition du « bon état » ou « bon potentiel »**



#### 4.2.2.2. Objectifs de qualité de la Seine

Selon le SDAGE 2016-2021, les objectifs de qualité pour la masse d'eau de la Seine concernée par le projet (masse d'eau naturelle HR155A entre les confluences de la Marne et du ru d'Enghien) sont :

- « bon potentiel » global en 2027,
- « bon potentiel » écologique en 2021,
- « bon état » chimique en 2027.

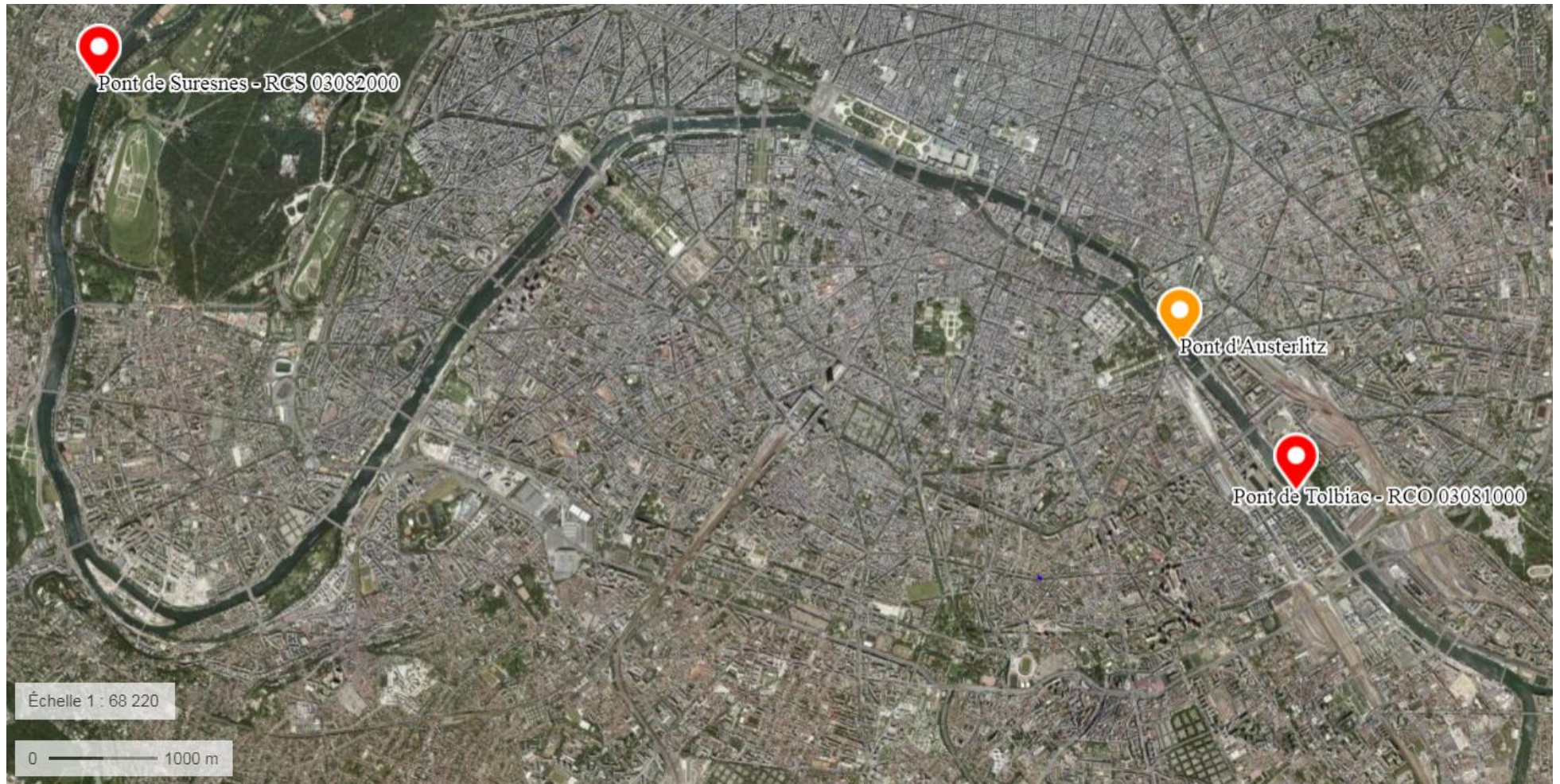
#### 4.2.2.3. Qualité physico-chimique générale de la Seine

La station qualité du réseau RCO/RCS la plus proche à l'amont du secteur d'étude est la station du Pont de Tolbiac, dans le 13<sup>ème</sup> arrondissement (RCO n° 03081000), située à environ 1,7 km du pont d'Austerlitz. La station la plus proche à l'aval du projet est la station de Suresnes (RCS n°03082000), située à environ 17 km du projet (cf. figure ci-après).

A noter que la fréquence des mesures à la station Tolbiac est mensuelle ou bimensuelle alors que la fréquence des mesures est plus importante sur la station de Suresnes (30 en moyenne), qui constitue la station de surveillance de référence de la masse d'eau HR155A.

L'analyse de la qualité de la Seine a été réalisée sur la période 1997-2017, à partir des données transmises par la DRIEE pour les deux stations de mesure.

Figure 61 - Localisation des stations de mesure de qualité des eaux superficielles en amont et en aval du projet



**PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T**

*Projet de stockage Austerlitz*

**- Dossier de demande d'autorisation environnementale -**

RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019

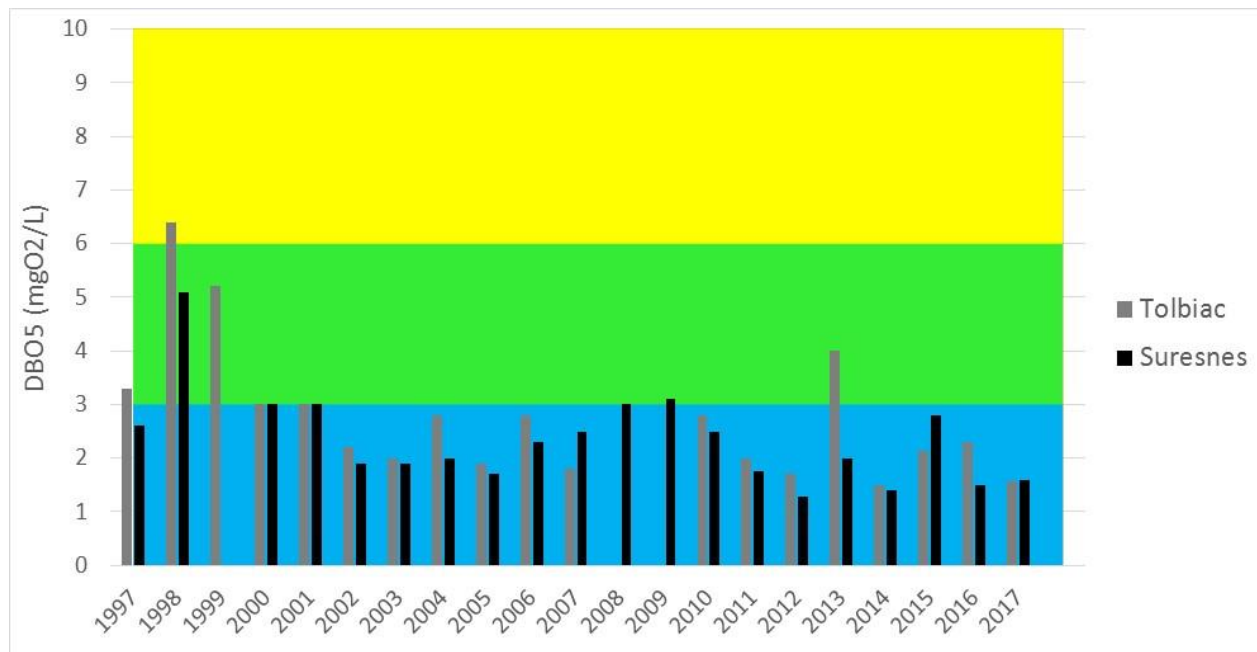
Les figures présentées dans les pages suivantes montrent l'évolution des centiles 90 (ou 10 pour l'oxygène dissous) entre 1997 et 2017.

**Tableau 19 – Evolution des centiles 90 (ou 10) de 1997 à 2017 au niveau des stations Tolbiac et Suresnes**

Paramètres	Site	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
COD (mg C/L)	Tolbiac	5.8	5.2	4.9	3.7	3.6	3.2	3.1	3.2	2.6	3.8	2.8			3.2	3.2	3.0	3.2	3.1	2.8	3.9	3.8
	Suresnes	6.8	4.8		3.5	3.5	3.3	3.0	3.3	2.8	3.8	2.8	4.0	3.6	3.5	3.0	2.8	3.2	2.8	2.6	4.0	4.1
DBO5 (mg O2/L)	Tolbiac	3.3	6.4	5.2	3.0	3.0	2.2	2.0	2.8	1.9	2.8	1.8			2.8	2.0	1.7	4.0	1.5	2.1	2.3	1.6
	Suresnes	2.6	5.1		3.0	3.0	1.9	1.9	2.0	1.7	2.3	2.5	3.0	3.1	2.5	1.8	1.3	2.0	1.4	2.8	1.5	1.6
O2 dissous (mg O2/L)	Tolbiac	7.5	7.8	8.5	5.0	8.1	7.5	7.8	8.8	8.8	8.4	10.4	10.4	9.2	8.3	8.1	9.7	9.2	8.7	7.8	9.1	8.8
	Suresnes	7.5	7.7		3.7	6.2	6.4	7.4	8.1	8.3	8.7	8.6	8.2	8.8	7.0	7.8	9.3	8.7	7.9	8.2	8.7	7.8
Taux de saturation en O2 (%)	Tolbiac	85	82	93	57	81	83	83	82	89	92	96	107	103	82	87	111	108	108	107	107	107
	Suresnes	86	88		41	68	70	81	80	87	91	92	94	95	78	82	108	107	107	108	105	106
Température (°C)	Tolbiac	21.2	21.4	20.7	20.7	20.2	24.8	20.8	21.5	22.5	19.7	16.5	22.8	23.0	20.0	20.6	23.0	20.7	22.4	21.6	22.8	
	Suresnes	21.9	22.2		20.7	20.8	20.5	24.2	21.1	22.0	22.4	19.5	21.9	22.1	20.7	20.5	20.9	21.0	21.9	23.5	21.8	23.6
pH min	Tolbiac	7.5	7.3	7.8	7.9	7.9	7.5	7.4	7.6	7.9	7.6	7.7	7.6	7.7	7.8	7.7	7.1	7.3	7.6	7.8	8.0	7.7
	Suresnes	7.5	7.5		7.7	7.8	7.5	7.4	7.4	7.9	8.0	7.7	7.9	7.1	7.7	7.7	7.8	7.4	7.6	7.9	7.9	7.7
pH max	Tolbiac	8.0	8.3	8.2	8.1	8.3	8.1	8.1	7.9	8.2	8.3	8.3	8.1	8.2	8.3	8.2	8.2	8.3	8.5	8.3	8.6	8.3
	Suresnes	7.9	8.2		8.2	8.3	8.1	8.2	7.9	8.2	8.2	8.3	8.3	8.2	8.4	8.1	8.2	8.2	8.3	8.3	8.8	8.2
Orthophosphates (mg PO4 3-/L)	Tolbiac	0.85	1.10	0.70	0.50	0.40	0.67	0.88	0.84	0.59	0.52	0.37			0.73	0.44	0.24	0.18	0.33	0.30	0.24	0.36
	Suresnes	1.00	1.00		0.70	0.40	0.83	0.89	0.74	0.56	0.51	0.38	0.30	0.36	0.38	0.50	0.30	0.23	0.34	0.34	0.25	0.38
Phosphore total (mg P/L)	Tolbiac	0.32	0.42	0.28	0.22	0.20	0.25	0.39	0.30	0.24	0.20	0.14			0.27	0.16	0.10	0.09	0.13	0.11	0.10	0.16
	Suresnes	0.41	0.33		0.30	0.28	0.32	0.39	0.28	0.19	0.17	0.15	0.11	0.12	0.21	0.18	0.11	0.14	0.13	0.12	0.11	0.15
NH4+ (mg NH4+/L)	Tolbiac	0.55	0.60	0.45	0.19	0.17	0.32	0.48	0.59	0.28	0.22	0.19			0.22	0.22	0.13	0.11	0.11	0.07	0.09	0.13
	Suresnes	0.70	0.30		0.33	0.30	0.39	0.55	0.41	0.22	0.15	0.18	0.16	0.17	0.23	0.16	0.10	0.13	0.10	0.10	0.12	0.19
NO2 (mg NO2- /L)	Tolbiac	0.30	0.20	0.20	0.15	0.16	0.18	0.28	0.28	0.16	0.14	0.14			0.15	0.18	0.10	0.11	0.11	0.07	0.10	0.12
	Suresnes	0.55	0.25		0.21	0.20	0.20	0.24	0.26	0.16	0.14	0.16	0.13	0.15	0.18	0.14	0.11	0.11	0.12	0.08	0.08	0.10
NO3 (mg NO3- /L)	Tolbiac	26.0	25.0	26.0	27.0	28.0	27.3	26.4	37.6	27.9	27.2	29.0			22.6	23.6	26.8	24.0	27.4	24.2	22.4	25.6
	Suresnes	27.0	27.0		26.0	28.0	26.6	26.0	38.1	28.5	40.0	28.3	24.3	24.6	25.9	24.9	25.6	23.6	25.7	23.6	26.7	27.0

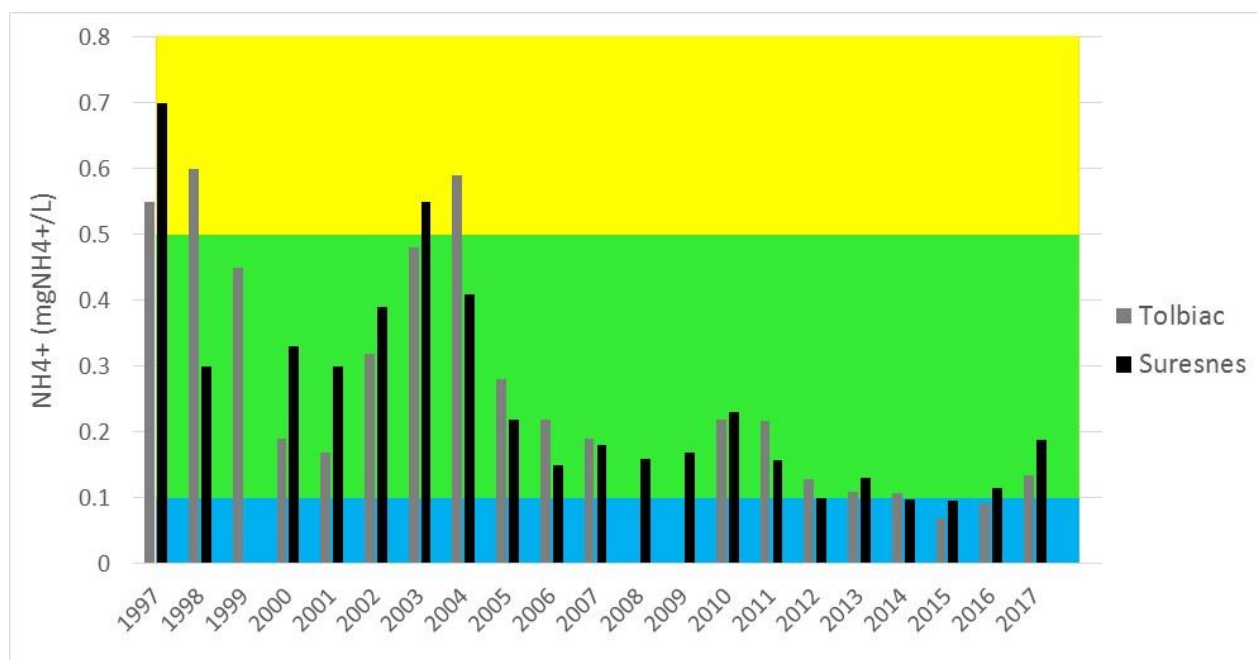
Bilan de l'oxygène										
O2 dissous (mgO2/L)	Très bon	]8;+∞]	Bon	]6;8]	Moyen	]4;6]	Médiocre	]3;4]	Mauvais	]0;3]
% O2 dissous	Très bon	]90;100]	Bon	]70;90]	Moyen	]50;70]	Médiocre	]30;50]	Mauvais	]0;30]
DBO5 (mgO2/L)	Très bon	]0;3]	Bon	]3;6]	Moyen	]6;10]	Médiocre	]10;25]	Mauvais	]25;+∞]
COD (mg C/L)	Très bon	]0;5]	Bon	]5;7]	Moyen	]7;10]	Médiocre	]10;15]	Mauvais	]15;+∞]
Nutriments										
PO43- (mgPO43-/L)	Très bon	]0;0.1]	Bon	]0.1;0.5]	Moyen	]0.5;1]	Médiocre	]1;2]	Mauvais	]2;+∞]
Pt (mgP/L)	Très bon	]0;0.05]	Bon	]0.05;0.2]	Moyen	]0.2;0.5]	Médiocre	]0.5;1]	Mauvais	]1;+∞]
NH4+ (mg NH4+/L)	Très bon	]0;0.1]	Bon	]0.1;0.5]	Moyen	]0.5;2]	Médiocre	]2;5]	Mauvais	]5;+∞]
NO2- (mg NO2-/L)	Très bon	]0;0.1]	Bon	]0.1;0.3]	Moyen	]0.3;0.5]	Médiocre	]0.5;1]	Mauvais	]1;+∞]
NO3- (mg NO3-/L)	Très bon	]0;10]	Bon	]10;50]	Moyen	*	Médiocre	*	Mauvais	*
Acidification										
pH minimum	Très bon	]6.5;12]	Bon	]6;6.5]	Moyen	]5.5;6]	Médiocre	]4.5;5.5]	Mauvais	]0;4.5]
pH maximum	Très bon	]0;8.2]	Bon	]8.2;9]	Moyen	]9;9.5]	Médiocre	]9.5;10]	Mauvais	]10;12]
Température	Très bon	]-∞;24]	Bon	]24;25.5]	Moyen	]25.5;27]	Médiocre	]27;28]	Mauvais	]28;+∞]

Figure 62 - Evolution temporelle du centile 90 en DBO<sub>5</sub> de la Seine



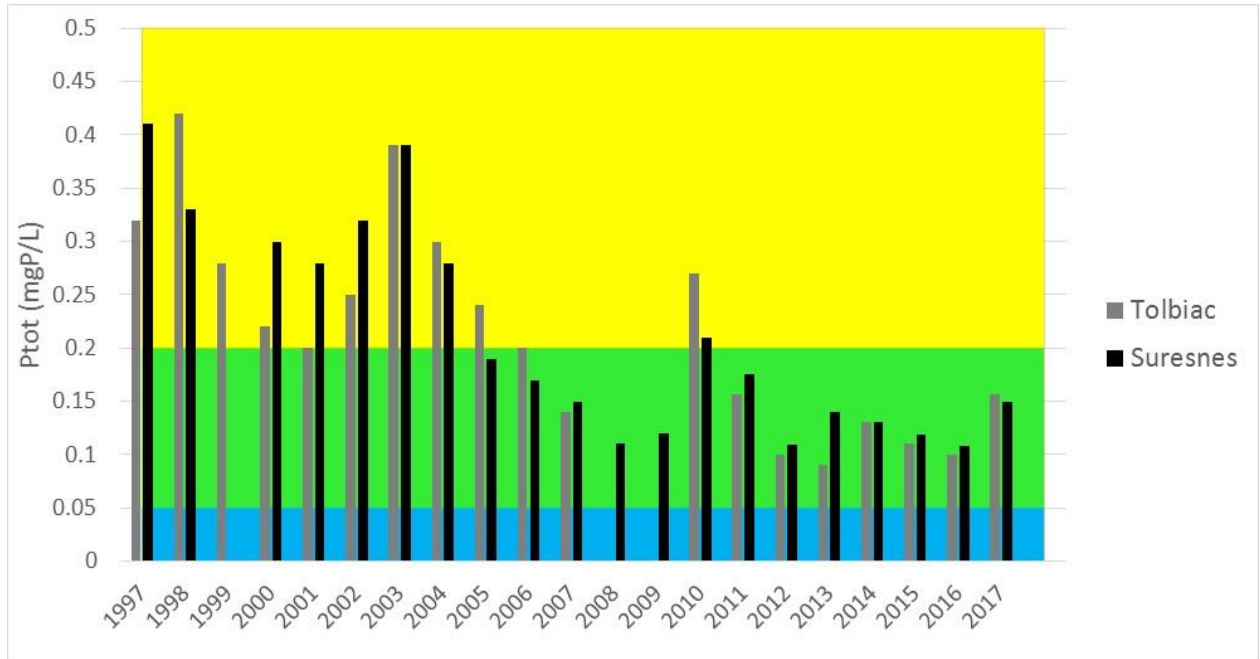
DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /L)	Très bon	]0;3]	Bon	]3;6]	Moyen	]6;10]	Médiocre	]10;25]	Mauvais	]25;+∞]
--	----------	-------	-----	-------	-------	--------	----------	---------	---------	---------

Figure 63 - Evolution temporelle du centile 90 en NH<sub>4</sub><sup>+</sup> de la Seine



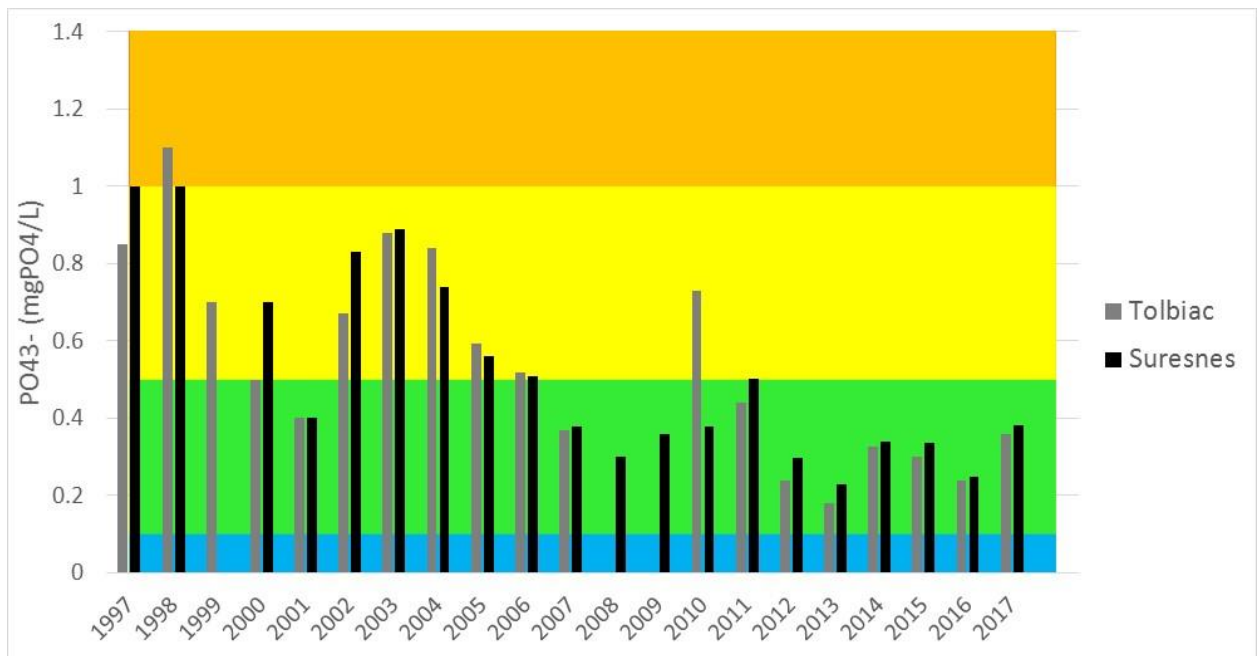
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)	Très bon	]0;0.1]	Bon	]0.1;0.5]	Moyen	]0.5;2]	Médiocre	]2;5]	Mauvais	]5;+∞]
---	----------	---------	-----	-----------	-------	---------	----------	-------	---------	--------

**Figure 64 - Evolution temporelle du centile 90 en phosphore de la Seine**



Pt (mgP/L)	Très bon	]0;0.05]	Bon	]0.05;0.2]	Moyen	]0.2;0.5]	Médiocre	]0.5;1]	Mauvais	]1;+∞]
------------	----------	----------	-----	------------	-------	-----------	----------	---------	---------	--------

**Figure 65 - Evolution temporelle du centile 90 en phosphate de la Seine**



PO43- (mgPO43-/L)	Très bon	]0;0.1]	Bon	]0.1;0.5]	Moyen	]0.5;1]	Médiocre	]1;2]	Mauvais	]2;+∞]
-------------------	----------	---------	-----	-----------	-------	---------	----------	-------	---------	--------

On note que :

- l'état physico-chimique de la Seine en amont et en aval du projet est bon depuis 2012 pour tous les paramètres ;
- le bilan de l'oxygène est dans un bon ou très bon état global depuis 2001 ;
- les concentrations en ammonium diminuent depuis 2004-2005, de sorte que la masse d'eau à la traversée de Paris est désormais en très bon état vis-à-vis de ce paramètre, ce qui traduit bien les améliorations en termes de réduction des rejets d'eaux usées non traitées et d'amélioration des rendements des stations d'épuration ;
- l'amélioration concerne également le Phosphore Total et les Orthophosphates, à l'exception des années 2010/2011 pour lesquelles des concentrations plus élevées ont été enregistrées à Tolbiac et à Suresnes.

La comparaison de la qualité entre les stations de Tolbiac et de Suresnes montre une qualité de la Seine plutôt similaire entre l'amont et l'aval de Paris.

Conformément à l'arrêté du 27 juillet 2015, pour réaliser la classification de la Seine, et également déterminer les flux de pollution pour certains paramètres physico-chimiques, les valeurs du percentile 90, obtenu à partir des données acquises sur 3 années consécutives les plus récentes pour lesquelles des données valides existent, ont été définies. Les flux massiques de pollution présentés dans le tableau suivants sont établis annuellement, à partir du débit moyen interannuel de la Seine, égal à 314 m<sup>3</sup>/s.

**Tableau 20 – Percentile 90 sur une chronique de 3 années consécutives (2015 – 2017) et flux massiques annuels, station RCS 03082000 à Suresnes**

Paramètre	Percentile 90 en mg/l	Flux massiques annuels en tonnes
MES	39	386 200
DCO	12	120 000
DBO <sub>5</sub>	2.1	20 800
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.12	1 190
P tot	0.15	1 500

**En conclusion, la qualité physico-chimique générale de la Seine respecte les critères du bon état de l'arrêté du 27 juillet 2015. Ces critères ne permettent toutefois pas de bien apprécier la dégradation temporaire de la qualité de la Seine, consécutive aux déversements d'eaux usées en Seine lors des épisodes pluvieux intenses (cf. chapitre 4.2.2.2.4).**

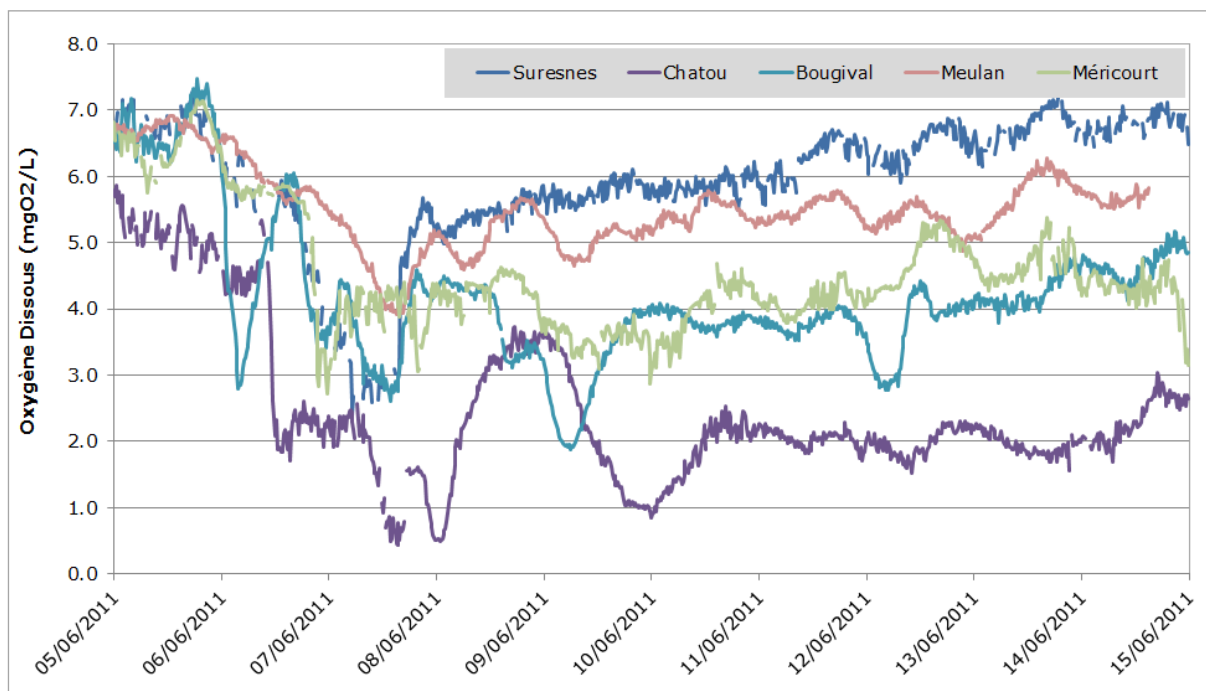
#### 4.2.2.2.4. *Evaluation des effets de chocs de pollution consécutifs aux déversements d'eaux usées en Seine lors des pluies intenses*

Les déversements actuels en Seine du réseau d'assainissement parisien par temps de pluie peuvent se traduire par des « effets de choc » de pollution, caractérisés par des dégradations momentanées mais importantes du milieu, affectant la faune et la flore aquatique selon les conditions pluviométriques et hydrologiques de la Seine.

Les déversements d'eaux usées du réseau d'assainissement par temps de pluie sont en particulier responsables de fortes baisses momentanées de la teneur en oxygène dissous de

la Seine. Les flux déversés pour des pluies de période de retour 6 mois (se produisant 2 fois par an en moyenne mais plutôt en été) peuvent ainsi actuellement induire une baisse de la teneur en oxygène en dessous du seuil de mauvais état de 3 mg/l et impacter la faune aquatique. A titre d'exemple, la figure ci-après présente les chutes temporaires de la teneur en oxygène dissous à la station de mesures de Suresnes lors des pluies de juin 2011.

**Figure 66 - Mesures d'oxygène dissous de la Seine en aval de Paris en juin 2011 (Source : Actualisation du Schéma Directeur d'Assainissement de la zone SIAAP - Etat des lieux et perspectives -Evaluation de la sensibilité du milieu récepteur aux effets de choc (SIAAP – PROLOG INGENIERIE – 2013))**



La dégradation par les microorganismes de la Seine des matières organiques facilement biodégradables (évalués par le paramètre DBO5) et de l'ammonium, présents en grande quantité dans les eaux usées véhiculées par les réseaux d'assainissement unitaires, explique ces fortes baisses momentanées de la teneur en oxygène de la Seine.

#### 4.2.2.2.5. Polluants spécifiques de l'état écologique de la Seine

L'analyse des polluants spécifiques de l'état écologique de la Seine a été réalisée sur la période 2011-2017, à partir des données de la DRIEE pour les stations de mesure de Tolbiac et de Suresnes. Certains polluants ne sont mesurés par la DRIEE que depuis l'année 2014 voire 2015.

Le tableau ci-après présente, pour la liste des polluants spécifiques de l'arrêté du 27 juillet 2015, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, les concentrations moyennes annuelles mesurées au droit des stations de Tolbiac et de Suresnes.

Ces concentrations moyennes annuelles sont comparées aux Normes de Qualité Environnementale (NQE) : les valeurs apparaissant en vert sont inférieures aux NQE alors que celles en rouge sont supérieures. A noter que depuis le 22 décembre 2015, les NQE-MA



à appliquer pour le cuivre et l'arsenic ont respectivement baissé de 1,4 µg/L à 1,0 µg/L et de 4,2 µg/L à 0,83 µg/L.

Les paramètres cuivre et arsenic sont à surveiller et déclassent certaines années la masse d'eau. Le paramètre cuivre présente une valeur moyenne annuelle supérieure à la NQE pour les années 2011 (NQE MA de 1,4 µg/L) et 2016 (NQE MA de 1,0 µg/L). Pour l'année 2017, la concentration moyenne annuelle est descendue sous le seuil du NQE-MA.

Compte tenu de la nouvelle NQE-MA depuis le 22/12/2015 pour l'Arsenic, sa concentration moyenne annuelle n'est que très légèrement sous le seuil. En 2016, la concentration moyenne annuelle était égale à la NQE-MA.

Le SIAAP réalise également un suivi de la qualité de la Seine et de ses affluents en agglomération parisienne et réalise ses propres prélèvements. Pour l'année 2017, les conclusions de la synthèse annuelle pour la masse d'eau HR155A sont les suivantes :

- dans le cas du cuivre, la valeur moyenne est de 1,5 µg/L pour une NQE-MA de 1,0 µg/L. L'état de la masse d'eau est donc non-conforme pour le cuivre ;
- dans le cas de l'arsenic, la valeur moyenne est de 0,88 µg/L pour une NQE-MA de 0,83 µg/L. L'état de la masse d'eau est donc non-conforme pour l'arsenic. Si on applique rétroactivement la nouvelle NQE de 0,83 µg/L aux années précédentes, ce paramètre est globalement non-conforme sur ces années.

En 2017, le paramètre chlortoluron (produit phytosanitaire présentant un effet herbicide) a déclassé la masse d'eau (stations de Tolbiac et de Suresnes). Ce déclassement est dû à un prélèvement en décembre 2017 très largement au-dessus de la NQE-MA. Les 5 autres prélèvements réalisés tout au long de l'année 2017 indiquent des concentrations inférieures à la NQE-MA.

**Tableau 21 – Concentrations moyennes annuelles (en µg/L) des polluants spécifiques de l'état écologique de la Seine (source des mesures : DRIEE)**

Paramètre	NQE MA	Station	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Polluants spécifiques non synthétiques</b>									
Zinc	7.8	Tolbiac							
		Suresnes	<4.70	3.3	2.3	3.3	2.7	4.8	3.45
Arsenic	0.83	Tolbiac							
		Suresnes	<1.00	0.82	0.72	0.78	0.76	0.83	0.74
Cuivre	1	Tolbiac		1.4	1.03	1.1	0.92		
		Suresnes	1.9	1.4	1.2	1.1	1	1.13	0.92
Chrome	3.4	Tolbiac							
		Suresnes	<0.50	<0.50	<0.60	<0.50	<0.50	0.15	0.1
<b>Polluants spécifiques synthétiques</b>									
Chlortoluron	0.1	Tolbiac	<0.07	<0.05	0.05	<0.03	<0.02	<0.07	0.28 <sup>1</sup>
		Suresnes	<0.03	<0.04	<0.05	<0.03	<0.02	0.02	0.29 <sup>2</sup>
Métazachlore	0.019	Tolbiac	-	-	-				
		Suresnes	-	-	-	<0.04	<0.01		
Aminotriazole	0.08	Tolbiac	-	-	-				
		Suresnes	-	-	-	-	<0.02		
Nicosulfuron	0.035	Tolbiac	-	-	-				
		Suresnes	-	-	-	<0.02	<0.01		
Oxadiazon	0.09	Tolbiac	<0.01	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.01	<0.01
		Suresnes	<0.01	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.01	<0.01
AMPA	452	Tolbiac	-	-	-	-			
		Suresnes	-	-	-	-	0.42		
Glyphosate	28	Tolbiac	-	-	-	-			
		Suresnes	-	-	-	-	<0.06		
2,4 MCPA	0.5	Tolbiac	<0.02	<0.09	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.04
		Suresnes	<0.02	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01
Diflufenicanil	0.01	Tolbiac	-	-	-				
		Suresnes	-	-	-	<0.023	<0.005		
Imidaclopride	0.2	Tolbiac	-	-	-				
		Suresnes	-	-	-	<0.02	<0.02		
2,4 D	2.2	Tolbiac	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
		Suresnes	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Biphénile	3.3	Tolbiac	-	-	-				
		Suresnes	-	-	-	<0.02	<0.02		
Boscalid	11.6	Tolbiac	-	-	-				
		Suresnes	-	-	-	<0.02	<0.02		
Métaldéhyde	60.6	Tolbiac	-	-	-				
		Suresnes	-	-	-	<0.08	<0.03		
Chlorprophame	4	Tolbiac	-	-	-				
		Suresnes	-	-	-	<0.02	<0.02		
Xylène	1	Tolbiac	-	-	-				
		Suresnes	-	-	-	<0.02	<0.02		

<sup>1</sup> une valeur le 16/11/2017 égale à 1.620 µg/L induit le déclassement du paramètre. Les autres valeurs de 2017 sont inférieures à 0.071 µg/L.

<sup>2</sup> une valeur le 20/11/2017 égale à 1.690 µg/L induit le déclassement du paramètre. Les autres valeurs de 2017 sont inférieures à 0.029 µg/L.

Légende

Comparaison impossible avec la NQE
Inférieure NQE
Supérieure NQE

#### 4.2.2.2.6. Qualité chimique de la Seine

L'analyse de la qualité chimique de la Seine a été réalisée sur la période 2011-2017, à partir des données de la DRIEE pour la station de mesure de Suresnes.

Le tableau ci-après présente, pour la liste des polluants chimiques de l'arrêté du 27 juillet 2015 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, les concentrations moyennes annuelles mesurées au droit de la station de Suresnes. Ces concentrations moyennes annuelles sont comparées aux Normes de Qualité Environnementale (NQE) : les valeurs apparaissant en vert sont inférieures aux NQE alors que celles en rouge sont supérieures.

Selon les mesures de la DRIEE, **la Seine est globalement en bon état chimique à la station de Suresnes pour la masse d'eau HR155A, hormis pour deux Hydrocarbures Aromatiques polycycliques (HAP), le (benzo(a)pyrène et le fluoranthène)**. Ces HAP d'origine atmosphérique sont très persistant dans l'environnement et se retrouvent dans de nombreux milieux aquatiques.

*Remarque : pour certains polluants (Dicofol, Bifénox et Cyperméthrine), les limites de quantification, supérieures aux NQE, ne permettent pas de conclure quant au bon état de la Seine.*

**Tableau 22 – Concentrations moyennes annuelles (en µg/L) des polluants chimiques de la Seine (source des mesures : DRIEE)**

Paramètre	NQE MA	Station	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Alachlore	0.3	Suresnes	<0.01	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.002	<0.002
Anthracène	0.1	Suresnes	<0.0053	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01
Atrazine	0.6	Suresnes	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.008	0.014
Benzène	10	Suresnes	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.2	<0.2
Diphényléthers bromés	0.08	Suresnes	-	-	-	-	-	-	-
Tétrachlorure de carbone	12	Suresnes	<1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Chloroalcanes C10-13	0.4	Suresnes	<10	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.15	<0.15
Chlorfenvinphos	0.1	Suresnes	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01
Chlorpyrifos	0.03	Suresnes	<0.02	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Pesticides cyclodiènes	0.01	Suresnes	-	-	-	-	-	-	-
DDT total	0.025	Suresnes	-	-	-	-	-	-	-
Para-para-DDT	0.01	Suresnes	<0.0016	<0.001	<0.0011	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
1,2-dichloroéthane	10	Suresnes	<1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.9	<0.1
Dichlorométhane	20	Suresnes	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Di(2-ethyl-hexile)-phthalate	1.3	Suresnes	-	-	-	<0.4	<0.4	-	-
Diuron	0.2	Suresnes	<0.012	<0.022	<0.020	<0.027	<0.020	0.005	0.008
Endosulfan	0.005	Suresnes	-	-	-	-	-	<0.001	<0.001
Fluoranthène	0.006	Suresnes	<0.0014	<0.0011	[0.016 ; 0.017]	[0.006 ; 0.009]	[0.004 ; 0.007]	[0.005 ; 0.01]	[0.005 ; 0.008]
Hexachlorobenzène	-	Suresnes	<0.0010	<0.0030	<0.0030	<0.0033	<0.0030	<0.0010	<0.0010
Hexachlorobutadiène	-	Suresnes	<0.01	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02
Hexachlorocyclohexane	0.02	Suresnes	-	-	-	-	-	-	-
Isoproturon	0.3	Suresnes	<0.014	<0.030	<0.032	<0.030	<0.024	<0.174	<0.085
Plomb	1.2	Suresnes	<0.24	<0.09	<0.09	<0.08	0.11	0.12	<0.12
Mercure	-	Suresnes	-	-	-	<0.01	<0.01	-	-
Naphtalène	2	Suresnes	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05	<0.05
Nickel	4	Suresnes	<1	<0.7	0.8	0.7	<0.6	1.2	0.5

Marché n° 2016-144-000-1372 – Lot 1

Paramètre	NQE MA	Station	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nonylphénols	0.3	Suresnes	-	-	-	<0.1	<0.11	<0.02	<0.02
Octylphénols	0.1	Suresnes	<0.01	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.044	<0.02
Pentachlorobenzène	0.007	Suresnes	<0.01	<0.001	<0.001	<0.0011	<0.001	<0.001	<0.001
Pentachlorophénol	0.4	Suresnes	<0.01	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.02	<0.02
Benzo(a)pyrène	2E-04	Suresnes	[0.005 ;0.01]	0.005	0.0094	0.0044	0.003	0.002	0.003
Benzo(b)fluoranthène	-*	Suresnes	<0.0096	<0.0075	<0.0127	<0.0067	<0.0062	<0.005	<0.011
Benzo(k)fluoranthène	-*	Suresnes	<0.0067	<0.0056	<0.0070	<0.0054	<0.0052	<0.0052	<0.006
Benzo(g,h,i)pe-rylène	-*	Suresnes	<0.0131	<0.0054	<0.0059	<0.0036	<0.0032	<0.002	<0.0032
Indeno(1,2,3-cd)-pyrene	-*	Suresnes	<0.0085	<0.0053	<0.0097	<0.0040	0.0036	0.006	0.001
Simazine	1	Suresnes	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.004	<0.004
Tétrachloréthylène	10	Suresnes	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Trichloréthylène	10	Suresnes	<1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Composés du tributylétain	2E-04	Suresnes	-	-	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Trichlorobenzène	0.4	Suresnes	<1	-	-	-	-	<0.01	<0.01
Trichlorométhane	2.5	Suresnes	<1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-
Trifluraline	0.03	Suresnes	<0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005
Dicofol	0.001	Suresnes	-	-	-	<0.02	<0.02	-	-

#### 4.2.2.2.7. Qualité hydrobiologique de la Seine

La station de contrôle de la qualité écologique de la Seine pour la masse d'eau HR155A est la station RCS du Pont de Suresnes (n° 03082000), en aval du projet. La synthèse des données disponibles concernant la qualité de l'état hydrobiologique de cette station est présentée dans les tableaux ci-après.

**Tableau 23- Résultats de mesures de la qualité hydrobiologique de la station de Suresnes (Source : DRIEE)**

Année		2009	2010	2011	2012	2013
<b>ETAT ECOLOGIQUE</b>						
<b>Paramètre (Unité)</b>	<b>Code SANDRE</b>					
<b>Hydrobiologie</b>						
IBGN (invertébrés)	1000					
IBGN de référence (invertébrés)	5909					
IBG-DCE (invertébrés)	5910					
IBGA (invertébrés)	2527					12
IBGA-DCE (invertébrés)	6951		15	14	14	
IBD 2007 (diatomées)	5856	12.9	13.3	13.0	12.6	14.5
IPR (poissons)	7036	24.10	13.65	10.82		

Légende (valable à partir du 22 décembre 2015) :

Paramètre	Très bon état	Bon état	Moyen	Médiocre	Mauvais
IBGA - grands et moyens cours d'eau	[20;14]	]14;12]	]12;9]	]9;5]	]5;0]
IBD 2007 (diatomées)	[20;17,1]	]17,1;14,3]	]14,3;10,4]	]10,4;6,1]	]6,1;0]
IPR	[0;5]	]5;16]	]16;25]	]25;36]	>36

Les résultats des indices IBGA (Indice Biologique Adapté aux grandes rivières) et IPR (Indice Poisson Rivière) traduisent un bon état écologique de la Seine à la station du Pont de Suresnes en 2010, 2011 et 2012, en termes d'invertébrés et de poissons, selon la grille de l'arrêté du 27 juillet 2015.

Les résultats d'IBD (Indice Biologique Diatomées) déclassent toutefois la qualité hydrobiologique de la Seine en classe de qualité moyenne jusque 2012. En 2013, la masse d'eau HR155A présente une qualité bonne. Les diatomées sont des algues microscopiques unicellulaires, identifiables à la forme de leur squelette. Omniprésentes dans les rivières et lacs, il existe plus de 7 000 espèces de diatomées dans les eaux douces ou saumâtres. Leurs associations et leur diversité dans un relevé reflètent les conditions environnementales : acidité, salinité, niveau et nature des pollutions organiques.

Les données d'Indice Poissons Rivières (IPR) de la Seine présentées ci-après sont issues de la synthèse de la qualité de la Seine et de ses affluents réalisée par le SIAAP. **Les IPR relevés témoignent d'un bon état de la Seine vis-à-vis des peuplements piscicoles depuis 2011, excepté en 2013** (cf. figure et tableau ci-après).

Figure 67 - Schéma des masses d'eau de l'agglomération parisienne avec les zones de suivi du biotope – Source : SIAAP



Tableau 24 - Résultats des indices IPR pour l'agglomération parisienne depuis 2005 – (source : SIAAP)

IPR	HR73B			HR155A			HR155B				HR230A			
	Villeneuve Saint Georges	Vitry sur Seine	Moyenne HR73B	Paris	Asnières sur Seine	Moyenne HR155A	Epinay sur Seine	Colombes	Le Pecq	Herblay	Moyenne HR155B	Poissy	Triel sur Seine	Moyenne HR230A
2005	12		12,0	12	11,1	11,6	19,1		21,1		20,1	25,9	21,2	23,6
2006	14,7		14,7	40,3	18,6	29,5	23,8		24,3		24,1	11,7	28,3	20,0
2007	18,9		18,9	25,3	16,3	20,8	8,6		8		8,3	15,4	17,5	16,5
2008	24,7		24,7	33,7	16,4	25,1	24,9		10,8		17,9	24,9	28,3	26,6
2009	11,4		11,4	15,8	22,1	19,0	23,3		34,5		28,9	10,5	16,7	13,6
2010	29,3		29,3	24	10,1	17,1	13,6		4,6		9,1	11,9	20,4	16,2
2011	8,5		8,5	12,3	3,8	8,1	10,8		8,4		9,6	9,5	30,3	19,9
2012	11,7		11,7	14,1	8,2	11,2	15,0		8,3		11,7	12,8	3,0	7,9
2013	16,4	15,0	15,7	22,1	12,1	17,1	29,4		12,7		21,1	13,2	5,2	9,2
2014		15,7	15,7	9,5	7,8	8,7							3,0	3,0
2015	9,2	10,1	9,7	18,6	4,7	11,7			4,4		4,4	8,4	6,0	7,2
2016	6,3	17,9	12,1	8,8	6,8	7,8	26,8	4,8	6,6	5,7	11,0	4,1	15,2	9,7
2017	41,8	24,8	33,3	5,7	9,6	7,7	5,1	8,7	19,3	9,7	10,7	15,0	3,7	9,4

Les IPR relevés témoignent d'un bon état de la Seine, pour la masse d'eau HR155A, vis-à-vis des peuplements piscicoles depuis 2011.

#### 4.2.2.2.8. Qualité bactériologique de la Seine

##### Critères de qualité bactériologique

Les critères de qualité bactériologique de la Seine sont issus de la Directive Européenne n°2006/7/CE en date du 15/02/2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade. Le classement des eaux de baignade au regard de cette directive est établi selon les résultats des mesures de deux paramètres microbiologiques sur quatre années consécutives : Escherichia Coli (E. Coli) et Entérocoques Intestinaux (EI).

Le calcul se fait par une évaluation des 90<sup>ème</sup> et 95<sup>ème</sup> centiles de la fonction normale de densité de probabilité logarithmique (base 10) des données microbiologiques, selon la méthodologie définie dans l'annexe II de la directive. Ces centiles sont comparés à des seuils de classification présentés dans le tableau et sur la figure ci-après.

**Tableau 25 - Seuils de classification des eaux de baignade pour les eaux douces fixés dans la Directive Européenne n°2006/7/CE**

Paramètre microbiologique	Excellente qualité	Bonne qualité	Qualité suffisante
Entérocoques intestinaux (UFC/100 mL)	200 (*)	400 (*)	330 (**)
Escherichia coli (UFC/100 mL)	500 (*)	1 000 (*)	900 (**)

(\*) évaluation au 95<sup>ème</sup> centile      (\*\*) évaluation au 90<sup>ème</sup> centile

**Figure 68 – Schéma présentant les seuils de qualité bactériologique**

	centile 95	centile 95	centile 90
<b>ENTEROCOQUES</b> (UFC/100 mL)	<b>200</b>	<b>400</b>	<b>330</b>
	Excellente qualité	Bonne qualité	Qualité suffisante
<b>E. COLI</b> (UFC/100 mL)	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>900</b>
	centile 95	centile 95	centile 90

Il est à noter que :

- le classement global de la baignade est celui du paramètre le plus déclassant entre Escherichia Coli et Entérocoques Intestinaux ;
- les eaux de qualité excellente, bonne et suffisante sont conformes à la directive.

##### Analyse de la qualité bactériologique de la Seine à Paris

Afin d'établir un état des lieux de la qualité bactériologique de la Seine à Paris, les données bactériologiques au droit des points de mesures suivants ont été analysées :

- au pont de Tolbiac Rive Droite, situé environ 1,7 km en amont du DO Buffon ;
- au pont du Garigliano Rive Gauche, à environ 8,8 km en aval du DO Buffon.

Le tableau ci-après présente les principaux résultats d'analyses sur la période estivale juin-septembre 2009-2012. La période 2009-2012 a été retenue pour permettre la comparaison avec les résultats de l'étude de modélisation « hydraulique et qualité » du plan d'actions pour l'atteinte de la baignade pérenne en Seine au droit du site Trocadéro – Champ de Mars, réalisée pour le SIAAP (cf. 5.4.3).



**Tableau 26 - Qualité bactériologique de la Seine au droit du Pont de Tolbiac et du Pont du Garigliano sur la période juin-septembre 2009-2012 (source des données : Ville de Paris)**

Point de connaissance	Pont de Tolbiac RD		Pont du Garigliano RG	
Période	Juin - septembre 2009-2012			
Paramètre	EC (NPP/100 mL)	EI (NPP/100 mL)	EC (NPP/100 mL)	EI (NPP/100 mL)
<b>Données brutes issues des analyses bactériologiques</b>				
Nb d'échantillons	54	54	54	54
Concentration min	195	15 <sup>(*)</sup>	61	15 <sup>(*)</sup>
Centile 10	461	20	284	15
Médiane	2 470	119	1 038	61
Centile 90	16 740	1 315	7 352	393
Concentration max	35 000 <sup>(**)</sup>	11 636	12 687	759
<b>Calcul de classification de la qualité bactériologique de la Seine</b>				
Centile 90 (selon loi log normale)	13 704	1 312	5 803	291
Centile 95 (selon loi log normale)	21 903	2 356	9 025	447
Classification par paramètre	<b>Qualité insuffisante</b>	<b>Qualité insuffisante</b>	<b>Qualité insuffisante</b>	<b>Qualité suffisante</b>
Classification générale	<b>Qualité insuffisante</b>		<b>Qualité insuffisante</b>	

<sup>(\*)</sup> inférieur au seuil de détection

<sup>(\*\*)</sup> supérieur au seuil de détection

Les concentrations mesurées en Escherichia Coli et en Entérocoques Intestinaux au droit du Pont de Tolbiac et du Pont du Garigliano sont variables selon les périodes de prélèvement et conduisent à une **qualité insuffisante vis-à-vis des seuils de classification fixés dans la Directive Baignade**. La Seine au droit du Pont de Tolbiac, qui est le point de suivi de la qualité le plus proche du DO Buffon, est ainsi plus de 15 fois trop contaminée en E. Coli et près de 4 fois trop contaminée en EI au regard des critères de qualité suffisante de la baignabilité.

Conformément à la Directive Européenne et à la circulaire ministérielle du 23 mai 2014, relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour chaque saison balnéaire à compter de l'année 2014, des échantillons prélevés pendant des épisodes dits de « pollution à court terme » peuvent être écartés du calcul du classement de la zone de baignade, à condition que les procédures de gestion aient été établies et mises en œuvre dans le cadre de cette pollution à court terme. Dans ce cas, un prélèvement maximum par saison balnéaire ou 15% maximum du nombre total de prélèvements prévus au cours des 4 saisons balnéaires consécutives peuvent être écartés du calcul du classement, la valeur la plus élevée étant retenue.

Pour être considérée comme une « pollution à court terme », la contamination mise en évidence par un échantillon doit forcément remplir les conditions suivantes : les causes de la pollution sont clairement identifiées et les effets de la pollution sur la zone de baignade ne dépassent pas 72 heures, cela pouvant être vérifié par l'échantillon supplémentaire prélevé pour confirmer la fin de l'incident de pollution. Afin de pouvoir observer des ordres de grandeur, des centiles 90 ont été calculés en excluant les 15% des valeurs les plus élevées.

**Tableau 27 – Calculs des centiles 90 en excluant les 15% des valeurs les plus élevées au droit du Pont de Tolbiac et du Pont du Garigliano**

Point de connaissance	Pont de Tolbiac RD		Pont du Garigliano RG	
Période	Juin - septembre 2009-2012			
Paramètre	EC (NPP/100 mL)	EI (NPP/100 mL)	EC (NPP/100 mL)	EI (NPP/100 mL)
C90 « -15% »	6 739	506	3 069	139
C95 « -15% »	9 742	788	4 373	190
Classification par paramètre	<b>Qualité insuffisante</b>	<b>Qualité insuffisante</b>	<b>Qualité insuffisante</b>	<b>Qualité suffisante</b>
Classification générale	<b>Qualité insuffisante</b>		<b>Qualité insuffisante</b>	

**Les centiles 90 « -15% » calculés au droit du Pont de Tolbiac et du Pont du Garigliano sur la période juin-septembre 2009-2012 sont également supérieurs aux seuils de classification fixés dans la Directive Baignade.** Sur la base des résultats du tableau ci-avant, la Seine au droit du Pont de Tolbiac est près de 11 fois trop contaminée en E. Coli et plus de 2 fois trop contaminée en EI au regard des critères de qualité suffisante de la baignabilité.

#### 4.2.3. Usages de la Seine

Parmi les usages de la Seine, on peut distinguer ceux localisés directement sur la masse d'eau (par exemple les activités de navigation récréative, l'habitat fluvial, le fret, les rejets d'assainissement), ceux situés à l'interface eau/terre (ports, pêche), et ceux situés sur la terre ferme, mais associés directement à la présence du fleuve (par exemple : routes et promenades piétonnes longeant le cours d'eau ou y accédant, parcs et terrains de sports, sites culturels liés au fleuve, industries dont l'activité est liée à la Seine).

##### 4.2.3.1. Navigation sur la Seine à Paris

L'agence Paris Seine, d'HAROPA, ports de Paris, gère un réseau de 26 ports urbains, 18 escales courtes et longues durées et une halte de plaisance dans un plan d'eau unique sans écluse pour un volume de trafic fluvial de près de 3 millions de tonnes, pour un territoire qui s'étend du barrage de Vitry-Port-à-l'anglais dans le Val de Marne jusqu'à celui du Suresnes dans les Hauts-de-Seine.

Concernant le tourisme fluvial, 22 escales dans le bief de Paris sont destinées à accueillir des activités de transport de passagers, des activités d'animation et de loisirs, et subsidiairement de la logistique urbaine.

Figure 69 - Carte des ports urbains – Agence Paris Seine HAROPA

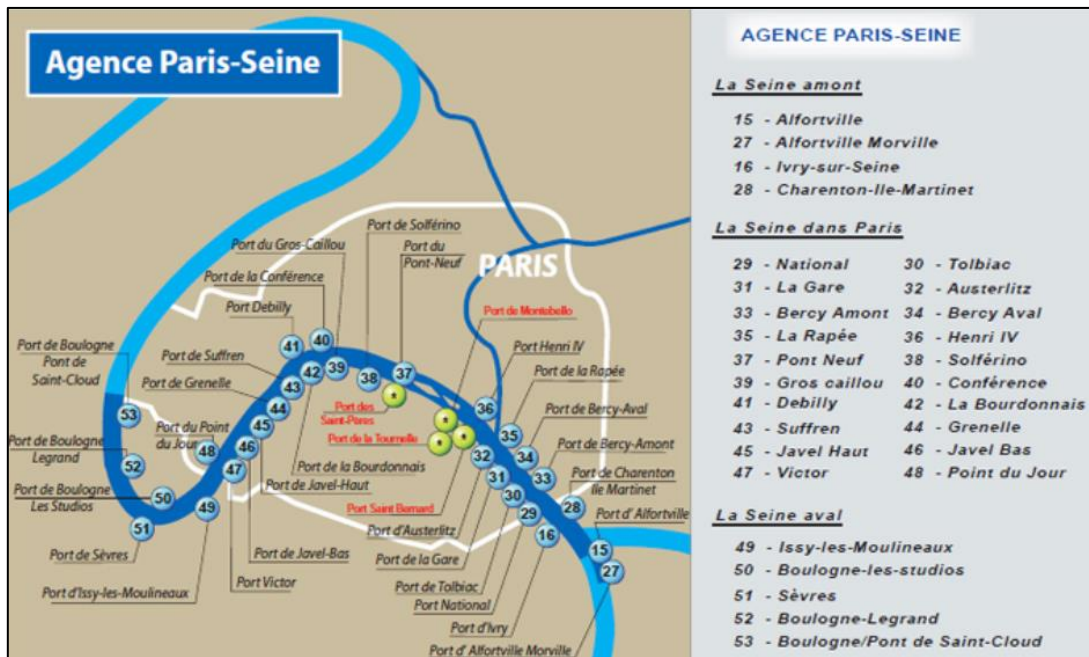


Figure 70 - Carte des escales fluviales pour le tourisme

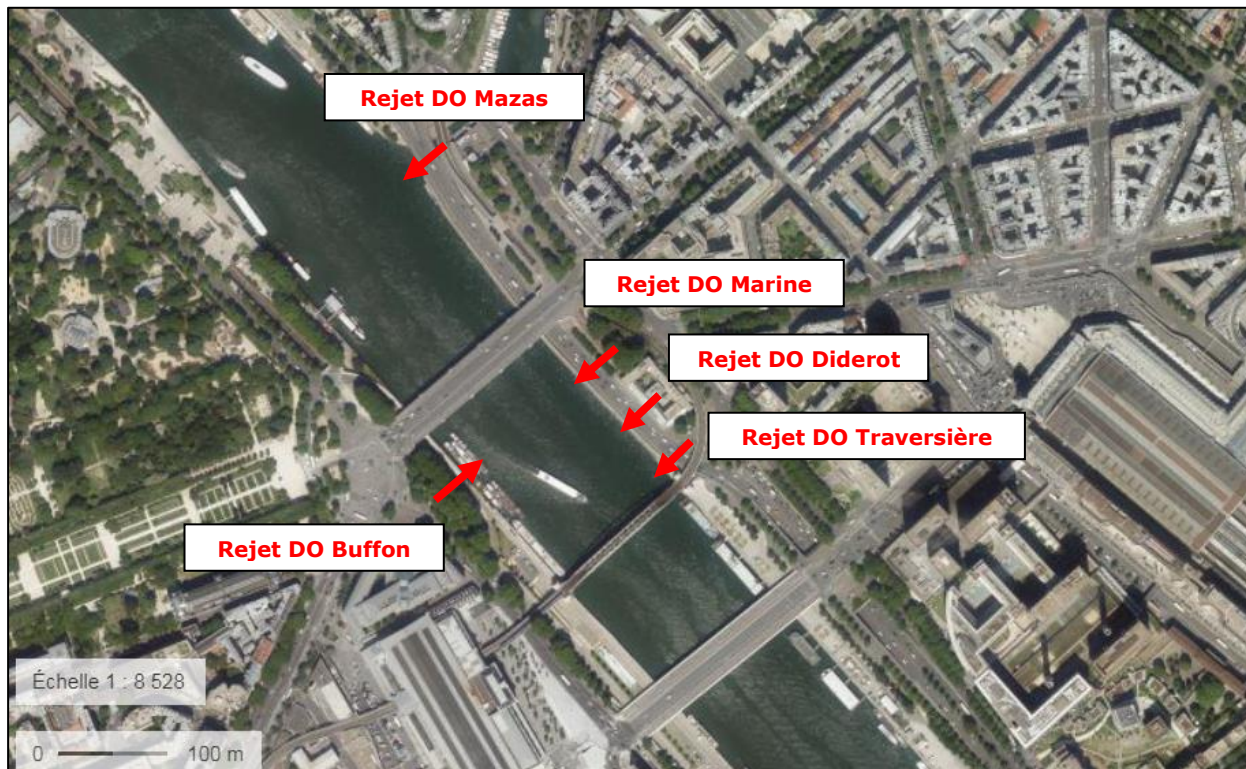


#### 4.2.3.2. *Habitat fluvial à Paris*

Des bateaux logements et des bateaux d'activités (restaurants, bars, etc...) sont présents tout au long des berges de Seine en traversée de Paris.

Il existe en particulier des bateaux-logements amarrés à proximité immédiate des rejets du DO Buffon (cf. figure ci-après).

**Figure 71 - Localisation des rejets en Seine des déversoirs au niveau du secteur Austerlitz**

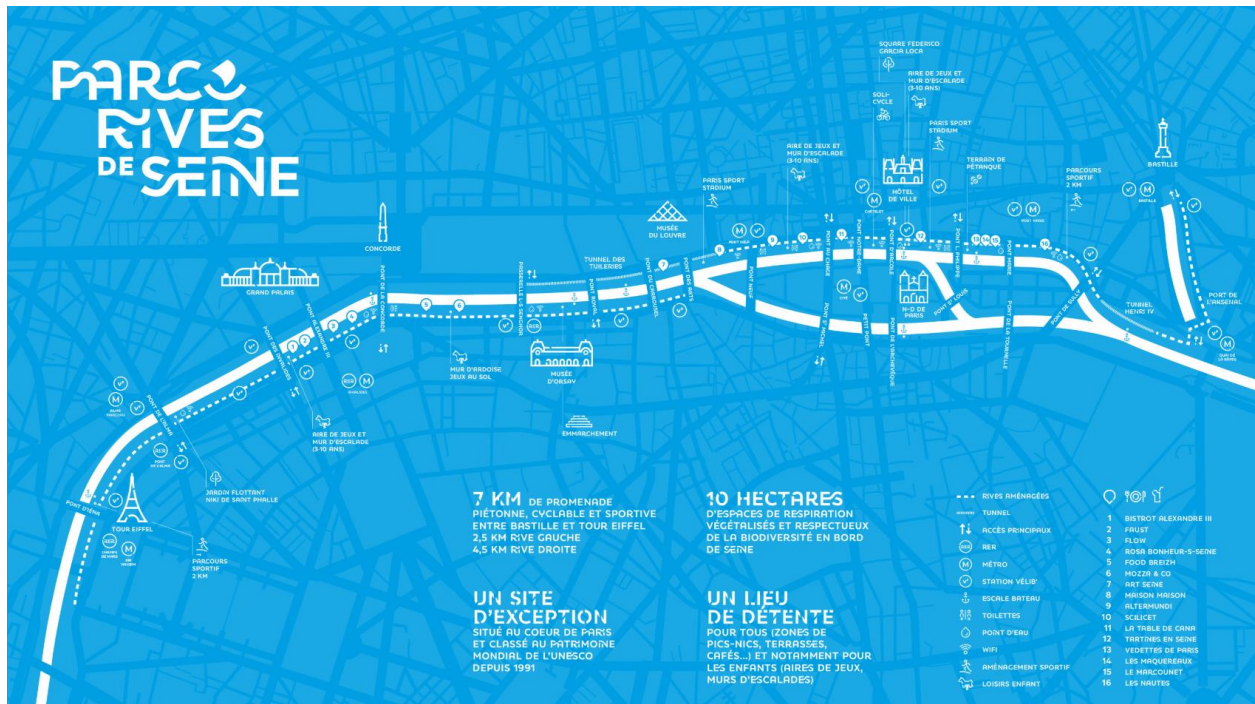


#### 4.2.3.3. *Activités récréatives liées à la Seine à Paris*

La Ville de Paris développe de nombreuses activités liées à la présence de la Seine et de ses berges.

Depuis avril 2018, le parc de 10 hectares aménagés, les « Rives de Seine », est accessible au public. Ce parc, dédié à la détente, aux loisirs et aux activités culturelles et sportives, a été créé à partir de la piétonisation des 4,5 kilomètres des berges de la rive droite et de la piétonisation des 2,5 kilomètres de la rive gauche, entre le musée d'Orsay et le pont de l'Alma.

Figure 72 - Plan du parc des « Rives de Seine »

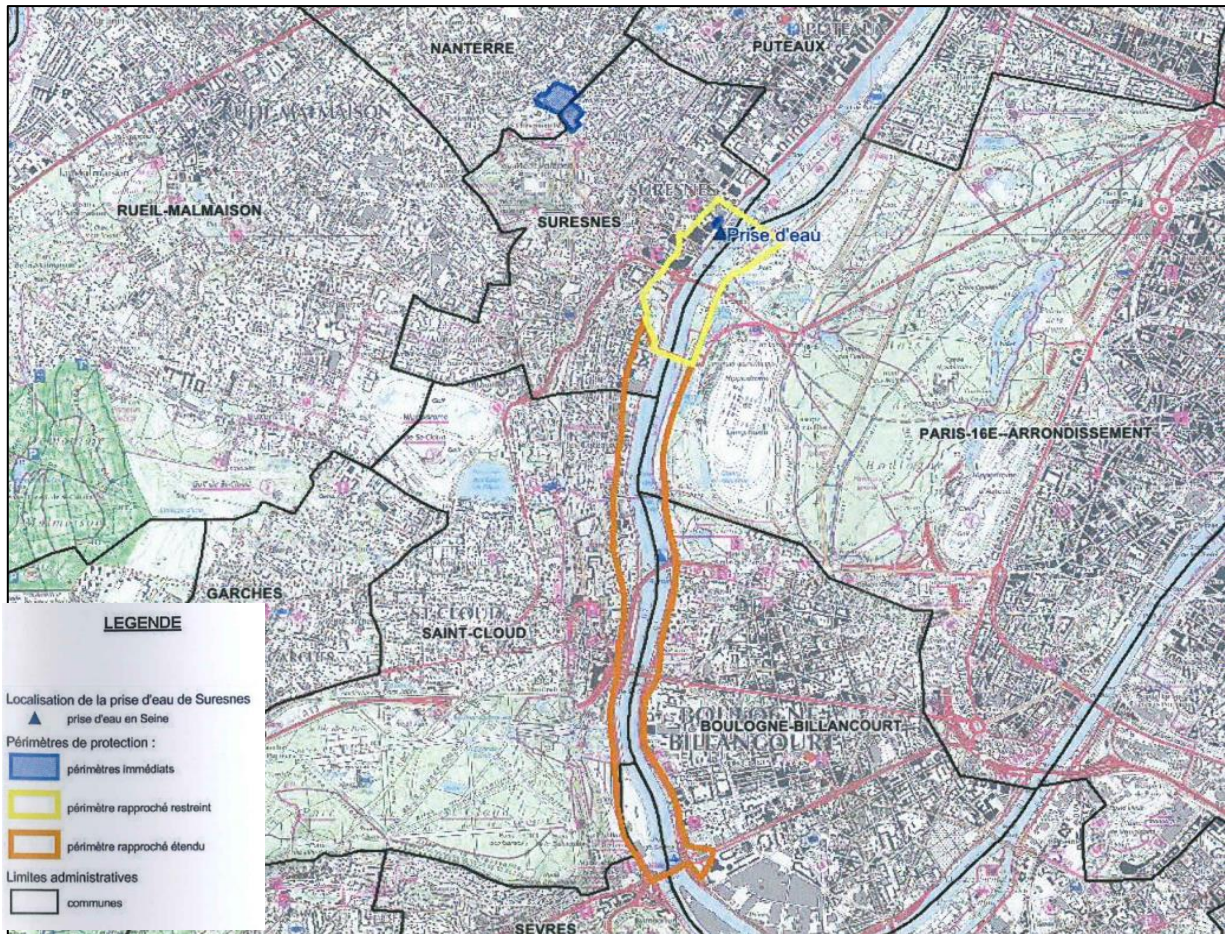


#### 4.2.3.4. Captage pour l'alimentation en eau potable

La prise d'eau superficielle dans la Seine la plus proche à l'aval du projet est la prise d'eau de l'usine d'eau potable du Mont Valérien, appartenant au Syndicat des Eaux de la Presqu'île de Gennevilliers. Celle-ci est située à plus de 18 km du pont d'Austerlitz.

Le projet n'est pas concerné par son périmètre de protection rapprochée, comme le montre la figure suivante ni par aucun autre périmètre de captage d'eau potable.

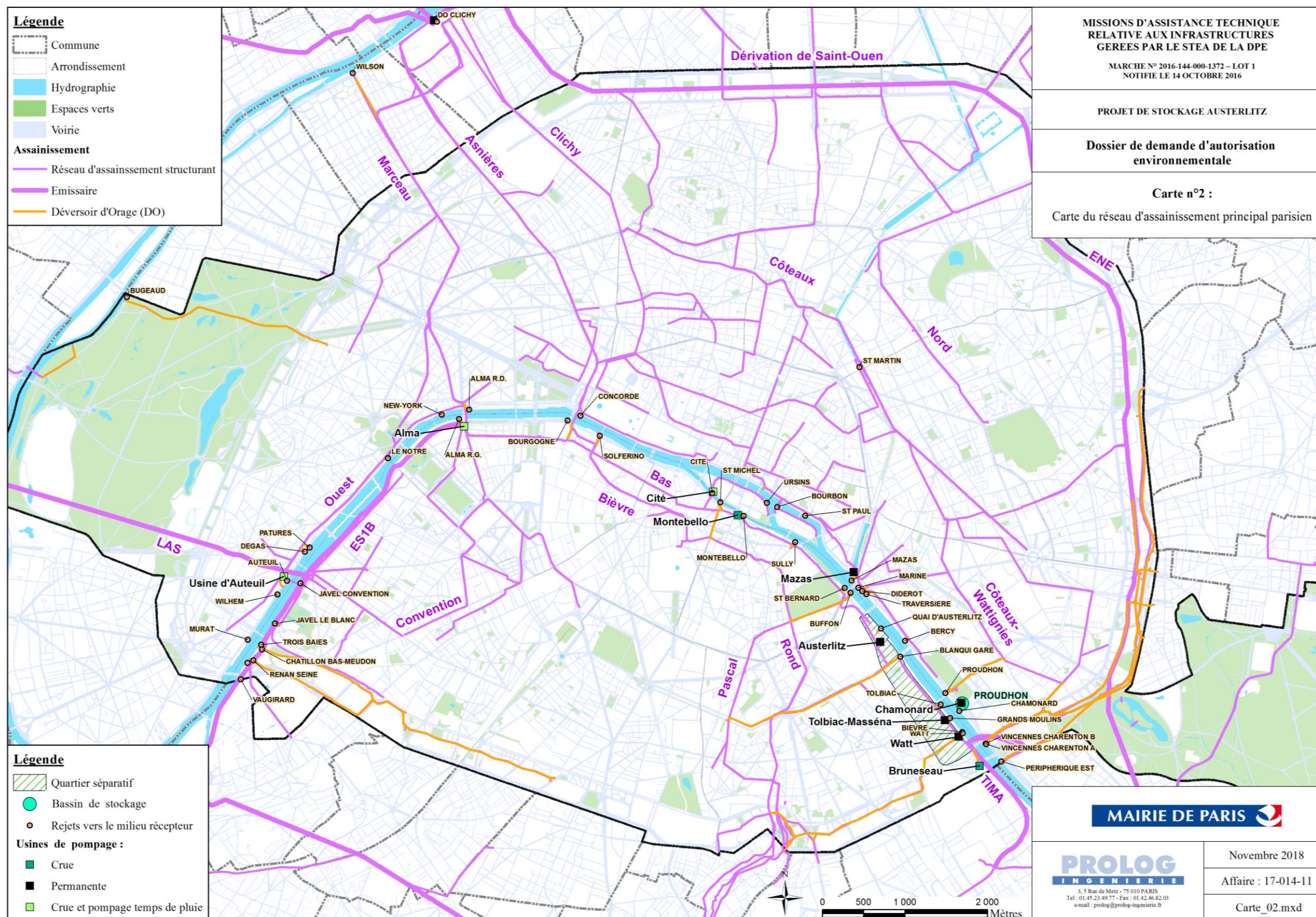
**Figure 73 – Périmètres de protection de captages AEP (Source : Arrêté interpréfectoral n°2012-128)**



#### 4.2.3.5. Rejets du réseau d'assainissement parisien

La Seine à Paris est l'exutoire de nombreux déversoirs d'orage du réseau unitaire parisien. (cf. carte ci-après).

Figure 74 – Carte du réseau d'assainissement principal parisien



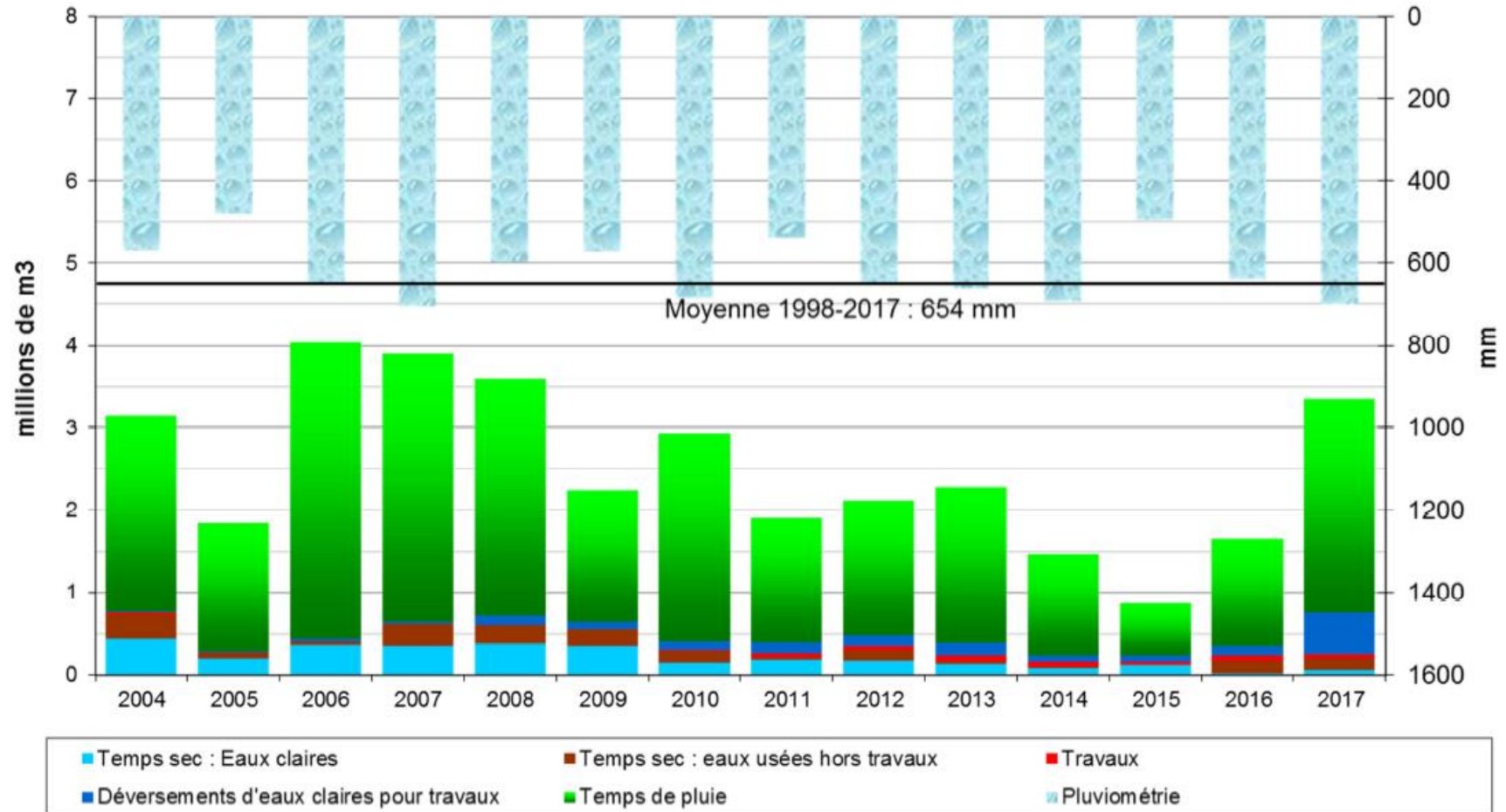
La ville de Paris établit chaque année le bilan d'autosurveillance de son réseau d'assainissement conformément aux dispositions de l'arrêté du 21 juillet 2015, relatif aux systèmes d'assainissement collectif. Ce bilan quantifie les volumes annuels déversés au milieu naturel, en distinguant :

- les déversements par temps sec (déversements pour travaux, déversements récurrents d'eaux claires et déversements anormaux de temps sec identifiés) ;
- les déversements par temps de pluie.

La figure suivante présente l'évolution des déversements en Seine du réseau d'assainissement parisien sur la période 1998-2017.



Figure 75 - Déversements du réseau unitaire parisien et pluviométrie pour la période 2004-2017 – Source : Ville de Paris



Les chiffres montrent globalement une diminution des rejets depuis la mise en place d'une politique de travaux sans rejet dans le milieu naturel (2004), la réalisation du poste de gestion en temps réel en 2002 et la mise en service de nouveaux ouvrages comme le tunnel de stockage Ivry-Masséna (TIMA) en 2010.

Selon le bilan annuel d'autosurveillance établi par la Ville de Paris, la forte hausse des déversements de l'année 2017 s'expliquent par :

- l'évènement pluvieux du 9 au 10 juillet qui a engendré à lui seul un rejet de 1 245 000 m<sup>3</sup>, soit près de 40 % du volume annuel déversé,
- la combinaison d'une pluviométrie significative, d'un incident de configuration et de travaux du réseau d'assainissement qui ont conduit à des rejets dus à des chômages d'ouvrages importants (environ 1 millions de m<sup>3</sup>),
- le rejet d'eaux claires durant les essais liés à la mise en service du poste de traitement des eaux d'Eau de Paris à la porte d'Arcueil qui est à l'origine d'un rejet de 386 000 m<sup>3</sup>.

#### 4.2.4. Contexte hydrogéologique

##### 4.2.4.1. *Investigations réalisées sur site*

En complément des données bibliographiques disponibles et en parallèle des investigations géotechniques, une campagne d'investigation hydrogéologique comprenant la réalisation d'ouvrages de reconnaissance, la pose de ces ouvrages et des essais d'eau associés ont fait l'objet d'un précédent dossier Loi sur l'Eau de déclaration au titre de la rubrique 1.1.1.0. La préfecture de la région Ile-de-France a donné récépissé à ce dossier le 27 février 2018 (référence 75-2018-00032).

Les investigations hydrogéologiques ont consisté en la pose de 8 forages d'eau, équipés pour la réalisation de mesures et d'essais d'eau et ayant pour objectif de caractériser le niveau et les caractéristiques hydrodynamiques des trois nappes susceptibles d'interagir avec le projet :

- la nappe superficielle, correspondant également à la nappe d'accompagnement de la Seine et se développant au sein des alluvions (modernes et anciennes) et du Calcaire grossier dénommée ci-après nappe du Lutétien (noté LUT) ;
- la nappe sous-jacente se développant dans les formations sablo-argileuses des sables inférieurs de l'Yprésien (noté YPR) ;
- la nappe d'extension régionale de la craie (CRA).

La campagne de forage d'eau comprenait :

- la pose de six ouvrages à l'emplacement du futur bassin de stockage (noté BS) situé dans le square Marie Curie :
  - un puits et un piézomètre captant les alluvions anciennes et le Calcaire grossier, ainsi qu'un piézomètre captant la formation des sables inférieurs l'Yprésien ;
  - un puits et deux piézomètres captant la craie ;

- la pose de deux ouvrages à l'emplacement du puits de chute (noté PC) situé en rive gauche, sur la place Valhubert :
  - un piézomètre captant les alluvions anciennes et le Calcaire grossier ;
  - un piézomètre captant la formation des sables inférieurs l'Yprésien.

Le tableau suivant précise les coordonnées des ouvrages de reconnaissance réalisés et les Figure 76 et Figure 77 présente leur localisation.

**Tableau 28 - Coordonnées des ouvrages réalisés**

NOM	X Lambert 93 (m)	Y Lambert 93 (m)	Z sol (m OVP)	Z sol (m NGF)	Profondeur (m/sol)
BS-CRA-PZ2	653245,4	6860270,8	36,4	36,7	65,0
BS-CRA-PP1	653288,8	6860224,6	35,5	35,8	65,0
BS-CRA-PZ1	653293,4	6860226,3	35,5	35,8	65,0
BS-LUT-PP1	653254,1	6860291,6	36,1	36,4	26,0
BS-LUT-PZ1	653251,9	6860287,08	36,2	36,6	26,0
BS-YPR-PZ1	653255,8	6860295,5	36,1	36,4	39,0
PC-YPR-PZ1	653416,4	6860597,6	35,9	36,2	38,0
PC-LUT-PZ1	653415,4	6860598,7	35,9	36,2	26,0

**Figure 76 - Localisation des puits et des piézomètres réalisés sur le site du square Marie Curie (fond : IGN BD ORTHO®)**



**Figure 77 : Localisation des puits et des piézomètres réalisés sur le site de la place Valhubert (fond : IGN BD ORTHO®)**



#### 4.2.4.2. Contexte hydrogéologique général

A Paris, seules deux formations géologiques sont très peu perméables (l'Argile Plastique et les Glaises Vertes), alors que presque toutes les autres sont considérées comme des unités aquifères ou semi-perméables. « L'aquifère parisien » est donc un aquifère multicouche, composé de différentes nappes, dont la nappe du Bartonien, du Lutétien, de l'Yprésien supérieur, de l'Yprésien inférieur et de la Craie, recoupées par la nappe des alluvions anciennes.

Le projet est concerné par les formations aquifères suivantes :

- les **Alluvions anciennes**, constitués principalement de sables et de gravier, ce qui explique leur forte perméabilité. Dans un large périmètre situé au centre de la ville de Paris, la nappe des alluvions est asséchée par les nombreux pompages (travaux ou maintien d'ouvrage hors d'eau). Cette nappe est en équilibre avec la Seine, dont le niveau de la retenue normale est maintenu à 26,72 m NGF (26,39 m OVP).
- **l'aquifère multicouche des Marnes et Caillasses et du Calcaire grossier (Lutétien)**. Cette nappe est présente dans Paris mais l'épaisseur saturée peut varier selon les zones. Au droit du site, cette nappe est en équilibre avec la nappe des alluvions

de la Seine et ses variations sont donc dépendantes des variations du fleuve. Elle présente une bonne perméabilité constituant un réservoir d'eau important.

**Les alluvions anciennes et les formations du Lutétien forment un seul et même ensemble aquifère en relation avec la Seine.**

- **L'aquifère des sables de l'Yprésien.** Cet ensemble aquifère est composé de deux formations distinctes :
  - la **nappe des Sables supérieurs** : dépôts s'effectuant de manières lenticulaires, ils sont d'épaisseurs variables et peuvent disparaître au droit du site. Cette nappe peut donc être discontinue au droit du site. Elle peut être en continuité hydraulique avec les calcaires sus-jacents.
  - la **nappe des Sables d'Auteuil**, dont l'assise est constituée par les Argiles Plastiques. Cette formation est peu perméable et d'épaisseur assez faible : entre 3 et 4 m. Cette nappe est en charge sous les Fausses Glaises et n'est donc pas en connexion hydraulique avec la Seine. Les Sables supérieurs présentent un faciès assez argileux au droit du site et ils semblent en équilibre avec la nappe sus-jacente du complexe alluvions-Lutétien. La formation peu perméable des fausses glaises crée un écran séparant la formation des sables supérieurs de la formation des sables d'Auteuil.
- **L'aquifère de la craie**, qui possède un écoulement général vers le Nord-Nord-Est avec une alimentation par la Seine au niveau de la Boucle de Boulogne. La Nappe de la Craie est relativement bien isolée des formations sus-jacentes, sauf au niveau de quelques passages sableux de l'Argile Plastique et lorsqu'elle est en contact avec les Alluvions anciennes. Sous la couverture des Argiles Plastiques, elle est peu fracturée et donc peu productive.

Deux masses d'eau, au sens de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE, directive 2000/60/CE), sont identifiées au droit du projet :

- **FRHG102** : Craie et Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix regroupant l'ensemble des nappes décrites ci-dessus ;
- **FRHG218** : Albien-Néocomien, cette nappe se situant à plus de 600 m de profondeur.

#### 4.2.4.3. Piézométrie

##### 4.2.4.3.1. Données bibliographiques

Les données bibliographiques suivantes ont été consultées pour évaluer la piézométrie des différentes nappes au droit du projet :

- BRGM (2015) - Bault V., Bourguin B., Loiselet C. et Anqueti E., avec la collaboration de Bel A., Chabart M., Braibant G., Gallais Q., Joubin F., Koch F., Leconte S., Lefèvre Y., Legendre S., Merlin E., Neveux A., Nicolas J., Rousseaux E., Vieville A. Cartes piézométriques basses eaux 2013 et hautes eaux 2014 des nappes du Lutétien et de l'Yprésien supérieur dans le Bassin parisien. Rapport final BRGM/RP-64887-FR, 119 p., 47 ill., 9 tab., 1 CD ;

- DELESSE, A. (1862) - Carte hydrologique du département de la Seine publiée d'après les ordres de M. le baron HAUSSMANN, sénateur, préfet de la Seine, conformément à la délibération de la Commission départementale et exécutée sur la carte topographique gravée sous la direction de M. l'ingénieur en chef des ponts-et-chaussées : par M. DELESSE A., ingénieur des mines du département de la Seine. 1862. Échelle 1:25 000. 4 feuilles, 61 x 72 cm chacune ;
- DIFFRE Ph. (1970) - Carte hydrogéologique de la France au 1/50 000. Feuille n°183-PARIS. Edition 1970 ;
- LAME A. (2013) - Modélisation hydrogéologique des aquifères de Paris et impacts sur les aménagements du sous-sol sur les écoulements souterrains. Thèse de doctorat spécialité hydrologie et hydrogéologie quantitatives. Soutenue le 10 décembre 2013. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris. 218 pp ;
- MEGNIEN, C. (1970) - Atlas des nappes aquifères de la région parisienne. BRGM. Paris. 21 pl. de cartes et notice explicative ;

La cartographie de Delesse (1862) permet de définir le niveau d'équilibre entre la nappe superficielle (nappe alluviale) et le fleuve en l'absence de perturbation par les activités humaines et les aménagements.

Selon la carte hydrogéologique de Paris (Diffre, 1970), la nappe alluviale se situerait vers 27,5 m OVP au niveau du bassin de stockage et celle-ci s'écoulerait en direction de la Seine avec un gradient de l'ordre de 0,2 %. En rive droite de la Seine, le gradient de la nappe semble plus important, de l'ordre de 0,4 %.

La carte piézométrique de Mégrien (1970) traite de de l'ensemble de l'aquifère de l'Eocène inférieur et moyen regroupant à la fois le Calcaire grossier, s'équilibrant au niveau du projet avec la nappe alluviale de la Seine, et des formations sableuses de l'Yprésien, captives sous la formation des fausses glaises. Toutefois, le niveau piézométrique semble correspondre à la nappe des alluvions et du Lutétien. En effet, le niveau piézométrique au droit du bassin se situerait vers 27,5 m OVP pour un écoulement vers la Seine de l'ordre de 0,24 % en rive gauche et de 0,93 % en rive droite.

Les cartes piézométriques des nappes du Lutétien et de l'Yprésien (BRGM, 2015) ne montrent pas de différences significatives entre les conditions de hautes et de basses eaux. La piézométrie en Hautes Eaux des nappes du Lutétien et l'Yprésien est présentée en Figure 79. Au droit du bassin de stockage, la nappe du Lutétien se situerait vers 28,8 m OVP et la nappe de l'Yprésien, se situerait vers 27,4 m OVP. Au niveau des puits situés en rive gauche et en rive droite, la nappe de l'Yprésien avoisinerait les 25 m OVP. D'après cette étude, la charge hydraulique de la nappe de l'Yprésien serait donc inférieure à celle de la nappe du Lutétien. L'écoulement de ces deux nappes est orienté du Sud-Ouest vers le Nord-Est, avec un gradient d'écoulement moyen de 0,3 % pour le Lutétien et 0,38 % pour l'Yprésien.

*N.B. : le projet se trouve à plus de 2 km de tout point de mesure suivis par le BRGM dans le cadre de cette étude. Un point de mesure se situant au Sud de la place d'Italie, un point de mesure à Bercy, le dernier point de mesure se situant vers l'angle de la rue de Rivoli et du Boulevard Sébastopol.*

En 2010, A. Lamé a réalisé une carte piézométrique de la craie à Paris, à l'aide d'un relevé des piézomètres mis en place ou suivis par l'IGC et par la RATP. Celle-ci est présentée en Figure 80. Cette carte montre un écoulement divergeant au droit du bassin de stockage vers le Nord-Ouest, le Nord et le Nord-Est, sans relation hydraulique avec la Seine. La cote au droit du projet devrait être de 26,8 m NGF, soit 26,47 m OVP avec un gradient 0,1 %.

Le tableau ci-après synthétise les données piézométriques tirées de la bibliographie.

**Tableau 29 : Synthèse des niveaux d'eau recensés en bibliographie**

Nappe	Source	Période de mesure	Bassin de stockage	Puits rive gauche	Puits rive droite	Gradient
<b>Nappe alluviale</b>	Delesse (1862)	Eaux moyennes	26,3 m OVP 26,63 m NGF	24,1 m OVP 24,43 m NGF	26,3 m OVP 26,63 m NGF	Vers la Seine 0,47 % en rive gauche
	Diffre (1970)	Eaux moyennes	27,5 m OVP 27,83 m NGF	Proche de 26,39 m OVP Soit 26,72 m NGF		Vers la Seine : 0,2 % en rive gauche à 0,4 % en rive droite
	Mégrien (1970)	Eaux moyennes	27,5 m OVP 27,83 m NGF	Proche de 26,39 m OVP Soit 26,72 m NGF		Vers la Seine : 0,24 % en rive gauche à 0,93 % en rive droite
	Lamé (2013)	Eaux moyennes	25,6 m OVP 25,93 m NGF	26,7 m OVP 27,03 m NGF	26,5 m OVP 26,83 m NGF	-
	BRGM (2015)	Hautes et basses eaux	28,8 m OVP 29,13 m NGF	26,5 m OVP 26,83 m NGF	25,9 m OVP 26,23 m NGF	0,30 % vers le Nord
<b>Nappe captive de l'Yprésien</b>	BRGM (2015)	Hautes et basses eaux	27,4 m OVP 27,73 m NGF	25,0 m OVP 25,33 m NGF		0,38 % vers le Nord
<b>Nappe de la Craie</b>	Lamé (2013)	Eaux moyennes	26,57 m OVP 26,9 m NGF	-	-	0,1 % vers le Nord

Figure 78 - Extrait de la carte hydrologique du département de la Seine (M. DELESSE, 1862)



**PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T**

*Projet de stockage Austerlitz*

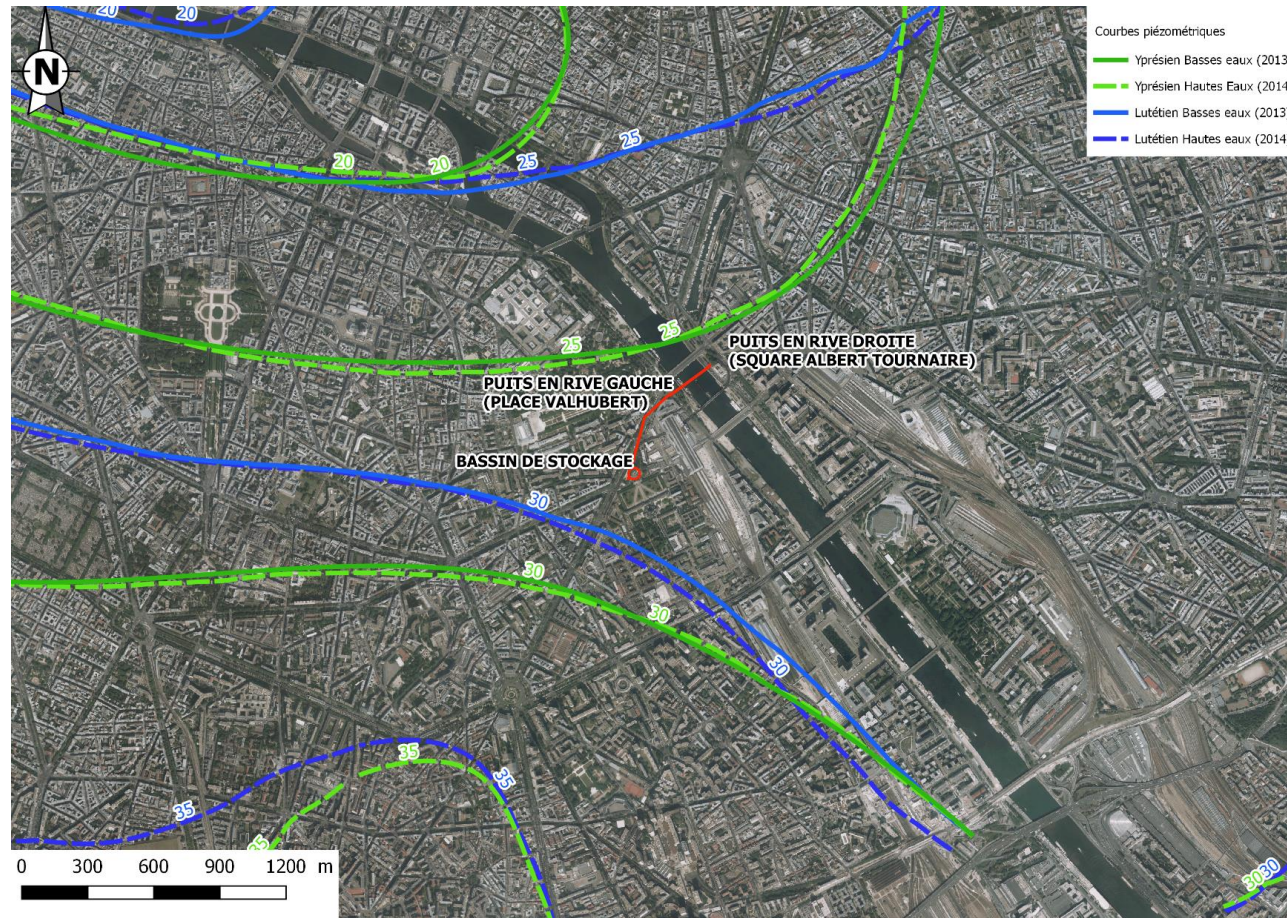
**- Dossier de demande d'autorisation environnementale -**

RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019



Figure 79 - Carte piézométrique des aquifères du Lutétien et de l'Yprésien pour la période des basses eaux 2013 et des hautes eaux de 2014 (BRGM, RP-64887-FR)



PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T

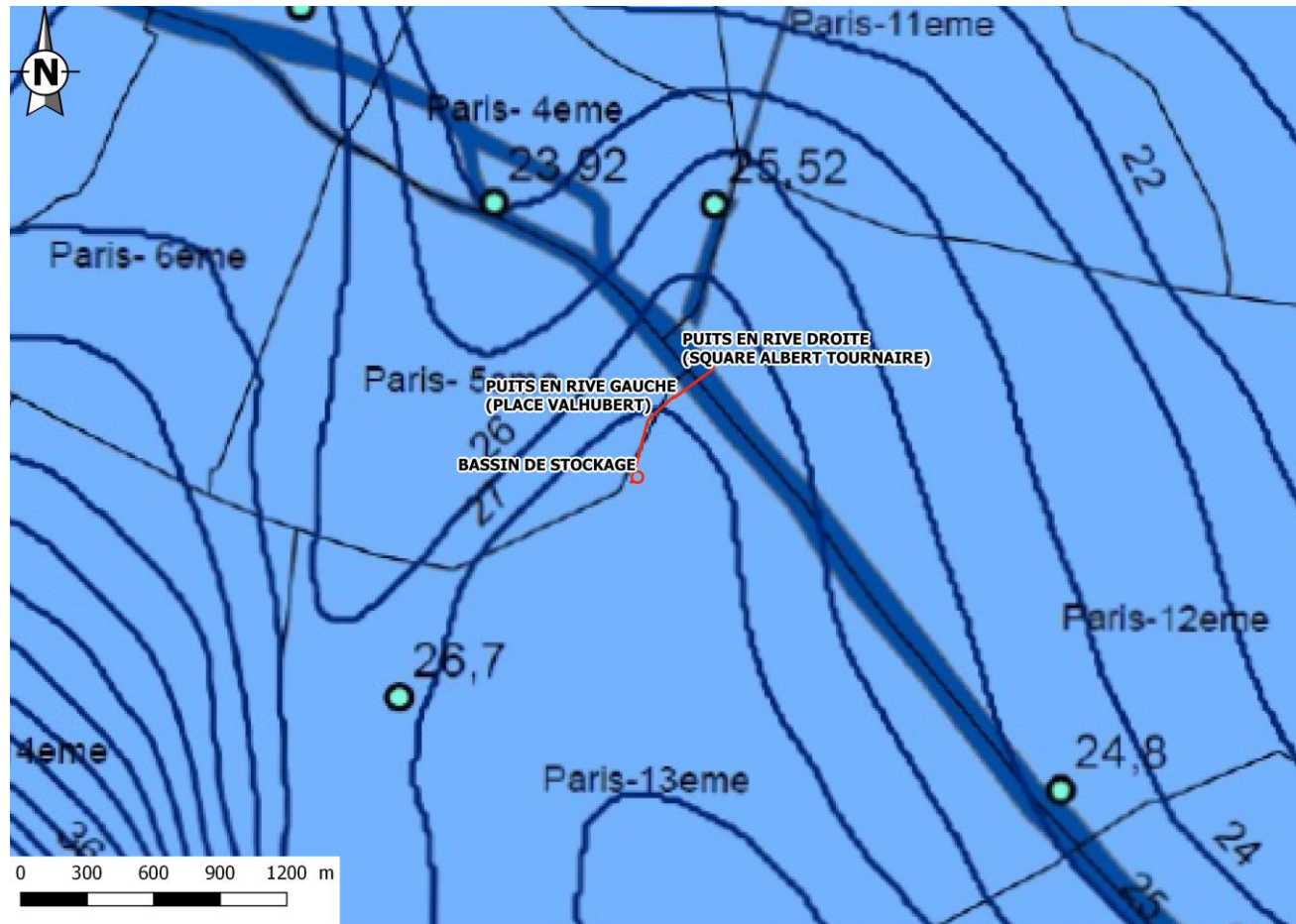
Projet de stockage Austerlitz

- Dossier de demande d'autorisation environnementale -

RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019

Figure 80 - Carte piézométrique de la nappe de la craie du secteur d'étude (A. Lamé, 2010)



**PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T**

*Projet de stockage Austerlitz*

**- Dossier de demande d'autorisation environnementale -**

RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019

De même, l'IGC effectue un suivi piézométrique au sein de deux piézomètres situés dans le square Marie Curie (cf. Figure 82). Les coupes géologiques et techniques de ces ouvrages ne nous ont pas été communiquées. D'après l'IGC, le Pz223 capte les Alluvions (courbe rouge) et le Pz224, le Lutétien (courbe verte). Ce suivi confirme les relations hydrauliques entre ces deux aquifères, entre 2000 et 2001, avec les courbes qui se superposent. De plus, l'influence de la Seine est visible avec un pic en 2016 montrant la valeur la plus importante du relevé, correspondant à la crue de juin.

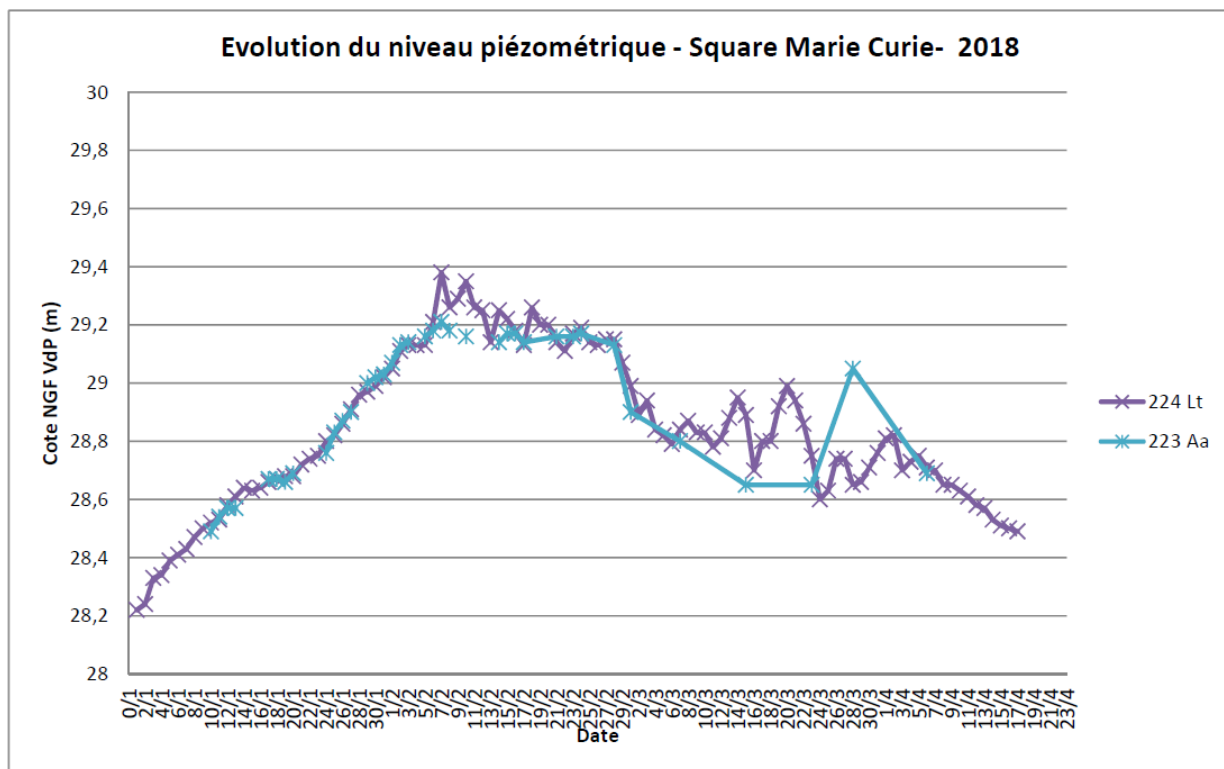
Un suivi de la crue de Seine de 2018 nous a également été transmis par l'IGC, sur les mêmes piézomètres (Pz223 capte les Alluvions -courbe bleue- et le PZ224 qui capte le Lutétien -courbe violette-). Ce suivi montre également une bonne corrélation entre les niveaux relevés dans les alluvions anciennes et dans le Lutétien. Le battement de la nappe dû à la crue est de l'ordre de 1,2 m.

**Figure 81 - Suivi piézométrique de l'IGC lors de la crue de Seine de 2018 - figure extraite d'un fichier non modifiable-**

Inspection générale des Carrières

crue début 2018

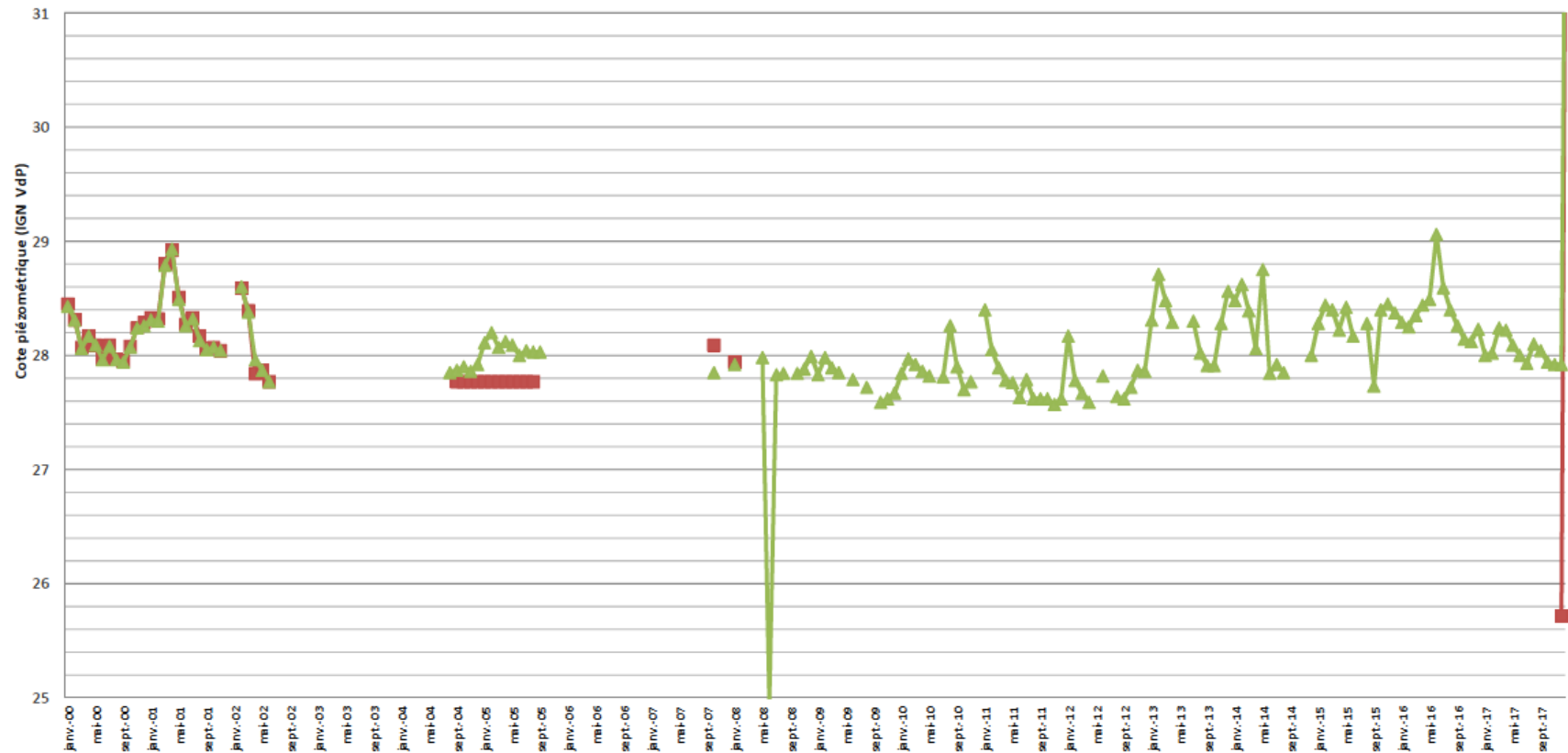
Square Marie Curie - Paris 13



IGC Copyrith

**Figure 82 - Evolution piézométrique au sein des piézomètres suivis par l'IGC (Inspection Générale des Carrières) – figure extraite d'un fichier non modifiable-**

**Courbes évolutives piézométriques**



#### 4.2.4.3.2. *Suivi piézométrique réalisé sur site*

Les ouvrages BS-LUT-PP1, BS-YPR-PZ1, BS-CRA-PZ2 et PC-LUT-PZ1 ont été équipés de capteurs automatiques en juillet 2018 afin d'assurer un suivi des niveaux piézométriques des différentes nappes.

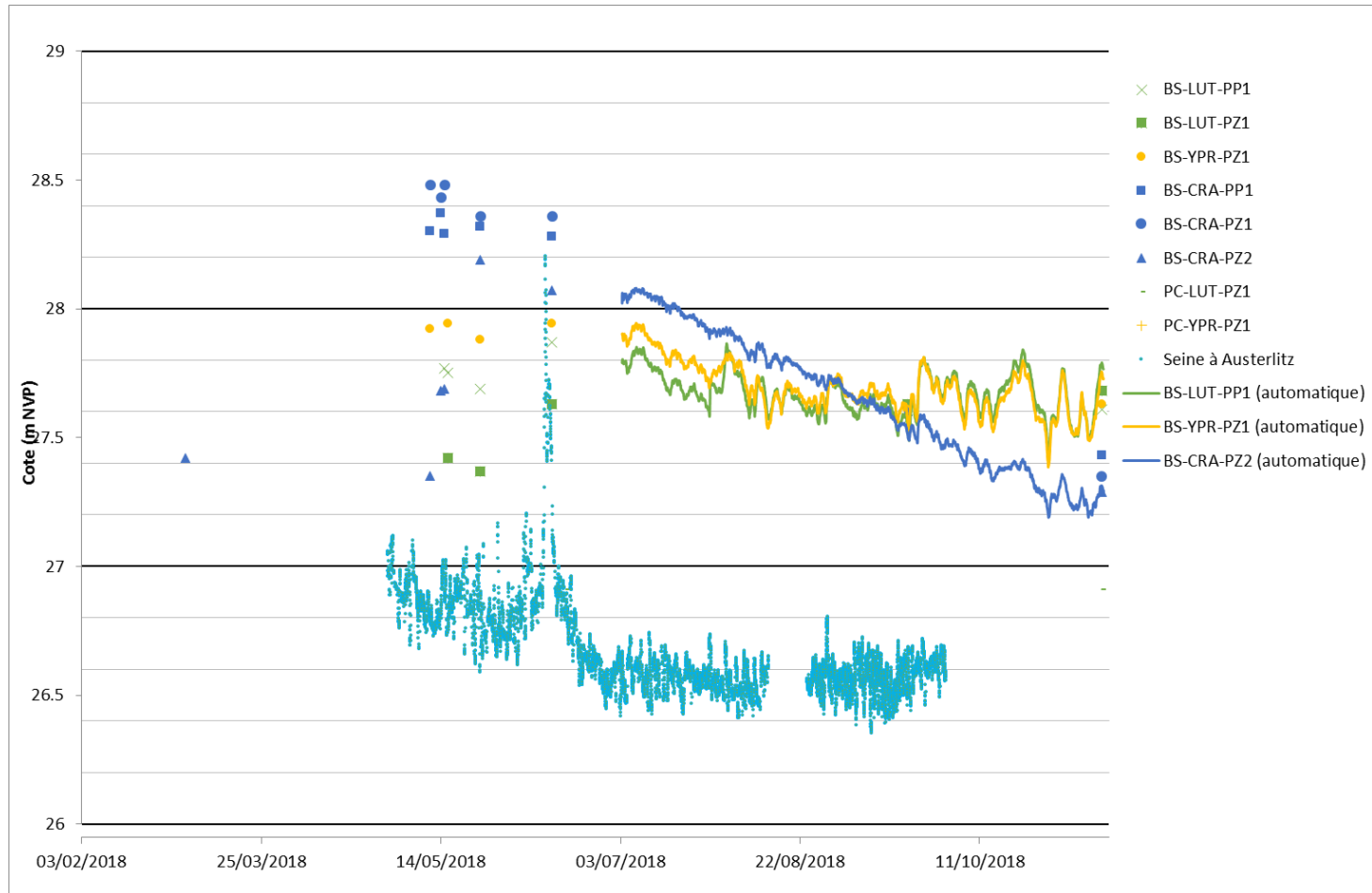
Les niveaux relevés pour la nappe du Lutétien (Alluvions anciennes et Calcaire grossier) montrent bien un écoulement vers la Seine, avec une cote plus basse au niveau de la place Valhubert, de 26,91 m OVP le 14/11/18, pour un niveau de 27,61 m OVP le 14/11/2018 au niveau du square Marie Curie. Le gradient d'écoulement serait de l'ordre de 2 ‰.

La nappe de l'Yprésien semble légèrement en charge sous les formations du Lutétien au début du suivi avec une cote piézométrique supérieur à celle du Lutétien de l'ordre de quelques décimètres. Cependant, depuis la fin août les deux nappes semblent s'équilibrer.

Les niveaux de ces nappes restent stables depuis août 2018 (cf. Figure 83) caractérisant une période en lien avec l'étiage de la Seine qui impose un niveau de base. De plus, les amplitudes de variation ont été très faibles durant ces trois mois de suivi en partie à cause de la faible pluviométrie durant cette période. Cette amplitude est d'autant plus faible pour les formations de l'Yprésien qui ne sont pas directement rechargées par la pluie au droit du site. Ces faibles variations sont aussi confirmées par le niveau d'étiage de la Seine (cf. Figure 83).

Les niveaux d'eau observés montrent que l'aquifère de la craie est très fortement en charge sous les Argiles Plastiques. Les niveaux de la nappe de la craie s'établissaient autour de 28,3 m OVP au mois de juin pour atteindre environ 27,3 m OVP au mois de novembre. Cette nappe est en diminution constante depuis juin 2018 pour atteindre son niveau d'étiage au mois de novembre. La nappe de la craie n'est donc pas en relation avec les variations de la Seine et c'est la pluviométrie au niveau de ces zones d'affleurement qui va contrôler son niveau.

Figure 83 - Variations piézométriques mesurées au droit de la place Valhubert et du Square Marie Curie



#### 4.2.4.4. Caractéristiques hydrodynamiques

##### 4.2.4.4.1. Investigations réalisées

Des essais ont été réalisés au droit du bassin dans le but de déterminer les paramètres hydrodynamiques des formations suivantes :

- pour la nappe des alluvions et du calcaire grossier, un essai de pompage de 6 h suivi d'un prélèvement d'eau et un essai au micromoulinet dans BS-LUT-PP1 ont été réalisés ;
- pour la nappe de la craie, un essai de pompage de 6 h et un prélèvement d'eau dans BS-CRA-PZ2 et deux essais au micromoulinet dans BS-CRA-PZ2 et BS-CRA-PP1.

Les résultats de l'interprétation des essais de pompage et des essais au micromoulinet qui ont permis de déterminer les paramètres hydrodynamiques des aquifères sont présentés ci-après. Les résultats des analyses de la qualité des eaux souterraines sont présentés au chapitre 4.2.4.5.

##### 4.2.4.4.2. Résultats des pompages d'essai longue durée

Concernant la nappe d'accompagnement de la Seine, les résultats du pompage d'essai ont été interprétés à l'aide de différentes méthodes (cf. Tableau 30). Ainsi, nous retiendrons une transmissivité de  $9,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ , soit une perméabilité moyenne de l'ordre de  $6 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  sur une épaisseur productive de 15 m comprenant les Alluvions anciennes et le Calcaire grossier.

Le coefficient d'emmagasinement serait de l'ordre de 0,8%, légèrement inférieur aux valeurs usuelles de l'ordre de 1%.

**Tableau 30 - Synthèse des résultats des interprétations de l'essai de pompage réalisés sur l'ouvrage BS-LUT-PP1**

Ouvrage interprété	Paramètre	JACOB Descente	JACOB Remontée	THEIS	BOULTON
BS-LUT-PP1	Transmissivité ( $\text{m}^2/\text{s}$ )	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$6,3 \cdot 10^{-3}$	$4,5 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-3}$
	Coefficient d'emmagasinement ( $\text{m}^3/\text{m}^3$ )	-	-	-	-
BS-LUT-PZ1	Transmissivité ( $\text{m}^2/\text{s}$ )	$9,0 \cdot 10^{-3}$	$6,8 \cdot 10^{-3}$	$8,6 \cdot 10^{-3}$	$9,0 \cdot 10^{-3}$
	Coefficient d'emmagasinement ( $\text{m}^3/\text{m}^3$ )	0,007	-	0,008	0,008

Concernant la nappe de la craie, la descente et remontée du niveau dynamique ont été interprétées sur le puits BS-CRA-PZ2 et les piézomètres BS-CRA-PP1 et BS-CRA-PZ1 par les méthodes de COOPER-JACOB et de THEIS. A l'exception de l'interprétation de la descente sur le puits de pompage, l'ensemble des valeurs obtenues tendent vers une transmissivité

moyenne de l'ordre de  $3,2 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s, soit une perméabilité moyenne de  $5,1 \cdot 10^{-5}$  m/s pour une épaisseur productive de 7 m.

Le coefficient d'emmagasinement de la craie est compris entre 0,2% et 0,5% avec une valeur moyenne de 0,36%.

**Tableau 31 - Résultats des essais de pompage réalisés sur et BS-CRA-PZ2**

Ouvrage interprété	Paramètre	JACOB Descente	JACOB Remontée	THEIS
BS-CRA-PZ2	Transmissivité (m <sup>2</sup> /s)	$3,8 \cdot 10^{-5}$	$8,2 \cdot 10^{-5}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$
	Coefficient d'emmagasinement (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	-	-	-
BS-CRA-PP1	Transmissivité (m <sup>2</sup> /s)	$3,8 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$2,1 \cdot 10^{-4}$
	Coefficient d'emmagasinement (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	$2,2 \cdot 10^{-3}$	-	$2,8 \cdot 10^{-3}$
BS-CRA-PZ1	Transmissivité (m <sup>2</sup> /s)	$6,4 \cdot 10^{-4}$	$3,6 \cdot 10^{-4}$	$4,1 \cdot 10^{-4}$
	Coefficient d'emmagasinement (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	$4,1 \cdot 10^{-3}$	-	$5,5 \cdot 10^{-3}$

#### 4.2.4.4.3. Résultats des essais au micromoulinet

Les essais ont été effectués dans trois ouvrages : BS-CRA-PP1, BS-CRA-PZ2 et BS-LUT-PP1.

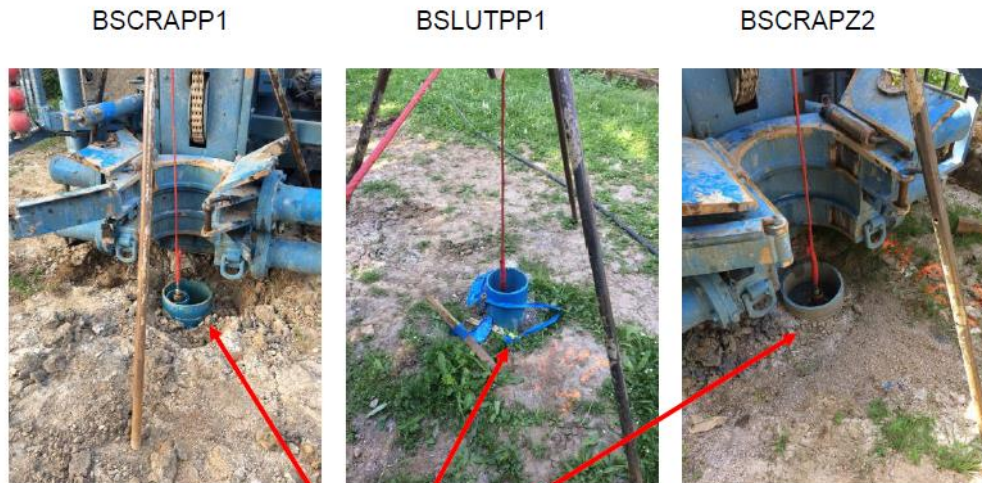
La mesure au micromoulinet est basée sur la vitesse de rotation d'une hélice très légère répondant aux variations de vitesse du fluide dans un forage. Ces variations de vitesse sont provoquées artificiellement par la mise en mouvement de la colonne d'eau au moyen d'un pompage. Ainsi en mode descendant, chaque diminution de vitesse de rotation de l'hélice (RPS : Révolution Par Seconde) se traduit par le passage d'une arrivée d'eau contributrice.

La vitesse de l'hélice diminue proportionnellement à chaque passage d'une arrivée d'eau pour devenir nulle au fond du forage.

Les résultats des diagraphies au micromoulinet sont présentés sous forme graphique sur la page suivante.



Figure 84 - Ouvrages dans lesquels les essais au micromoulinet ont été réalisés

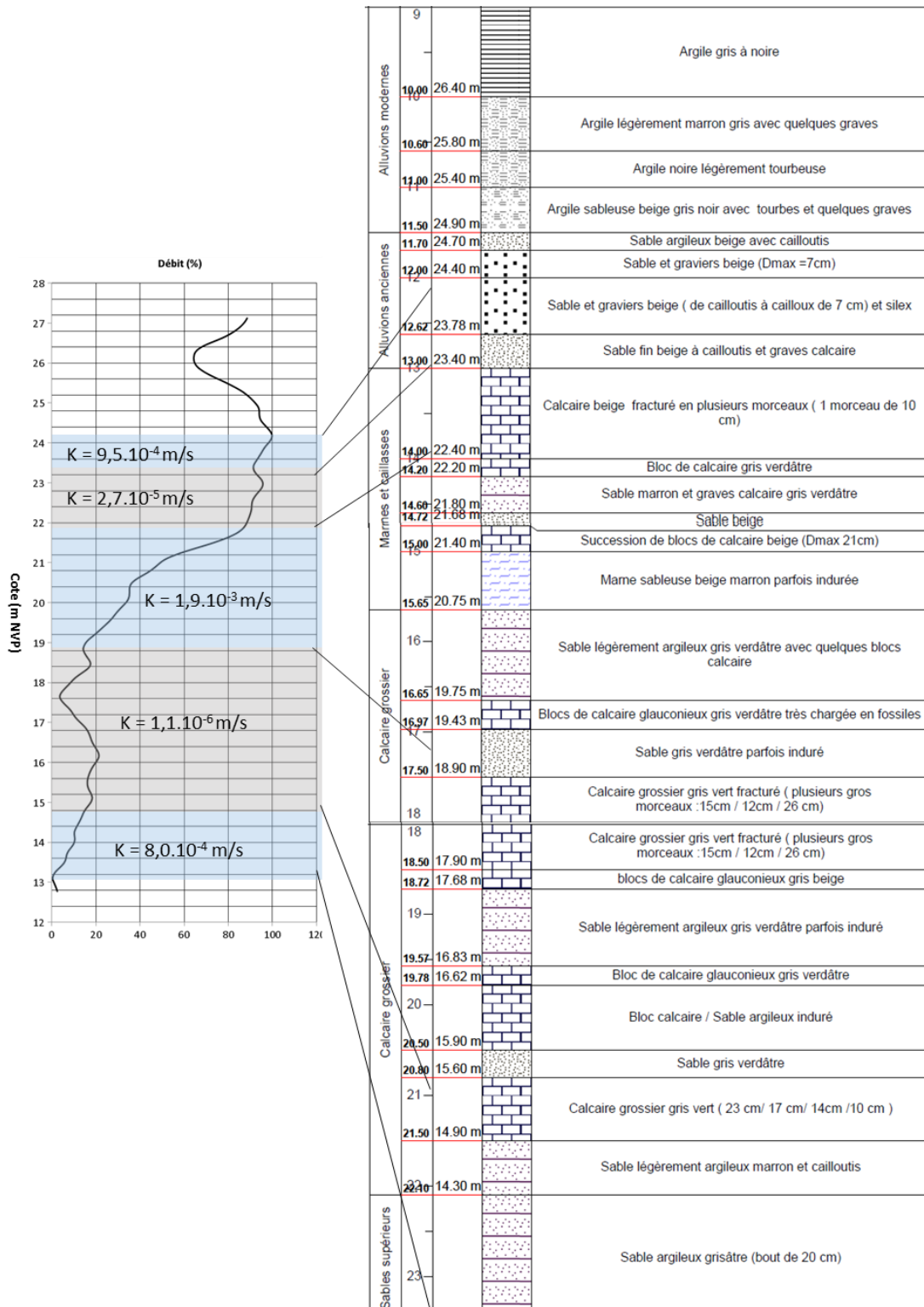


La référence profondeur a été prise au niveau du sol.

La courbe d'évolution des venues d'eau en fonction de la profondeur, dans le forage BS-LUT-PP1, peut être décomposée comme suit (cf. graphique ci-après) :

- une première arrivée d'eau peu importante entre 24,2 à 23,3 m NGF ;
- ensuite, la principale arrivée d'eau apparait entre 22,5 et 18,8 m OVP, elle représente 80% du débit pompé. Cette première arrivée d'eau se produit dans les marnes et caillasses et calcaires du Lutétien. La perméabilité des terrains situés à ce niveau est estimée, sur la base de la transmissivité définie à l'issue des essais de pompage (T #  $9.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ) à environ **K #  $1,9.10^{-3} \text{ m/s}$**  ;
- après une zone moins perméable, entre 16 et 13 m OVP, on observe très peu d'arrivées d'eau (20 % du débit pompé). Cet horizon est peu perméable et correspond au niveau bas des calcaires grossiers et des sables supérieurs. La perméabilité des terrains situés au droit de cette zone est estimée à **K #  $8,0.10^{-4} \text{ m/s}$**  ;

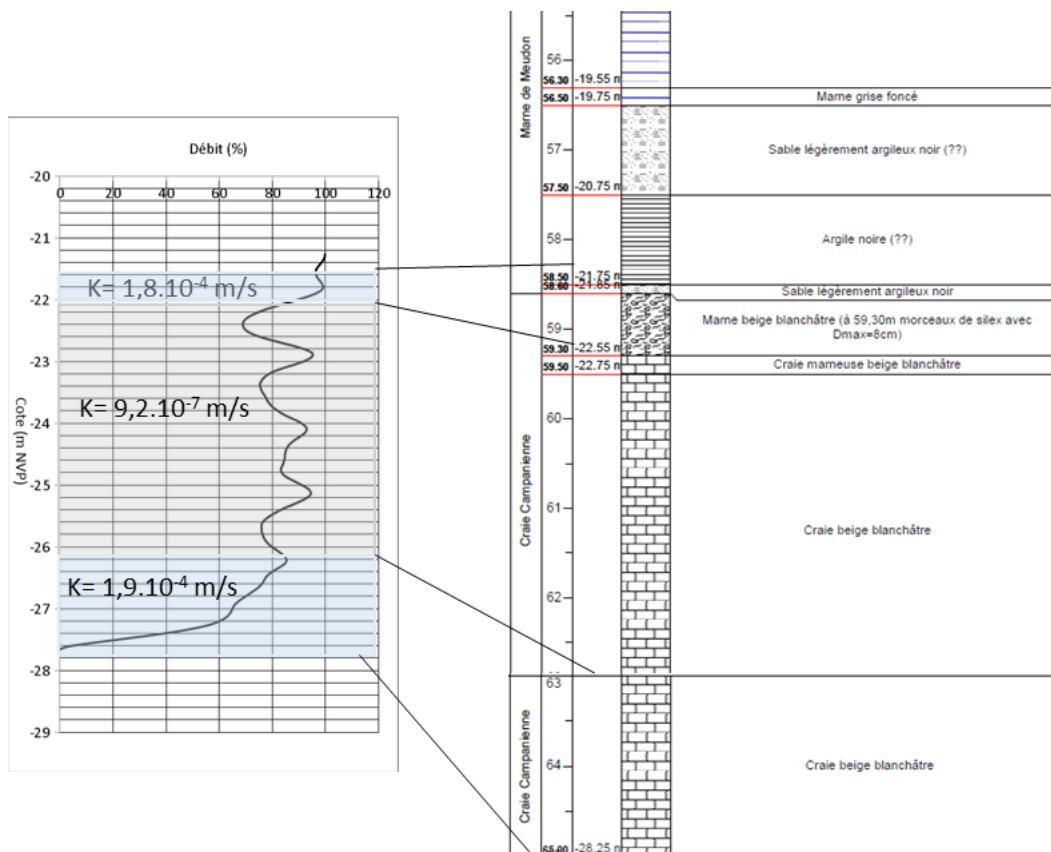
Figure 85 - Résultats du micromoulinet réalisé dans BS-LUT-PP1



La courbe d'évolution des venues d'eau en fonction de la profondeur, dans le forage BS-CRA-PP1, peut être décomposée comme suit (cf. graphique ci-après) :

- une première faible arrivée d'eau apparaît entre -26 et -27 m OVP, elle représente près de 20% du débit pompé. Cette première arrivée d'eau se produit dans la craie, 3 m sous le toit de cette formation. La perméabilité des terrains situés à ce niveau est estimée, sur la base de la transmissivité définie à l'issue des essais de pompage (T #  $3,2 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s) à environ **K #  $1,8 \cdot 10^{-4}$  m/s**;
- entre -27 et -28 m OVP, on observe une arrivée d'eau un peu plus importante représentant près de 60 % du débit pompé. Cet horizon est un peu plus perméable que le l'horizon du dessus, probablement à cause d'une fracturation de la craie plus importante. La perméabilité des terrains situés au droit de cette zone est estimée à **K #  $1,9 \cdot 10^{-4}$  m/s** ;

Figure 86 - Résultats du micromoulinet réalisé dans BS-CRA-PP1



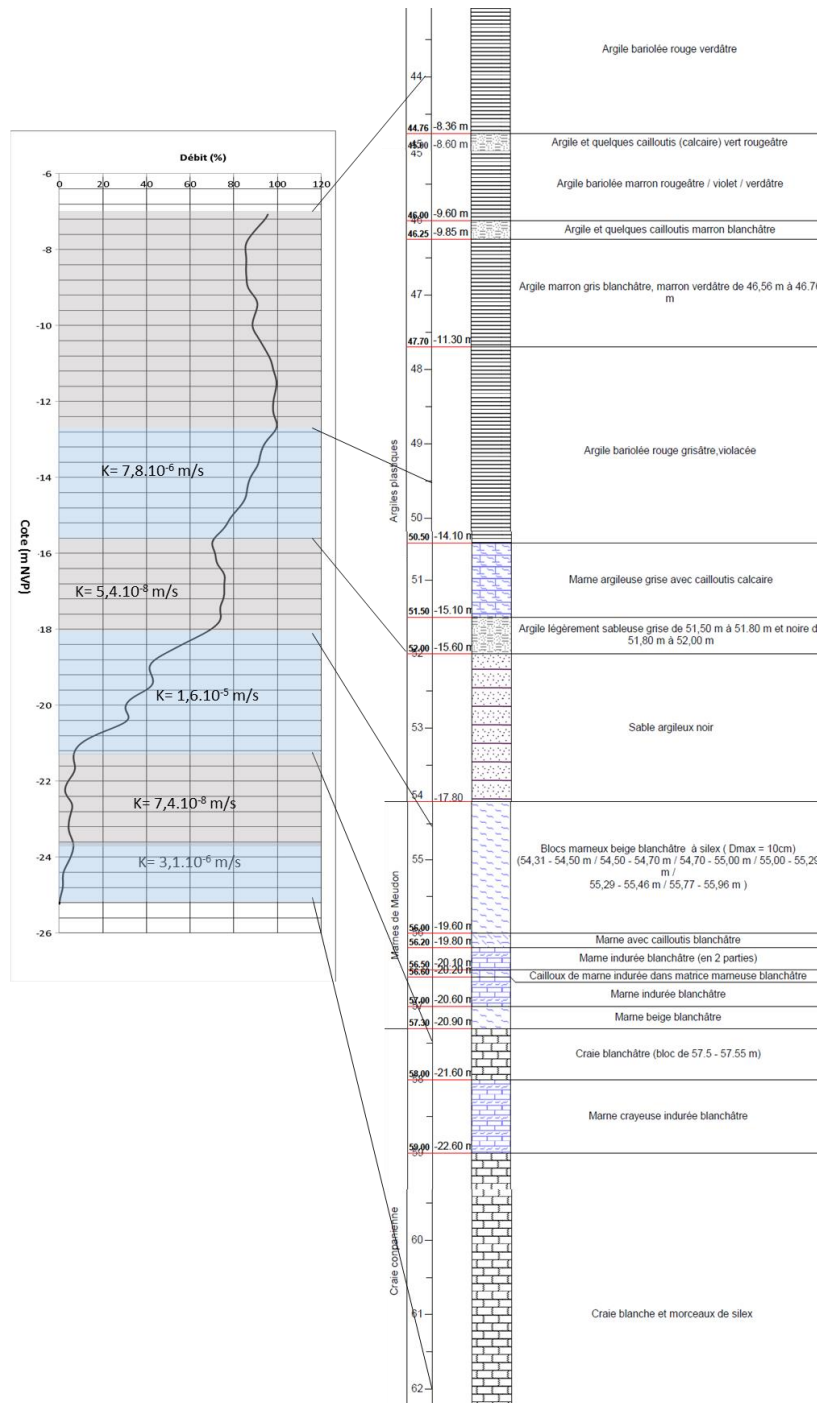
La courbe d'évolution des venues d'eau en fonction de la profondeur, dans le forage BS-CRA-PZ2, peut être décomposée comme suit (cf. graphique ci-après) :

- une première faible arrivée d'eau apparaît entre -13 et -15,5 m OVP, elle représente près de 30% du débit pompé. Cette première arrivée d'eau se produit dans le bas des argiles plastiques qui apparaissent plus marneuses avec la présence de cailloux. La perméabilité des terrains situés à ce niveau est estimée, sur la base de la transmissivité définie à

l'issue des essais de pompage ( $T \# 3,2.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ ) à environ  **$K \# 7,8.10^{-6} \text{ m/s}$**  ;

- après un horizon imperméable, entre -18 et -21 m OVP, on observe une arrivée d'eau un peu plus importante représentant près de 60 % du débit pompé. Cet horizon correspond aux marnes de Meudon. La perméabilité des terrains situés au droit de cette zone est estimée à  **$K \# 1,6.10^{-5} \text{ m/s}$**  ;
- entre -21 et -25 m OVP, il y a une arrivée d'eau un peu moins importante correspondant au toit de la craie. La perméabilité des terrains situés au droit de cette zone est estimée à  **$K \# 3,1.10^{-6} \text{ m/s}$**  ;

Figure 87 - Résultats du micromoulinet réalisé dans BS-CRA-PZ2



#### 4.2.4.5. Qualité des eaux souterraines

Des prélèvements d'eau ont été effectués sur les ouvrages BS-LUT-PP1 et BS-CRA-PZ2, respectivement les 14/05/2018 et 16/05/2018 au terme des pompages d'essai. Les ouvrages

BS-YPR-PZ1 et PC-LUT-PZ1 ont fait l'objet de prélèvements complémentaires à l'aide d'une pompe 12 V, respectivement les 16/05/2018 et 18/06/2018.

L'analyse de ces prélèvements a été confiée au laboratoire AGROLAB. Les analyses effectuées portent sur la qualité chimique des trois nappes susceptibles d'interagir avec le projet pour le choix d'une solution de rejet, pour la détection d'éventuelles pollutions et pour connaître l'agressivité de l'eau vis-à-vis du béton.

Les paramètres relevés montrent une bonne qualité chimique globale des eaux des nappes de la craie, de l'Yprésien et du Lutétien.

Aucun paramètre ne dépasse les seuils fixés par la Ville de Paris pour les rejets en réseau d'assainissement, excepté pour les MES dans la nappe de l'Yprésien (eaux troubles au moment du prélèvement). Une simple filtration de cette nappe pourrait permettre la réduction des matières en suspension.

D'autres paramètres ont cependant été détectés en quantité non négligeable. En effet, des COHV ont été détectés dans la nappe du Lutétien, au niveau du square et de la place Valhubert, notamment du tetrachloroéthylène et Cis 1,2-dichloroéthylène avec une somme des COHV de 30 µg/l pour BS-LUT-PP1 et de 3,64 µg/l pour PC-LUT-PZ1. La présence de COHV dans la nappe d'accompagnement de la Seine est couramment mesurée en Ile-de-France. Des AOX (Halogènes organiques absorbables) ont aussi été détecté dans la nappe d'accompagnement de la Seine (BS-LUT-PP1 et PC-LUT-PZ1) avec des concentrations non négligeables de 0,034 mg/l et 0,011 mg/l.

Des métaux ont aussi été détectés mais en faible quantité pour les trois aquifères à l'exception de l'ouvrage BS-YPR-PZ1 qui présente un léger dépassement des valeurs seuils définies par l'arrêté du 11/01/2007 :

- une concentration en aluminium de 0,21 mg/l pour une valeur seuil de 0,2 mg/l ;
- une concentration en nickel de 0,025 mg/l pour une valeur seuil de 0,02 mg/l.

Les concentrations en sulfates et sodium de l'aquifère de la craie, respectivement 1 100 mg/l et 720 mg/l sont supérieures aux seuils limites de l'annexe II de l'arrêté du 11/01/2007.

Enfin, l'agressivité vis-à-vis des bétons est faible (XA1) à modérée (XA2).

**Tableau 32 - Résultats d'analyses chimiques des eaux souterraines**

Paramètres		Unités	BS-CRA-PZ2	BS-LUT-PP1	BS-YPR-PZ1	PC-LUT-PZ1	Valeurs limites de l'annexe II de l'arrêté du 11/01/2007	Règlement d'assainissement de la ville de Paris
Mesures in situ	Température	°C					<b>25</b>	
	Conductivité	µS/cm					<b>180 &lt; X &lt; 1 100</b>	-
	pH	-					-	-
	Potentiel redox	mV	-				-	-
Turbidité		NTU	14	3,2	6,3			
pH		-	7,3	7,5	7,8	7,5	<b>de 6,5 à 9</b>	
Température de mesure du pH		°C	19,7	18,8	18,7	19,8	-	-
Conductivité corrigée automatiquement à 25 °C		µS/cm	2 630	1 640	1 180	1 830	<b>180 &lt; X &lt; 1 100</b>	-
Température de mesure de la conductivité		°C	19,7	18,8	18,7	25	-	-
Titre Alcalimétrique simple (pH 4,3)		mmole/L	0,8	4,4	8	3,8	-	-
Titre Alcalimétrique Complet (pH 8,2)		mmole/L	4,6	0,7	0,6	0,6	-	-
Dureté Totale (TH Ca)		mmole/L	15,5	7,76	5,63		-	-
Carbonates		mg/l CaO	130	<6	220	<6	-	-
Matières en suspension (filtration)		mg/l	15	14	<b>250</b>	24	-	<b>35</b>

Marché n° 2016-144-000-1372 – Lot 1

Paramètres	Unités	BS-CRA-PZ2	BS-LUT-PP1	BS-YPR-PZ1	PC-LUT-PZ1	Valeurs limites de l'annexe II de l'arrêté du 11/01/2007	Règlement d'assainissement de la ville de Paris
Acide carbonique agressif	mg/l	2,2	<1	<1		-	-
Hydrogénocarbonates	mg/l HCO3	280	270	490			
Chlorure	mg/l Cl	190	98	32	96	<b>200</b>	-
Nitrates	mg/l NO3	<0,05	5,7	0,06	3,3	<b>100</b>	-
Ammonium (NH4)	mg/l NH4	0,32	0,03	0,15	0,4	-	-
Nitrite	mg/l NO2	<0,01	<0,01	<0,01	0,18	<b>0,5</b>	-
Sulfates	mg/l SO4	1 100	530	220	700	<b>250</b>	
Azote global	mg/l N	<1,1	5,7	<1,1	3,5	-	<b>10</b>
Azote Kjeldahl	mg/l N	<1	<1	<1	<1	-	
Chrome hexavalent	µg/l Cr	<5	3	<5	<5	-	
Classe d'agressivité	-	XA2, agressivité modérée	XA1, agressivité faible	XA1, agressivité faible	XA2, agressivité modérée	-	-
Demande Chimique en Oxygène	mg/l O2	8	8	19	11	<b>30</b>	<b>125</b>
Demande Biochimique en Oxygène	mg/l O2	2	<1	1	4	-	<b>25</b>
Matières inhibitrices à 24H	%	aucune immobilisation				-	-
	équitox/m <sup>3</sup>	aucune immobilisation				-	-
Calcium soluble	mg/l	340	260	150	340	-	-
Magnésium soluble	mg/l	170	31	46	21	-	-

PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T

Projet de stockage Austerlitz

- Dossier de demande d'autorisation environnementale -

RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019



Paramètres	Unités	BS-CRA-PZ2	BS-LUT-PP1	BS-YPR-PZ1	PC-LUT-PZ1	Valeurs limites de l'annexe II de l'arrêté du 11/01/2007	Règlement d'assainissement de la ville de Paris
Potassium soluble	mg/l	140	25	26	220	-	-
Sodium soluble	mg/l	720	61	39	630	<b>200</b>	-
Phosphore	mg/l P	<0,05	<0,05	0,66	<0,05	-	
Carbone organique total	mg/l C	1,3	1,3	6,9	4,2	<b>10</b>	-
Fluorure	mg/l	2,7	0,54	2,3	0,5	-	
Cyanures totaux	µg/l CN	<2	<2	<2	<2	<b>50</b>	
Indice phénol	µg/l	<10	<10	<10	<10	<b>100</b>	
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l Cl	<0,01	0,034	<0,01	0,011	-	
Indice hydrocarbure (C10-C40)	mg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<b>1</b>	
<b>Métaux et metalloïdes</b>							
Aluminium	mg/l Al	0,028	0,037	0,21	0,15	<b>0,2</b>	
Fer	mg/l Fe	0,29	0,19	0,35	1,7	<b>0,2</b>	
Arsenic	mg/l As	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<b>0,1</b>	
Cadmium	mg/l Cd	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<b>0,005</b>	
Chrome	mg/l Cr	<0,002	0,003	0,025	<0,002	<b>0,05</b>	
Cuivre	mg/l Cu	<0,002	<0,002	0,005	<0,002	<b>2</b>	
Etain	mg/l Sn	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	
Manganèse	mg/l Mn	0,011	0,018	0,024	0,17	-	
Nickel	mg/l Ni	<0,005	<0,005	0,025	<0,005	<b>0,02</b>	
Plomb	mg/l Pb	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<b>0,05</b>	
Zinc	mg/l Zn	<0,002	0,022	0,045	<0,002	<b>5</b>	

Paramètres	Unités	BS-CRA-PZ2	BS-LUT-PP1	BS-YPR-PZ1	PC-LUT-PZ1	Valeurs limites de l'annexe II de l'arrêté du 11/01/2007	Règlement d'assainissement de la ville de Paris
Mercure	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	0,05	1	
<b>Composés organiques halogénés volatils (COHV)</b>							
Dichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-
Trichlorométhane (Chloroforme)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-
Tétrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-
Tétrachloroéthylène	µg/l	<0,5	28	0,2	2,6	-	-
1,1-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-
1,2-dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-
1,1,2-trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-
Cis 1,2-dichloroéthylène	µg/l	<0,5	2,4	<0,5	0,74	-	-
Trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-
Chlorure de vinyle	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	-	-
1,1-dichloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	-
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/l	<5	<5	<5	<5	-	-
Somme des COHV	µg/l	-	30,4	0,2	3,64	-	-
<b>Polychlorobiphényles (PCB)</b>							
PCB 28	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-

Paramètres	Unités	BS-CRA-PZ2	BS-LUT-PP1	BS-YPR-PZ1	PC-LUT-PZ1	Valeurs limites de l'annexe II de l'arrêté du 11/01/2007	Règlement d'assainissement de la ville de Paris
PCB 52	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-
PCB 101	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-
PCB 118	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-
PCB 153	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-
PCB 138	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-
PCB 180	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-
Somme des 7 PCB congénères	µg/l	n,d,	n,d,	n,d,	n,d,	-	-
<b>Hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP)</b>							
Naphtalène	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	-
Acénaphthylène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	-	-
Acénaphthène	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-
Fluorène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-
Phénanthrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-
Anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-
Fluoranthène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-
Pyrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-
Chrysène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-

Paramètres	Unités	BS-CRA-PZ2	BS-LUT-PP1	BS-YPR-PZ1	PC-LUT-PZ1	Valeurs limites de l'annexe II de l'arrêté du 11/01/2007	Règlement d'assainissement de la ville de Paris
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-
Indeno(1,2,3-c,d)pyrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-
Benzo(ghi)pérylène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	-
Somme des HAP	µg/l	n,d,	n,d,	n,d,	n,d,	<b>1</b>	-
<b>Hydrocarbures aliphatiques</b>							
Fraction C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	<10	-	-
Fraction C12-C16	µg/l	<10	<10	<10	<10	-	-
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	-
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	-
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	-
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	-
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	-
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	-
<b>BTEX</b>							
Benzène	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	-
Toluène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-
m,p-Xylène	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	-
o-Xylène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	-	-
Somme Xylènes	µg/l	n,d,	n,d,	n,d,	n,d,	-	-

#### 4.2.5. Usages des eaux souterraines

##### 4.2.5.1. *Sources des données de prélèvement d'eau souterraine*

Les données concernant les prélèvements en nappe dans le secteur sont issues :

- de la banque nationale des prélèvements quantitatifs en eau (BNPE) : les données les plus récentes disponibles datent de 2016 ;
- des registres de l'Agence de l'eau Seine Normandie (AESN) : les données les plus récentes disponibles datent de 2008 car les données plus récentes sont confidentielles. Certains ouvrages recensés à l'époque n'existent potentiellement plus ou ne sont plus utilisés ;
- de « l'inventaire des installations géothermiques sur eaux souterraines à Paris », réalisé par le BRGM en avril 2008 ;
- de la Banque de données du Sous-Sol (BSS) consultée sur le site Internet <http://infoterre.brgm.fr> le 05/12/2018 ;
- des données fournies par les services d'instruction des dossiers « Loi sur l'eau » d'Ile-de-France ;
- des données récoltées auprès de la RATP ;
- des données recensées auprès des foreurs d'eau de la région ;
- des archives internes de BURGEAP.

**N.B. : Les incidences potentielles du projet ne seront pas identiques sur la nappe d'accompagnement de la Seine et sur la nappe de la craie. Ainsi, deux aires d'incidences potentielles ont été définies pour le recensement des prélèvements existants. Pour la nappe alluviale, les ouvrages d'eau ont été recherchés dans un rayon de 2,5 km. Pour la nappe de la craie, ce périmètre a été étendu à un rayon de 6 km.**

##### 4.2.5.2. *Ouvrages d'eau recensés en Banque de données du Sous-Sol*

La Banque de données du Sous-Sol (BSS)<sup>3</sup> recense les ouvrages déclarés au titre du Code Minier. Les ouvrages identifiés en tant que point d'eau (piézomètres, forages d'alimentation en eau potable, industrielle, agricole, sources, fontaines, puits...) ont été recensés.

---

<sup>3</sup> Consultable sur Internet à l'adresse : <http://infoterre.brgm.fr>

*4.2.5.2.1. Recensement des prélèvements dans la nappe d'accompagnement de la Seine et dans la nappe de l'Yprésien*

Cinquante-deux ouvrages sont recensés par la Banque de données du Sous-sol (BSS) dans un rayon de à 2,5 km autour du projet (cf. Figure 88 et Tableau 33), captant la nappe d'accompagnement de la Seine et la nappe de l'Yprésien. Pour beaucoup de ces ouvrages, l'usage est le chauffage ou la géothermie (19), seuls treize ouvrages sont utilisés pour l'industrie ou l'alimentation en eau potable. Les données de la BSS étant des données anciennes non mises à jour, il est très probable que ces ouvrages ne soient plus en fonctionnement.

**Tableau 33 - Points d'eau recensés en BSS à proximité du site**

BSS	Référence	Profondeur (m)	Usage	Formation captée	Distance moyenne au projet (m)	Date de réalisation	Etat
BSS000NZHC	01837A1360/PZ66	12	Mesure régulière	Alluvions	114,6	25/06/1992	CREPINE,MESURE-REGULIERE.
BSS000NZGB	01837A1335/PZ64	10	Mesure régulière	Alluvions	316,2	25/06/1992	CREPINE,TUBE-PLASTIQUE,MESURE-REGULIERE,REBOUCHE.
BSS000NXGJ	01837A0173/F	12.05	-	Alluvions	434,9	01/11/1964	TUBE-METAL.
BSS000NXEX	01837A0138/F	31.5	Eau collective	Lutétien	568,2	01/08/1964	POMPE,TUBE-METAL.
BSS000NXDE	01837A0097/F	33	Eau domestique	Lutétien et Yprésien	570,2	01/03/1964	Inconnu
BSS000NXFA	01837A0141/F	49.14	-	Lutétien et Yprésien	702,6	01/08/1964	Inconnu
BSS000PARS	01837A2143/P1	21	Géothermie	Alluvions et Lutétien	713,3	02/09/2009	Inconnu
BSS000PART	01837A2144/P2	25	Géothermie	Alluvions et Lutétien	726,3	02/09/2009	Inconnu
BSS000NXDW	01837A0113/F	34	-	Lutétien et Yprésien	732,7	01/06/1964	TUBE-METAL.
BSS000NYNX	01837A0920/F1	37	Géothermie	Lutétien	800,7	01/04/1988	ACCES,CREPINE,EXPLOITE,TUBE-METAL.
BSS000NYNY	01837A0921/F2	39	Eau collective	Lutétien	810,7	01/04/1988	ACCES,CREPINE,TUBE-METAL.
BSS000NXGQ	01837A0179/F	33.72	Eau industrielle	Lutétien	811,7	01/11/1964	POMPE.
BSS000NYLM	01837A0862/F1	30	Eau industrielle	Lutétien et Yprésien	855,6	16/10/1985	POMPE,TUBE-PLASTIQUE.
BSS000PBDM	01837A2499/FR	31	-	Lutétien et Yprésien	875,0	18/07/2013	CREPINE,TUBE-PLASTIQUE,CIMENTATION-TROU.
BSS000NZHB	01837A1359/PZ65	13	Mesure régulière	Alluvions	900,1	25/06/1992	CREPINE,MESURE,TUBE-PLASTIQUE.

Marché n° 2016-144-000-1372 – Lot 1

BSS	Référence	Profondeur (m)	Usage	Formation captée	Distance moyenne au projet (m)	Date de réalisation	Etat
BSS000NZRF	01837A1556/34	20	Mesure régulière	Lutétien	915,8	13/08/1991	CREPINE.
BSS000PAQW	01837A2123/F1	25	Eau industrielle	Lutétien	957,6	30/09/2003	CREPINE, NON-EXPLOITE.
BSS000NZWL	01837A1681/F2	18.5	Géothermie	Lutétien	1069,8	11/02/2002	CREPINE, POMPE, EXPLOITE.
BSS000PASB	01837A2152/F2	18.5	Géothermie	Lutétien	1069,8	04/09/2009	EXPLOITE.
BSS000PAQV	01837A2122/F1	32	Géothermie	Lutétien	1069,8	30/09/2003	CREPINE, POMPE.
BSS000NXEZ	01837A0140/F	50.05	-	Yprésien	1076,0	01/08/1964	Inconnu
BSS000NZWK	01837A1680/F1	18	Géothermie	Lutétien	1076,1	11/02/2002	CREPINE, POMPE, EXPLOITE.
BSS000PASA	01837A2151/F1	18	Géothermie	Lutétien	1076,1	04/09/2009	Inconnu
BSS000NXJL	01837A0224/F1664	32.3	Eau industrielle	Lutétien et Yprésien	1144,3	01/04/1965	PAROI-PIERRE, TUBE-METAL.
BSS000NZFX	01837A1331/PZ93	8.4	Mesure régulière	Alluvions	1157,8	25/06/1992	CREPINE, MESURE.
BSS000NYBM	01837A0642/F	41	Eau industrielle	Lutétien	1174,6	06/02/1974	EXPLOITE, TUBE-METAL.
BSS000NYDG	01837A0685/F	45.3	Eau industrielle	Lutétien et Yprésien	1184,8	01/01/1975	ACCES, EXPLOITE, TUBE-METAL.
BSS000PAQU	01837A2121/F1	16.2	Eau industrielle	Lutétien	1198,7	30/09/2003	CREPINE.
BSS000NYUM	01837A1056/F38	51	-	Yprésien	1358,4	12/11/1991	Inconnu
BSS000NYUL	01837A1055/F37	48	-	Yprésien	1525,1	19/11/1991	Inconnu
BSS000NXEJ	01837A0125/F	36.43	Eau domestique	Lutétien	1612,2	01/08/1964	PAROI-NUE, PAROI-PIERRE, TUBE-METAL.
BSS000NZWH	01837A1678/F2	25	Géothermie	Lutétien	1623,0	11/02/2002	CREPINE, EXPLOITE.
BSS000PASD	01837A2154/TB3	30	Géothermie	Lutétien	1623,0	08/06/2010	Inconnu
BSS000NZWG	01837A1677/F1	23	Mesure régulière	Lutétien	1638,0	11/02/2002	CREPINE, EXPLOITE.

PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T

Projet de stockage Austerlitz

- Dossier de demande d'autorisation environnementale -

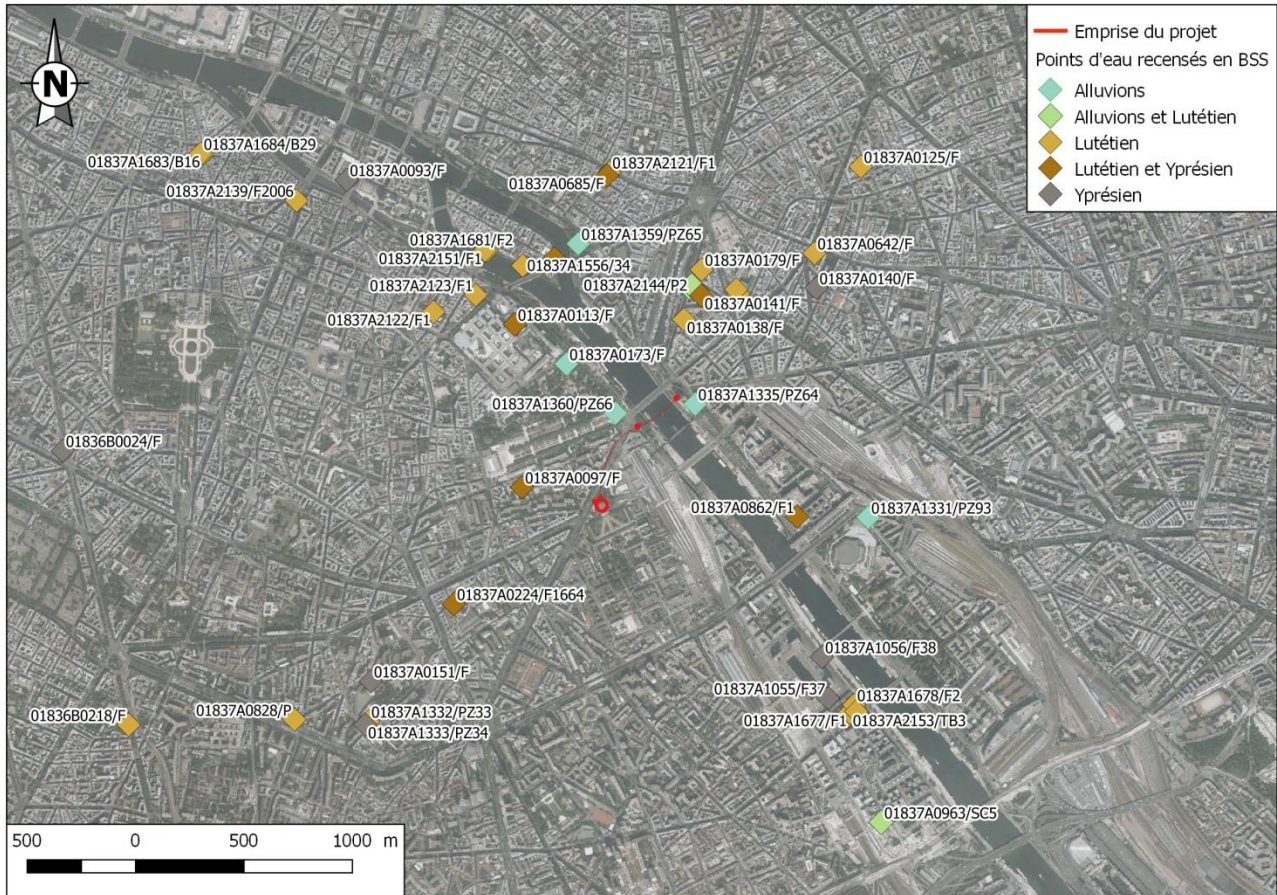
RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019



BSS	Référence	Profondeur (m)	Usage	Formation captée	Distance moyenne au projet (m)	Date de réalisation	Etat
BSS000PARU	01837A2145/F1	23	Géothermie	Lutétien	1638,0	03/09/2009	Inconnu
BSS000PASC	01837A2153/TB3	30	Géothermie	Lutétien	1638,0	08/06/2010	Inconnu
BSS000PARW	01837A2147/F3	26	Géothermie	Lutétien	1645,8	03/09/2009	Inconnu
BSS000PARV	01837A2146/F2	25	Géothermie	Lutétien	1646,8	03/09/2009	Inconnu
BSS000NZWJ	01837A1679/F3	26	Géothermie	Lutétien	1652,6	11/02/2001	EXPLOITE,POMPE.
BSS000PASE	01837A2155/TB3	30	Géothermie	Lutétien	1652,6	08/06/2010	Inconnu
BSS000NXFL	01837A0151/F	24	-	Yprésien	1667,1	01/08/1964	Inconnu
BSS000NXDA	01837A0093/F	41.4	-	Yprésien	1754,4	01/03/1964	NON-EXPLOITE,TUBE-METAL.
BSS000NZFY	01837A1332/PZ33	8.5	Mesure régulière	Lutétien	1807,9	25/06/1992	CREPINE,MESURE.
BSS000NZFZ	01837A1333/PZ34	20	Mesure régulière	Yprésien	1829,1	25/06/1992	CREPINE,NON-MESURE.
BSS000PARN	01837A2139/F2006	17.5	Géothermie	Lutétien	1879,2	05/10/2007	Inconnu
BSS000NYKD	01837A0828/P	6.1	Eau industrielle	Lutétien	2047,2	18/03/1982	ACCES,POMPE,EXPLOITE.
BSS000NYQR	01837A0963/SC5	15	-	Alluvions et Lutétien	2135,8	10/06/1988	Inconnu
BSS000NZWN	01837A1683/B16	16	Géothermie	Lutétien	2358,6	11/02/2002	CREPINE,POMPE.
BSS000NZWP	01837A1684/B29	16.5	Géothermie	Lutétien	2367,0	11/02/2002	CREPINE,POMPE.

Figure 88 - Localisation des ouvrages recensés à proximité du site (fond : BD ORTHO® IGN)



#### 4.2.5.2.2. Recensement des prélèvements dans la nappe de la craie

De la même manière que précédemment, les points d'eau de la BSS captant la nappe de la craie ont été recensés.

Pour les ouvrages captant la craie, nous avons considéré un rayon d'action plus important de 7 km. 131 ouvrages ont été recensés, sur la BSS. Ces ouvrages sont principalement utilisés pour de l'eau industrielle (31) et beaucoup ont un usage inconnu (39). Cependant comme évoqué plus haut, les données de la BSS sont des données anciennes non mises à jour, il est donc très probable que ces ouvrages ne soient plus en fonctionnement.

**Tableau 34 : Points d'eau recensés jusqu'à 6 km du site captant la craie**

Indice BSS	Référence	Profondeur ouvrage (m)	Etat de l'ouvrage	utilisation	Date création	Distance au projet (m)
BSS000NXDH	01837A0100/F	110	Inconnu	Eau industrielle	01/03/1964	795.6
BSS000NZLL	01837A1440/PZ104	80	CREPINE,TUBE-METAL.	Mesures régulières	13/03/1991	1201.0
BSS000NYEQ	01837A0717/S77	35	ACCES,MESURE,REMBLAI-PARTIEL,TUBE-PLASTIQUE.	Mesures régulières	23/06/1976	1365.0
BSS000NXFE	01837A0145/F	64.33	Inconnu	Inconnu	01/08/1964	1531.8
BSS000PCDP	01837B0581/PZ96	10	CREPINE,TUBE-PLASTIQUE,MESURE-REGULIERE.	Mesures régulières	01/05/1991	1573.0
BSS000NXJF	01837A0219/F	71	Inconnu	Eau industrielle	01/05/1965	1731.5
BSS000PARR	01837A2142/PZ35BI	50	Inconnu	Mesures régulières	23/05/2008	1797.9
BSS000NZGA	01837A1334/PZ35	41	CREPINE,NON-MESURE.	Mesures régulières	25/06/1992	1805.7
BSS000NXFC	01837A0143/F	61.4	Inconnu	Eau	01/08/1964	1858.9
BSS000NWZN	01837A0009/F	80	TUBE-METAL,POMPE,EXPLOITE.	Eau	19/10/1963	1951.1
BSS000NXFT	01837A0158/F110	80	TUBE-METAL.	Eau industrielle	01/08/1964	1978.5
BSS000PDJY	01837C0108/F1	80	Inconnu	Eau industrielle	22/02/1967	2192.6
BSS000NXFH	01837A0148/F	92.5	Inconnu	Eau	01/08/1964	2238.2
BSS000NXGX	01837A0186/F	80	Inconnu	Eau	01/11/1964	2411.1
BSS000NXLM	01837A0273/F	27	TUBE-METAL.	Eau industrielle	30/08/1967	2503.1
BSS000NTCN	01836B0142/F	74.5	Inconnu	Eau	01/11/1964	2654.8
BSS000PCDQ	01837B0582/PZ95	23	CREPINE,TUBE-PLASTIQUE,MESURE-REGULIERE.	Mesures régulières	01/04/1991	2685.5
BSS000PCDM	01837B0579/PZ94	15	CREPINE,TUBE-PLASTIQUE,MESURE-REGULIERE.	Mesures régulières	01/05/1991	2797.3
BSS000PDYZ	01837C0449/MT3C	32	Inconnu	Mesures régulières	20/09/1993	2897.3
BSS000NHFP	01833C0132/F	14.82	Inconnu	Eau	01/11/1964	3060.0

Indice BSS	Référence	Profondeur ouvrage (m)	Etat de l'ouvrage	utilisation	Date création	Distance au projet (m)
BSS000NTDM	01836B0165/F	100	Inconnu	Eau industrielle	01/04/1965	3126.6
BSS000NSYY	01836B0056/F	50	Inconnu	Eau domestique	14/02/1978	3128.4
BSS000NTAU	01836B0100/F	60	Inconnu	Eau industrielle	01/08/1964	3135.4
BSS000NVFF	01836B1362/F2	42	Inconnu	Géothermie	17/02/2009	3153.4
BSS000NTCJ	01836B0138/F	22.05	Inconnu	Eau industrielle	01/11/1964	3180.8
BSS000NXAX	01837A0042/F	15	Inconnu	Eau industrielle	01/02/1964	3215.4
BSS000NHAU	01833C0014/F	46	Inconnu	Eau industrielle	18/09/1963	3233.3
BSS000NTAV	01836B0101/F	62.23	Inconnu	Eau	01/08/1964	3398.7
BSS000NSXD	01836B0013/F2	72.5	Inconnu	Eau industrielle	01/06/1963	3453.2
BSS000PCEA	01837B0592/PZ97	23	CREPINE,TUBE-PLASTIQUE,MESURE-REGULIERE.	Mesures régulières	01/05/1991	3464.1
BSS000NSWU	01836B0004/F	73.5	Inconnu	Eau industrielle	01/10/1962	3509.8
BSS000NTCV	01836B0149/F3	73	Inconnu	Eau	01/12/1964	3566.9
BSS000NTBJ	01836B0114/F	100	Inconnu	Eau industrielle	01/08/1964	3623.6
BSS000NHDP	01833C0083/F	80.67	Inconnu	Eau	01/08/1964	3678.1
BSS000PFKD	01837D0309/CCD21	39.49	Inconnu	Collecteur eau	29/11/1994	3709.2
BSS000NTBZ	01836B0129/F	76.8	Inconnu	Eau	01/08/1964	3771.0
BSS000PFSL	01837D0484/F1	580	EXPLOITE.	Eau collective	10/07/1967	3798.1
BSS000PFKN	01837D0318/CCD41	35.7	Inconnu	Collecteur eau	30/11/1994	3813.5
BSS000PFKM	01837D0317/CCD40	35.3	Inconnu	Collecteur eau	30/11/1994	3815.1
BSS000NVFG	01836B1363/FEAU	43	Inconnu	Eau	02/09/2009	3828.3
BSS000PFKB	01837D0307/CCD18	39.7	Inconnu	Collecteur eau	29/11/1994	3858.7
BSS000NKEA	01833C1272/PZ39	43	ACCES,CREPINE,TUBE-PLASTIQUE.	Mesures régulières	01/02/1991	3874.1
BSS000NTAT	01836B0099/F	72.4	ACCES,MESURE,TUBE-METAL,EXPLOITE.	Eau industrielle	01/08/1964	3874.7

Indice BSS	Référence	Profondeur ouvrage (m)	Etat de l'ouvrage	utilisation	Date création	Distance au projet (m)
BSS000NTDP	01836B0167/F	85.33	Inconnu	Eau industrielle	01/08/1965	3918.1
BSS000NTBL	01836B0116/F	81.22	Inconnu	Eau industrielle	01/08/1964	3925.0
BSS000PFKC	01837D0308/CCD20	39.88	Inconnu	Collecteur eau	29/11/1994	4000.2
BSS000PFKF	01837D0311/CCD23	39.64	Inconnu	Collecteur eau	29/11/1994	4027.6
BSS000NTBF	01836B0111/F	75.18	Inconnu	Eau industrielle	01/08/1964	4158.6
BSS000NTCH	01836B0137/F	20.05	Inconnu	Eau	01/11/1964	4193.6
BSS000NHBQ	01833C0036/F	61.11	Inconnu	Eau service public	01/08/1964	4218.6
BSS000PFKG	01837D0312/CCD24	42.5	Inconnu	Collecteur eau	29/11/1994	4227.1
BSS000NTBD	01836B0109/F	80.5	Inconnu	Eau industrielle	01/08/1964	4261.6
BSS000NTCB	01836B0131/F	152.3	Inconnu	Eau	01/08/1964	4271.0
BSS000NTBG	01836B0112/F	101	Inconnu	Eau service public	01/08/1964	4353.8
BSS000PFKJ	01837D0314/CCD26	33.75	Inconnu	Collecteur eau	28/10/1994	4368.1
BSS000PFKA	01837D0306/CCC6	27.2	Inconnu	Collecteur eau	03/06/1994	4386.4
BSS000NSWS	01836B0002/F	80	Inconnu	Eau industrielle	28/08/1963	4442.5
BSS000NTAQ	01836B0096/F	80.8	Inconnu	Eau industrielle	01/08/1964	4518.0
BSS000NTBW	01836B0126/F	126	Inconnu	Eau	01/08/1964	4763.6
BSS000NTBP	01836B0119/F	41	Inconnu	Eau	01/08/1964	4805.9
BSS000NKWS	01833D0024/F	44.4	Inconnu	Eau	01/08/1964	5061.2
BSS000NTDG	01836B0160/F	55.56	Inconnu	Eau	01/03/1965	5121.8
BSS000NHHH	01833C0174/F	59.3	Inconnu	Eau	01/08/1965	5273.9
BSS000NTBT	01836B0123/F	59.6	Inconnu	Eau	01/08/1964	5275.5
BSS000NKZB	01833D0082/F	86	Inconnu	Eau	01/11/1964	5313.8
BSS000NTBU	01836B0124/F	80	Inconnu	Eau	01/08/1964	5327.3
BSS000NTDR	01836B0169/F	85	Inconnu	Eau industrielle	01/08/1965	5339.1

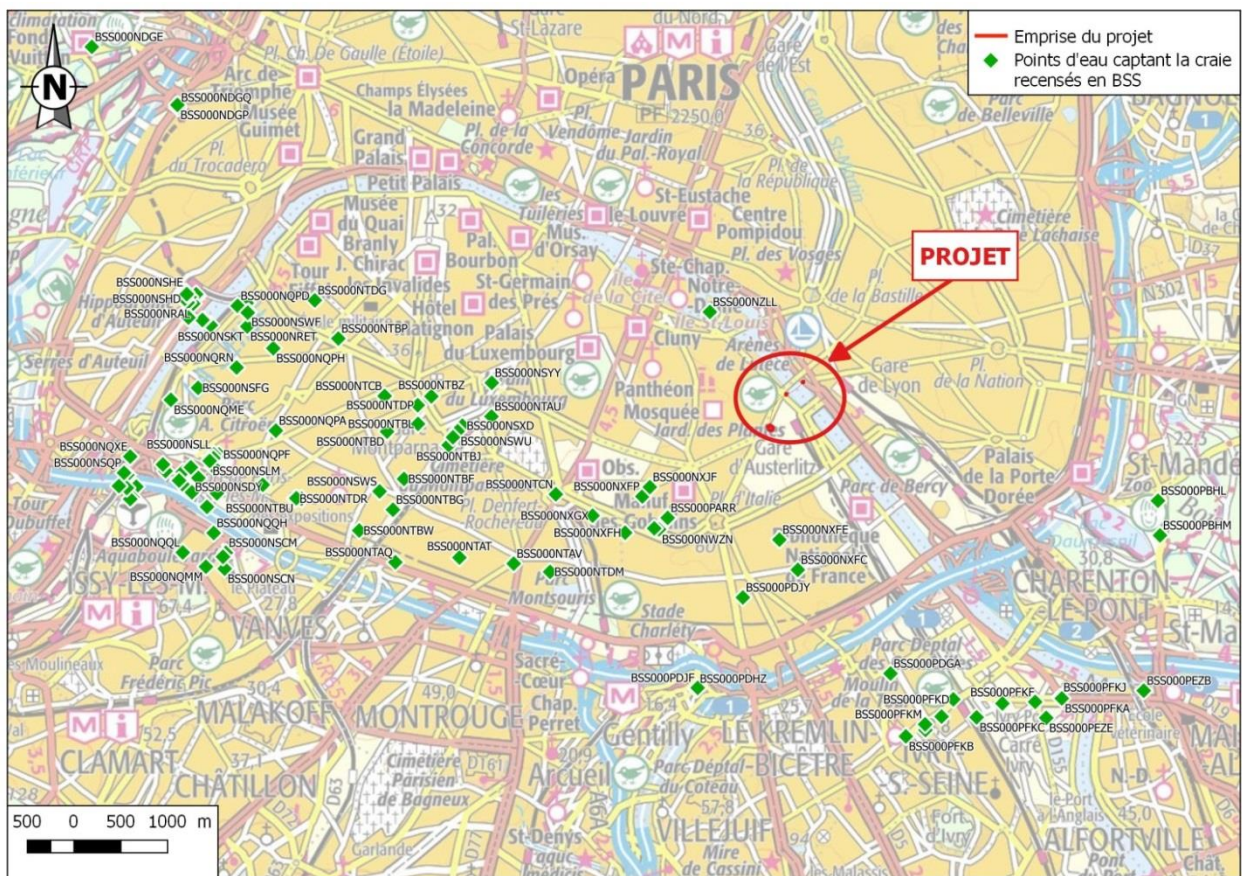
Indice BSS	Référence	Profondeur ouvrage (m)	Etat de l'ouvrage	utilisation	Date création	Distance au projet (m)
BSS000NUSV	01836B1064/F1	10	CREPINE.	Eau irrigation	14/11/2000	5423.9
BSS000NQPA	01836A0057/F	61.2	Inconnu	Eau	01/08/1964	5446.3
BSS000NQPH	01836A0064/F	45	Inconnu	Eau collective	01/08/1964	5486.1
BSS000NQNY	01836A0055/F	34.9	ACCES.	Eau	01/08/1964	5653.5
BSS000NQSJ	01836A0138/F	17	Inconnu	Eau industrielle	03/04/1967	5758.1
BSS000NRET	01836A0442/F	Eau industr	ACCES,MESURE,POMPE,TUBE-METAL,EXPLOITE.	Eau industrielle	20/04/1982	5788.4
BSS000NSWF	01836A1436/X	46	CREPINE,TUBE-METAL,EXPLOITE.	Géothermie	27/11/2015	5798.4
BSS000NSWE	01836A1435/X	46	CREPINE,TUBE-METAL.	Géothermie	27/11/2015	5804.3
BSS000NQRK	01836A0114/F	80	Inconnu	Eau industrielle	01/04/1965	5833.8
BSS000NQRN	01836A0117/F	30.5	Inconnu	Eau industrielle	01/08/1965	5862.1
BSS000NQPD	01836A0060/F	42	Inconnu	Eau	01/08/1964	5922.5
BSS000NQPF	01836A0062/F	50	Inconnu	Eau Collective	01/08/1964	6073.8
BSS000NHDB	01833C0071/F	69.33	Inconnu	Eau industrielle	01/01/1964	6112.5
BSS000NSLL	01836A1189/S4	15	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6128.4
BSS000NSLK	01836A1188/S3	20	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6137.6
BSS000NSLN	01836A1191/S6	15	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6148.9
BSS000NSKT	01836A1172/S16	31.85	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6176.9
BSS000NSLM	01836A1190/S5	15	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6180.6
BSS000NSCM	01836A0998/F1	32	CREPINE,EXPLOITE,POMPE.	Géothermie	14/11/2000	6199.4
BSS000NSTE	01836A1351/F3	36	Inconnu	Eau	02/10/2007	6240.0
BSS000NSCN	01836A0999/F2	25	CREPINE,EXPLOITE,POMPE.	Géothermie	14/11/2000	6258.9
BSS000NSKR	01836A1170/S13	25.2	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6263.4
BSS000NSFG	01836A1065/F2	10	Inconnu	Inconnu	01/12/1970	6266.7

Indice BSS	Référence	Profondeur ouvrage (m)	Etat de l'ouvrage	utilisation	Date création	Distance au projet (m)
BSS000NQQH	01836A0088/F	50	Inconnu	Eau	18/09/1957	6271.3
BSS000NRBT	01836A0369/S12	27.5	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6273.3
BSS000NQVT	01836A0223/F1	12.7	Inconnu	Inconnu	01/12/1970	6276.7
BSS000NSFH	01836A1066/F3	10.2	Inconnu	Inconnu	01/12/1970	6301.4
BSS000NSDN	01836A1023/S2	25	Inconnu	Inconnu	02/05/1969	6323.4
BSS000NDLM	01832D0079/F	28.39	Inconnu	Inconnu	01/08/1964	6357.6
BSS000NSHG	01836A1113/S6	24	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6367.7
BSS000NSHF	01836A1112/S5	20	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6381.0
BSS000NSDX	01836A1032/SC2	25	Inconnu	Inconnu	24/06/1970	6387.2
BSS000NRAL	01836A0338/S1	21	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6395.2
BSS000NSDY	01836A1033/SC3	20.5	Inconnu	Inconnu	24/06/1970	6417.4
BSS000NHUM	01833C0445/S7	23.2	Inconnu	Inconnu	18/10/1976	6420.6
BSS000NRBQ	01836A0366/S11	18.4	Inconnu	Inconnu	01/07/1977	6424.4
BSS000NQMG	01836A0015/F	40	Inconnu	Eau industrielle	08/08/1963	6430.7
BSS000NSEA	01836A1035/SC5	16.8	Inconnu	Eau industrielle	24/06/1970	6439.9
BSS000NQMM	01836A0020/F	22	Inconnu	Eau industrielle	23/09/1963	6444.3
BSS000NSHH	01836A1114/S7	28	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6445.1
BSS000NRAS	01836A0344/S1	14	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6453.3
BSS000NSHC	01836A1109/S2	23.5	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6456.2
BSS000NSEB	01836A1036/SC6	17	Inconnu	Inconnu	24/06/1970	6456.8
BSS000NSDZ	01836A1034/SC4	16.6	Inconnu	Inconnu	24/06/1970	6457.0
BSS000NQPL	01836A0067/S9	13.65	Inconnu	Inconnu	01/08/1964	6461.9
BSS000NSEC	01836A1037/SC7	17	Inconnu	Inconnu	24/06/1970	6469.4
BSS000NDLR	01832D0083/F	40.5	ACCES,POMPE,TUBE-METAL,NON-	Eau industrielle	01/08/1964	6488.0

Indice BSS	Référence	Profondeur ouvrage (m)	Etat de l'ouvrage	utilisation	Date création	Distance au projet (m)
			EXPLOITE,MESURE.			
BSS000NSHD	01836A1110/S3	23	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6492.2
BSS000NSHE	01836A1111/S4	22.5	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	6492.9
BSS000NQME	01836A0013/F2	40	Inconnu	Eau industrielle	01/01/1961	6557.1
BSS000NDLP	01832D0081/F	48	ACCES,EXPLOITE,TUBE-METAL,POMPE,MESURE.	Eau industrielle	01/01/1961	6625.2
BSS000NQQL	01836A0091/F	33.7	Inconnu	Eau collective	01/10/1964	6642.8
BSS000NQS	01836A0152/S	20.1	Inconnu	Inconnu	10/05/1967	6721.5
BSS000PGQA	01838A0169/S3	12.2	Inconnu	Inconnu	14/03/2003	6761.0
BSS000NQUT	01836A0195/S1	15	Inconnu	Inconnu	01/07/1977	6940.4
BSS000NQVP	01836A0219/F	15.5	Inconnu	Inconnu	17/06/1970	6986.2
BSS000NQXE	01836A0258/S1	30	ACCES,MESURE.	Inconnu	09/07/1974	7021.5
BSS000NSDE	01836A1015/S4	15	Inconnu	Inconnu	01/07/1977	7063.1
BSS000NSQN	01836A1287/S56	28.5	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	7072.8
BSS000NSDH	01836A1018/S7	12	Inconnu	Inconnu	01/07/1977	7074.6
BSS000NSQP	01836A1288/S57	35.4	Inconnu	Inconnu	01/06/1977	7105.1
BSS000OV PX	01836C0150/PS2	24.6	ACCES.	Inconnu	13/05/1974	7111.4
BSS000PJDB	01838C0019/F	14.9	Inconnu	Eau	01/09/1964	7248.2



**Figure 89 - Sondages BSS captant l'aquifère de la Craie (fond : SCAN100® IGN)**



#### 4.2.5.3. Captages pour l'alimentation en eau potable

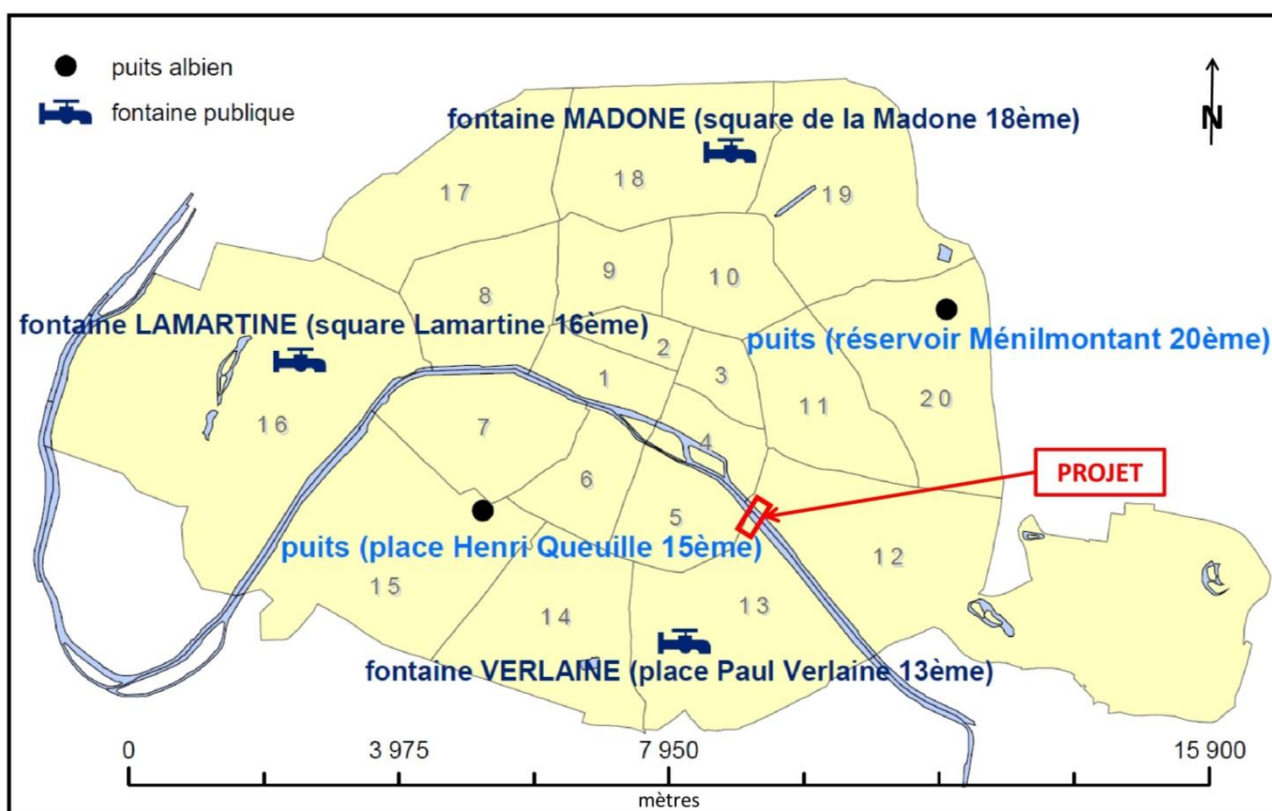
Les captages pour l'alimentation en eau potable (AEP) ont été recensés dans un rayon de 7 km autour du site d'étude. Ils sont référencés dans le tableau et la figure ci-après.

Les prélèvements AEP les plus proches du site exploitent la nappe s'établissant dans la formation de l'Albien, située vers 700 m de profondeur. Cette nappe est séparée des aquifères ciblés dans le cadre de cette étude par plusieurs formations imperméables comme les Argiles Plastiques. La mise en place de rabattement dans les nappes superficielles en phase travaux n'impactera pas les captages AEP de l'Albien.

**Tableau 35 - Liste des captages destinés à l'alimentation en eau potable de la nappe de l'Albien à Paris**

Nom de l'ouvrage	Profondeur (m)	Commune	Distance au projet
Place Paul Verlaine	-	Paris 13 <sup>ème</sup>	1,9 km
Place Henri Queuille	-	Paris 15 <sup>ème</sup>	4,0 km
Réservoir de Ménilmontant	-	Paris 20 <sup>ème</sup>	4,1 km
Square de la Madone	-	Paris 18 <sup>ème</sup>	5,3 km
Square Lamartine	-	Paris 16 <sup>ème</sup>	7,0 km

**Figure 90 - Localisation des captages destinés à l'alimentation en eau potable de la nappe de l'Albien à Paris (ARS Ile-de-France)**



Outre ces prélèvements en nappe profonde, des captages d'eau souterraine pour l'AEP sont recensés dans les départements limitrophes des Hauts-de-Seine (92) et de la Seine-Saint-Denis (93). Parmi ceux-ci, les plus proches du projet sont :

- les captages de la commune de Pantin (93), situés à environ 7,2 km du projet. Ce champ captant se compose de trois forages captant la nappe de l'Yprésien (01833D0997, 01833D0998, 01833D0999) et d'un ouvrage captant la nappe de l'Albien (01833D0037) ;
- deux forages (01832C0336 et 01832C0337) captant la nappe profonde de l'Albien à Neuilly-sur-Seine (92) et situés à environ 9,2 km ;

- une quinzaine de forages captant la nappe de l'Eocène inférieur et moyen (Lutétien et Yprésien) ainsi que la nappe de l'Albien à Villeneuve-la-Garenne (92). Ce champ captant se situe à plus de 10 km du projet.

**Le projet n'est pas situé dans un périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable.**

#### 4.2.5.4. Captages pour l'alimentation en eau industrielle et agricole (BNPE)

Les captages recensés par la BNPE sont présentés dans le Tableau 36. Cinq captages ont été recensés dans un périmètre de 7 km.

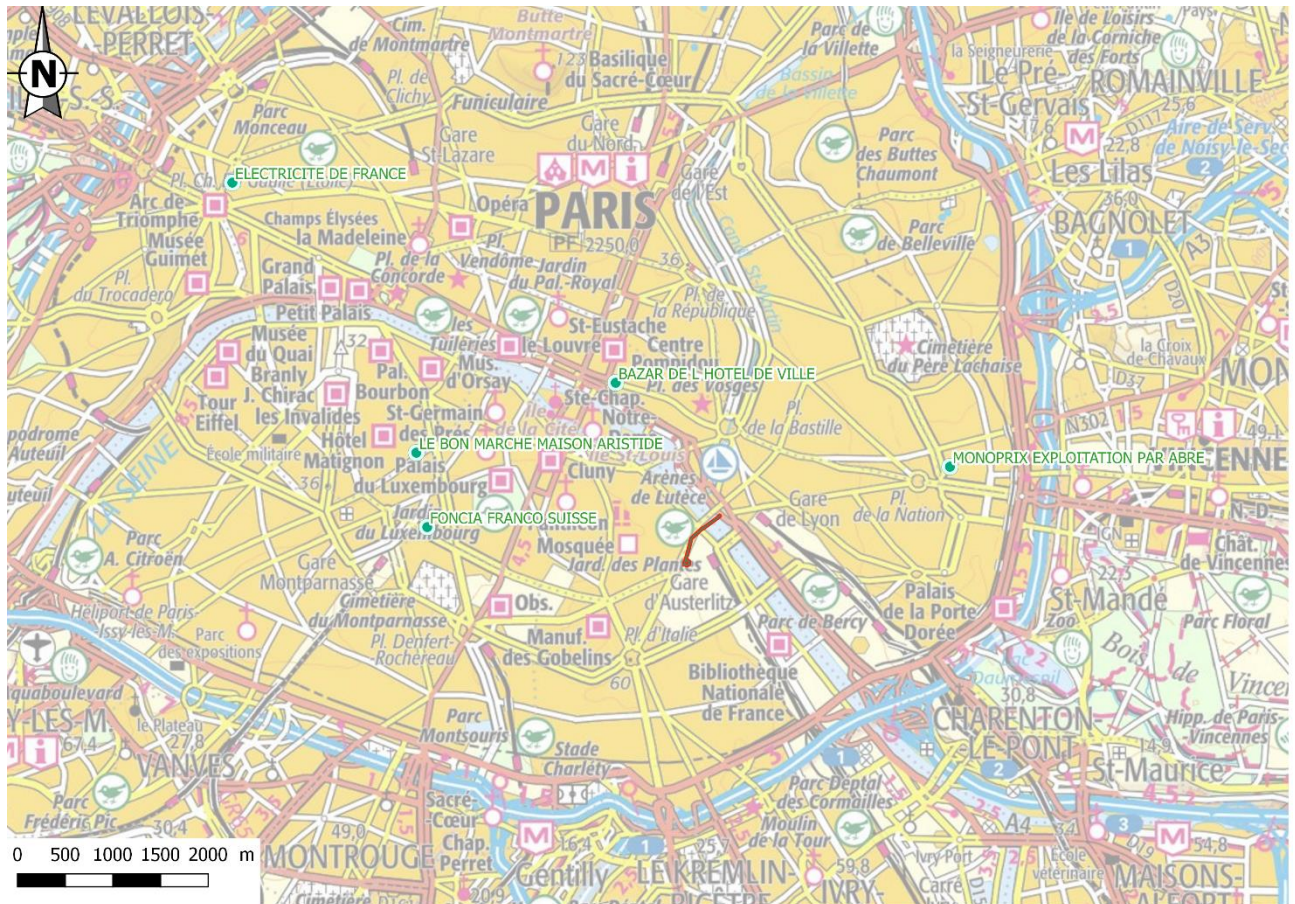
On note que selon la BSS :

- le forage du Bon Marché capte la craie,
- le forage Foncia capte les calcaires du Lutétien mais n'est pas situé dans le sens d'écoulement du projet,
- le forage du Bazar de l'hôtel de ville, qui est le plus proche du projet, capte les formations de l'Yprésien,
- le captage du Monoprix capte les formations du Lutétien-Yprésien.

**Tableau 36 - Captage recensés par la BNPE**

Code de l'ouvrage	Nom de l'ouvrage	Commune	Volume prélevés en 2016 (m <sup>3</sup> /an)	Distance au projet (m)	Aquifère capté
OPR0000199543	Bazar de l'Hôtel de ville	Paris	24 196	1 700	Yprésien
OPR0000039877	Monoprix exploitation par Abre	Paris	8 862	2 670	Lutétien-Yprésien
OPR0000039896	Foncia Franco-Suisse	Paris	31 908	2 900	Lutétien
OPR0000039880	Le bon Marché Maison Aristide	Paris	62 426	3 200	Craie
OPR0000039893	Electricité de France	Paris	9 283	6 130	Inconnu

Figure 91 - Captages industriels recensés par la BNPE



#### 4.2.5.5. Captages utilisés pour la géothermie

Selon le site Internet géothermie perspective<sup>4</sup>, il existe un site exploitant la géothermie dans les aquifères concernés par le projet : lors de la rénovation du Collège des Bernardins, un système de pompe à chaleur par géothermie a été mise en place. Ce captage géothermique servant au chauffage et refroidissement de l'établissement capte les sables d'Auteuil de l'Yprésien et est situé à 1,2 km du projet.

Le site Internet géothermie perspective ne recense aucune exploitation de géothermie captant la nappe de la craie dans un rayon d'au moins 2 km autour du projet (cf. figure ci-après).

Cet inventaire a été complété par les données bibliographiques de BURGEAP. Les autres ouvrages de géothermie ont été recensés via la Banque de données du Sous-Sol et sont présentés précédemment (cf. Tableau 33 et Tableau 34).

<sup>4</sup> <http://www.geothermie-perspectives.fr/> consulté le 15/01/2019.

**Figure 92 : Captage de géothermie captant la nappe de la craie situé à proximité du projet (fond : SCAN100® IGN)**



#### 4.2.6. Zone de répartition des Eaux (ZRE)

Une Zone de Répartition des Eaux (ZRE) est une zone se caractérisant par une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources en eau par rapport aux besoins.

Les ZRE sont définies par l'article R.211-71 du code de l'environnement et sont fixées par le préfet coordonnateur de bassin.

Dans une ZRE, les seuils d'autorisation et de déclarations dans les eaux souterraines sont abaissés. Ces dispositions sont destinées à permettre une meilleure maîtrise de la demande en eau, afin d'assurer au mieux la préservation des écosystèmes aquatiques et la conciliation des usages économiques de l'eau. Dans une ZRE, les prélèvements d'eau supérieurs à 8 m<sup>3</sup>/h sont soumis à autorisation et tous les autres sont soumis à déclaration.

**Le projet est situé dans la zone de répartition des eaux de l'Albien, n°03001 mais cet aquifère profond n'est pas intercepté par le projet.**

#### 4.3. PRÉSENTATION DU RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT PARISIEN

Le réseau de collecte parisien est très majoritairement de type unitaire (cf. Figure 74).

Il reprend des effluents unitaires en provenance des communes de la vallée de la Bièvre au Sud de Paris et de la banlieue Est. Par temps sec, ses exutoires sont des ouvrages interdépartementaux du SIAAP (cf. Figure 74 et Figure 93) : usine de prétraitement et de pompage de Clichy, Emissaire Nord-Est (ENE) collecteur du Nord extra muros (CDN), Liaison Auteuil Saint-Cloud (LAS) et Emissaire Sud 1<sup>ère</sup> Branche (ES1B), qui acheminent les effluents parisiens vers les usines d'épuration Seine Centre (à Colombes), Seine Aval (à Achères) et Seine Grésillons (à Triel-sur-Seine).

Le réseau fonctionne essentiellement de manière gravitaire mais cinq usines de pompage relèvent en permanence les eaux de certains quartiers bas : Watt, Tolbiac Masséna, Austerlitz (ces deux dernières usines reprennent les eaux de secteurs séparatifs), Chamonard et Mazas.

Le réseau comporte également plusieurs ouvrages de stockage des effluents excédentaires de temps de pluie :

- le bassin de retenue Proudhon d'une capacité de 17 000 m<sup>3</sup>,
- 4 déversoirs d'orage (Blanqui, Buffon, Renan Seine et Châtillon Bas Meudon) équipés de vannes de stockage et offrant des capacités de stockage respectives de 16 000 m<sup>3</sup>, 2 000 m<sup>3</sup>, 5 250 m<sup>3</sup> et 1 350 m<sup>3</sup>,
- un réseau de tunnels de stockage profond, constitué par les tunnels de stockage TIMA 1 reprenant les rejets du DO Bièvre en rive gauche et TIMA 2 reprenant les rejets des DO Vincennes-Charenton et Périphérique en rive droite, géré par le SIAAP.

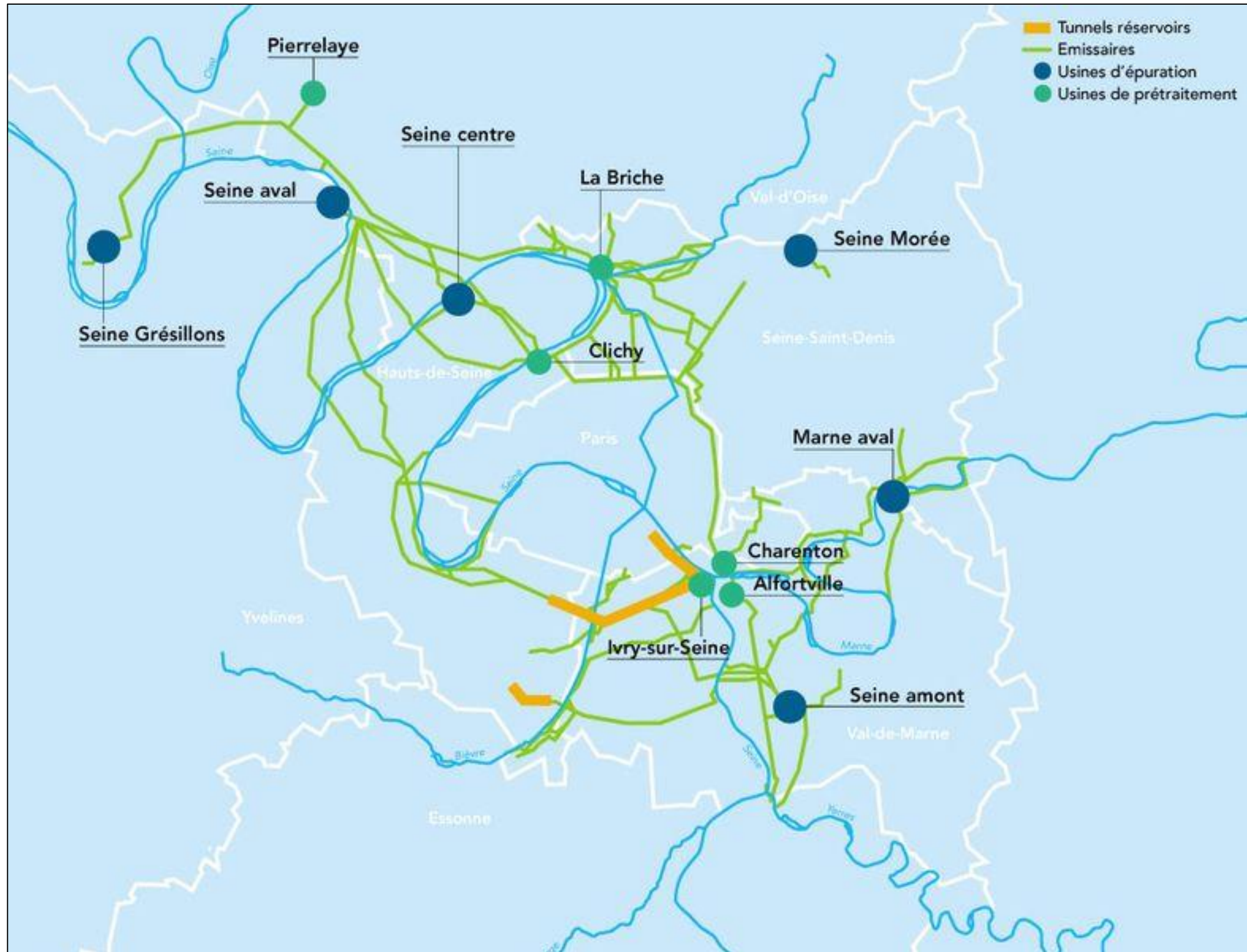
Ces ouvrages de stockage ont pour objectif de réduire la pollution rejetée en Seine et optimiser l'utilisation des moyens d'épuration du SIAAP à l'aval du système de collecte.

Afin d'éviter les débordements en cas de forte pluie, le réseau d'assainissement unitaire parisien comprend par ailleurs 44 déversoirs d'orage, équipés de seuil fixe et/ou mobile, assurant la surverse vers le milieu récepteur (Seine et canal Saint-Martin) :

- 43 déversoirs d'orage sur des collecteurs unitaires répartis le long des deux rives de la Seine,
- 1 déversoir d'orage unitaire qui surverse dans le canal Saint Martin.

En période de crue de la Seine, ces déversoirs d'orage sont progressivement fermés, afin d'éviter l'intrusion d'eau de Seine dans le réseau d'assainissement. Les effluents excédentaires de temps de pluie sont pompés en Seine au niveau des usines de pompage Bruneseau, Montebello, Cité et Alma en rive gauche de Seine et des usines Mazas, Auteuil et de Clichy (usine du SIAAP) en rive droite de Seine.

Figure 93 - Principaux équipements du SIAAP



Le réseau unitaire parisien de rive gauche de Seine comprend 3 bassins de collecte principaux :

- le bassin de collecte du **collecteur Bièvre**, qui draine les effluents jusqu'au siphon Concorde, qui sont ensuite repris en rive droite de Seine par le collecteur d'Asnières avant de rejoindre l'usine de Clichy. Le collecteur Bièvre peut être délesté vers le collecteur Bas par le clapet Solferino (vanne d'exploitation pilotée sur place) et la vanne LAC (régulation d'un niveau en tête du siphon Concorde) ;
- le bassin de collecte du **collecteur Bas**, qui draine les effluents jusqu'aux siphons de l'Alma, qui sont ensuite repris en rive droite de Seine par le collecteur Marceau avant de rejoindre l'usine de Clichy. A noter qu'une partie des apports du collecteur Bas est évacuée préférentiellement en rive droite en aval de l'usine Mazas, via les siphons Cuvier et peut également être repris par l'ES1B ;
- le bassin de collecte du **secteur Convention** au Sud-Ouest, qui est drainé vers la liaison Auteuil-Saint-Cloud (LAS) ou l'ES1B.

Au sud-ouest de Paris, le DO Chatillon-Bas Meudon et le DO Renan-Seine permettent de délester les égouts des maréchaux Sud vers l'ES1B et vers la Seine en cas de saturation de ce dernier.

Le réseau unitaire parisien de rive droite de Seine comprend 6 bassins de collecte principaux :

- les 3 bassins de collecte des **collecteurs Clichy, Asnières et Marceau**, qui drainent les effluents jusqu'à l'usine de prétraitement et de pompage de Clichy du SIAAP ;
- le bassin de collecte du **collecteur du Nord**, qui draine les effluents jusqu'au collecteur du Nord extra-muros, qui rejoint l'usine de prétraitement de la Briche du SIAAP ;
- le bassin de collecte de **l'Emissaire Nord-Est (ENE)**, qui reprend l'antenne de l'ENE et des petites lignes à l'est de Paris ;
- le bassin de collecte des **Dérivations de Saint-Ouen** au Nord de Paris ;
- le bassin de collecte de **l'usine d'Auteuil** au Sud-Ouest, qui draine les effluents vers la LAS.

#### 4.4. MILIEUX NATURELS

##### 4.4.1. Zones Natura 2000

Le réseau européen Natura 2000 s'appuie sur deux textes principaux : la directive dite "Oiseaux", adoptée en 1979 et la directive dite "Habitats", adoptée en 1992. La démarche Natura 2000 vise la protection et la constitution d'un réseau de sites naturels reconnus pour abriter des habitats naturels ou des espèces remarquables nécessaires au maintien de la biodiversité en Europe.

Ces deux directives indiquent notamment comment les sites qui sont intégrés au réseau Natura 2000 doivent être pris en compte si un projet a des impacts directs ou indirects sur l'un de ces sites. Elles laissent aux Etats membres la liberté des moyens à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs. Elles sont transposées dans le droit français dans les articles L. 414-4 et L. 414-5 ainsi que R. 414-19 à R. 414-24 du Code de l'environnement.

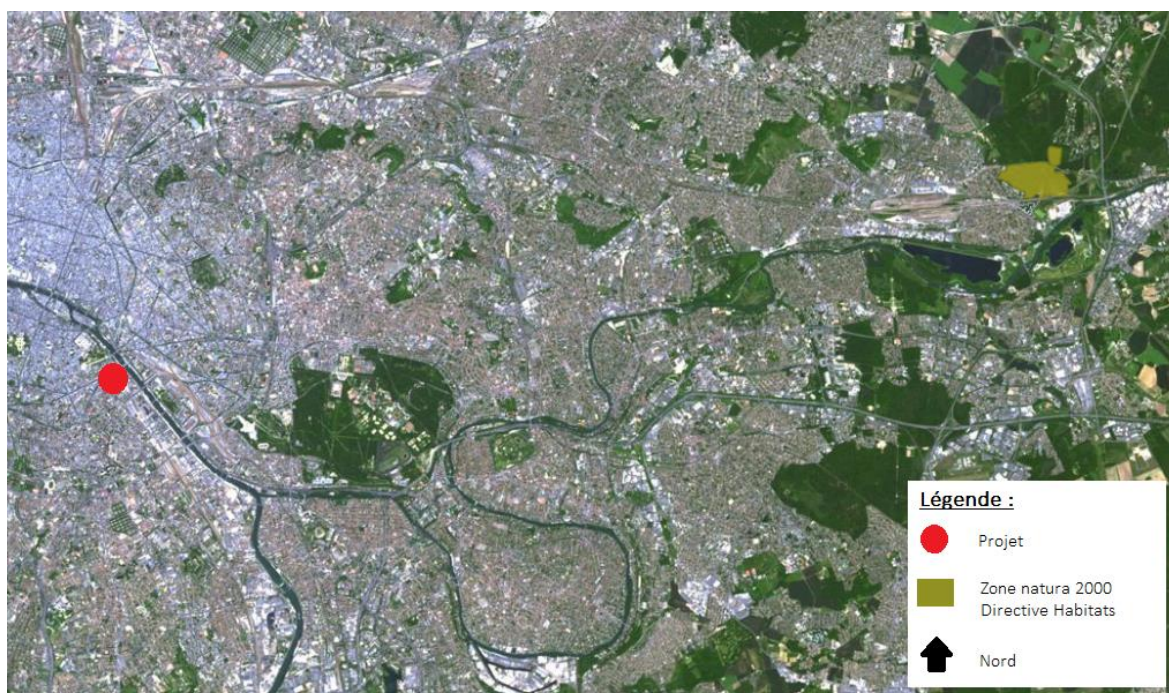


#### 4.4.1.1. La directive Habitat

La directive Habitat a pour objectif de conserver les sites écologiques présentant soit un habitat spécifique soit une espèce faune ou flore d'intérêt communautaire.

La zone Natura 2000 « Habitat » la plus proche des sites du projet se situe à 20 km, dans le département de Seine et Marne. C'est la zone n°FR1100819 nommée *Bois de Vaires-sur-Marne*, d'une superficie de 96 hectares. **Elle ne possède aucun lien avec les sites du projet.**

**Figure 94 - Zones Natura 2000 ; Directive Habitat (géoportail.gouv.fr)**



#### 4.4.1.2. La directive Oiseaux

La directive oiseaux a pour objectif d'assurer le bon état de conservation des espèces d'oiseaux menacés.

La zone Natura 2000 « Oiseaux » la plus proche se trouve à 5 km du projet dans le département de la Seine Saint Denis (cf. figure ci-après). C'est la zone n°FR1112013 nommée Sites de Seine Saint Denis, d'une superficie totale de 1 157 hectares. Elle est composée de quatorze grandes entités (Parc départemental de la Courneuve, Parc départemental de l'Ile Saint-Denis, Parc départemental du Sausset, Bois de la Tussion Parc départemental de la Fosse Maussoin, Parc départemental Jean Moulin les Guilands, Futur parc départemental de la Haute Isle, Promenade de la Dhuis, Plateau d'Avron, Parc des Beaumont à Montreuil, Bois de Bernouille à Coubron, Forêt de Bondy, Parc national de Sevran et le Bois des Ormes).

**L'entité la plus proche des sites du projet étant située à 5 km, elle ne possède aucun lien avec les sites du projet.**

**Figure 95 - Zone Natura 2000 ; Directive Oiseaux (géoportail.gouv.fr)**



#### 4.4.2. Zones humides

D'après l'article R.211-108 du code de l'environnement, les critères qui permettent de définir une zone humide sont la morphologie des sols et la présence des plantes hygrophiles. En l'absence de plantes hygrophiles, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide.

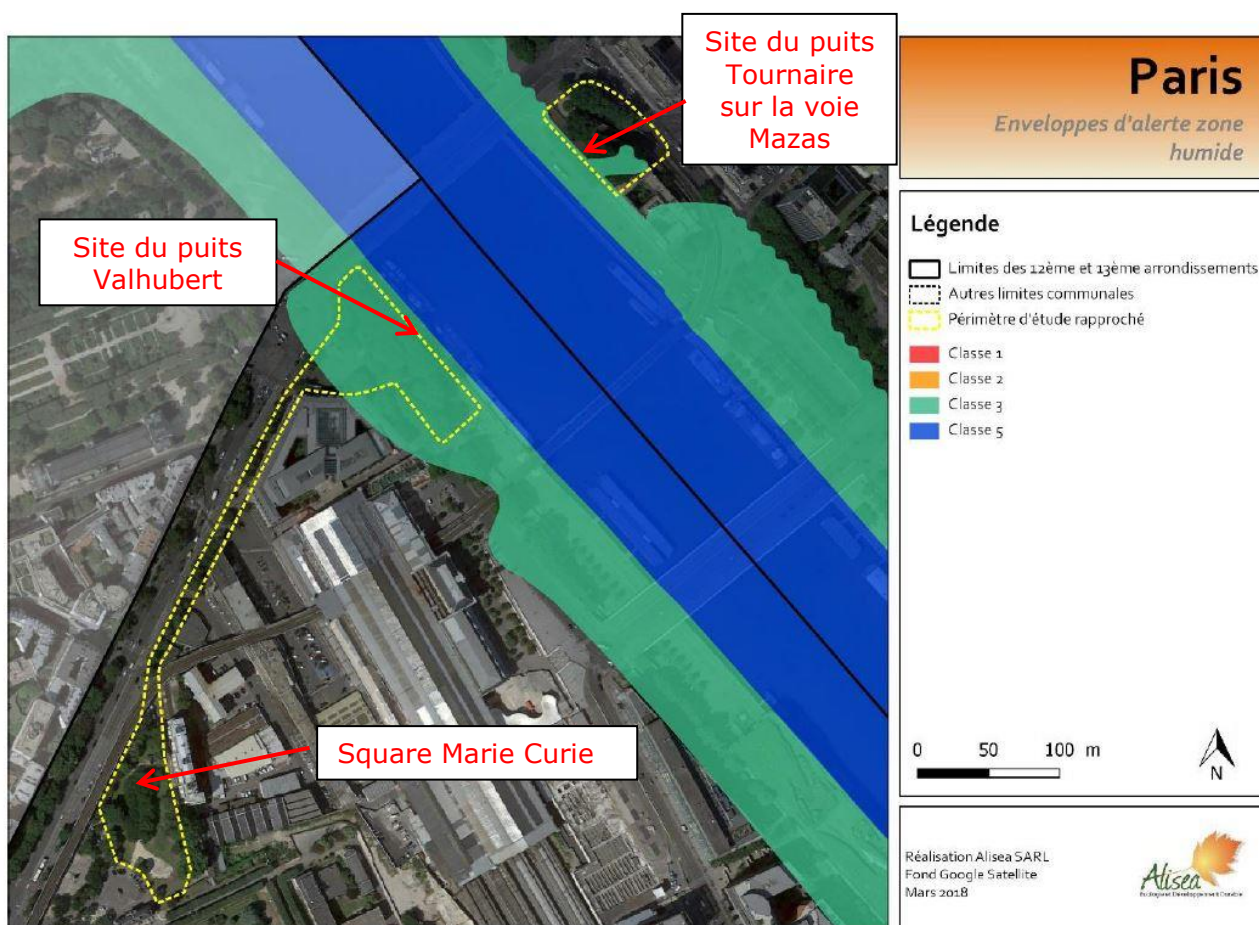
La DRIEE Ile-de-France a établi une cartographie de synthèse qui partitionne la région en cinq classes selon la probabilité de présence d'une zone humide. De multiples données ont été croisées, hiérarchisées et agrégées pour former la cartographie des enveloppes d'alerte humide. Les cinq classes d'alerte sont définies comme il suit :

- Classe 1 : correspond à la délimitation de zones humides réalisées par des diagnostics de terrain.
- Classe 2 : correspond aux zones humides :
  - identifiées selon les critères de l'Arrêté du 24 juin 2008 mais dont les limites n'ont pas été réalisées par des diagnostics de terrain (photo-interprétation),
  - ou aux zones humides identifiées par des diagnostics terrain mais à l'aide de critères et/ou d'une méthodologie différents de celle de l'arrêté.
- Classe 3 : correspond à une probabilité importante de zones humides. Mais le caractère humide et les limites restent à vérifier et à préciser.

- Classe 4 : correspond à une enveloppe pour laquelle il manque des informations ou pour laquelle les données existantes indiquent une faible probabilité de zone humide. L'enveloppe de cette classe est en fait le négatif de la fusion des 4 autres classes, pour cette raison, la Classe 4 n'est pas représentée.
- Classe 5 : correspond à une enveloppe où sont localisées toutes les zones en eau (les cours d'eau et les plans d'eau).

La figure ci-après présente ces enveloppes aux abords des 3 sites du projet.

**Figure 96 : Enveloppes d'alertes humide (Aliséa 2018 ; DRIEE)**



Le square Marie Curie n'est ainsi pas répertorié comme un site potentiellement humide.

Les puits Tournaire et Valhubert sont en revanche localisés en zone potentiellement humide (de classe 3). Du fait du revêtement complètement minéral de la place Valhubert et de la voie sur berge Mazas, les sites de travaux des puits Tournaire en rive droite de Seine et Valhubert en rive gauche de Seine, ne présentent toutefois pas de possibilité de développement des espèces hygrophiles. De plus, la morphologie des sols, constitués de remblais d'apport n'est pas caractéristique des zones humides.

**Par conséquent, les sites de projet ne présentent pas de zone humide.**

#### 4.4.3. Espaces Naturels Sensibles

Les Espaces Naturels Sensibles sont des espaces dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable, actuellement ou potentiellement, soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques ou de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier eu à l'égard de la qualité du site ou aux caractéristiques des espèces végétales ou animales qui s'y trouvent.

Il n'y a pas d'espaces naturels sensibles à proximité de la zone d'étude.

#### 4.4.4. ZNIEFF

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont répertoriées suivant une méthodologie nationale, en fonction de leur richesse ou de leur valeur en tant que refuge d'espèces rares ou relictuelles pour la région (circulaire du 14 mai 1991 du ministère chargé de l'environnement).

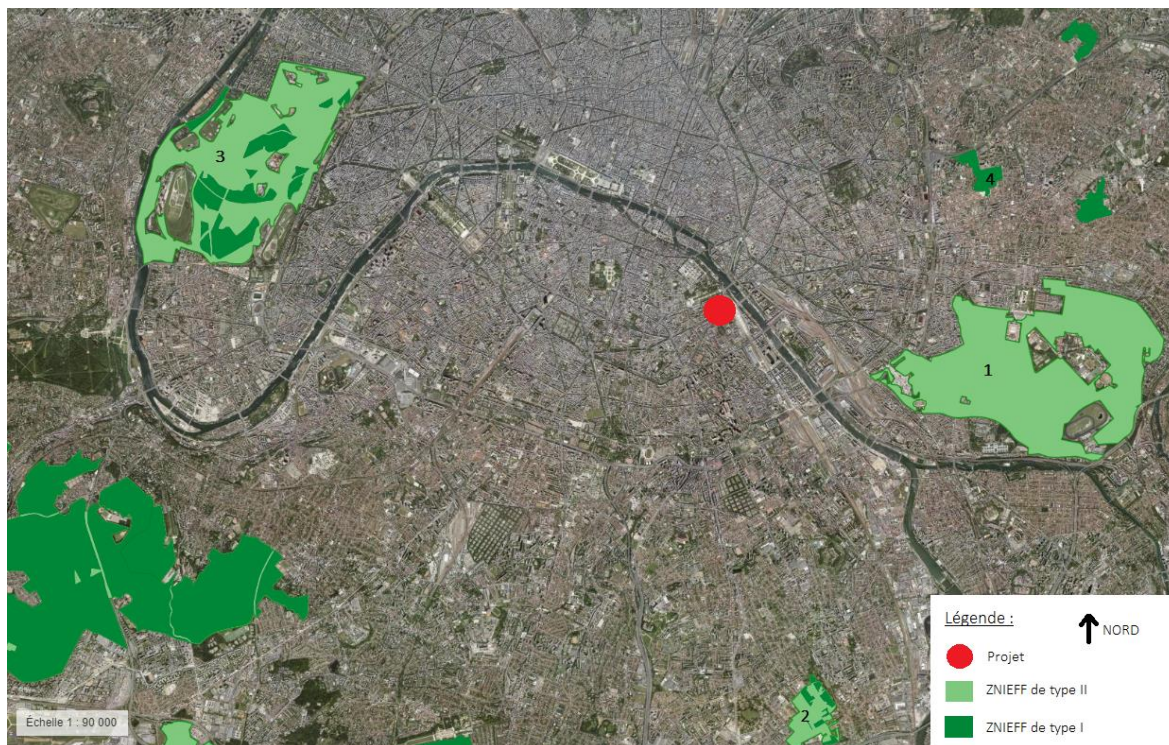
Il existe deux types de zones :

- les ZNIEFF de type I : ce sont des sites fragiles, de superficie généralement limitée, qui concentrent un nombre élevé d'espèces animales ou végétales originales, rares ou menacées, ou caractéristiques du patrimoine naturel régional ou national ;
- les ZNIEFF de type II : ce sont généralement de grands ensembles naturels diversifiés, sensibles et peu modifiés, qui correspondent à une unité géomorphologique ou à une formation végétale homogène de grande taille.

En tant que telles, les ZNIEFF n'ont pas de valeur juridique directe et ne constituent pas des documents opposables au tiers. Toutefois, les ZNIEFF de type I doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement ou de gestion. Les ZNIEFF de type II doivent être prises en compte systématiquement dans les programmes de développement afin de respecter la dynamique d'ensemble des milieux.

Sur la carte ci-dessus sont représentées les ZNIEFF de type I et II. La ZNIEFF la plus proche des sites du projet est la ZNIEFF de type II, n°110001701, *Bois de Vincennes* ; numérotée 1 sur la carte et situées à environ 3 km des sites du projet.

**Figure 97 - Cartographie des ZNIEFF de type I et II (géoportail.gouv.fr)**



Cette ZNIEFF est un lieu qui offre un intérêt pour les coléoptères et les chiroptères. De plus la mise en place d'une fauche tardive a permis le développement d'une entomofaune des milieux de prairie. La zone prend en compte les milieux très anthropisés, tel que les terrains de sport, le parc zoologique, le parc floral, l'école d'horticulture et le jardin d'agronomie tropicale. Le site est l'un des ensembles forestiers faciles d'accès pour les parisiens. De ce fait, la sur-fréquentation et le piétinement sont des facteurs qui ont un impact sur la zone.

Au sud de la zone du projet, on retrouve la zone du Parc des Lilas numérotée **2 sur la carte** regroupant :

- la ZNIEFF de type II, n°110030001, Parc des Lilas, d'une superficie de 68 hectares, préservé de l'urbanisation situé sur le plateau de Vitry-sur-Seine,
- la ZNIEFF de type I, n°110030006, Prairies et friches au parc des lilas. Ce sont 11 petites entités réparties sur le secteur de la ZNIEFF de type I. Elles rassemblent 16 hectares correspondant à des prairies mésophiles de fauches, des friches (denses, calcaires ou calcaire-sableuses) déterminant de ZNIEFF. Une gestion spécifique a été mise en place pour le site (fauche tardive et pâturage extensif). Les espèces déterminantes sont des lépidoptères, des orthoptères, des phanérogames ainsi que le blaireau européen et des oiseaux.

A l'ouest de la zone se trouve le Bois de Boulogne regroupant une ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II, numérotées **3 sur la carte** :

- la ZNIEFF de type II, n°110001696, Bois de Boulogne, d'une superficie de 665 hectares. Cet espace est classé ZNIEFF en raison de la présence des habitats déterminants :

lisières forestières thermophiles, forêts caducifoliées, les bois de frênes et d'aulnes des rivières à eaux lentes et les terrains en friches,

- la ZNIEFF de type I, n°110020422, Vieux boisements et îlots de vieillissement du bois de Boulogne. Cette ZNIEFF occupe une superficie de 127 hectares, inclus dans la ZNIEFF de type II du Bois de Boulogne. Le secteur est classé ZNIEFF de par la présence de populations de chiroptères et de trois insectes remarquables (la Synuque des Bois, le grand Capricorne et l'Oxylaemus Cylindricus-Coléoptère).

La dernière ZNIEFF proche de la zone d'étude est la zone numérotées **4 sur la carte** : ZNIEFF de type I, n°110030007, Boisements et prairies du parc des Guilands. C'est une parcelle de friche arbustive de 25 hectares. Elle regroupe les aménagements paysagers et ludiques du parc, un plan d'eau et des friches herbacées. Le site inclut une des quatorze unités du site Natura 2000 dénommé « Sites de la Seine Saint Denis ». Cependant, les habitats déterminants de la ZNIEFF sont les prairies mésophiles et les terrains en friches. Au niveau des espèces déterminantes on trouve des amphibiens, des lépidoptères, des orthoptères et des oiseux.

Les autres ZNIEFF visibles sur la carte ne seront pas détaillées ici, puisque trop éloignées de la zone de projet.

#### 4.4.5. ZICO

Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sont des zones présentant un intérêt majeur, qui regroupent une grande population d'oiseaux sauvages. Ces sites n'ont pas de statut juridique particulier. Les ZICO sont notamment très utiles dans l'analyse des trames vertes et bleues.

Il n'y a pas de Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux à proximité de Paris et de sa proche banlieue.

#### 4.4.6. Parcs Naturels Régionaux

Paris est entouré de quatre grands parcs naturels régionaux : PNR du Vexin Français, PNR de l'Oise-Pays de France, PNR de Haute Vallée de Chevreuse et PNR du Gâtinais Français, situés toutefois à plus de 20 km de Paris, sans lien donc avec les sites du projet.

#### 4.4.7. Corridors, continuités écologiques et SRCE

Suite au Grenelle de l'environnement, la France a mis en place en 2007 un outil d'aménagement durable des territoires pour préserver la biodiversité, la trame verte et bleue (TVB). Cet outil décrit le maillage constitué par les corridors biologiques, les réservoirs de biodiversité et les zones tampon avec comme objectif final la liaison entre les différents milieux naturels.

Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE), co-élaboré par l'État et le conseil régional, est le volet régional de la trame verte et bleue. Le SRCE d'Île de France a été approuvé par délibération du conseil régional le 26 septembre 2013 et adopté par l'arrêté n°2013294-0001.

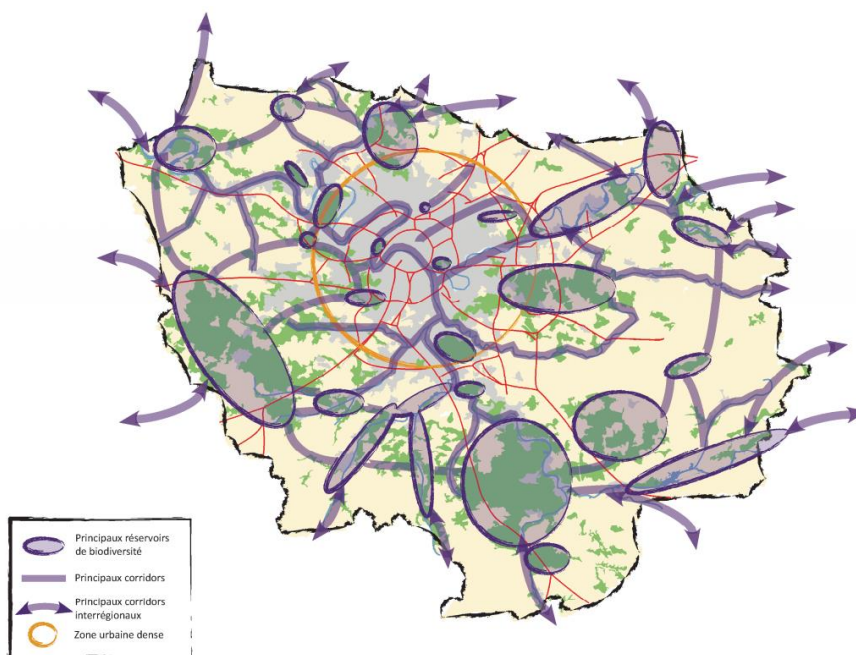
Le SRCE a pour mission :

- d'identifier les composantes de la trame verte et bleue,

- d'identifier les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques,
- de proposer des outils pour la mise en œuvre des plans d'actions en vue de la restauration et de la préservation des continuités écologiques.

Le site se trouvant dans une zone urbaine très dense, les réservoirs de biodiversité y sont très fragmentés. Cependant le projet se situe le long de la Seine donc le long d'une trame bleue majeure. Les différents réservoirs de biodiversité ainsi que les liens établis entre eux sont visible sur la carte ci-après.

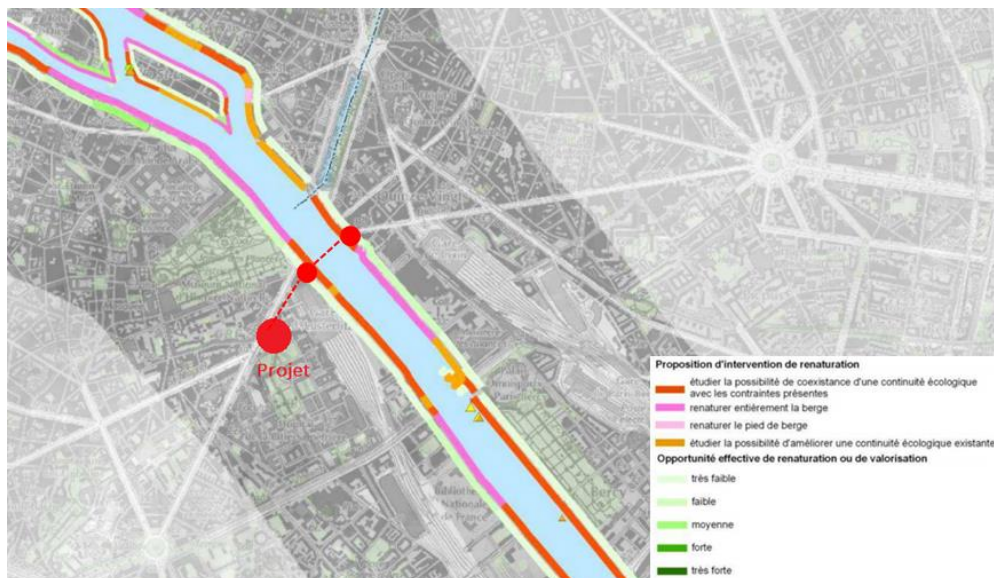
**Figure 98 - Carte de synthèse régionale schématique des éléments de la trame verte et bleue (driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr)**



Le site de projet du puits Tournaire est situé sur les berges de la Seine mais sur cette portion des berges (voie express Mazas), les opportunités de renaturation et de valorisation des berges sont considérées comme très faibles compte tenu de l'emprise de la voirie routière.

Sur la carte ci-dessous, le SRCE cadre les propositions d'intervention de renaturation. Ces interventions ont pour but d'améliorer la qualité des berges. Pour la zone de projet en rive droite e Seine, la proposition est la suivante : étudier la possibilité de coexistence d'une continuité écologique avec les contraintes présentes.

**Figure 99 - Carte des objectifs de renaturation des berges (DRIEE)**



La carte des objectifs de préservation et de restauration des trames vertes et bleues du SRCE indique que le seul corridor à préserver ou à restaurer est une trame bleue qui se trouve tout le long de la Seine. En effet, le territoire aux alentours du projet est fortement urbanisé, il n'y a donc pas de trames vertes répertoriées. La trame bleue de la Seine constitue donc l'élément structurant de la Trame verte et bleue du SRCE.

#### 4.4.8. Diagnostic écologique des sites de projet

Un diagnostic écologique, s'appuyant sur une période d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats (mars avril et mai 2018), a été réalisé sur les 3 sites de travaux du projet (les deux puits et le bassin enterré).

Sur la base de la zone d'emprise du projet, deux périmètres d'étude ont été retenus. Un périmètre d'étude éloigné, qui s'étend sur 3 km autour de l'implantation du projet et un périmètre d'étude rapproché, qui couvre la zone de projet ainsi que ses alentours.

Le périmètre d'étude rapproché, considéré comme pouvant être sous l'influence des travaux, a été retenu pour effectuer les investigations de terrain destinées à inventorier les habitats, la flore et la faune. Les abords de ce périmètre ont parfois aussi été expertisés, lorsque cela s'est avéré nécessaire pour la compréhension du fonctionnement de certains espaces et/ou l'analyse des déplacements de certaines espèces.

L'évaluation écologique s'appuie sur des références réglementaires (arrêtés, directives) et non réglementaires (listes rouges, listes de raretés...) à différents niveaux (européen, national, régional). A l'heure actuelle, toutes les régions ne disposent pas des mêmes outils. Ainsi, il existe en Ile-de-France un catalogue de la flore vasculaire et une liste concernant l'avifaune qui reprennent, espèce par espèce, les différents statuts de protection, de rareté et de menaces.



#### 4.4.8.1. Flore

Le diagnostic floristique a permis de recenser trois habitats sur les espaces expertisés. L'influence anthropique se fait ressentir, notamment par la présence de nombreuses espèces plantées, d'une flore plutôt pauvre et banale, typique des milieux urbains et périurbains piétinés.

##### 4.4.8.1.1. Milieux de pelouses urbaines

Les deux squares situés dans la zone d'étude (square Marie Curie et square Albert Tournaire) abritent une flore typique des milieux de pelouses urbaines, ensoleillées et régulièrement piétinées. Les sols y sont très tassés (chemins de terre fréquentés, trottoirs terreux, accotements herbeux... On y trouve des espèces spontanées à large répartition principalement annuelles telles que le ray-grass commun (*Lolium perenne*), la Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), le Pâturin annuel (*Poa annua*), la Pâquerette vivace (*Bellis perennis*), la Brunelle commune (*Prunella vulgaris*) le Trèfle blanc (*Trifolium repens*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le Géranium à feuilles molles (*Geranium molle*)...

Lorsque ces pelouses sont plus irrégulièrement piétinées, comme dans le square Marie Curie, fermé au public durant les travaux, la proportion d'espèces vivaces s'en trouve augmentée et des plantes dressées à développement estival font leur apparition, comme l'Orge des rats (*Hordeum murinum*), la Capselle bourse-à-pasteur (*Capsella bursa-pastoris*), ou le Brome stérile (*Bromus sterilis*) et les Picrides (*Picris hieracioides* et *Helminthotheca echioides*).

Il s'agit d'un habitat très commun en contexte urbain, et sans grands intérêts floristiques notamment lorsqu'il est tondu régulièrement et par conséquent non utilisable par les insectes pollinisateurs. Par ailleurs, les déjections canines engendrent une eutrophisation du milieu et par conséquent un appauvrissement de la flore.

Ces deux squares sont agrémentés d'arbres et plantes ornementales pouvant présenter des intérêts pour la faune, notamment les insectes pollinisateurs. Les arbres de ces squares sont plantés, on y retrouve notamment des platanes (*Platanus orientalis*), des érables (*Acer pseudoplatanus*) et des Noyers d'Amérique (*Juglans nigra*).

Les espèces végétales exotiques envahissantes ont été recensées avec une attention toute particulière, puisqu'elles représentent une menace très sérieuse pour la biodiversité.

##### 4.4.8.1.2. Alignement d'arbres

Le Boulevard de l'Hôpital est bordé de Noyer d'Amérique (*Juglans regia*), tandis que le quai d'Austerlitz abrite des rangées de platanes (*Platanus orientalis*). Ces deux grands arbres ne sont pas indigènes d'Île-de-France mais peuvent présenter des intérêts pour la faune, notamment les cavités des platanes. Au pied des arbres, on trouve une flore similaire à celle des pelouses urbaines, bien que plus parsemée, constituée d'Orge des rats (*Hordeum murinum*), de Capselle bourse-à-pasteur (*Capsella bursa-pastoris*) ou de Picride fausse-vipérine (*Helminthotheca echioides*).

#### 4.4.8.1.3. Ourlet nitrophile

A la faveur de la crue survenue début 2018 et par conséquent d'un apport de sédiments riches en nitrate, un ourlet nitrophile s'est développé en rive gauche de Seine. Les espèces présentes affectionnent particulièrement l'azote, se développent rapidement et sont très compétitrices. La flore y est banale et compte généralement des espèces exotiques envahissantes. L'ourlet nitrophile abrite des espèces comme la Grande bardane (*Arctium lappa*), la Laitue vireuse (*Lactuca virosa*) et l'Oseille à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*).

#### 4.4.8.1.4. Autres

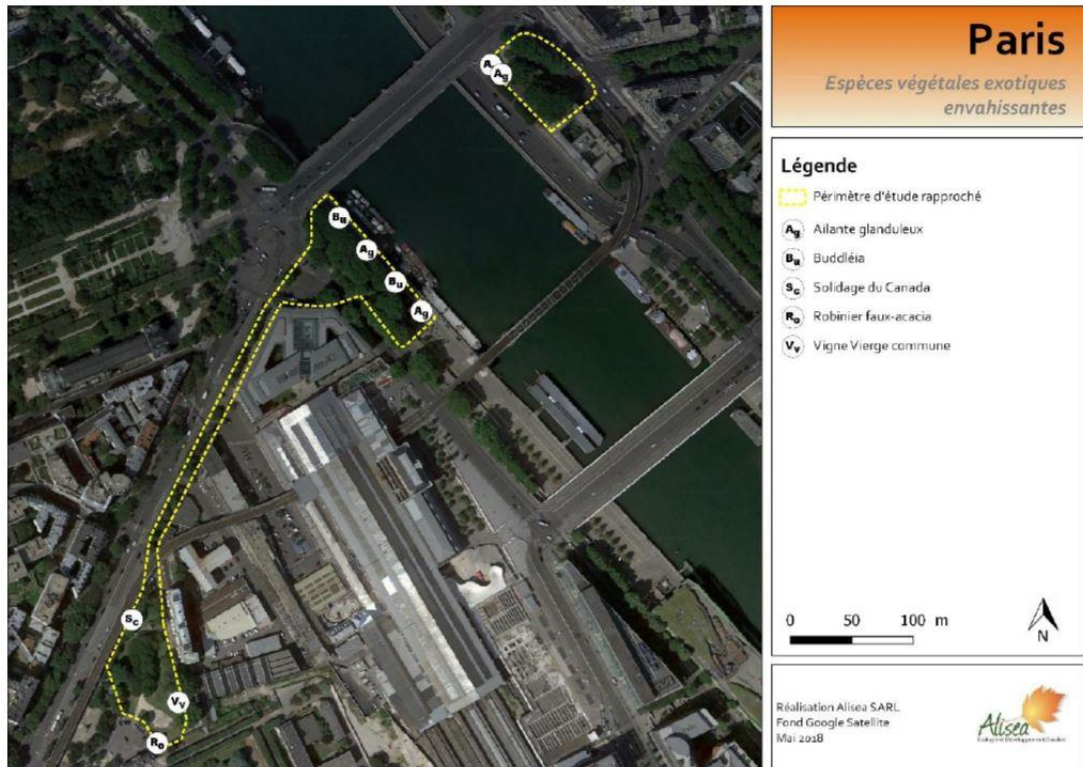
Au total, 85 espèces végétales spontanées (non plantées) ont été recensées au sein des espaces expertisés. Cette flore y est assez diversifiée compte tenu des faibles superficies inventoriées, urbaine et globalement nitrophile. Aucune espèce végétale remarquable ou protégée n'a été identifiée. En revanche, quelques espèces végétales exotiques envahissantes sont présentes, favorisées notamment par la crue de la Seine de l'hiver 2017-2018. Le Buddléia (*Buddleja davidii*) et l'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) sont assez présents le long de la Seine.

**Tableau 37 : Espèces végétales exotiques envahissantes (ALISEA)**

Taxon	Nom commun	Statut en Ile-de-France		Rareté IDF 2016	Cotation UICN IDF	Cotation CBNBP espèces exotiques envahissantes	Evaluation d'après DAISIE.org
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle, 1916	Ailante glanduleux	Nat. (E.)		AC	NA	4	Etablie
<i>Buddleja davidii</i> Franch., 1887	Arbre aux papillons	Nat. (E.)	Cult.	C	NA	3	Etablie
<i>Prunus laurocerasus</i> L., 1753	Laurier-cerise	Nat. (E.)	Cult.	AC	NA	2	Etablie
<i>Solidago canadensis</i> L., 1753	Solidage du Canada	Nat. (E.)		C	NA	4	Etablie
<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Vergerette du Canada	Nat. (E.)		CCC	NA	3	Etablie

Les espèces exotiques envahissantes ou potentiellement envahissantes ont été cartographiées, mais certaines d'entre elles sont très mobiles et peuvent être retrouvées à divers endroits d'une année sur l'autre (Vergerette du Canada – *Erigeron canadensis*). Le Laurier cerise (*Prunus laurocerasus*) est quant à lui planté dans le square Albert Tournaire.

Figure 100 : Cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes (ALISEA)



#### 4.4.8.1.5. Conclusion

Les enjeux flore et habitats sont très faibles du fait de l'absence d'habitats ou d'espèces remarquables ou protégées, et de la présence de quelques espèces exotiques envahissantes. **Aucun enjeu de conservation n'a été détecté concernant cette thématique.**

#### 4.4.8.2. Faune

##### 4.4.8.2.1. Avifaune

Quatorze espèces d'oiseaux ont été contactées lors des investigations de terrain sur la zone d'étude et ses abords immédiats. Plusieurs sont nicheuses sur la zone d'étude. Parmi ces espèces, 7 sont protégées au niveau national (cela concerne aussi leurs habitats) et 3 peuvent être considérées comme remarquables :

- Le Martinet noir (*Apus apus*)

Espèce protégée à l'échelle nationale et considérée comme quasi-menacée (NT) en France mais non menacée en Ile-de-France. L'espèce a été régulièrement observée en chasse en survol de la Seine.

- La Bergeronnette des Ruisseaux (*Motacilla cinerea*)

Espèce protégée à l'échelle nationale et considérée comme nicheur peu commun (NPC) en Ile-de-France. L'espèce a été observée sur le bord de Seine à la recherche de nourriture mais n'y est pas nicheuse.

- La Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)

Espèce protégée à l'échelle nationale et considérée comme nicheur peu commun (NPC) en Ile-de-France. L'espèce a été contactée en survol de Seine.

- Une espèce contactée est considérée comme exotique envahissante : La Perruche à collier.

Cette espèce apprécie les parcs arborés, les alignements de platanes et niche dans les cavités arboricoles. De fait, elle fait de la concurrence aux autres espèces cavernicoles (Pigeon colombin, certaines chauves-souris comme la Noctule commune par exemple, etc.).

Avec 14 espèces recensées, 7 protégées dont 3 remarquables mais uniquement en survol ou de passage, les enjeux avifaunistiques apparaissent comme faibles.

Le site est favorable aux espèces anthropophiles des milieux semi-ouverts.

Les bâtiments peuvent offrir des lieux de nidification à certaines espèces (Moineau domestique par exemple). Les platanes d'alignements de part et d'autre de la Seine offre des gîtes potentiels aux espèces cavernicoles.

Les oiseaux protégés contactés étaient en survol, le site ne semble pas être un lieu d'arrêt ou de chasse. De fait, la présence de ces espèces ne devrait pas donner lieu à une dérogation.

#### 4.4.8.2.2. Mammifères terrestres

Les prospections ont révélé des traces du Rat surmulot (*Rattus norvegicus*) au sein même du périmètre d'étude. C'est espèce est commune en Ile-de-France et ne bénéficie pas d'un statut particulier.

Sur la base des inventaires de terrain réalisés à ce jour, les enjeux en termes de mammifères terrestres sont faibles.

#### 4.4.8.2.3. Mammifères volants

Une espèce de chauve-souris a été contactée lors des investigations de terrain sur la zone d'étude et en proximité immédiate : la Pipistrelle commune. Toutes les espèces de chauve-souris sont protégées en France, la Pipistrelle commune peut être considérée comme remarquable du fait de son statut régional.

- La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*).

Elle est inscrite à l'Annexe IV de la Directive Habitats Faune Flore, et protégée en France. En Ile-de-France, elle est considérée comme quasi-menacée (NT).

Dans la zone d'étude, la Pipistrelle commune a été repérée en chasse à quelques reprises.

Les platanes de la place Marie-Curie sont susceptibles d’abriter des colonies ou des individus bien qu’aucun indice n’ait été repéré.

Sur la base des inventaires de terrain réalisés à ce jour, les enjeux en termes de chiroptères sont moyens.

#### 4.4.8.2.4. Autres

Les prospections n’ont pas révélé la présence de reptiles ou d’amphibiens. De même pour les insectes, aucune espèce n’a été recensée lors des prospections.

#### 4.4.8.3. Synthèse

Le tableau ci-après récapitule les enjeux concernant la faune.

**Tableau 38 : Synthèse des enjeux et des contraintes réglementaires par groupe**

	Niveau d'enjeu*	Contraintes réglementaires
Habitats et Flore	Faible	NON
Mammifères terrestres	Faible	NON
Chiroptères	Moyen	OUI
Avifaune nicheuse	Faible	OUI
Reptiles	Faible	NON
Amphibiens	Faible	NON
Insectes	Faible	NON

## 4.5. RISQUES

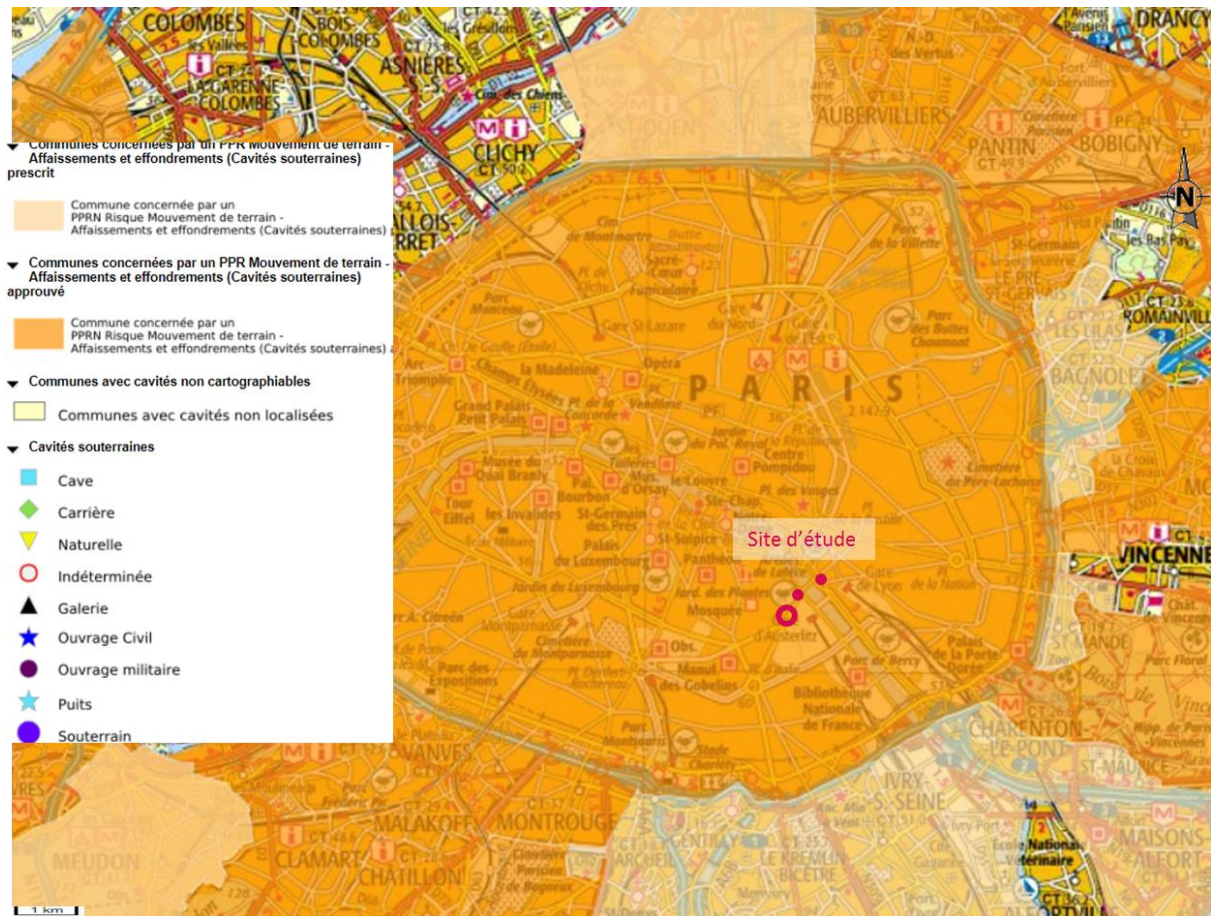
### 4.5.1. Aléas naturels

Nous avons déjà vu dans le chapitre 4.2.1.1.4 que seul le site de travaux du puits Tournaire est concerné pas le risque d’inondation.

Au vu de l’implantation du site en plein centre de Paris, un territoire très minéralisé, les sites du projet sont peu sensibles aux autres aléas naturels. Ils ne se trouvent en particulier pas en zone d’aléa de retrait et de gonflement des argiles et le bassin parisien fait partie d’un zonage à très faible risque sismique.

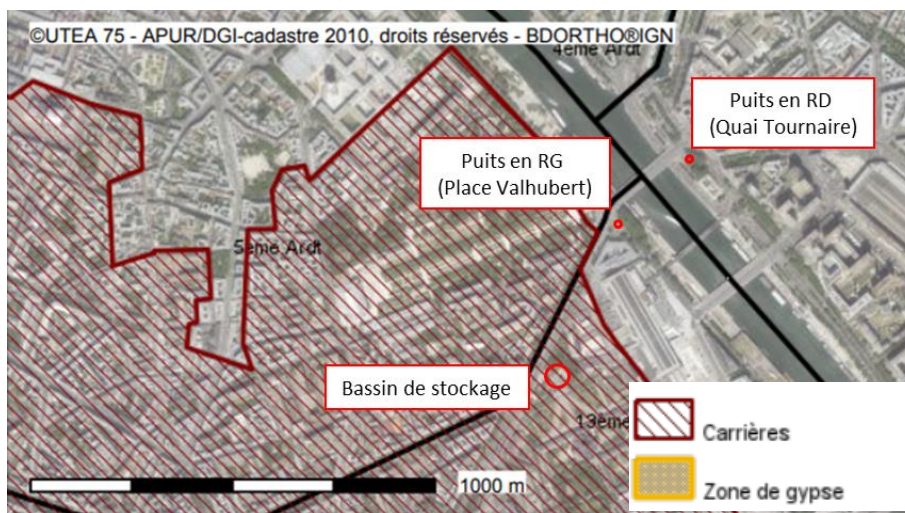
La ville de Paris est toutefois concernée par un PPR Mouvement de terrain – Affaissement et effondrements (cavités souterraines) approuvé en 1977 concernant notamment le risque « Dissolution du gypse » et « Anciennes carrières » (cf. figure ci-après).

**Figure 101 : Localisation du projet par rapport aux risques d'affaissement et d'effondrement et aux inventaires de cavités souterraines (source : Georisque)**



La carte ci-après indique que le site du bassin serait situé dans une zone d'anciennes carrières.

**Figure 102 : Localisation des sites du projet par rapport aux zones d'anciennes carrières en région parisienne (source : Rapport annuel 2015 IGC)**



**PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T**

Projet de stockage Austerlitz

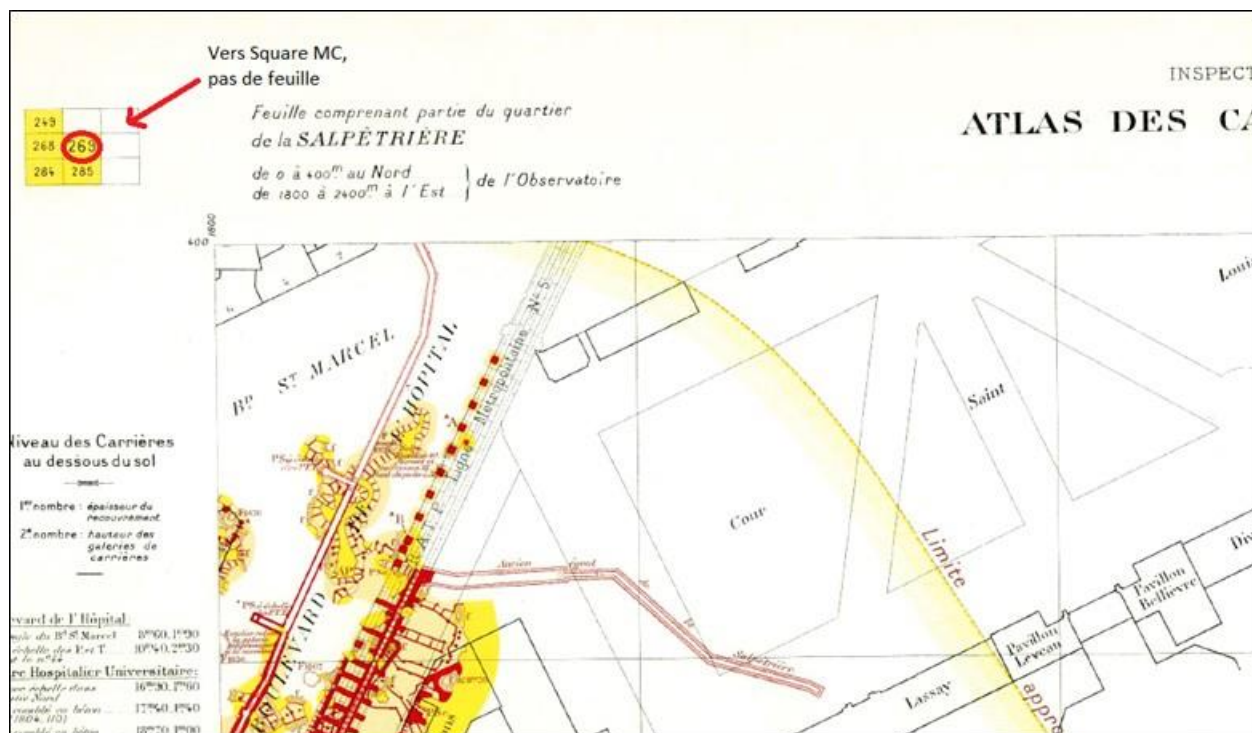
- Dossier de demande d'autorisation environnementale -

RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019

La cartographie précédente est toutefois imprécise. La feuille n°269 de l’atlas des carrières ne cartographie pas le square Marie Curie mais délimite les carrières à proximité (au sud-ouest du square) et montre ainsi que le square n’est pas concerné par le risque « anciennes carrières ». Aucune feuille n’est d’ailleurs dédiée au square Marie Curie.

**Figure 103 : Localisation du square Maries Curie par rapport aux zones d’anciennes carrières recensées par l’IGC**



## 4.5.2. Risques technologiques

### 4.5.2.1. Sites « BASIAS »

Avec un premier inventaire dès 1978, la France a été l’un des premiers pays européens à conduire des inventaires des sites pollués ou susceptibles de l’être et ce d’une façon systématique. La réalisation d’inventaires historiques régionaux des sites industriels et activités de service, en activité ou non, s’est accompagnée de la création de la base de données nationale BASIAS dont la finalité est de conserver la mémoire de ces sites pour fournir des informations utiles à la planification urbanistique et à la protection de la santé publique et de l’environnement.

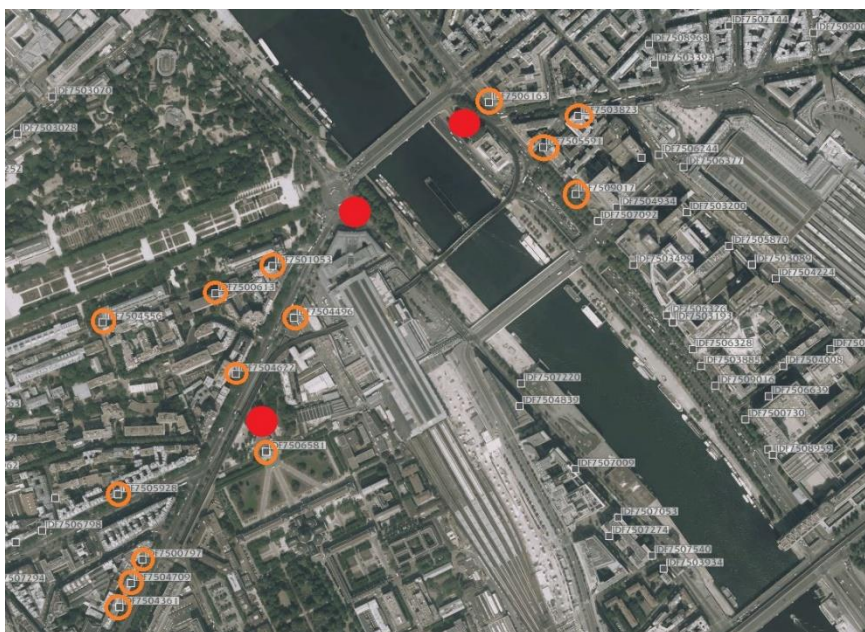
Il y a 18 sites BASIAS dans un périmètre d’environ 200 mètres autour du projet (cf. tableau et figure ci-après).

**Tableau 39 - Sites BASIAS à moins de 200 m du projet (georisque.gouv.fr)**

<b>Identifiant</b>	<b>Nom</b>	<b>Observation (Etat de l'activité)</b>
IDF7506581	ASSISTANCE PUBLIQUE HÔPITAL PITIE SALPETRIERE-CENTRE DE CARDIOLOGIE	En activité
IDF7503039	HOPITAL PITIE SALPETRIERE	En activité
IDF7503040	BLANCHISSERIE APHP / HOPITAL PITIE-SALPETRIERE	En activité
IDF7506096	PHARMACIE CENTRALE- GROUPE HOSPITALIER PITIE SALPETRIERE	Activité terminé
IDF7504622	DALKIA (R2920) / AXA IMMOBILIER (R2935)-STÉ DE MAINTENANCE ALTYS	Inconnu
IDF7504496	SERVIRAIL	En activité
IDF7501053	OGEREAU ; Corroierie, tannerie	Inconnu
IDF7500613	BUSSON EUGENE ; Fabrique d'appareillages électriques et de canalisations électriques	Inconnu
IDF7504556	LABORATOIRE DE PHANORÉGAMIE / MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE	Activité terminé
IDF7505928	MERCEDES BENZ PARIS AUSTERLITZ	Activité terminé
IDF7500797	DAVID R. ; Atelier de carrosserie automobile	Inconnu
IDF7504709	LECOQ et compagnie Garage Saint-Marcel	Activité terminé
IDF7500753	DRIGUET (Ets), CARROSSERIE AUTO ; Atelier de carrosserie	Inconnu
IDF7504361	GARAGE CENTRAL DE LA PREFECTURE DE POLICE	En activité
IDF7506163	MAIRIE DE PARIS – IMMEUBLE DASES	Inconnu
IDF7503823	GARAGE RENAULT	En activité
IDF7505591	C.P.M.S.	En activité
IDF7509017	G. ROULLET et Fils ; Appareils à glace	Inconnu



**Figure 104 - Cartographie des sites BASIAS à moins de 200 mètres du projet  
(georisques.gouv.fr)**



Quatre sites BASIAS se trouvent dans un rayon très proche du square Marie Curie. Il s'agit de l'hôpital Pitié Salpêtrière, de son centre de cardiologie, de sa blanchisserie AHP et de la pharmacie centrale du groupe hospitalier (grisé dans le tableau). Trois de ces sites sont toujours en activité. Cependant, il ne faut pas oublier que l'inscription d'un site dans la base de données BASIAS, ne préjuge pas d'une éventuelle pollution à cet endroit.

#### 4.5.2.2. Sites « BASOL »

La Direction Générale de la Prévention et des Risques (DGPR) a en charge l'animation de la base de données BASOL qui a pour objectif de référencer et d'informer sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Il y a seize sites BASOL répertoriés sur la commune de Paris, dix d'entre eux sont dû à l'exploitation de stations-services, les autres sont des garages, ateliers ou encore technicentres ou dépôts de la SNCF.

Le site le plus proche se trouve à moins de 1,5 km au sud du square Marie Curie : *Total relais du quai d'Ivry*, d'une emprise est de 960 m<sup>2</sup>. L'entreprise Total est le dernier exploitant de cette ancienne station-service. Un suivi de la qualité des eaux souterraines est fait à l'aide de 4 piézomètres implantés jusqu'à 6 m de profondeur. Suite à la fermeture de la station-service en 2011, un impact en hydrocarbures totaux a été mis en évidence. Des travaux de démantèlement des installations ont été effectués en février/mars 2012. Au total, 809 tonnes de terres polluées ont été évacuées vers un centre de traitement autorisé et 18,5 tonnes d'eaux polluées identifiées lors des travaux ont été pompées. TOTAL a communiqué en 2016 un plan de gestion préconisant l'atténuation naturelle, le traitement de la pollution résiduelle rencontrée dans la nappe étant empêché par la présence d'une galerie souterraine. TOTAL, informé de la possibilité de détruire la galerie souterraine, a repris des travaux de terrassement et a réalisé un traitement par oxydation chimique des

eaux souterraines en juillet et août 2016. Les campagnes de suivi des eaux souterraines et des gaz du sol de septembre 2016 et des eaux souterraines d'octobre 2016 ont mis en évidence une baisse significative des concentrations en hydrocarbures dans les eaux souterraines (maximum : 581 µg/l) et une diminution générale des teneurs dans les gaz du sol où les substances n'ont pas été détectées au droit de l'ensemble des ouvrages.

Ce site est localisé dans l'axe d'écoulement des eaux souterraines par rapport au site., L'aquifère concerné par le site est celui des sables de Beauchamp, qui n'est pas représenté au droit du site.

**Figure 105 - Cartographie des sites BASOLS ([georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr))**



#### 4.5.2.3. Sites SEVESO

Les sites SEVESO ont été définis par la directive du 24 juin 1982, qui demande aux Etats et aux entreprises d'identifier les risques associés à certaines activités industrielles dangereuses et de prendre les mesures nécessaires pour y faire face.

La directive SEVESO a été modifiée à diverses reprises et son champ a été progressivement étendu, notamment à la suite de l'accident de Bâle en 1986. Le cadre de cette action est dorénavant la directive 96/82/CE concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses appelée directive SEVESO 2.

Une nouvelle directive SEVESO 3 a reçu un accord institutionnel européen en mars 2012 est entrée en vigueur en juin 2015.

Il n'y a pas d'établissements industriels classés SEVESO dans la base de données de l'Etat sur la commune de Paris.

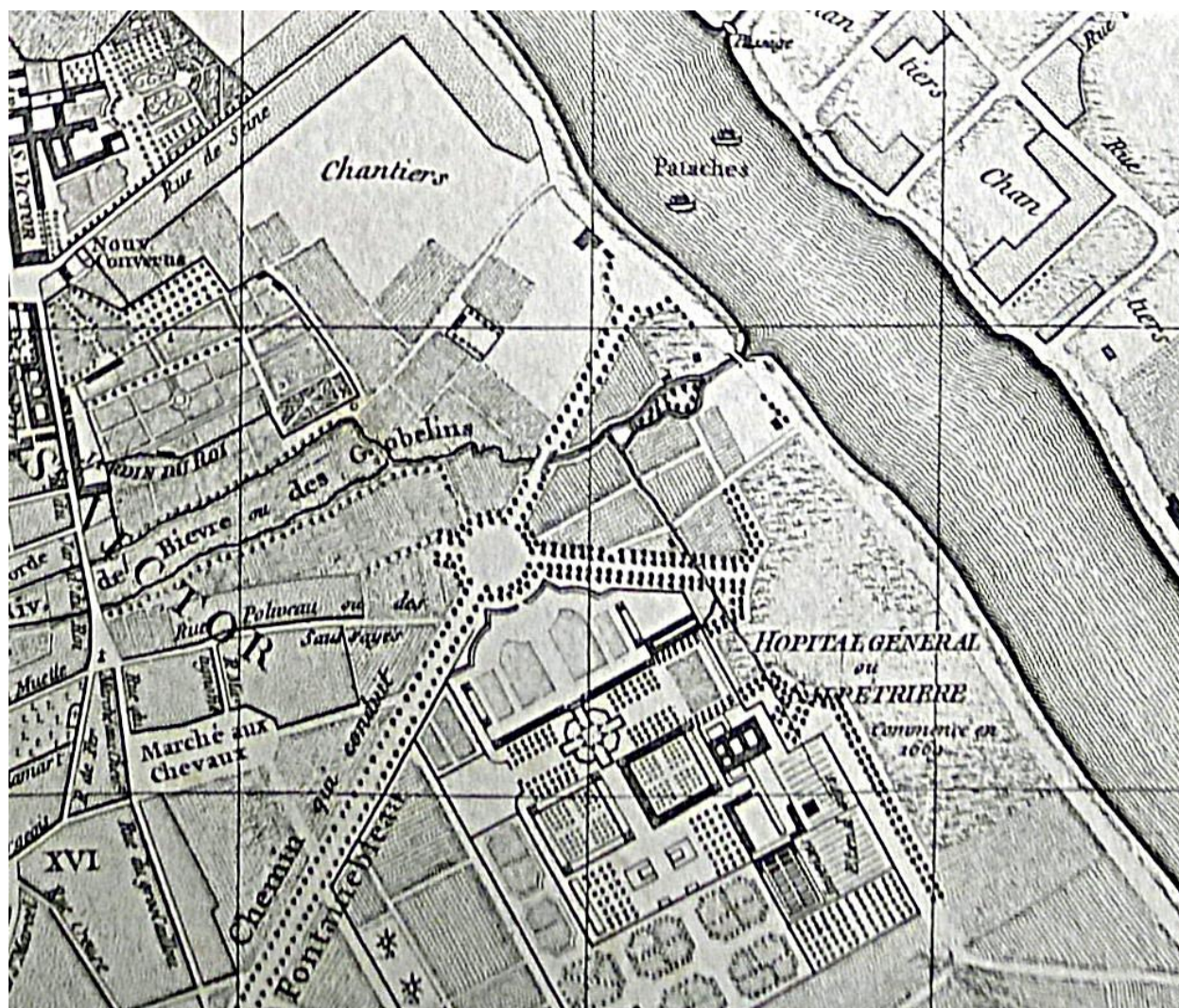
Proche du site, des établissements industriels non SEVESO ont été répertoriés, cependant aucun ne se situe à proximité du site.

#### 4.5.2.4. Analyse historique des risques de pollution des sols au niveau du square Marie Curie

L'hôpital de la Salpêtrière a été construit sous Louis XIV à partir de 1656, en lieu et place d'un ancien arsenal où était fabriquée de la poudre pour les munitions, dénommé « Salpêtrière ».

Selon la carte de Jouvin (1662), Les alentours de cet « Hôpital Général de Paris » semblent alors constitués de parcelles agricoles. Sur la carte de Vaugondy (1760), les parcelles les plus au nord, qui deviendront à terme le Square Marie Curie, sont représentées sous la forme d'un jardin à la française (cf. figure ci-après).

**Figure 106 : Extrait du plan de Vaugondy en 1760**



Le site « remonter le temps » de l'IGN met également à disposition en consultation les cartes d'état-major, datée de 1866. La zone actuellement occupée par le Square Marie Curie paraît non-construite.

La première photo aérienne de la zone mise à disposition par l'IGN date de 1919. Ce cliché (cf. Figure 108) présente la zone actuelle du Square Marie Curie comme une zone plantée

d'arbres et l'on peut distinguer également le tracé de la ligne du métropolitain ainsi que la statue en hommage à Philippe Pinel.

**Figure 107 : Extrait des cartes d'état-major (IGN, 1866)**



**Figure 108 : Vue aérienne datant de 1919 (<https://remonterletemps.ign.fr/>)**



Le square Marie Curie a quant à lui été aménagé dans sa configuration actuelle en 1931.

Ces éléments historiques laissent présager au droit du Square Marie Curie une zone faiblement impactée par des activités industrielles. Cependant, au vu des volumes de terre concernés par le projet, des campagnes d'analyse seront effectués pour déterminer les meilleures filières d'évacuation des terres.

#### 4.5.2.5. Sites classés pour la protection de l'environnement (ICPE)

Les installations industrielles ou agricoles les plus polluantes font l'objet d'un classement spécifique régi par le code de l'environnement (Livre V, titre Ier). La consultation de la base de données des installations classées ([installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr](http://installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr)) permet d'affirmer que les installations listées dans le tableau ci-dessous sont concernées par ce classement.

**Tableau 40 - Liste des sites classés ICPE aux alentours du projet**

NOM	Activité	Statut	Etat
MENAGERIE DU JARDIN DES PLANTES	Présentation au public d'animaux et d'espèces non domestiques	Autorisation	En fonction
MUSEUM NATIONAL HISTOIRE NATURELLE	Polychlorobiphényles, terphényles	Déclaration	A l'arrêt
	Radioactives (fabrication, utilisation etc.) sources non scellées ou non conformes	Déclaration	A l'arrêt
	Radioactives (dépôt ou stockage) sources non scellées ou non conformes	Déclaration	A l'arrêt
	Réfrigération ou compression (installation de) pression >10E5 Pa	Déclaration	A l'arrêt
	Refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air (installations de)	Déclaration	A l'arrêt
	Refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air (installations de)	Déclaration	A l'arrêt
VIVARIUM DU MNHN	Présentation au public d'animaux d'espèces non domestiques	Autorisation	En fonction
AP/HP SERVICE CENTRAL DES BLANCHISSERIES	Blanchisseries, laveries de linge	Enregistrement	En fonction
	Nettoyage à sec des textiles ou vêtements	Autorisation	A l'arrêt
	Réfrigération ou compression (installation de) pression >10E5 Pa	Déclaration	A l'arrêt
CPCU	Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	Autorisation	En fonction

NOM	Activité	Statut	Etat
ESSO SAF	Liquides inflammables (stockage) Liquides inflammables (remplissage ou distribution) autres que 1435	Enregistrement	En fonction

#### 4.5.2.6. Transport de matières dangereuses

Le transport de matières dangereuses (TMD) s'effectue par voies routière, ferrée, de navigation intérieure, maritime ou aérienne. La réglementation TMD vise à prévenir les risques pour les personnes, les biens et l'environnement, en complément d'autres réglementations comme celles visant à la protection des travailleurs ou des consommateurs.<sup>5</sup>

La densité de la population, l'urbanisation, la présence d'un réseau complexe de voies routières, ferrées et fluviales ainsi que les difficultés de circulation, font de Paris une zone à risques.

#### □ Tunnels

Une réglementation sur le passage des transports des matières dangereuses (TMD) dans les tunnels routiers est obligatoire, elle crée cinq catégories de tunnels, désignées par une lettre de A à E.

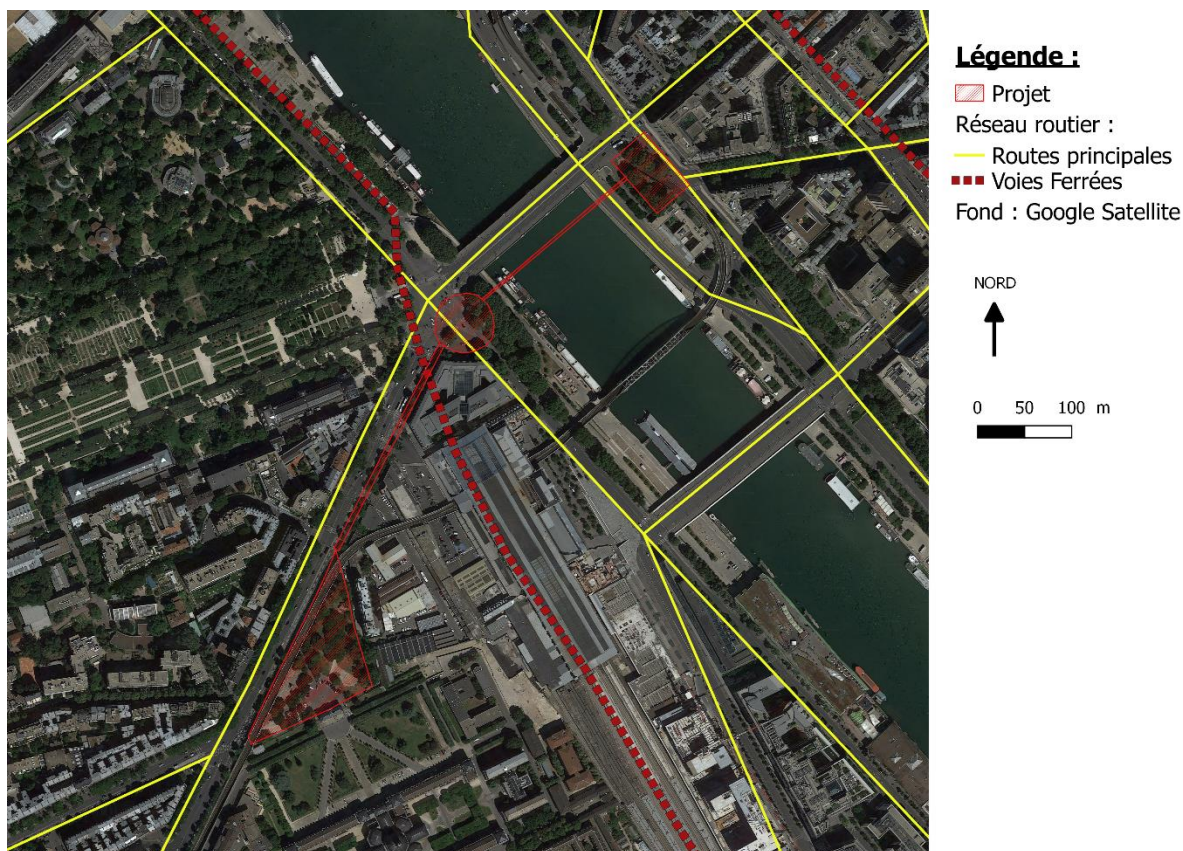
Catégorie A	Aucune restriction aux TMD
Catégorie B	Interdiction aux TMD susceptibles de provoquer une explosion très importante
Catégorie C	Interdiction aux TMD susceptibles de provoquer une explosion très importante, une explosion importante ou une fuite toxique importante (gaz ou liquide volatil)
Catégorie D	Interdiction aux TMD susceptibles de provoquer une explosion très importante, une explosion importante ou une fuite toxique importante ou un incendie important
Catégorie E	Interdiction à tous les TMD (sauf les numéros ONU 2919, 3291, 3331, 3359, 3373)

Le projet n'est pas directement concerné par les TMD dans les tunnels.

Les routes aux alentours de la zone d'étude ne sont pas interdites à la circulation des engins transportant des marchandises dangereuses. Des règlements concernent la signalisation des véhicules, les opérations de chargement et de déchargement des marchandises. Ils imposent également des prescriptions techniques d'emballage, de contrôle et de construction des véhicules. Le trafic des véhicules transportant des matières dangereuses dans la Ville de Paris est soumis à de nombreuses obligations telles que la circulation sur des portions du boulevard périphérique, des limitations de vitesse ou des signalétiques indiquant les produits transportés.

<sup>5</sup> Ministère de la transition écologique et solidaire

**Figure 109 - Cartographie des réseaux routiers et ferrés proches du projet (ARTELIA ; Google Satellite)**



## □ Canalisations

Une canalisation de matières dangereuses achemine du gaz naturel, des produits pétroliers ou chimiques à destination de réseaux de distribution, d'autres ouvrages de transport, d'entreprises industrielles ou commerciales de sites de stockage ou de chargement.

Le site [georisques.gouv.fr](http://georisques.gouv.fr) indique la présence d'une canalisation de transport de gaz naturel le long des berges de la Seine. Cette canalisation est située en berge basse de la rive gauche.

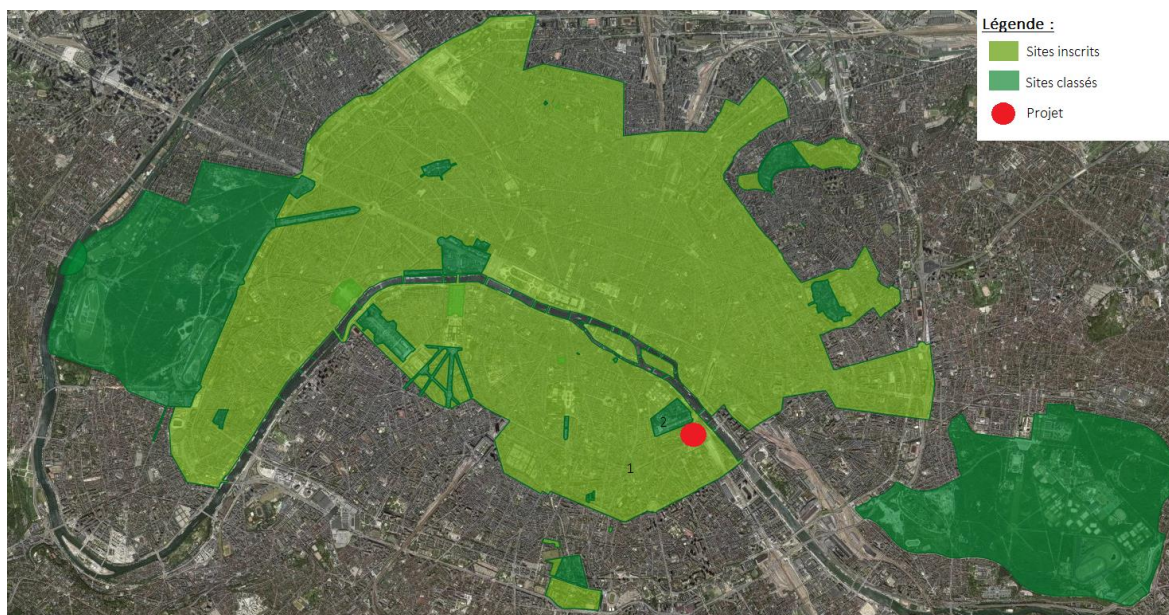
## 4.6. PATRIMOINE CULTUREL

### 4.6.1. Sites inscrits et classés

Les sites inscrits ou classés dans Paris sont conséquents. En effet, les premiers arrondissements de Paris formant le centre de la ville sont identifiés en tant que site inscrit : *Ensemble urbain à Paris*. L'emprise de ce site est de 47 857 747 m<sup>2</sup>. Visible sur la carte ci-après, numéroté 1, cet ensemble englobe le square Marie Curie futur emplacement du projet.

Nous pouvons également noter la présence d'un site classé proche de la zone du projet : le *Jardin des Plantes* (numéroté 2), avec une emprise de 226 189 m<sup>2</sup>. Classé depuis 1974, il est également classé monument historique (Cf. chapitre suivant).

**Figure 110 - Cartographie des sites inscrits ou classés dans Paris  
(atlas.patrimoine.culture.fr)**



#### 4.6.2. Monuments historiques

Les monuments historiques classés et inscrits au titre du patrimoine culturel font l'objet d'une surveillance attentive par les Architectes des Bâtiments de France (ABF).

Les ABF sont amenés à émettre un avis simple au moins quatre mois avant le commencement des travaux qui relèvent d'un régime d'autorisation au titre du code de l'urbanisme (permis de construire, permis d'aménager et déclaration préalable).

Les monuments historiques présents dans un rayon très proche de la zone du projet avec un périmètre de protection comprenant le square Marie Curie, la place Valhubert et le square Albert Tournaire sont pour les sites inscrits :

- *Le viaduc d'Austerlitz* (identifiant n°1123002) avec une surface d'emprise de 1 075 356 m<sup>2</sup>. Le viaduc a été construit de 1903 à 1904 pour le franchissement de la Seine par la ligne du métro, c'est un site inscrit annoté 1 sur la carte ci-après :
- *La gare d'Austerlitz* (identifiant n°1134003) avec une surface de 1 219 827 m<sup>2</sup>. La gare, annotée 2 sur la carte ci-après, fut démolie puis reconstruite à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle. Aujourd'hui, c'est la façade, les toitures, son aile en retour ouest, la grande halle et les deux pignons des sorties côté arrivée et côté départ du métro qui permettent à la gare d'être partiellement inscrite en tant que monument historique ;
- *Le Pavillon (ancien), 5 rue Geoffroy-Saint-Hilaire* (identifiant n°1054020), annoté 3 sur la carte ci-après, d'une emprise de 794 805 m<sup>2</sup>. La façade sur rue de ce pavillon date du XVIII<sup>ème</sup> siècle, le site est partiellement inscrit dans la liste des monuments historiques ;
- *La station de métro Saint Marcel* (identifiant n°1133008), annoté 4 sur la carte ci-après, d'un périmètre de protection de 791 019 m<sup>2</sup>. Ce site partiellement inscrit est ouvert au public, son inscription est liée aux sculptures donnant accès à la station de métro ;

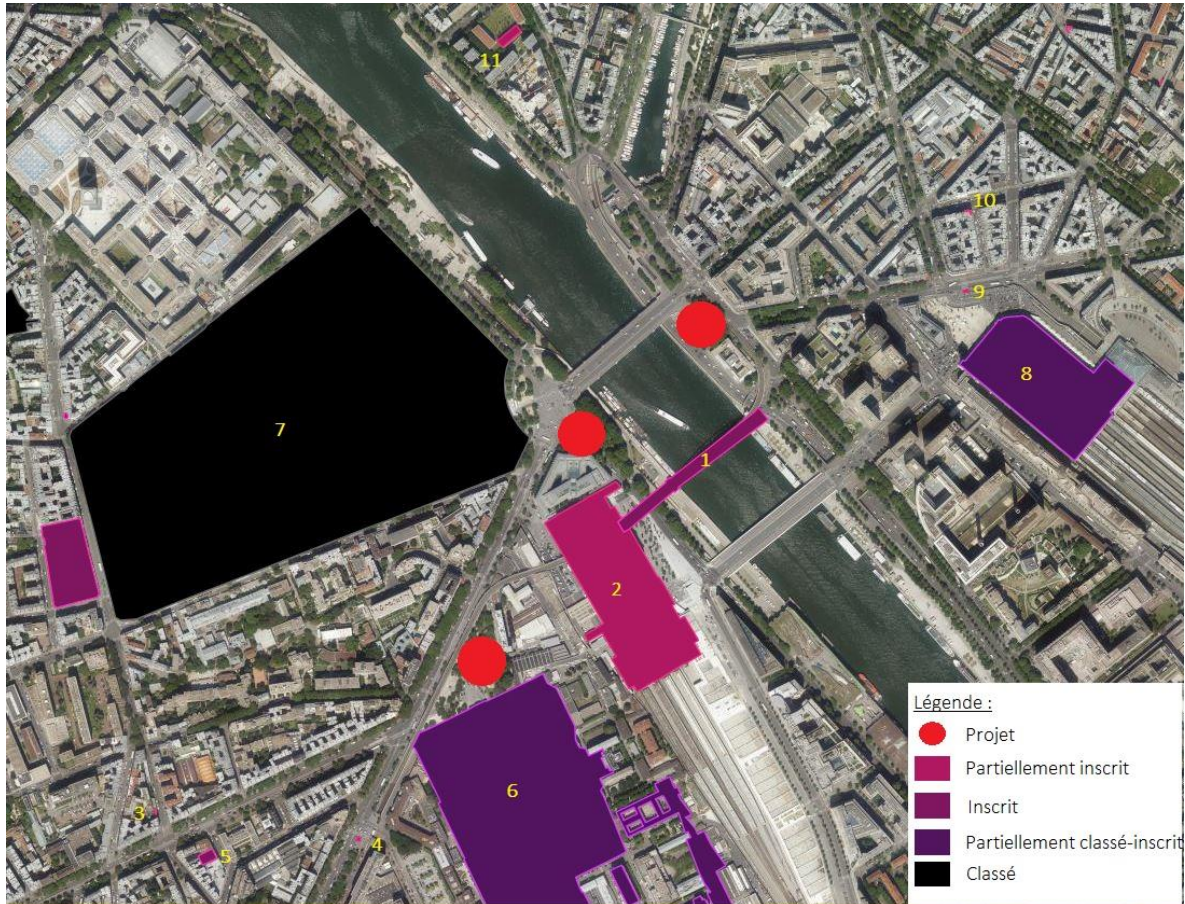


- *Le siège du droit humain international au 5 rue Jules-Breton*, annoté 5 sur la carte ci-après, entraînant un périmètre de protection d'une surface de 818 782 m<sup>2</sup>. L'ensemble du siège est inscrit en tant que monument historique, la façade du bâtiment revêt une dimension militante visant à afficher, dans l'espace public, la nature et les convictions de l'ordre et, à travers l'évocation des mythes originels, elle proclame, auprès des autres obédiences, la légitimité de la présence des femmes dans la franc-maçonnerie ;
- *L'Hôpital de la Salpêtrière* (identifiant n°113D001), annoté 6 sur la carte ci-après, avec un périmètre de protection monument historique de 1 660 616 m<sup>2</sup>. La chapelle, la pharmacie, la prison, la cour et le pavillon sont protégés. Le site a vu le jour au XVIIème siècle et est partiellement classé-inscrit monument historique depuis 1976 ;
- *Gare de Lyon et restaurant Le Train Bleu* (identifiant n°112D002), annotée 8 sur la carte ci-après avec un périmètre de protection de 1 150 763 m<sup>2</sup>. Le site comprend l'inscription du buffet de la gare, les façades et toitures du bâtiment principal et la salle des fresques. Le site fut classé en 1972 et inscrit en 1984, aujourd'hui ce site est partiellement classé-inscrit ;
- *Métropolitain, station Gare de Lyon* (identifiant n°1123007), annoté 9 sur la carte ci-après, d'un périmètre de protection de 795 669 m<sup>2</sup>. La protection porte sur l'ensemble des réalisations subsistantes de Guimard. La station dessinée en 1900 par l'architecte est partiellement inscrite ;
- *Charcuterie, Immeuble d'architecture commerciale* (identifiant n°1124007), annotée 10 sur la carte ci-après, situé au 4bis rue Parrot. Charcuterie installée en rez-de-chaussée d'un immeuble construit en 1903. La devanture formée d'un coffrage de bois est ornée de peintures fixées sous verre, signées de l'atelier de Benoist et Fils. La surface d'emprise du périmètre de protection est de 798 964 m<sup>2</sup>. Devanture partiellement inscrite monument historique depuis 1984 et protégée par un périmètre de 798 964 m<sup>2</sup> ;
- *Caserne Schomberg (ancienne) ou caserne Louviers* (identifiant n°1044161), annotée 11 sur la carte ci-après. Construite en 1883 pour la Garde Républicaine, la caserne Schomberg est l'œuvre de l'architecte Joseph Bouvard. L'ensemble se compose de huit bâtiments, site inscrit monument historique depuis 2005 et protégé par un périmètre de 743 053 m<sup>2</sup>.

Pour les sites classés, il s'agit :

- *du jardin des plantes et Museum National d'Histoire Naturelle* (identifiant n°1051008), annoté 7 sur la carte ci-après, fait aussi l'objet d'un périmètre de protection monument historique d'une surface de 1 950 686 m<sup>2</sup>. Le musée, l'amphithéâtre universitaire, la maison, les bassins, le laboratoire, le porche, l'enclos, la bibliothèque, les serres, la volière, le jardin zoologique, les terrasses, les escaliers, les belvédères, les galeries et les clôtures sont aujourd'hui protégés. Le site est classé depuis 1974.

Figure 111 - Cartographie des sites Monuments Historiques (atlas.patrimoine.culture.fr)



#### 4.6.3. Vestiges archéologiques

Le décret d'application n°2002-89 du 16 janvier 2002 de la Loi n°2001-44 du 17 janvier 2001 relative à l'archéologie préventive modifiée par la Loi n°2003-707 du 1<sup>er</sup> août 2003 stipule que « les opérations d'aménagement, de construction d'ouvrage ou de travaux qui, en raison de leur localisation, de leur nature ou de leur importance affectent ou sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique ne peuvent être entreprises qu'après accomplissement des mesures de détection et, le cas échéant, de conservation ou de sauvegarde par l'étude scientifique définie par la loi ».

Le décret s'applique notamment aux travaux ou installations nécessitant une étude d'impact sur l'environnement, en application de l'article L.129-1 du Code de l'environnement et de son décret d'application du 12 octobre 1977.

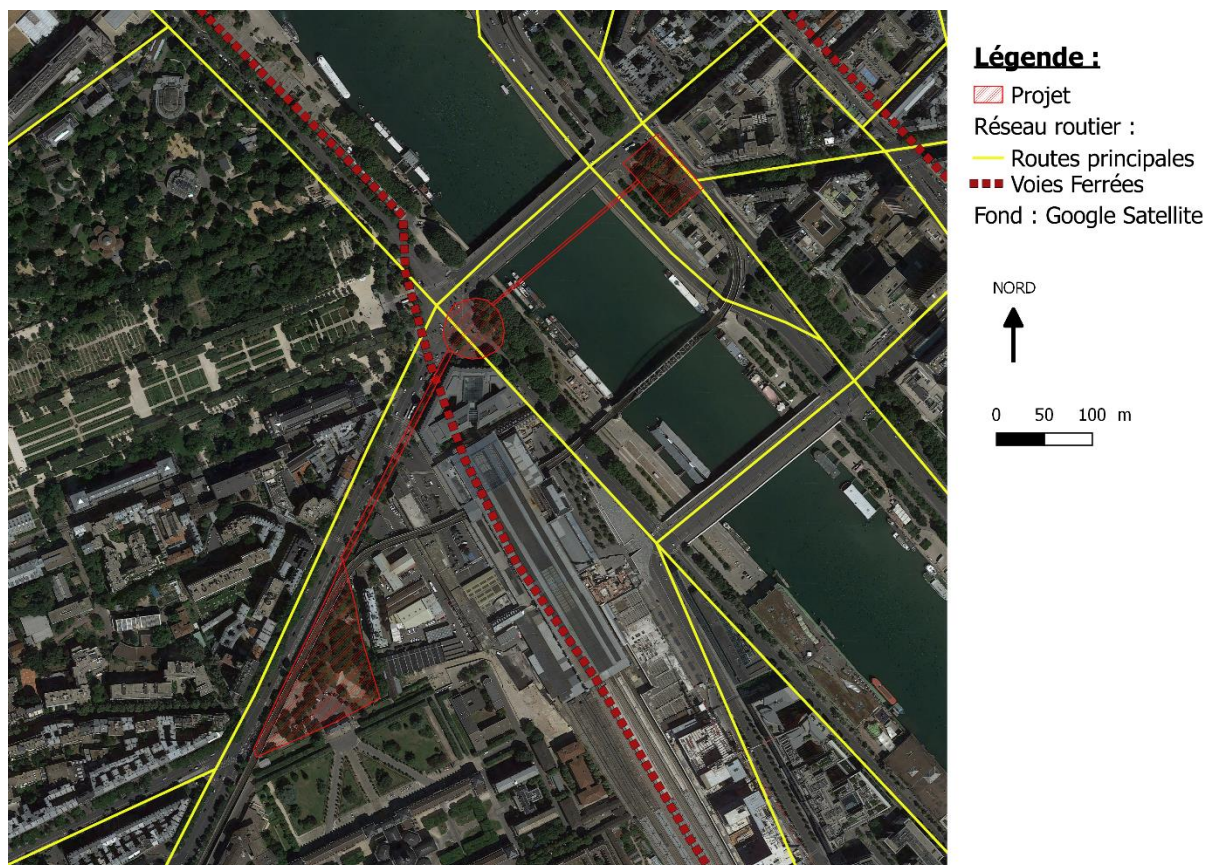
Un dossier d'information pour une demande d'archéologie préventive a été réalisé et transmis à la DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles). La réalisation de fouilles sur une durée de six mois a été intégrée au planning général de l'opération. **La réponse formulée par la DRAC est jointe en annexe 9 du présent dossier.**

## 4.7. INFRASTRUCTURES ET CIRCULATIONS

### 4.7.1. Les infrastructures

La commune de Paris regroupe de nombreuses infrastructures de transport, routières et ferroviaires.

**Figure 112 - Cartographie des réseaux routiers et ferrés (ARTELIA ; Google Satellite)**



En bordure du square Marie Curie, le boulevard de l'Hôpital relie la place Valhubert, en bord de Seine à la place d'Italie (cf. figure ci-après). Le boulevard Saint Marcel, qui rejoint le boulevard de l'Hôpital au niveau du square Marie Curie, forme avec le boulevard du Port Royal un axe de circulation permettant de contourner les premiers arrondissements de Paris.

A proximité du projet, les principales infrastructures routières sont :

- Boulevard Saint Marcel
- Rue Poliveau
- Rue Buffon
- Rue Nicolas Houel
- Cour de l'arrivée

Concernant les infrastructures ferroviaires, la gare d'Austerlitz et la gare de Lyon qui se trouvent à moins de 200 mètres des sites du projet sont un carrefour de plusieurs lignes de trains (banlieue et grande ligne).

En complément, la gare d'Austerlitz regroupe deux lignes de métro :

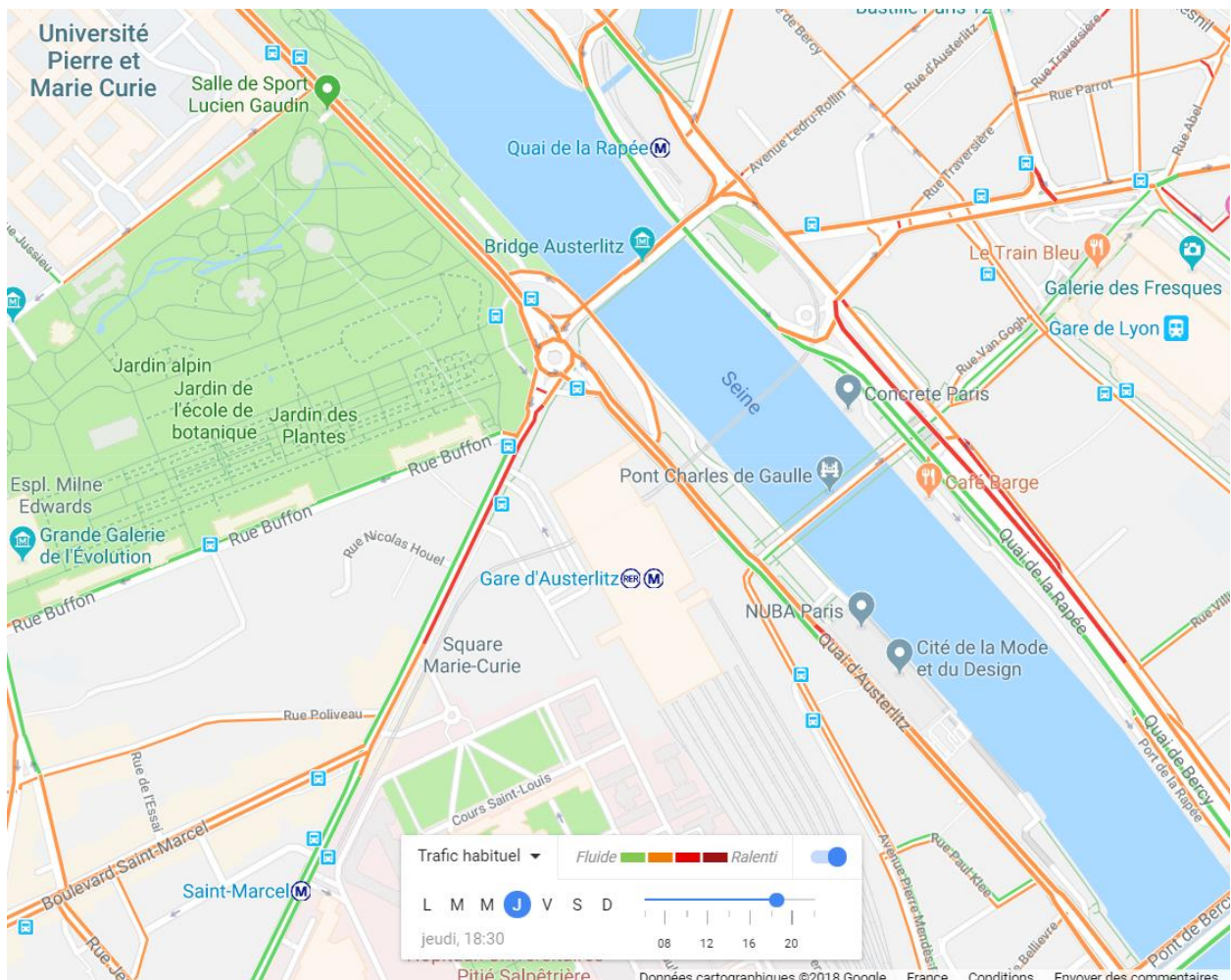
- L'une souterraine (n°10), traversant Paris d'Est en Ouest,
- L'autre aérienne (n°5) traversant Paris du Nord au Sud.

A la gare d'Austerlitz se trouvent aussi une ligne régionale (le RER C) et des lignes nationales (TER et INTERCITES) qui desservent les villes d'Orléans, Tour, Cahors etc.

#### 4.7.2. La circulation

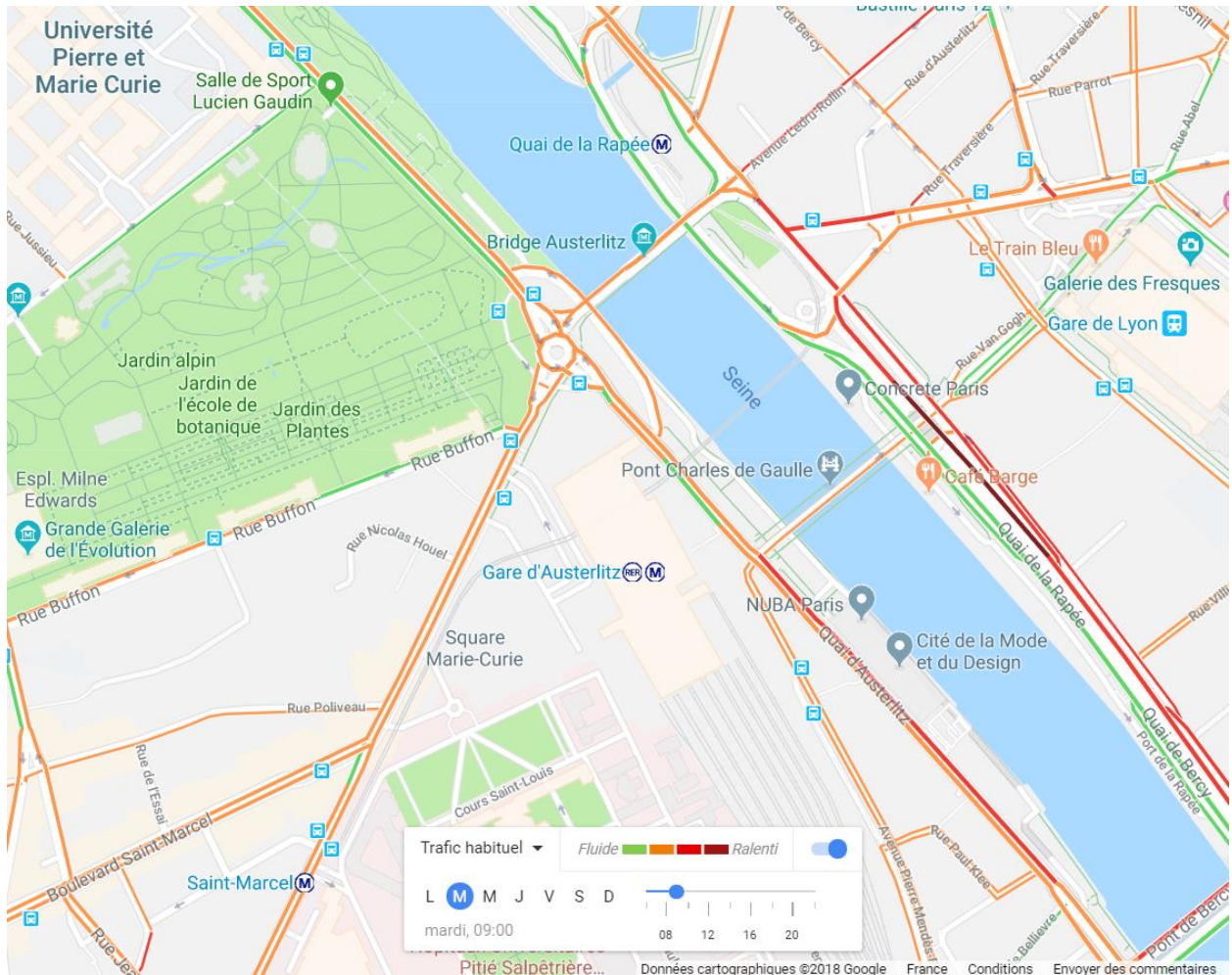
La place Valhubert est très fréquentée à toutes les heures de la journée, c'est un sens giratoire majeur permettant de suivre les quais, de traverser la Seine ou de se diriger vers le cœur du 5<sup>ème</sup> ou 13<sup>ème</sup> arrondissements de Paris.

**Figure 113 : Représentation du trafic moyen observé le jeudi à 18h30 (Google)**



L'axe « boulevard de l'hôpital » est également un axe majeur en termes de trafic routier dans la capitale.

**Figure 114 : Représentation du trafic moyen observé le mardi à 9h00 (Google)**



## 4.8. BRUITS

### 4.8.1. Méthodologie

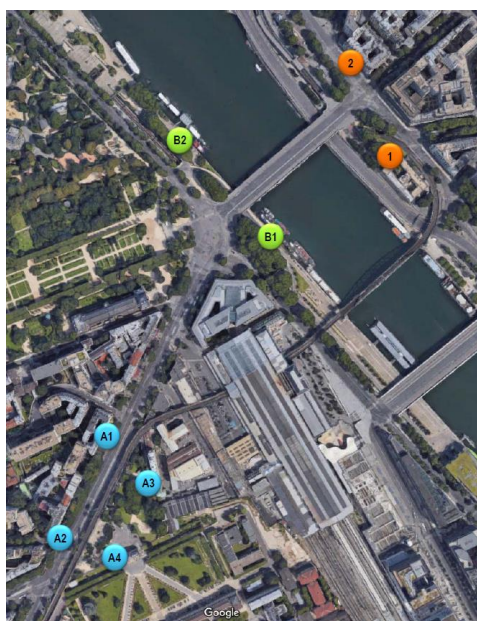
La campagne de mesurages acoustiques dans l'environnement a été menée du vendredi 22 au lundi 25 juin 2018 par le bureau d'étude IMPEDANCE. Cette campagne a consisté en des enregistrements de longue durée (7 jours ouvrés) et des enregistrements de courte durée en 8 emplacements de référence, localisés aux abords des trois futures zones de chantier, et au niveau des ZER les plus proches.

Les emplacements, durée, période d'observation ainsi que les données acquises pour chaque point de mesurages acoustiques sont récapitulés dans le tableau suivant. La norme NE S 31-010 : « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage » a servi de référence à la réalisation de l'ensemble des mesurages acoustiques.

**Tableau 41 : Synthèse des points de mesure**

Point d'observation		Durée et période d'observation	Données acquises
Repère	Emplacement		
PR A1	20 bvd de l'hôpital, 1 <sup>er</sup> étage	4x1h	L <sub>Aeq,1s</sub> + spectres 1/3 oct.
PF A2	34 bvd de l'hôpital, 2 <sup>ème</sup> étage	7 jours	L <sub>Aeq,10s</sub> + spectres 1/3 oct
PF A3	23 bvd de l'hôpital, 3 <sup>ème</sup> étage	7 jours	L <sub>Aeq,10s</sub> + spectres 1/3 oct
PF A4	47 bvd de l'hôpital, 1 <sup>er</sup> étage	7 jours	L <sub>Aeq,10s</sub> + spectres 1/3 oct
PR B1	Bord de Seine, côté péniches	4x1h	L <sub>Aeq,1s</sub> + spectres 1/3 oct.
PR B2	Bord de Seine, côté brigade fluviale	4x1h	L <sub>Aeq,1s</sub> + spectres 1/3 oct.
PF C1	IML, 2 voie Mazas, 1 <sup>er</sup> étage	7 jours	L <sub>Aeq,10s</sub> + spectres 1/3 oct
PR C2	98-100 quai de la Rapée, 1 <sup>er</sup> étage	4x1h	L <sub>Aeq,1s</sub> + spectres 1/3 oct.

**Figure 115 : Localisation des points de mesure**



**PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T**

Projet de stockage Austerlitz

- Dossier de demande d'autorisation environnementale -

RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019

#### 4.8.2. Résultat au niveau du square Marie Curie

La localisation des points vis-à-vis de la zone de travaux envisagée est la suivante :



**Tableau 42 : Synthèse des valeurs de bruit enregistrées (Impédance)**

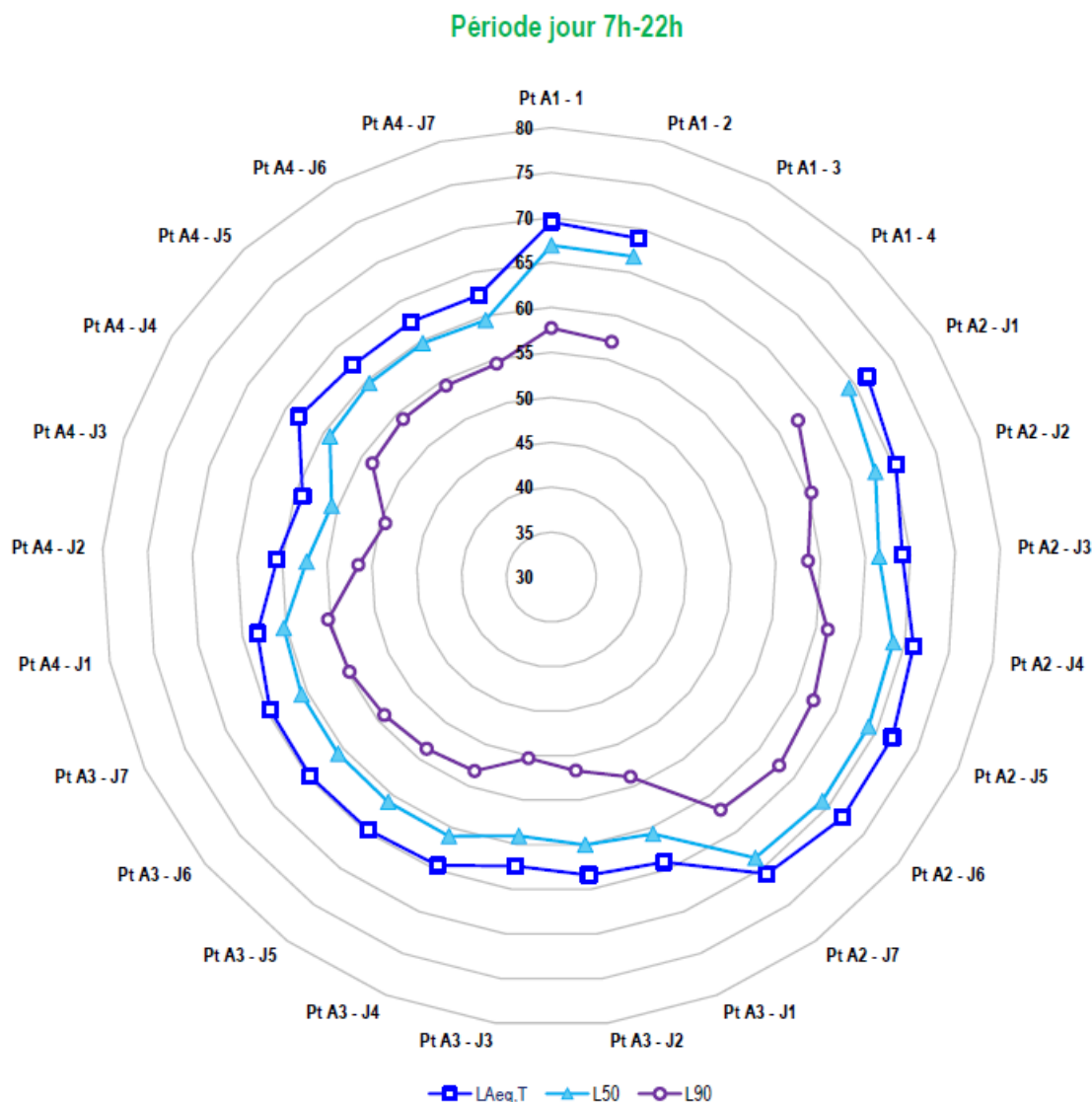
Point de mesure	Période d'observation	Période diurne 7h-22h			Période nocturne 22h-7h		
		L <sub>Aeq,T</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>Aeq,T</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
A1 - Prélèvements 20 bvd de l'hôpital 1 <sup>er</sup> étage	Lundi 25 juin - 16h-17h00	70	67	58			
	Mardi 26 juin - 11h55-12h55	69	67	57			
	Mercredi 27 juin - 1h-2h				65	60	51
	Mercredi 27-28 juin - 23h30-00h30				67	64	54
PFA2 34 bvd de l'hôpital 2 <sup>ème</sup> étage	J1 - Jeu. 21 - Ven. 22 juin 2018	72	69	63	70	66	56
	J2 - Ven. 22 - Sam. 23 juin 2018	70	68	60	68	64	54
	J3 - Sam. 23 - Dim 24 juin 2018	69	67	59	69	64	55
	J4 - Dim. 24 - Lun. 25 juin 2018	71	69	61	66	62	49
	J5 - Lun. 25 - Mar. 26 juin 2018	72	69	62	66	62	50
	J6 - Mar. 26 - Mer. 27 juin 2018	72	69	63	67	63	51
	J7 - Merc. 27 - Jeu. 28 juin 2018	71	69	62	68	63	50
PF A3 23 bvd de l'hôpital 3 <sup>ème</sup> étage	J1 - Jeu. 21 - Ven. 22 juin 2018	64	61	54			
	J2 - Ven. 22 - Sam. 23 juin 2018	63	60	52	60	57	47
	J3 - Sam. 23 - Dim 24 juin 2018	62	59	50	61	57	47
	J4 - Dim. 24 - Lun. 25 juin 2018	65	61	53	59	54	43
	J5 - Lun. 25 - Mar. 26 juin 2018	65	61	54	59	54	43
	J6 - Mar. 26 - Mer. 27 juin 2018	65	61	54	59	55	44
	J7 - Merc. 27 - Jeu. 28 juin 2018	65	61	55	60	55	44
PF A4 47 bvd de l'hôpital 1 <sup>er</sup> étage	J1 - Jeu. 21 - Ven. 22 juin 2018	63	60	55	62	58	48
	J2 - Ven. 22 - Sam. 23 juin 2018	61	57	52	57	54	47
	J3 - Sam. 23 - Dim 24 juin 2018	59	56	49	58	53	46
	J4 - Dim. 24 - Lun. 25 juin 2018	63	59	54	57	52	43
	J5 - Lun. 25 - Mar. 26 juin 2018	62	60	54	56	52	43
	J6 - Mar. 26 - Mer. 27 juin 2018	62	60	54	57	52	44
	J7 - Merc. 27 - Jeu. 28 juin 2018	62	60	55	58	53	44
	<b>Valeurs moyennes</b>	68	65	58	65	60	50
	<b>Valeurs maximales</b>	72	69	63	70	66	56
	<b>Valeurs minimales</b>	59	56	49	56	52	43

#### 4.8.2.1. En période diurne

Les niveaux de bruit ambiant observés, toutes origines de bruit confondues (indicateur  $L_{Aeq,T}$ ) s'échelonnent entre 59 et 65 dB(A) avec les valeurs les plus élevées au 34 boulevard de l'hôpital (PF A2). Les ambiances sonores sont conditionnées par le trafic routier sur le boulevard de l'hôpital, les passages de métro aérien et un peu d'activité de chantier au niveau de l'hôpital.

Si l'on s'intéresse aux niveaux de bruit moyens en excluant les sources énergétiques d'origine intermittente (indicateur  $L_{50}$ ), les valeurs relevées sont alors comprises entre 56 et 61 dB(A).

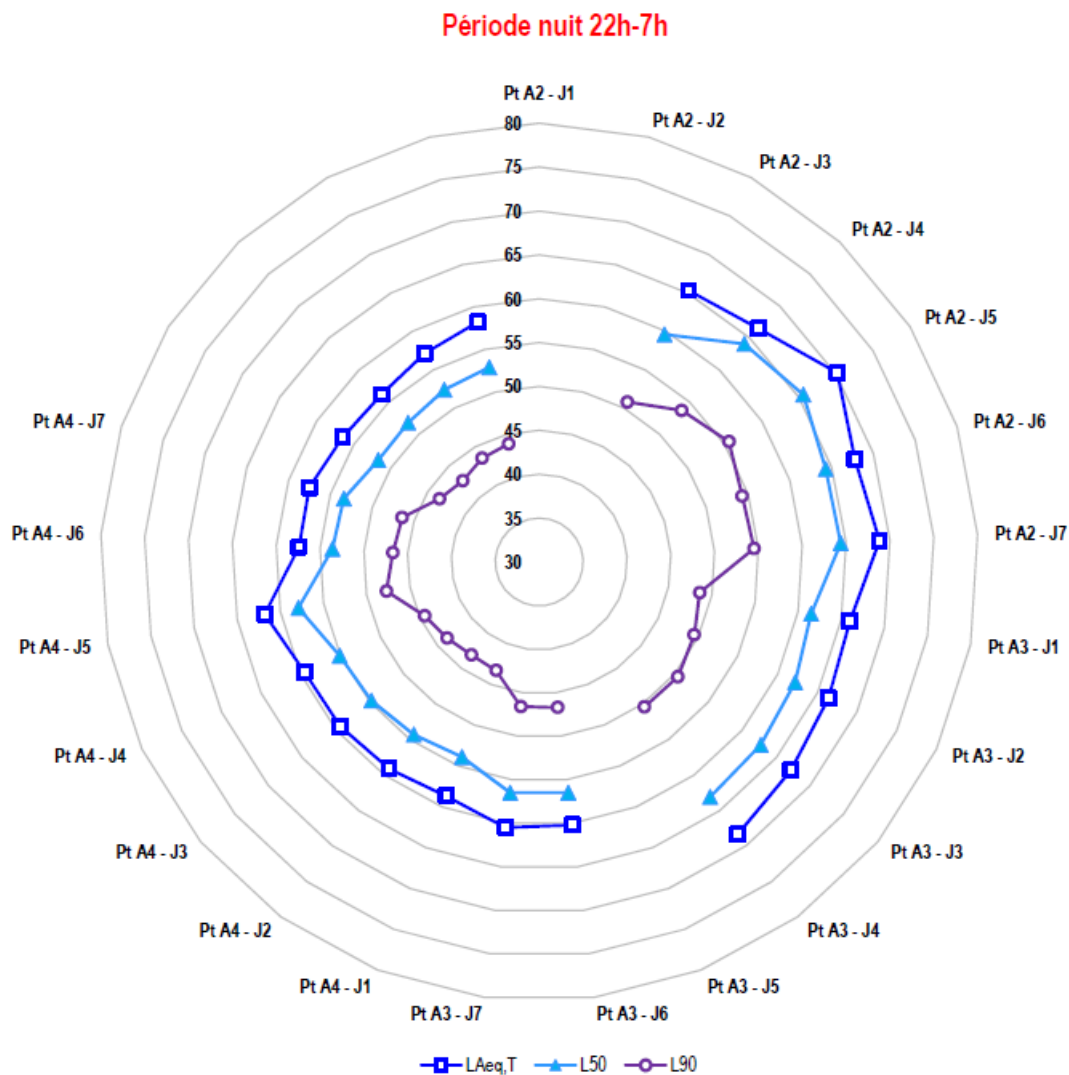
En retenant les niveaux caractéristiques de bruit de fond (indicateur  $L_{90}$ ), les valeurs relevées sont comprises entre 49 et 55 dB(A). Les façades les plus proches du boulevard enregistrent les niveaux de bruit les plus élevés (A1 et A2), à contrario en s'éloignant les ambiances sonores apparaissent bien plus modérées (A3 et A4).





4.8.2.2. *En période nocturne*

Les niveaux de bruit de fond (indicateur  $L_{90}$ ) s'échelonnent entre 43 et 48 dB(A) avec des valeurs relevées globalement stables d'un jour à l'autre. On remarquera que les nuits de semaine sont plus calmes que les nuits de week-end.



#### 4.8.3. Place Valhubert

La localisation des points vis-à-vis de la zone de travaux envisagée est la suivante :



**Tableau 43 : Synthèse des valeurs de bruit enregistrées (Impédance)**

Point de mesure	Période d'observation	Période diurne 7h-22h			Période nocturne 22h-7h		
		L <sub>Aeq,T</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>Aeq,T</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
B1 - Prélèvements Côté péniches	Mardi 26 juin - 20h30-21h30	62	61	59			
	Jeudi 28 juin - 16h25-17h25	66	62	60			
	Mardi 26-27 juin - 23h40-00h40				62	60	58
	Jeudi 28 juin - 00h45-1h45				63	59	58
B2 - Prélèvements Côté brigade fluviale	Mardi 26 juin - 20h30-21h30	62	61	58			
	Jeudi 28 juin - 15h10-16h10	64	61	58			
	Mardi 26-27 juin - 23h40-00h40				60	58	56
	Jeudi 28 juin - 00h47-1h30				59	58	56
<i>Valeurs moyennes</i>		64	61	59	61	59	57
<i>Valeurs maximales</i>		66	62	60	63	60	58
<i>Valeurs minimales</i>		62	61	58	59	58	56

##### 4.8.3.1. En période diurne

Les niveaux de bruit ambiant observés, toutes origines de bruit confondues (indicateur L<sub>Aeq,T</sub>) s'échelonnent entre 62 et 66 dB(A) avec les valeurs les plus élevées du côté des péniches (PR B2). Les ambiances sonores sont conditionnées par le trafic routier sur les axes environnants, le trafic fluvial (passages de péniches) et les passages de métro.

Si l'on s'intéresse aux niveaux de bruit moyens en excluant les sources énergétiques d'origine intermittente (indicateur L<sub>50</sub>), les valeurs relevées sont de 61-62 dB(A).

En retenant les niveaux caractéristiques de bruit de fond (indicateur  $L_{90}$ ), les valeurs relevées sont de 58-60 dB(A). Les niveaux sont homogènes de part et d'autre du pont d'Austerlitz.

#### 4.8.3.2. En période nocturne

En période nocturne, les niveaux de bruit de fond (indicateur  $L_{90}$ ) sont de 56-58 dB(A). A noter le passage de péniches « boîte de nuit » au cours de certaines soirées.

#### 4.8.4. Place Mazas

La localisation des points vis-à-vis de la zone de travaux envisagée est la suivante :



**Tableau 44 : Synthèse des valeurs de bruit enregistrées (Impédance)**

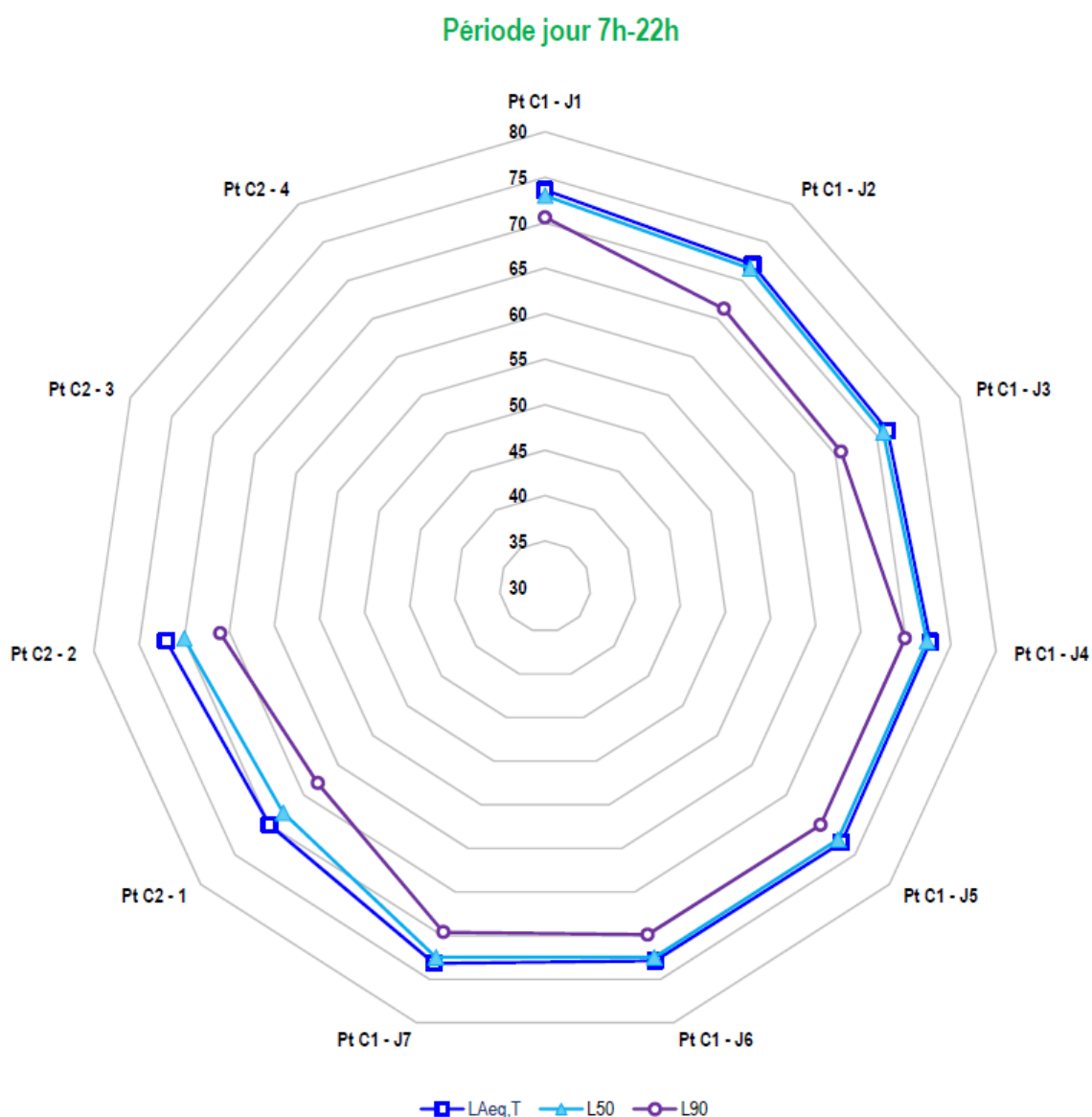
Point de mesure	Période d'observation	Période diurne 7h-22h			Période nocturne 22h-7h		
		$L_{Aeq,T}$	$L_{50}$	$L_{90}$	$L_{Aeq,T}$	$L_{50}$	$L_{90}$
PF C1 IML 2 voie Mazas 1 <sup>er</sup> étage	J1 - Jeu. 21 - Ven. 22 juin 2018	74	73	71	72	72	67
	J2 - Ven. 22 - Sam. 23 juin 2018	72	72	66	71	70	62
	J3 - Sam. 23 - Dim 24 juin 2018	71	71	66	71	71	63
	J4 - Dim. 24 - Lun. 25 juin 2018	73	72	70	70	69	61
	J5 - Lun. 25 - Mar. 26 juin 2018	73	73	70	70	69	61
	J6 - Mar. 26 - Mer. 27 juin 2018	73	73	70	70	70	62
	J7 - Merc. 27 - Jeu. 28 juin 2018	73	73	70	71	70	63
C2 - Prélèvements 98-100 quai de la Rapée 1 <sup>er</sup> étage	Lundi 25 juin - 14h40-15h40	70	68	63			
	Mardi 26 juin - 10h35-11h35	72	70	66			
	Mercredi 27 juin - 1h00-2h00				71	62	57
	Mercredi 27-28 juin - 23h35-00h35				72	67	62
<i>Valeurs moyennes</i>		72	72	69	71	69	62
<i>Valeurs maximales</i>		74	73	71	72	72	67
<i>Valeurs minimales</i>		70	68	63	70	62	57

#### 4.8.4.1. En période diurne

Les niveaux de bruit ambiant observés, toutes origines de bruit confondues (indicateur  $L_{Aeq,T}$ ), s'échelonnent entre 71 et 74 dB(A). Les ambiances sonores sont conditionnées par le trafic routier sur le quai de la Rapée et les axes environnant.

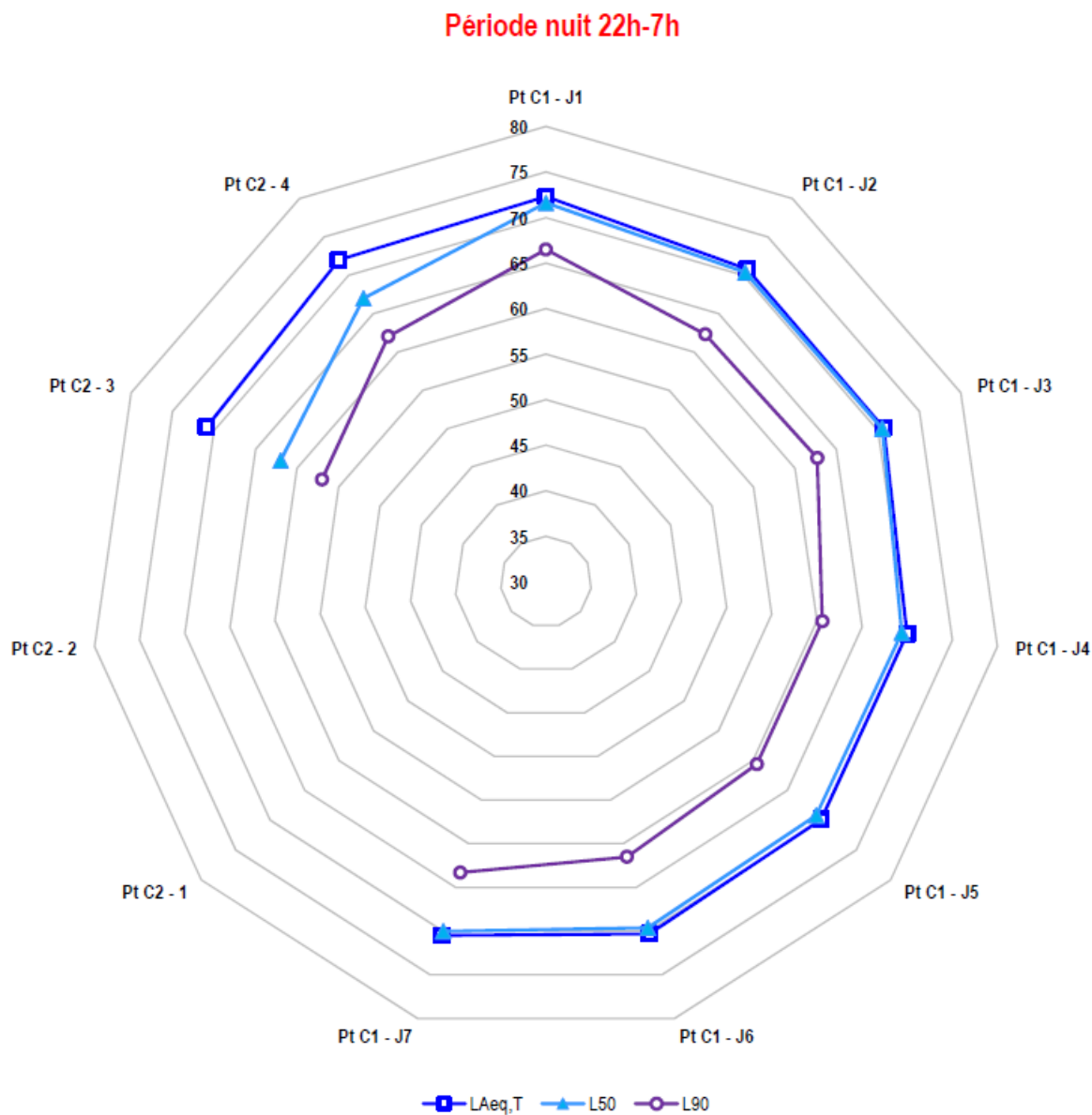
Si l'on s'intéresse aux niveaux de bruit moyens en excluant les sources énergétiques d'origine intermittente (indicateur  $L_{90}$ ), les valeurs relevées sont alors également comprises entre 71 et 73 dB(A).

En retenant les niveaux caractéristiques de bruit de fond (indicateur  $L_{50}$ ), les valeurs relevées sont comprises entre 66 et 71 dB(A).



#### 4.8.4.2. En période nocturne

En période nocturne, les niveaux de bruit de fond (indicateur  $L_{90}$ ) s'échelonnent entre 61 et 63 dB(A) avec des valeurs relevées globalement stables d'une nuit à l'autre. La nuit du jeudi 21 juin enregistre un niveau de bruit de 67 dB(A), lié à la fête de la musique (événement exceptionnel donc).



#### 4.8.5. Conclusions

Les niveaux de bruit relevés le jour et la nuit en situation de référence actuelle (cf. chapitres précédents) permettront de fixer -pour la suite du projet- les seuils de bruit de chantier pour ménager le proche voisinage lors de la réalisation des travaux bruyants.

#### 4.9. QUALITÉ DE L'AIR

Au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement, est considérée comme pollution atmosphérique « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, ou la présence, dans l'atmosphère et les espaces clos, d'agents chimiques, biologiques ou physiques ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques, et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives. »

La réglementation française vis-à-vis de la qualité de l'air s'appuie principalement sur des directives européennes, conçues en tenant compte des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) qui déterminent des seuils à ne pas dépasser pour une vingtaine de polluants en fonction de leur impact sur la santé. Elle est transcrite dans le code de l'Environnement aux articles L.220-1 et suivants pour la partie législative et R.221-2 et suivants pour la partie réglementaire.

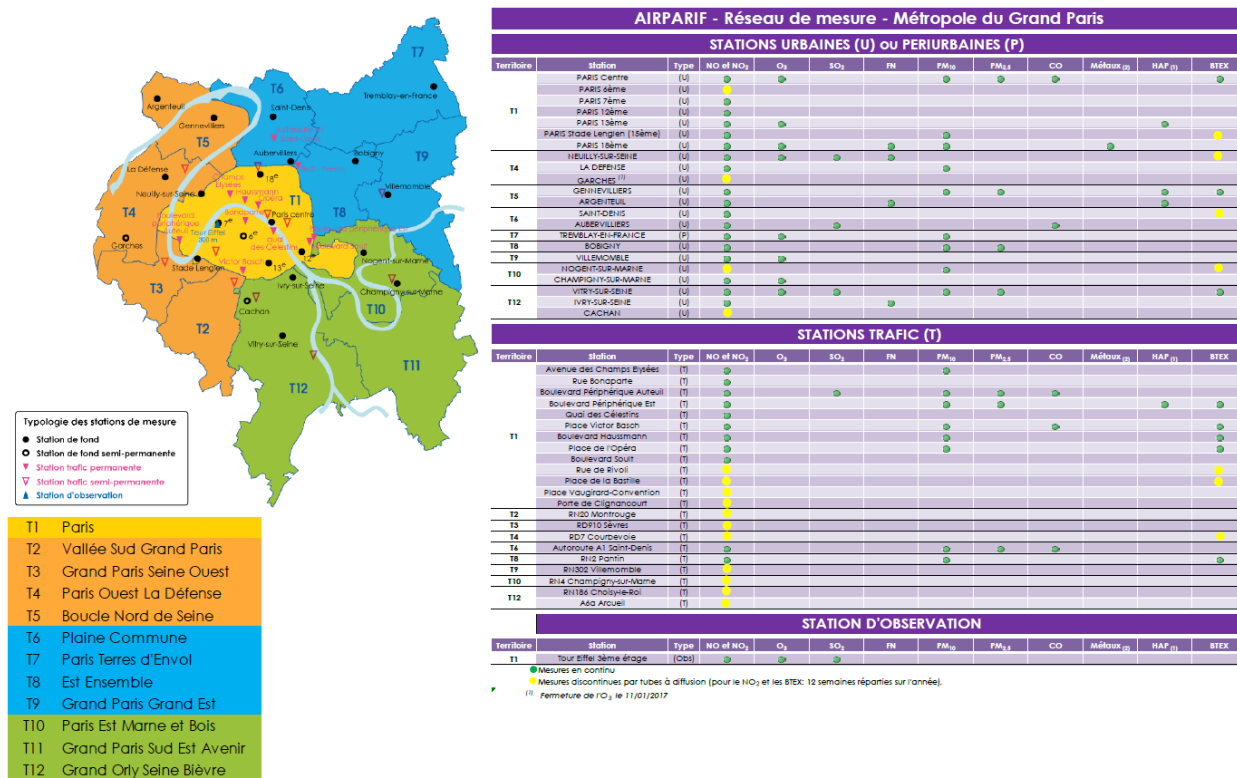
Les normes de qualité retenues au niveau national par polluants sont précisées dans l'article R.221-1 du Code de l'Environnement. Ces normes fixent des objectifs de qualité, des valeurs limites, des valeurs cibles et des seuils de recommandation et d'information et des seuils d'alerte :

- L'objectif de qualité correspond au « niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement sur son ensemble » ;
- La valeur cible correspond au « niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble » ;
- La valeur limite correspond « au niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble » ;
- Le seuil d'information et de recommandation correspond au « niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions » ;
- Le seuil d'alerte correspond « au niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence. »

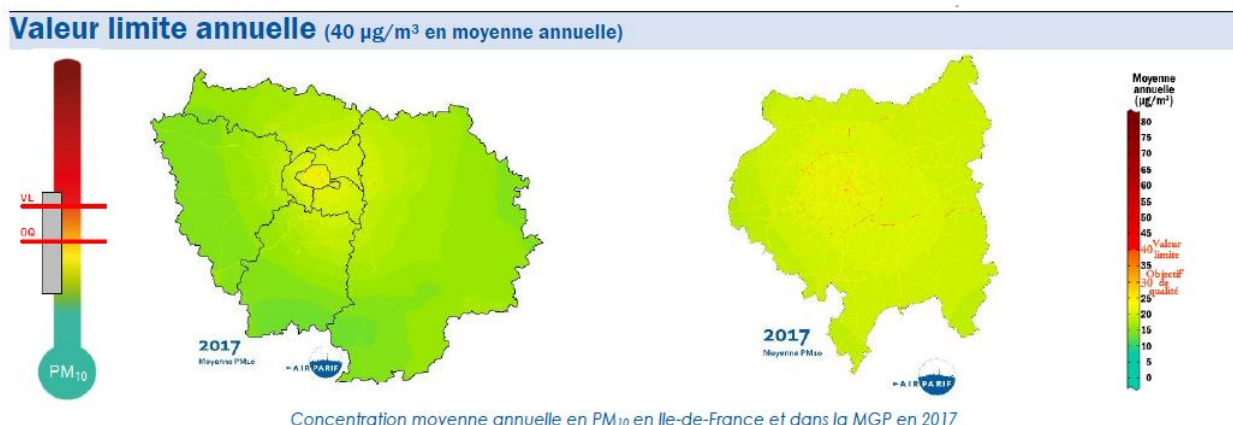
Le seuil d'information et de recommandation et le seuil d'alerte sont définis pour l'ozone, le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et les particules PM10. Le dépassement des seuils précités implique la mise en œuvre d'une série d'actions et de mesures d'urgence, fonction des caractéristiques de pollution atmosphérique locale et applicable à des zones de taille adaptées à l'étendue de la pollution constatée ou attendue. La procédure d'information et d'alerte du public ainsi que les mesures à mettre en œuvre sont définies par arrêté préfectoral.

La qualité de l'air à Paris est surveillée par Airparif, une association agréée par le Ministère de l'Environnement. Cette association dispose d'un réseau de surveillance à l'échelle de la Métropole du Grand Paris.

Figure 116 : Cartographie du réseau de surveillance d'Airparif (Airparif)



Chaque année, Airparif émet un bilan issu de son réseau de surveillance. Les résultats de la surveillance des PM10 présentés dans le cadre du bilan 2017 sont synthétisés dans la figure suivante :



La valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle est dépassée aux abords des principaux axes de circulation régionaux et parisiens. L'objectif de qualité est toujours dépassé à proximité de certains axes routiers.

## 5. INCIDENCES DU PROJET SUR LES MILIEUX ET LES DIFFÉRENTS USAGES

### 5.1. INCIDENCES DU PROJET SUR LES RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES

#### 5.1.1. Impacts quantitatifs du projet sur les eaux souterraines

##### 5.1.1.1. *Impact piézométrique du projet en phase travaux (rabattement de nappe)*

###### 5.1.1.1.1. *Introduction*

Le projet comporte différents éléments nécessitant la mise en place de rabattements temporaires de la nappe d'accompagnement de la Seine et de la nappe de la craie en phase chantier (cf. figure ci-après). Ces opérations de rabattement de nappe concerneront :

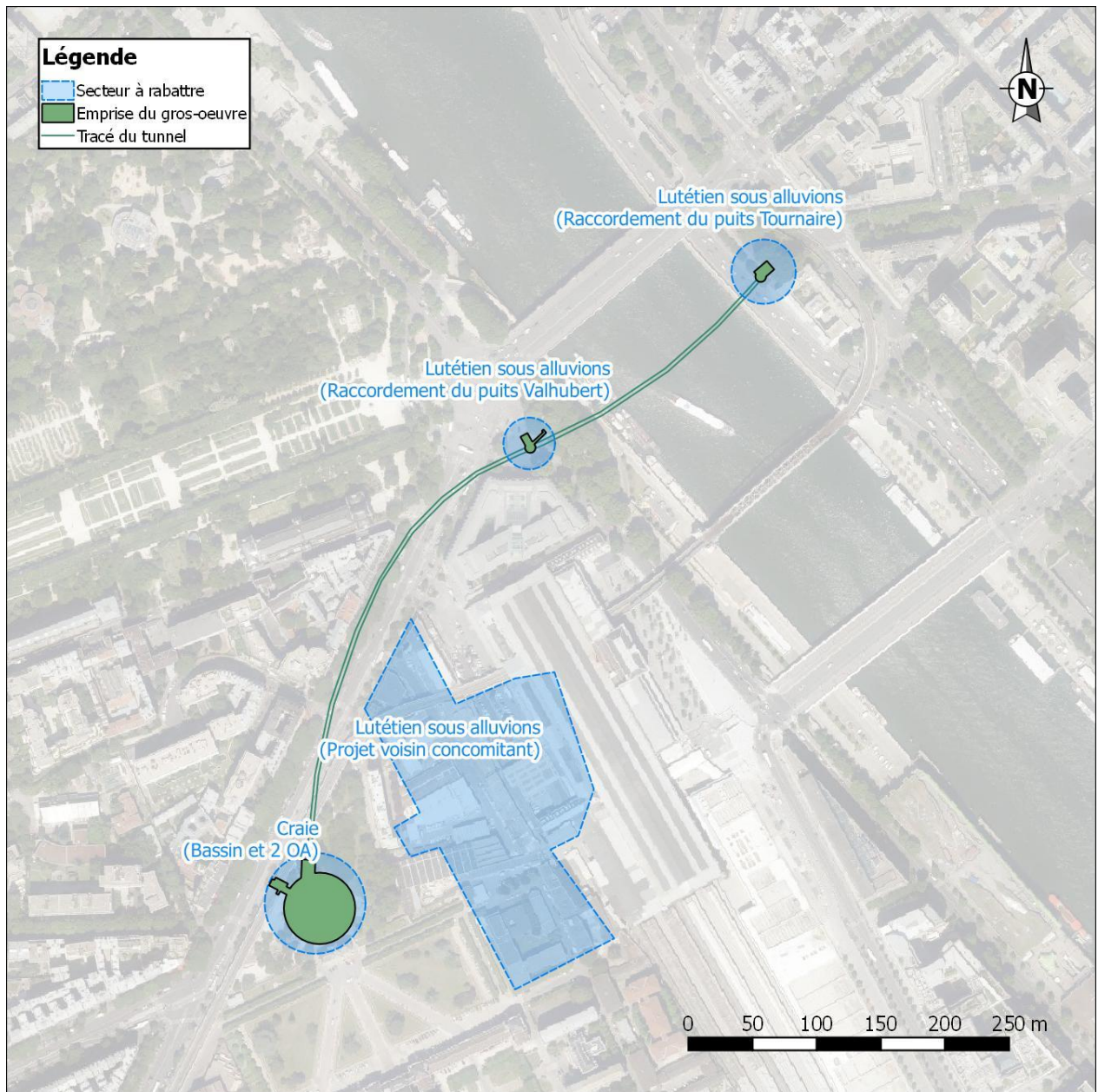
- pour la **nappe de la craie** : les dispositifs de rabattement destinés à stabiliser les fonds de fouille du bassin de stockage-restitution et du puits d'attaque du tunnelier ;
- pour la **nappe d'accompagnement de la Seine** : la mise en place de dispositif d'exhaure en fond de fouille pour la réalisation des ouvrages annexes superficiels (galerie d'accès technique au bassin et ouvrages de raccordement des puits de chute aux déversoirs d'orage existants).

Les débits de fuite et les débits résiduels en fond de fouille demeurant marginaux (inférieur à 4 m<sup>3</sup>/h à l'échelle du projet), ceux-ci n'ont pas été intégrés à la modélisation numérique.

On note par ailleurs la possibilité d'avoir une opération de rabattement de nappe concomitante, dans la nappe des alluvions et du Lutétien, liée à un projet externe mais voisin car localisé au droit de la gare d'Austerlitz.



**Figure 117 : Localisation des éléments du projet nécessitant un rabattement de nappe en phase chantier (fond : BD ORTHO® IGN)**



#### 5.1.1.1.2. Moyens de calcul

Afin d'estimer le plus précisément possible les débits, volumes et incidences de ces opérations de rabattement, deux modèles hydrogéologiques tridimensionnels ont été mis œuvre (cf. Figure 118) :

- un grand modèle hydrogéologique de 12 km x 12 km environ, avec des mailles de l'ordre de 100 mètres hors secteur du bassin. Ce modèle vise à traiter les rabattements dans la nappe de la craie. Cette grande surface est nécessaire dans la mesure où la

craie est mal réalimentée et que, dans ces conditions, les incidences piézométriques d'un pompage dans cet aquifère peuvent être très étendues ;

- un modèle hydrogéologique représentant la nappe d'accompagnement de la Seine (alluvions et calcaires du Lutétien), en prenant en compte une géométrie géologique précise de ces formations.

Ces modèles partagent de nombreux traits communs :

- ils sont raffinés dans la zone de projet, c'est-à-dire que les mailles de calculs sont de l'ordre de 1 à 3 mètres autour des structures à rabattre et notamment au droit des parois étanches, et atteignent jusqu'à plusieurs dizaines de mètres en dehors du projet afin d'alléger les temps de calculs ;
- une recharge de 100 mm/an, correspondant à une infiltration des eaux de pluie et les pertes des réseaux d'eau. On retrouve cette même valeur dans de nombreux bilans et modèles hydrologiques de l'Île-de-France, modèles ayant généralement fait l'objet de calages piézométriques. Cette valeur est donc pleinement justifiée pour des simulations en régime permanent ;
- la Seine, qui est représentée comme un potentiel imposé couplé à une conductance (coefficient de colmatage et/ou effets de la désaturation partielle sous son lit mineur) ;
- les prélèvements sont représentés soit en tant qu'aplat de potentiels imposés dont le débit sortant est vérifié (c'est-à-dire qu'il doit être proche de l'estimation du débit prélevé au total dans le secteur correspondant), soit au moyen d'un semis de points de prélèvements correspondant aux inventaires de forages et autres opérations d'exhaure permanente. Seules trois zones de prélèvements sont considérées :
  - la Boucle de Boulogne qui correspond à un rabattement général à la cote de 26 m OVP environ dans la nappe des alluvions sur craie ;
  - le 2<sup>ème</sup> Arrondissement qui correspond à un rabattement général à la cote de 18 m OVP environ (nappe du Lutétien, principalement) ;
  - le secteur de la Seine proche de Saint-Denis où la Craie est historiquement basse, aux alentours de 20 m OVP ;
- les modèles sont réalisés en 3D et comportent a minima les couches et les sous-couches du quaternaire (Alluvions modernes, Alluvions anciennes), du Lutétien (Marnes et Caillasses, Calcaires Grossiers, Base Glauconieuse), ainsi que de l'Yprésien et de la Craie. Afin d'améliorer la qualité numérique des simulations, certaines couches parmi les plus imperméables sont subdivisées en plusieurs. Des subdivisions de couches sont également réalisées à la base et au-dessus des fiches hydrauliques des parois moulées ou bien pour prendre en compte des épaisseurs particulières d'injection ou de jet-grouting ;
- les perméabilités retenues sont indiquées dans le Tableau 45. Les perméabilités sont issues, en dehors de la zone du projet, du retour d'expérience de BURGEAP sur le calage de plusieurs modèles hydrogéologiques incluant le calage de gradients verticaux de part et d'autre des aquifères du Lutétien, de l'Yprésien et de la Craie, ce qui permet de justifier les perméabilités de l'Argile Plastique et du Calcaire Grossier glauconieux notamment. Au droit du projet, les perméabilités issues des essais de pompage ont été appliquées directement. Le calage des modèles est peu sensible à la perméabilité de la

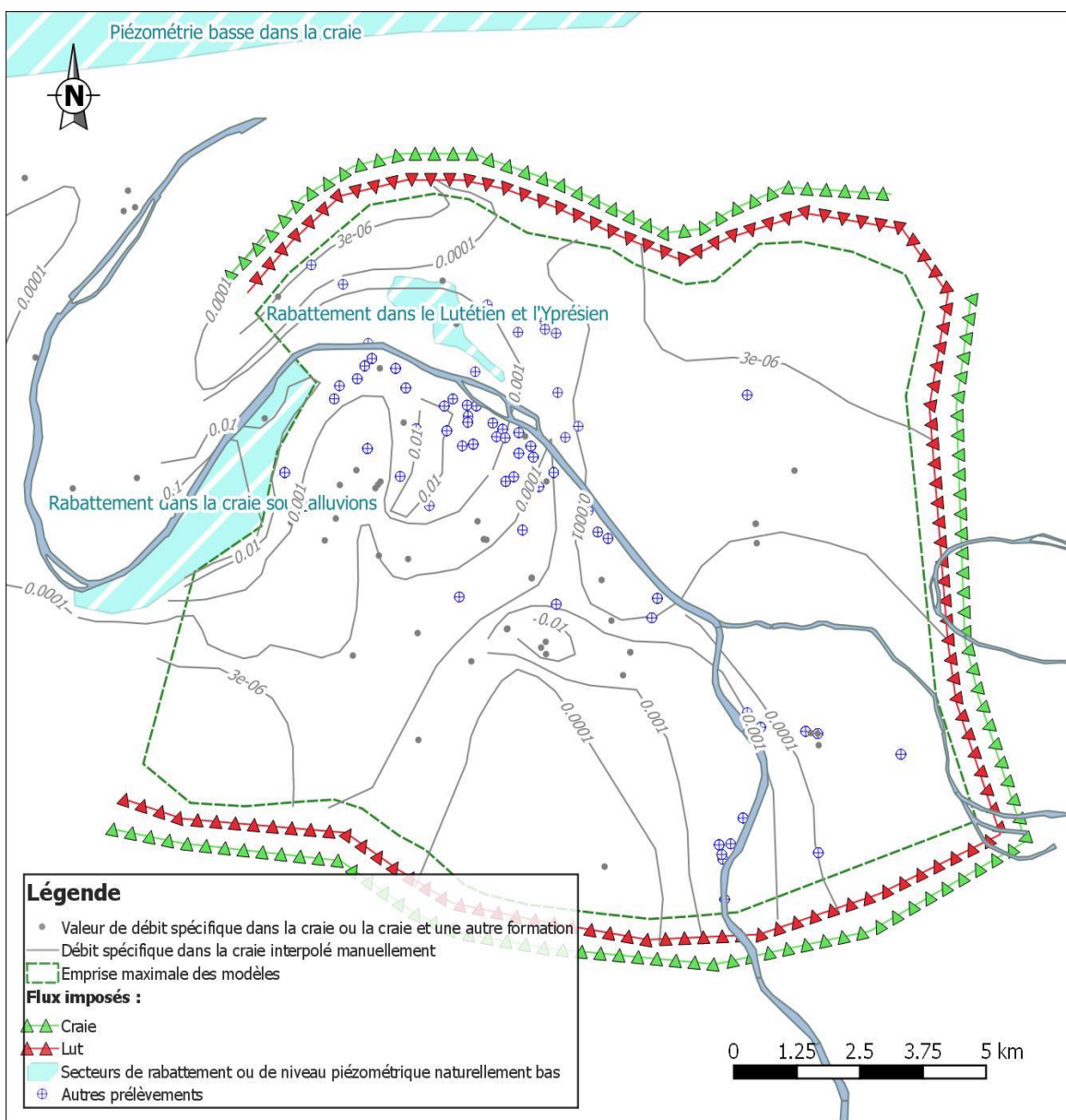
craie saine, en revanche elle influence significativement les débits de rabattement calculés pour la nappe de la craie.

Les cartes piézométriques de hautes eaux simulées par ces modèles sont présentées en Figure 119.

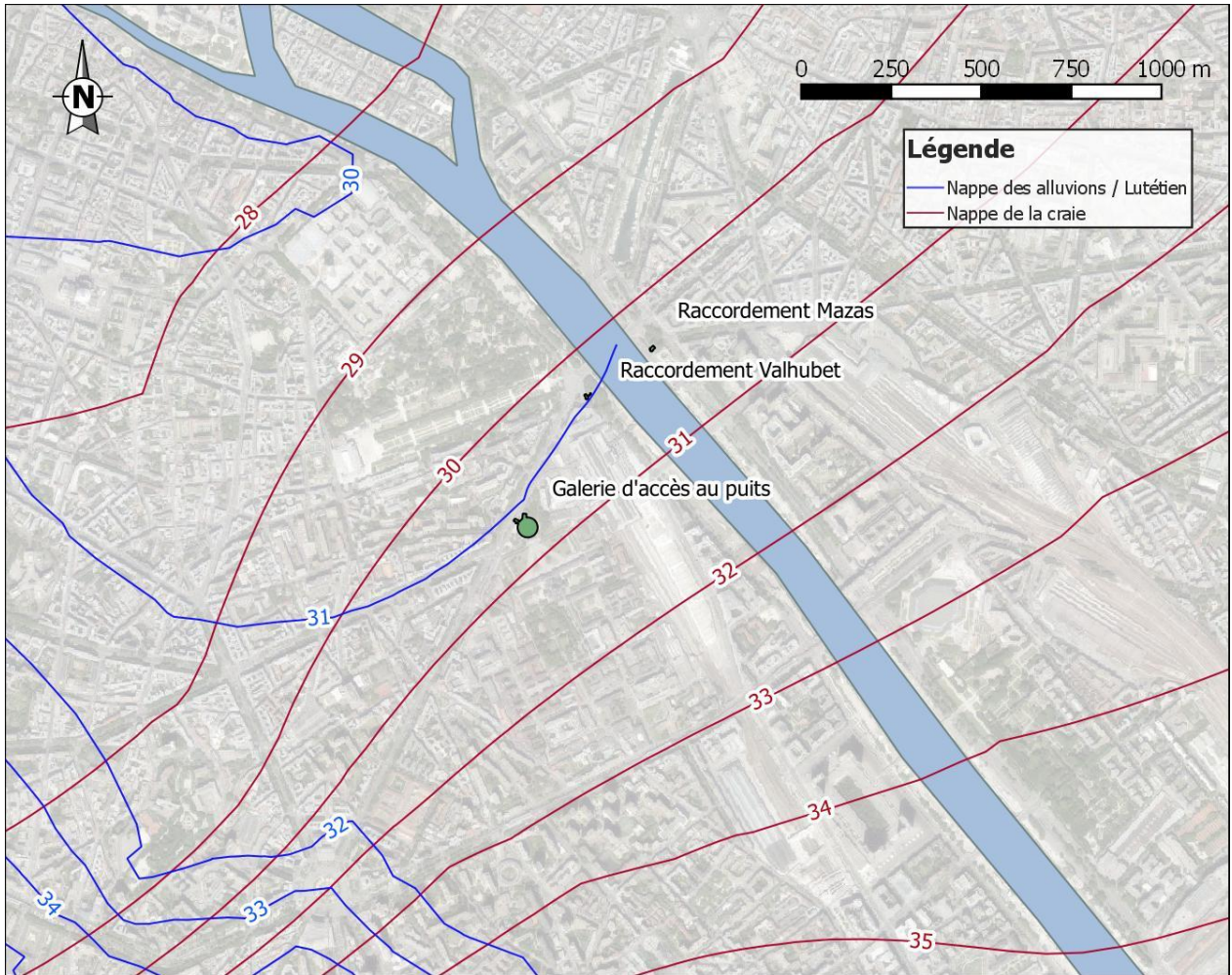
Les logiciels utilisés pour réaliser ces modèles sont :

- le logiciel Feflow, de la société MIKE-DHI, pour les incidences nécessitant des calculs assez fins, dans la nappe des alluvions et du Lutétien ;
- le code Modflow (interface : ModelMuse), de l'organisme USGS, pour les opérations de rabattement dans la nappe de la Craie, qui est une nappe plutôt régionale.

**Figure 118 : Emprise de la modélisation hydrogéologique**



**Figure 119 : Niveaux piézométriques initiaux modélisés (situation de hautes-eaux)**



**Tableau 45 : Perméabilités horizontales et verticales retenues au droit du projet dans les deux modèles hydrogéologiques**

Formation	Epaisseur (m)	Kh (m/s)	Kh/Kv (m/s)
Alluvions modernes	Variable	$10^{-4}$ à $5 \times 10^{-6}$	10
Alluvions anciennes	Très Variable (2 à 5 environ dans la zone de projet)	$1,3 \times 10^{-3}$	10
Marnes et caillasses	Très Variable (0 à 2 environ dans la zone de projet)	$1,2 \times 10^{-4}$	2
Calcaires grossiers	Variable	$8 \times 10^{-5}$	2
Calcaires grossiers (Secteur Austerlitz)	6 à 15 environ	$5,15 \times 10^{-4}$	5,15
Calcaires grossiers glauconieux	1,5	$1,5 \times 10^{-8}$	10
Sables supérieurs	Très variable	1 à $3 \times 10^{-4}$	10
Fausse glaises	Très variable	$5 \times 10^{-6}$	10
Sables d'Auteuil	Très variable	1 à $3 \times 10^{-4}$	10
Argiles plastiques	2 minimum	$10^{-10}$	1
Marnes de Meudon	6 minimum	$7,8 \times 10^{-6}$	78
Craie fracturée	9	Entre $10^{-2}$ et $10^{-6}$	4
Craie fracturée (Secteur Austerlitz)	Couche 1 : 3 Couche 2 : 4,5 Couche 3 : 1,5	Couche 1 : $7,8 \times 10^{-6}$ Couche 2 : $10^{-6}$ Couche 3 : $1,9 \times 10^{-4}$	1
Craie saine	22,5	$5 \times 10^{-6}$	1

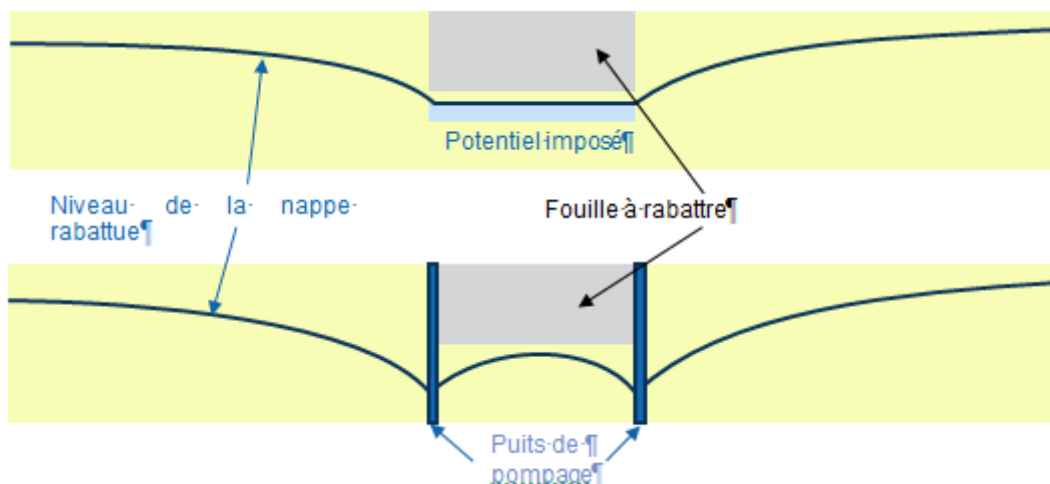
#### 5.1.1.1.3. Méthode de calcul

Les opérations de rabattement sont modélisées suivant les approches suivantes (cf. figure ci-après) :

- en première approche, comme des potentiels imposés correspondant à la cote objectif de rabattement. Ce potentiel est appliqué sur toute l'épaisseur de l'aquifère capté ou toute l'épaisseur résiduelle de l'aquifère entre la structure et un fond injecté (par exemple),
- (éventuellement) dans un second temps, ces potentiels imposés sont remplacés par des puits correspondant dans ce cas à une représentation plus réaliste des moyens d'exhaure qui seront mis en œuvre.

Les débits calculés par le modèle pour les deux approches sont généralement assez proches.

**Figure 120 : Modèles conceptuels des calculs de rabattement**



#### 5.1.1.1.4. Résultats des simulations

#### □ Simulations réalisées

**Tableau 46 : Liste des simulations hydrogéologiques réalisées**

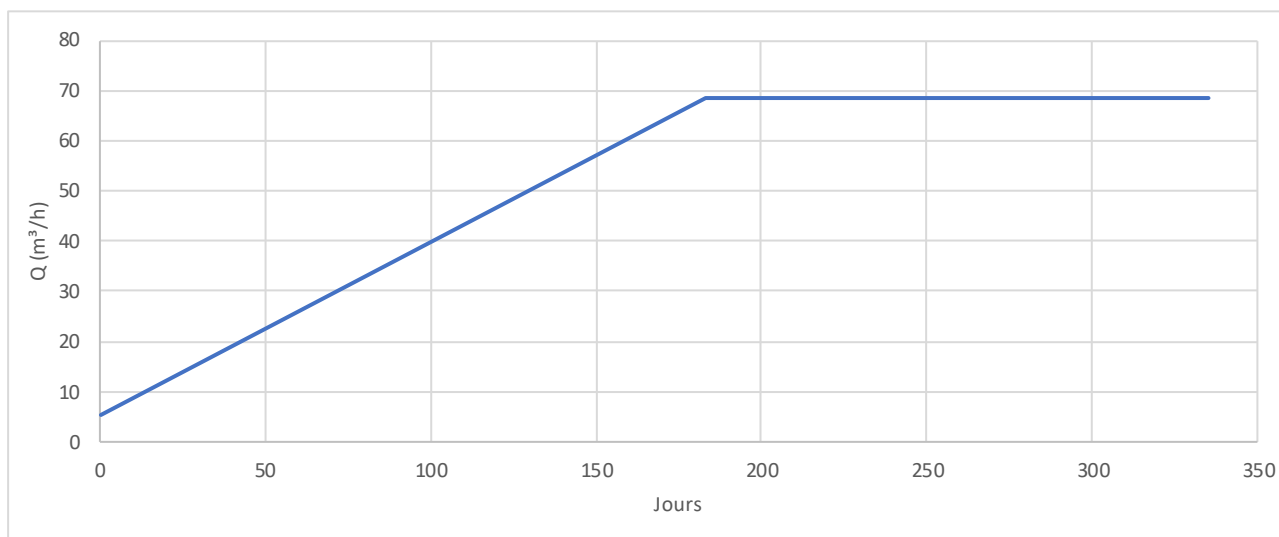
Simulation	Description	Nappe/Modèle
<b>BAS_RT</b>	Simulation du débit de rabattement en régime transitoire sur 11 mois dont 6 mois progressif lors des terrassement (de 28,0 m OVP à 1,8 m OVP) et 5 mois au débit maximum (cote 1,8 m OVP)	Craie
<b>BAS_RP</b>	Simulation du débit de rabattement en régime permanent à la cote de 1,8 m OVP, pour les incidences piézométriques maximales	Craie
<b>PA_RP</b>	Simulation du débit de rabattement du puits d'attaque du tunnelier en régime permanent à la cote de 6,8 m OVP, pour les incidences piézométriques maximales	Craie
<b>GA_RP</b>	Simulation du débit et des incidences piézométriques maximales pour le rabattement de la galerie d'accès du Bassin, en régime permanent. Le traitement des terrains par jet-grouting a été simulé par une couche de 1 m d'épaisseur avec une perméabilité de $1.10^{-6}$ m/s positionnée autour de l'ouvrage.	Alluvions et Lutétien
<b>VA_RP</b>	Simulation du débit et des incidences piézométriques maximales pour le rabattement de l'ouvrage de raccordement du puits Valhubert, en régime permanent. Le traitement des terrains par jet-grouting a été simulé par une couche de 1 m d'épaisseur avec une perméabilité de $1.10^{-6}$ m/s positionnée autour de l'ouvrage.	Alluvions et Lutétien
<b>MA_RP</b>	Simulation du débit et des incidences piézométriques maximales pour le rabattement de l'ouvrage de raccordement du puits Mazas, en régime permanent. Le traitement des terrains par jet-grouting a été simulé par une couche de 1 m d'épaisseur avec une perméabilité de $1.10^{-6}$ m/s positionnée autour de l'ouvrage.	Alluvions et Lutétien

## □ Débits calculés

**Tableau 47 : Débits modélisés (m<sup>3</sup>/h) pour les différents éléments nécessitant un rabattement**

Simulation	Débit (BE) m <sup>3</sup> /h	Débit (HE) m <sup>3</sup> /h
BAS_RP Cf. Figure 121 pour l'évolution du débit en régime transitoire	65,4	75,6
PA_RP	41,4	45,8
GA_RP	2,2	6,8
VA_RP	2,8	8,3
MA_RP	3,6	8,5

**Figure 121 : Evolution du débit de rabattement de la nappe de la Craie pour le bassin (simulation BAS\_RT)**



## □ Volumes

Les volumes calculés en croisant les débits de pompage et les périodes de chantier durant lesquelles un rabattement est nécessaire sont présentés dans le tableau ci-après. En période de basses eaux, les volumes estimés sont au maximum de l'ordre de 330 000 m<sup>3</sup>/an environ dans la nappe de la craie (année 2023) et sont donc supérieurs au seuil d'autorisation de 200 000 m<sup>3</sup>/an pour les prélèvements en nappes (rubrique 1.1.2.0). Le volume total prélevé sur la durée du chantier sera de l'ordre 670 000 m<sup>3</sup> pour la nappe de la craie.

Pour la nappe d'accompagnement de la Seine, le volume prélevé par les dispositifs d'exhaure seront de l'ordre de 13 500 à 14 500 m<sup>3</sup>/an pour un volume total de l'ordre de 28 000 m<sup>3</sup>.

**Tableau 48 : Volumes modélisés (m<sup>3</sup>) pour les différents éléments nécessitant un rabattement**

Nappe	Ouvrage	Durée des opérations de rabattement	2021	2022	2023	Total
Nappe de la craie	Bassin de stockage-restitution	Octobre 2022 à Août 2023	0	81 032	331 376	<b>412 409</b>
	Puits d'attaque	Octobre 2021 à juin 2022	75 762	181 829	0	<b>257 591</b>
	<b>Sous-Total</b>	<b>Octobre 2021 à août 2023</b>	<b>75 762</b>	<b>262 861</b>	<b>331 376</b>	<b>670 000</b>
Nappe alluviale de la Seine	Galerie (nappe d'accompagnement)	Décembre 2022 à juin 2023	0	1 610	9 662	<b>11 273</b>
	Valhubert (nappe d'accompagnement)	Novembre 2022 à janvier 2023	0	4 099	2 050	<b>6 149</b>
	Mazas (nappe d'accompagnement)	Octobre 2022 à janvier 2023	0	7 906	2 635	<b>10 541</b>
	<b>Sous-total</b>	<b>Octobre 2022 à janvier 2023</b>	<b>0</b>	<b>13 615</b>	<b>14 347</b>	<b>27 962</b>
<b>Toutes</b>	<b>Total</b>	<b>Octobre 2021 à janvier 2023</b>	<b>75 762</b>	<b>276 476</b>	<b>345 724</b>	<b>697 962</b>

#### ▣ Incidences piézométriques du projet

##### ➤ **Nappe de la Craie**

Les incidences maximales sur la nappe de la craie sont présentées sur la Figure 122, qui présente les rabattements obtenus, c'est-à-dire la différence entre les niveaux piézométriques avant et pendant le pompage au niveau du bassin de stockage, en régime permanent. Les incidences au cours du rabattement du puits d'attaque du tunnelier, plus faibles, sont présentées sur la Figure 123.

Ces incidences ont été calculées en régime permanent, en considérant une stabilisation des débits et des niveaux piézométriques à l'issue de la période de pompage au droit du bassin. Les incidences piézométriques maximales atteignent :

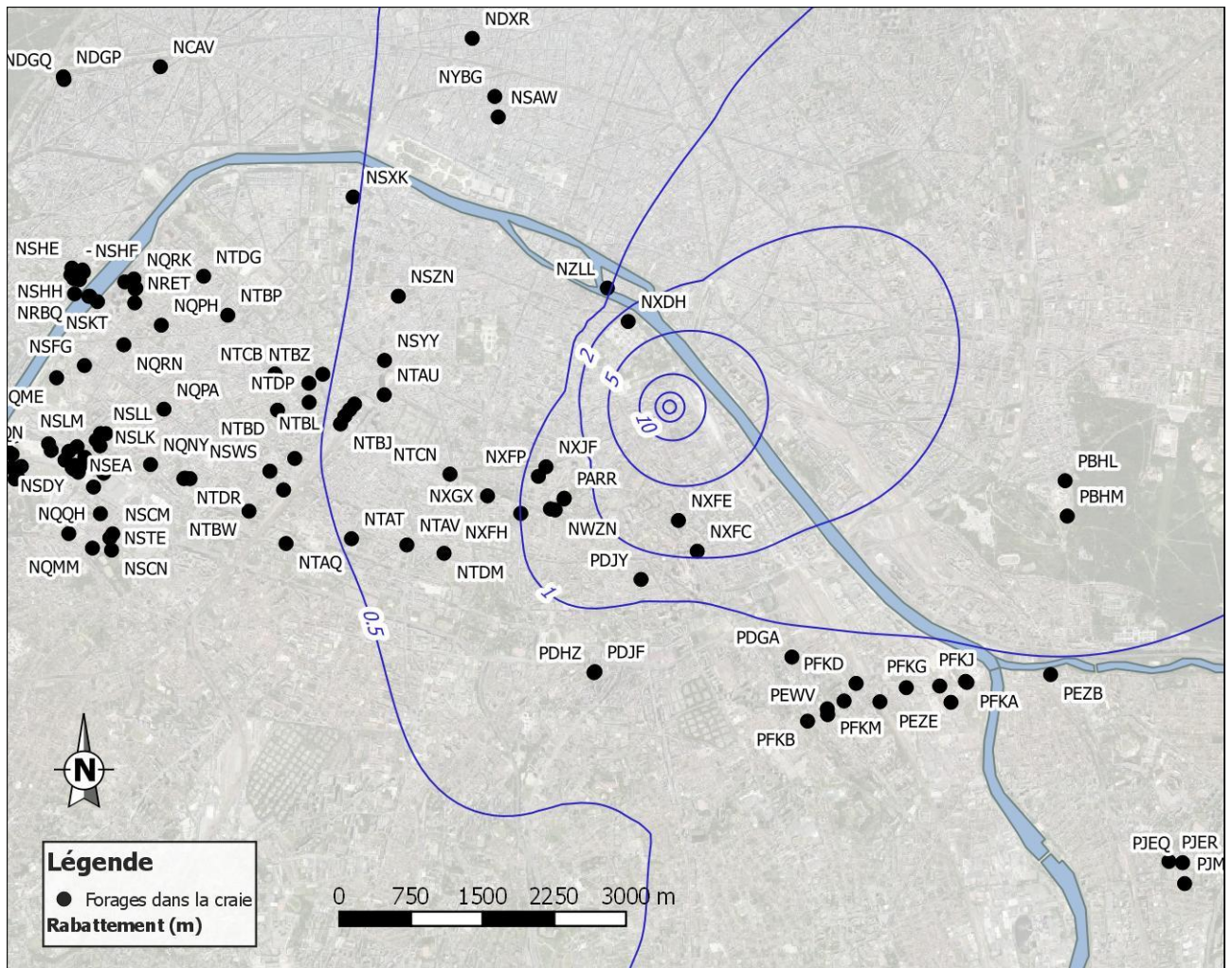
- de 2 à 4 mètres de rabattement sur les trois points les plus proches du bassin (points BSS000NXDH, BSS000NXFE, BSS000NXFC), qui correspondent toutefois à des forages anciens réalisés avant 1935 et dont les prélèvements (éventuels) ne sont pas déclarés. Les points BSS000NXFE et BSS000NXFC ne sont pas documentés dans la base de données du sous-sol du BRGM. Le point BSS000NXDH est quant à lui vraisemblablement



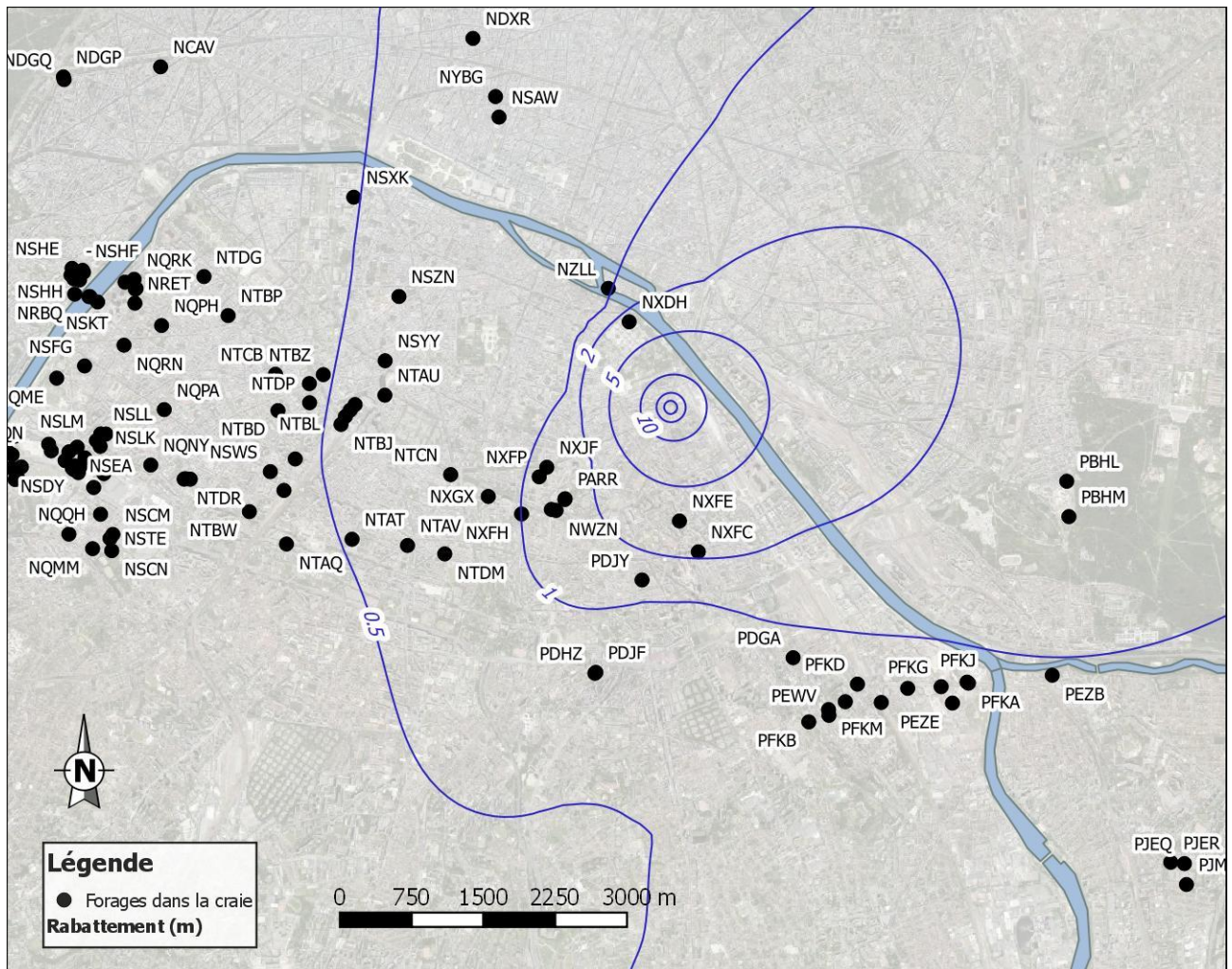
crépiné dans la craie mais aussi dans d'autres horizons plus productifs (voir uniquement dans ces derniers) dans la mesure où son débit spécifique semble excellent (en 1934 – aucun rabattement significatif pour un débit de 30 m<sup>3</sup>/h). Dans ces conditions **l'incidence du projet est supposée sans conséquences sur ces trois ouvrages qui disposent quoi qu'il en soit de colonnes d'eau importantes par rapport à la hauteur de rabattement** (plusieurs dizaines de mètres) ;

- de 2 à 0,5 mètre de rabattement dans la partie Est (secteur de la confluence Marne-Seine), soit une incidence de l'ordre du battement naturel de la nappe et où :
  - le gradient et le sens de l'incidence (1 ‰ du sud-est vers le nord-ouest) ne remet pas en cause le gradient piézométrique naturel qui est de l'ordre de 1 ‰ du sud vers le nord selon les différentes cartes piézométriques de la craie (Albinet 1967, Raoult 1990, Lamé 2015). Dans ces conditions les incidences thermiques et les taux de recyclages des éventuels doublets de géothermie de ce secteur ne seraient pas significativement modifiés,
  - les colonnes d'eau des forages estimées à plus de 40 mètres ne sont pas non plus significativement diminuées. En outre la grande majorité des forages de ce secteur captent plusieurs horizons (Craie, Yprésien, Lutétien), ce qui limitera les incidences qui ne sont propres qu'à la craie ;
- de 2 à 0,5 mètre de rabattement dans le secteur à l'Ouest du projet, soit une incidence de l'ordre du battement naturel de la nappe et où :
  - le gradient et le sens de l'incidence (0,25 ‰ à 1 ‰ de l'ouest vers l'est) ne remet pas en cause le gradient piézométrique naturel qui est de l'ordre de 1 ‰ du sud vers le nord selon les différentes cartes piézométriques de la craie (Albinet 1967, Raoult 1990, Lamé 2015). Dans ces conditions les incidences thermiques et les taux de recyclages des éventuels doublets de géothermie de ce secteur ne devraient pas être significativement modifiées ;
  - les colonnes d'eau des forages estimées à plus de 40 mètres ne sont pas non plus significativement diminuées ;
- au-delà des secteurs précédents, les incidences inférieures à 0,5 m de rabattement sont jugées non significatives. Les opérations de géothermie dans la craie de la Maison de la Radio et de Grenelle, qui ont été récemment mises en place et sont donc avérées, ne seront notamment pas impactées significativement.

**Figure 122 : Incidences piézométriques maximales dans la nappe de la Craie pour le rabattement du bassin de stockage-restitution**



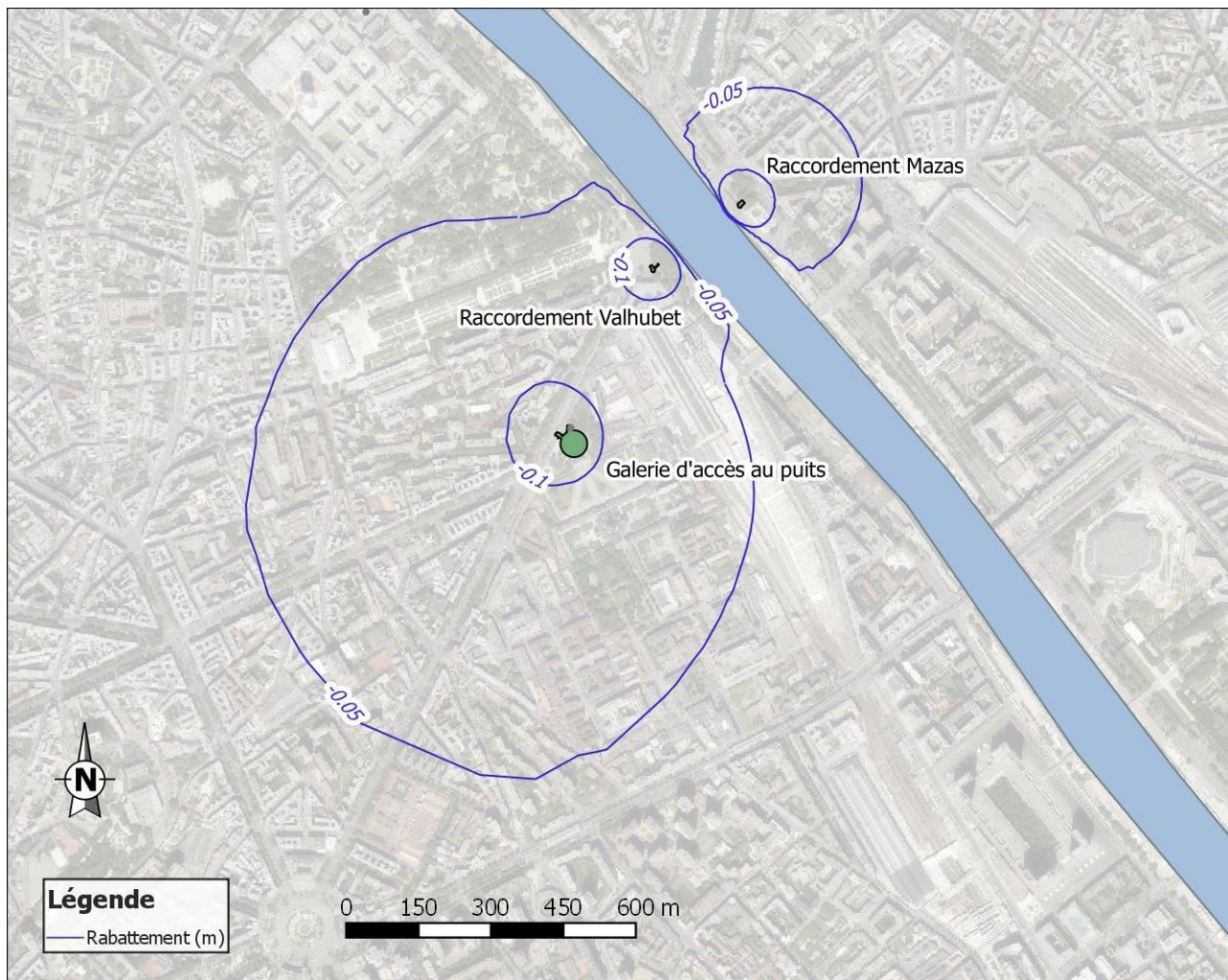
**Figure 123 : Incidences piézométriques maximales dans la nappe de la Craie le rabattement du puits d'attaque du tunnelier**



➤ **Nappe des Alluvions sur Lutétien (nappe d'accompagnement de la Seine)**

Les incidences dans la nappe d'accompagnement de la Seine (nappe des Alluvions sur Lutétien) sont de l'ordre de quelques centimètres au maximum, c'est-à-dire en période de hautes eaux lorsque le rabattement est le plus important (cf. figure ci-après). Elles sont donc sans conséquences significatives dans la mesure où elles sont très inférieures au battement naturel de la nappe.

**Figure 124 : Incidences piézométriques maximales dans la nappe des alluvions sur Lutétien**



#### 5.1.1.2. Impact piézométrique du projet en phase définitive (effet barrage)

Lorsqu'un ouvrage souterrain intercepte tout ou partie d'un aquifère, un relèvement de la nappe est observé en amont et un abaissement à l'aval. Cet effet barrage est maximal lorsque le projet est terminé et il est permanent. Il s'agit donc d'un phénomène représentatif de l'effet du projet en **phase d'exploitation**.

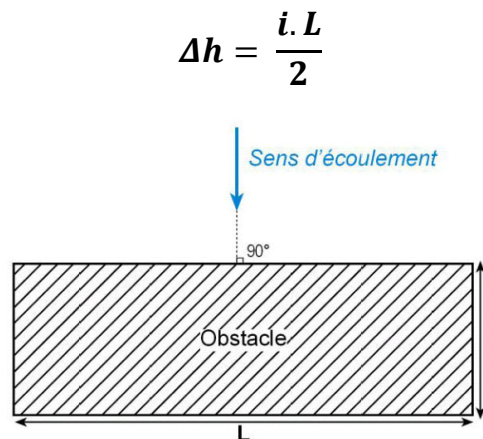
L'effet barrage se caractérise simplement par la réalisation d'un écran imperméable (ou peu perméable) au sens des écoulements des eaux souterraines. Cette notion appelle à une représentation conceptuelle identique à celle de l'effet barrage des eaux superficielles où la réalisation d'une structure perpendiculaire à un cours d'eau entraîne une modification importante des caractéristiques de ce dernier, en amont et éventuellement en aval.

L'effet barrage dépend principalement de trois paramètres :

- de l'orientation de l'ouvrage souterrain par rapport au sens d'écoulement de la nappe ;
- du gradient hydraulique de la nappe, c'est à dire la pente de la surface piézométrique : plus le gradient hydraulique sera élevé au niveau de l'ouvrage, plus l'effet barrage sera important ;
- de la pénétration de l'ouvrage dans l'aquifère occulté : plus l'épaisseur d'aquifère occultée est importante et plus l'effet barrage sera fort.

La méthode analytique simple a été utilisée pour évaluer quantitativement cet effet barrage. Cette méthode usuelle considère que le relèvement de la nappe ( $\Delta h$ ) est proportionnel aux lignes d'écoulement interceptées ( $L/2$ ) et au gradient ( $i$ ). Cette approche suppose que l'obstacle est parfaitement imperméable et d'extension verticale infinie. Cette méthode est, par conséquent, une évaluation sécuritaire de l'effet barrage.

**Figure 125 : Méthode de calcul de l'effet barrage (vue en plan)**



En considérant un gradient maximal de l'ordre de 4 ‰ pour la nappe d'accompagnement de la Seine, l'effet barrage au niveau du bassin de stockage, de 50 m de diamètre, serait de l'ordre de 0,1 m. Cette incidence piézométrique demeure négligeable au regard du battement annuel de la nappe alluviale.

**L'incidence piézométrique du projet en phase définitive est donc négligeable.**

### 5.1.2. Impacts qualitatifs du projet sur les eaux souterraines

#### 5.1.2.1. *Risque de transfert de pollution*

Un seul site BASOL, situé à 1,5 km du projet a été recensé. Les incidences piézométriques sur la nappe d'accompagnement de la Seine demeurent limitées à une distance de quelques dizaines de mètres. Le projet n'aura aucune incidence sur ce site BASOL.

Au droit du projet et sur l'intégralité des zones impactées par les rabattements en phase travaux, la nappe de la craie est séparée des nappes superficielles par la formation très peu perméable des argiles plastiques. Les transferts d'eau potentiellement polluée entre la

nappe superficielle et la nappe de la craie demeureront très faibles du fait de la protection naturelle de la craie par la couche argileuse du Saparnacien sus-jacente.

**Le projet n'engendrera aucun phénomène de transfert de pollution par drainance descendante.**

#### 5.1.2.2. *Risque de mise en communication d'aquifères*

Les effets possibles d'une mise en communication artificielle de nappes par l'intermédiaire du projet peuvent être les suivantes :

- transfert d'une pollution d'une nappe contaminée vers une nappe saine ;
- modifications des caractéristiques physico-chimiques des nappes concernées ;
- perturbations piézométriques liées à la vidange d'une nappe vers une autre, à savoir : baisse du niveau piézométrique de la nappe « vidangée » et relèvement piézométrique de la « nappe rechargée » et toutes les conséquences associées ;
- déclenchement ou accélération du phénomène de dissolution du gypse par la mise au contact artificielle d'une nappe au fort potentiel de dissolution avec des formations contenant des niveaux gypseux.

Le projet, en lui-même, a été conçu en phase travaux et d'exploitation pour ne pas être à l'origine d'une pollution des eaux ni d'une mise en communication d'aquifères. Les méthodes constructives ont été retenues pour réduire le débit d'épuisement (paroi moulées et jet-grouting). Ces méthodes permettront d'isoler tout ou partie des nappes traversées. En limitant les débits et en imperméabilisant les terrains, ces dispositions constructives réduisent le risque d'une mise en communication de nappes et de transfert de contamination.

Enfin, le risque de pollution accidentel demeurant toujours envisageable, la Ville de Paris mettra en place toutes les mesures nécessaires pour limiter les risques accidentels. Cette démarche intégrera, en outre, des mesures préventives pour la réalisation et la gestion des opérations de chantier. Ces mesures sont décrites dans le chapitre 6.1.1.

**Le projet n'aura pas d'impact sur la qualité des eaux souterraines.**

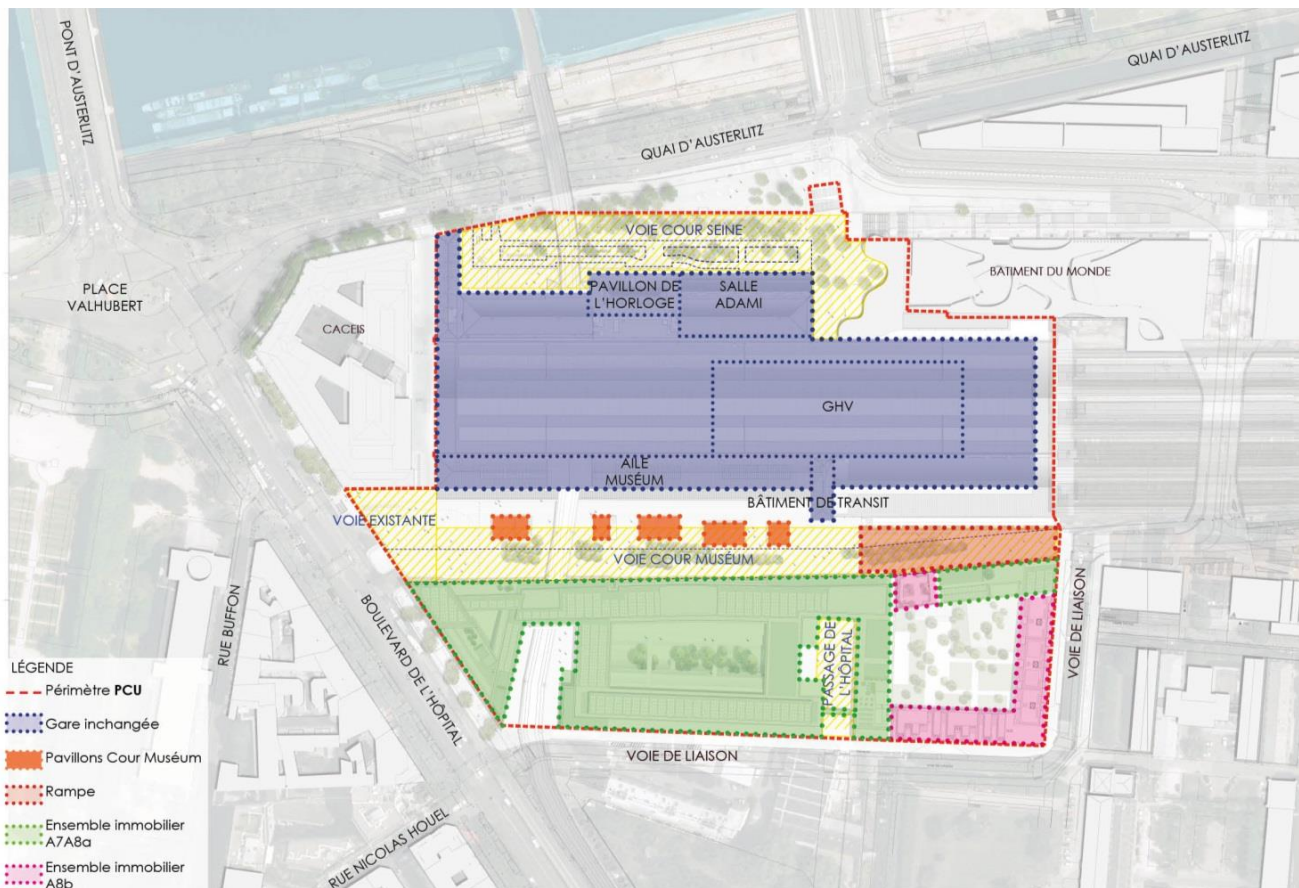
#### 5.1.3. Incidences cumulées du projet avec le projet Paris-Austerlitz

##### 5.1.3.1. *Présentation générale du projet de la SNC PARIS AUSTERLITZ A7A8*

Le projet « PARIS AUSTERLITZ » porté par la SNC PARIS AUSTERLITZ A7A8 prévoit, au voisinage immédiat du square Marie Curie, la réalisation de travaux d'aménagement comprenant :

- la rénovation de la Grande Halle Voyageur (GHV) de la gare d'Austerlitz et de la Cour Muséum ;
- la création d'un ensemble immobilier au niveau de l'îlot A7/A8 de la ZAC PARIS RIVE GAUCHE.

**Figure 126 : Localisation des différents îlots du projet Paris-Austerlitz**



Ce projet prévoit la réalisation d'un niveau de Rez-de-Jardin (RDJ) enterré, au niveau de l'îlot A7A8, permettant la jonction de la Grande Halle Voyageur (GHV) de la gare d'Austerlitz à l'îlot A7/A8. Le soutènement du niveau rez-de-jardin sera assuré par des parois de type paroi berlinoise, des voiles par passes et des tranchées blindées. Ces modes de soutènement ne constituant pas des écrans étanches, un rabattement préalable de la nappe d'accompagnement de la Seine devra être mise en œuvre.

La rampe d'accès au parking, permettant la circulation des véhicules depuis le boulevard de l'Hôpital jusqu'au niveau R-2 du silo central de l'îlot A7, nécessitera également la mise en place d'un rabattement de la nappe.

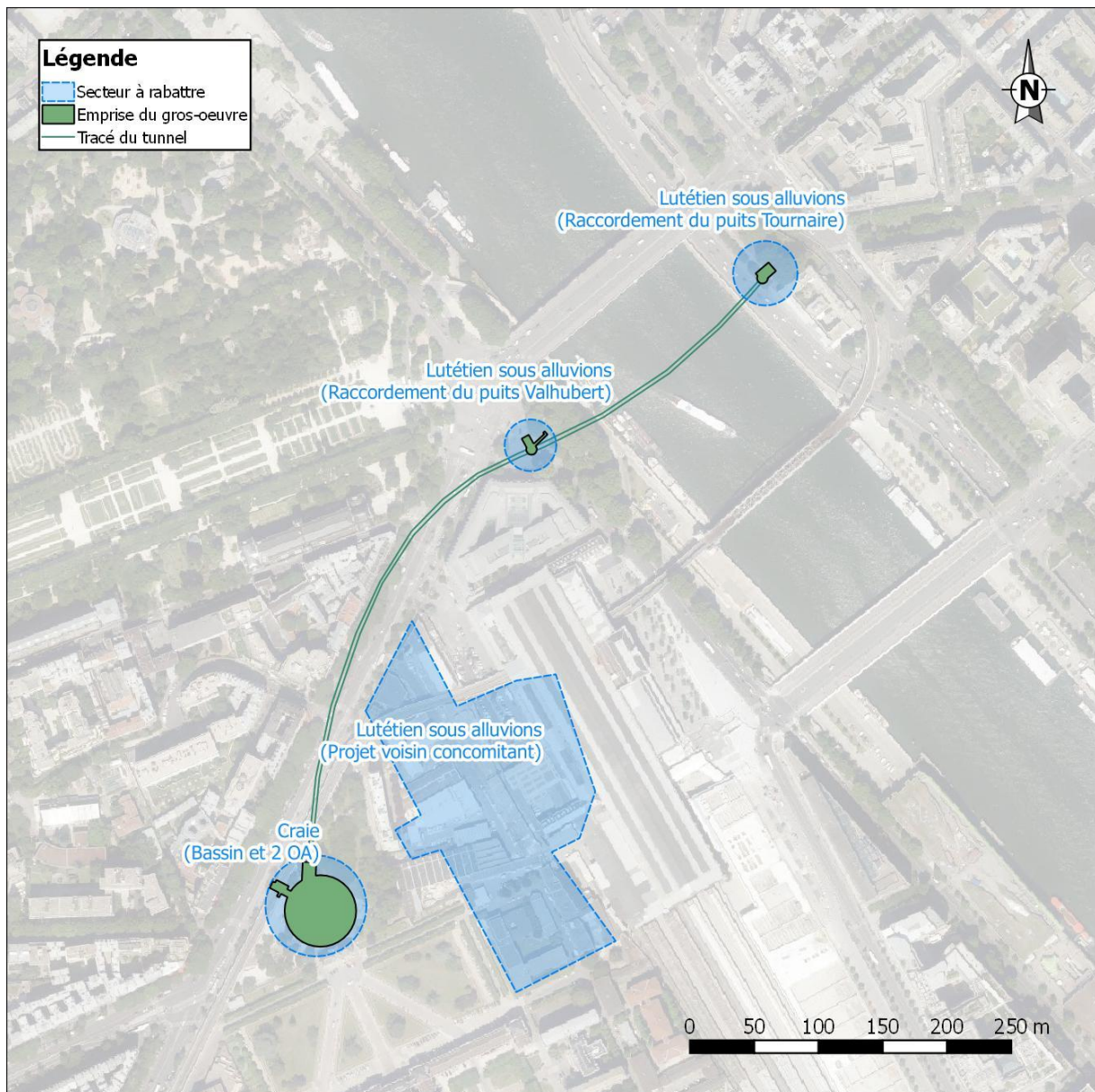
Au niveau de la GHV, la création d'un escalier mécanique nécessitera la réalisation de terrassements sous le niveau de nappe.

Enfin, le projet prévoit également la réalisation d'un silo central, sous l'îlot A7, comprenant 5 niveaux de sous-sols. Le silo central sera réalisé à l'abri d'une enceinte en paroi moulée ancrée dans la formation des Argiles plastiques. De par la mise en place de parois moulées et de l'ancrage de celles-ci dans la formation des Argiles plastiques, le débit résiduel de cet ouvrage sera très faible. A ce débit résiduel, se rajoutera un volume de ressuyage des formations saturées à l'intérieur de la « boîte » en parois moulées.

Le projet porté par la SNC PARIS AUSTERLITZ A7A8 prévoit la mise en place de dispositifs de rabattement de nappe dans la nappe d'accompagnement de la Seine. Ce projet ne prévoit aucun pompage dans la nappe de la craie. **Ainsi, sur l'aspect quantitatif, les effets cumulés du projet porté par la Mairie de Paris et du projet porté par la SNC PARIS AUSTERLITZ A7A8 concerneront exclusivement la nappe d'accompagnement de la Seine.**

La position relative des deux projets est donnée en Figure 127.

**Figure 127 : Localisation des éléments des projets porté par la Mairie de Paris et par la SNC PARIS AUSTERLITZ A7A8 nécessitant un rabattement de nappe en phase chantier (fond : BD ORTHO® IGN)**





Concernant l'aspect qualitatif, les effets cumulés peuvent concerner :

- le risque de transfert de pollution qui est nul pour le projet porté par la Mairie de Paris (cf. 5.1.2.1)
- le risque de mise en communication d'aquifère dont la maîtrise sera assurée indépendamment par chacun des porteurs de projet par la mise en place de mesures de prévention adaptées (cf. 6.1).

**Ainsi, il n'y aura aucun effet cumulé sur la qualité des eaux souterraines.**

#### *5.1.3.2. Effets cumulés sur la nappe d'accompagnement de la Seine en phase travaux*

Au droit du projet deux ensembles aquifères se distinguent. Le plus superficiel se compose des formations de l'Eocène inférieur et moyen (Calcaire grossier du Lutétien, sables supérieurs et sables inférieurs de l'Yprésien) et des alluvions anciennes et modernes de la Seine, cet ensemble multicouche étant en relation plus-ou moins directe avec le fleuve. D'autre part, plus en profondeur, la nappe de craie, aquifère d'extension régionale, est déconnecté de l'ensemble précédent par la formation très peu perméable des Argiles Plastiques du Sparnacien, dont la puissance atteint une quinzaine de mètres dans le secteur d'étude.

Le projet porté par la Mairie de Paris aura une incidence sur ces deux ensembles. Les puits de chute en rive gauche et en rive droite généreront de faibles prélèvements dans la nappe superficielle pour l'aménagement des raccordements aux réseaux existants. Le bassin de stockage restitution et le puits d'attaque du tunnelier associé nécessiteront, quant à eux, la mise en place d'un rabattement de la nappe de la craie.

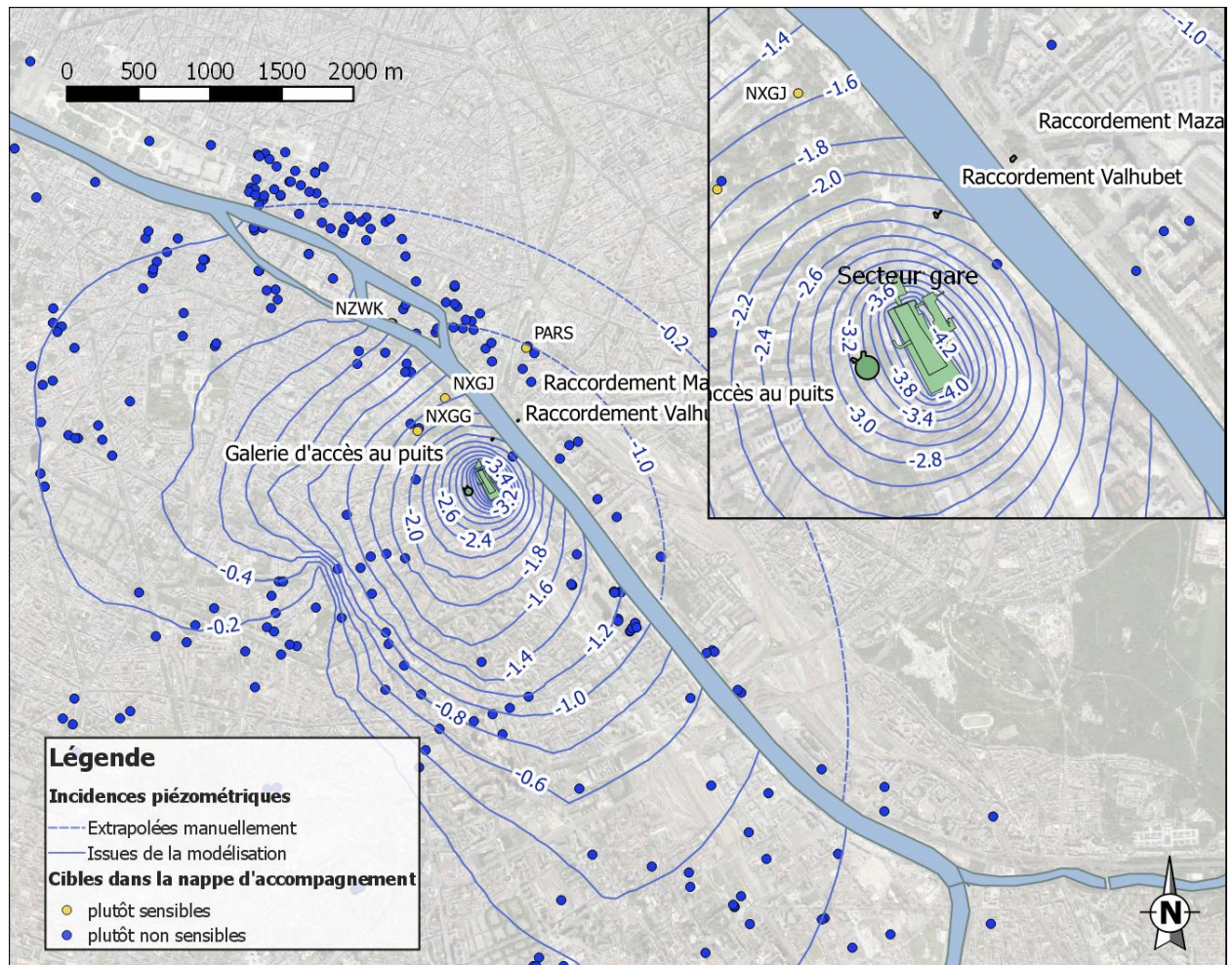
En parallèle, le projet porté par la SNC PARIS AUSTERLITZ A7A8 nécessitera la mise en place d'un rabattement de la nappe superficielle ou nappe d'accompagnement de la Seine essentiellement pour la réalisation du niveau Rez-de-Jardin des îlots A7 et A8 et de la connexion à la gare d'Austerlitz.

Ainsi, l'évaluation des effets cumulés a été menée sur les prélèvements engendrés dans la nappe d'accompagnement de la Seine par les deux projets. Dans le cadre de ces deux projets, le bureau d'études BURGEAP a été mandaté, respectivement par chacun des Maîtres d'ouvrage, pour contribuer à l'élaboration de l'évaluation des incidences et, en particulier, pour la réalisation de modèles numériques d'écoulement. Par conséquent, les données utilisées pour l'évaluation des effets cumulés des 2 projets sont bien celles figurant au dossier de demande d'autorisation environnemental déposé le 27 mai 2019 par la SNC PARIS AUSTERLITZ A7A8.

Le projet porté par la SNC PARIS AUSTERLITZ A7A8 prévoit la mise en place de dispositifs de rabattement en phase travaux entre juillet 2020 et mai 2023 à un débit maximum de 200 m<sup>3</sup>/h en basses eaux (28,8 m NGF) et de 370 m<sup>3</sup>/h pour un niveau de crue de chantier (31,3 m NGF). Ainsi, les rabattements de la nappe d'accompagnement de la Seine seront concomitants pour la période allant d'octobre 2022 à mai 2023 pendant laquelle les ouvrages de raccordement aux deux puits de chute, ainsi que la galerie d'accès au bassin seront réalisés.

Les incidences cumulées ont été évaluées à l'aide du modèle numérique précédemment décrit. La figure ci-après présente les incidences cumulées des deux projets sur le niveau piézométrique de la nappe d'accompagnement de la Seine.

**Figure 128 : Incidences piézométriques cumulées pour la nappe d'accompagnement de la Seine (fond : BD ORTHO® IGN)**



**D'une manière générale, les incidences générées par les opérations de rabattement de nappe pour l'aménagement du projet « PARIS AUSTERLITZ » sont largement prédominantes, de sorte que les incidences cumulées sont similaires aux incidences générées uniquement par le projet de la SNC PARIS AUSTERLITZ A7A8.**

#### 5.1.3.3. Effets cumulés sur la nappe d'accompagnement de la Seine en phase définitive

En phase définitive, le projet de la SNC PARIS AUSTERLITZ A7A8 prévoit la mise en place d'une paroi moulée ancrée dans la formation des Argiles plastiques. Cet ouvrage recoupant l'intégralité de la nappe d'accompagnement de la Seine sera à l'origine d'un effet barrage.

L'effet barrage a été estimé à l'aide du modèle numérique 3D. En phase définitive, il sera inférieur à 0,1 m en condition de basses eaux. Ce relèvement piézométrique sera maximal au droit de la paroi moulée et s'atténuera rapidement avec la distance pour avoisiner

0,03 m à 10 m et 0,01 m à 150 m de celle-ci. Cette incidence piézométrique demeure négligeable au regard du battement annuel de la nappe alluviale.

Pour mémoire, l'effet barrage lié à la mise en place du bassin de stockage-restitution est estimé de l'ordre de 0,1 m. De la même manière, cette incidence demeure négligeable au regard du battement annuel de la nappe alluviale.

**L'effet cumulé de ces deux ouvrages, espacés d'environ une cinquantaine de mètres, est également négligeable.**

## 5.2. INCIDENCES HYDROGÉOTECHNIQUES DU PROJET

Le projet n'est pas situé en zone d'aléa mouvement de terrain par dissolution du gypse et est situé en zone d'aléa nul pour le retrait gonflement des argiles. Selon l'Inspection Général des Carrière, le projet n'est en outre pas concerné par la présence d'anciennes carrières.

La désaturation de formations situées naturellement sous le niveau de la nappe peut s'accompagner de phénomènes de tassements. Les alluvions modernes sont la seule formation potentiellement compressible et donc sensibles à une désaturation au droit du projet. Ceci étant, les incidences piézométriques engendrées par le projet demeureront inférieures à 0,1 m dans cette couche, ce qui est négligeable et très largement inférieure au battement naturel de la nappe alluviale.

**Le risque de mouvements de terrains lié au rabattement de la nappe est donc négligeable.**

## 5.3. INCIDENCE DU PROJET SUR LES ÉCOULEMENTS DE LA SEINE

### 5.3.1. Incidences du projet en phase travaux

#### 5.3.1.1. *Incidences des rejets d'eaux d'exhaure*

Les débits maximums cumulés d'eau d'exhaure rejetés en Seine seront de l'ordre de 100 m<sup>3</sup>/h, dont 75 m<sup>3</sup>/h en provenance de la nappe de la craie et 25 m<sup>3</sup>/h en provenance de la nappe d'accompagnement de la Seine (cf. chapitre 3.5.5.3).

**Ce débit de rejet étant négligeable par rapport au débit de référence d'étiage de la Seine au droit du projet (83 m<sup>3</sup>/s), il n'aura pas d'impact sur l'écoulement de la Seine.**

#### 5.3.1.2. *Incidences des installations de chantier sur les crues de la Seine*

Seules les installations provisoires de chantier situées en bordure de la voie sur berge Mazas, liées à la réalisation du puits Tournaire en rive droite de Seine et aux travaux du microtunnelier, sont situées dans le lit majeur de la Seine. Une procédure d'évacuation de ces installations provisoires de chantier sera suivie, afin de libérer le lit majeur de la Seine de la majorité des installations de chantier en cas de risque de crue débordante sur la voie Mazas (cf. chapitre 3.5.5.5).

Les surfaces et volumes de la plateforme de chantier et des remblais provisoires au niveau de la voie Mazas, qui ne pourront pas être évacués en cas de crue débordante de la Seine,

seront entièrement compensés par des déblais au niveau du puits Tournaire (cf. chapitre 3.5.5.5.4).

**Ainsi, le projet n'aura pas d'impact sur les crues de la Seine en phase de travaux.**

### 5.3.2. Incidences du projet en phase définitive

#### 5.3.2.1. *Incidences du projet sur les écoulements de la Seine par temps sec*

Le projet n'aura aucune incidence sur les rejets en Seine par temps sec et aucun autre impact sur les écoulements de la Seine par temps sec.

#### 5.3.2.2. *Incidences du projet sur les écoulements de la Seine par temps de pluie*

Le projet permettra de réduire les volumes rejetés par les déversoirs d'orage du réseau d'assainissement parisien, qui seront supprimés au amont du Trocadéro pour la pluie de projet de période de retour 6 mois.

Les impacts sur les volumes déversés en Seine ont été évalués à l'aide du modèle hydraulique du réseau d'assainissement parisien, pour les évènements pluvieux suivants :

- **Pluie de projet de période de retour 6 mois, ayant servi au dimensionnement du bassin de stockage.** il s'agit d'une pluie de projet d'orage, construite selon la méthode du LHM, d'une durée de 4 h, avec une période intense de 30 minutes, un cumul de 18,2 mm dont 11,6 mm durant la période intense et une intensité maximale sur 5 minutes de 42,6 mm/h ;
- **Chronique de pluies réelles de l'année 2011 :** la pluviométrie de l'année 2011 a été retenue comme chronique de pluie annuelle car le quadrimestre juin-septembre 2011 est représentatif de la pluviométrie estivale. C'est notamment ce quadrimestre de juin à septembre 2011 qui a été retenu en 2016 comme quadrimestre de référence dans le cadre de l'étude de baignabilité en Seine et en Marne du SIAAP ;
- **Chronique de pluies réelles de l'année 2013 :** l'année 2013 avait été retenue en 2014 pour valider le calage du modèle hydraulique du réseau d'assainissement parisien car elle est représentative d'une année de pluviométrie moyenne et présente un volume annuel déversé proche du volume annuel moyen déversé sur la période 2009-2013.

L'impact du projet de bassin de stockage et des aménagements associés, sur les volumes déversés en Seine pour la pluie de projet de période de retour 6 mois, est présenté dans le tableau ci-après. **On note que le projet permet globalement de réduire de 89 % le volume déversé par le réseau parisien en Seine pour cette pluie de référence, par rapport à la situation actuelle de référence** (cf. tableau ci-après). Le volume déversé est réduit pour tous les DO parisiens, à l'exception des DO Javel-Convention, Javel-Leblanc et trois-Baies, situés en aval du Trocadéro et soumis à une plus forte influence hydraulique aval de l'ES1B en situation aménagée.

**Tableau 49 : Impact du projet sur les déversements en Seine pour la pluie de dimensionnement T=6 mois**

Configuration du réseau	Situation actuelle de référence	Situation aménagée avec bassin Austerlitz
Volume déversé amont Trocadéro (m <sup>3</sup> )	91 000	0
Volume déversé aval Trocadéro (m <sup>3</sup> )	3 400	10 400
<b>Volume total déversé à Paris (m<sup>3</sup>)</b>	<b>94 400</b>	<b>10 400</b>

Du fait de la baisse des déversements en Seine, le projet induira en outre une baisse du débit de la Seine par temps de pluie. **Pour la pluie de projet de période de retour 6 mois**, le projet permet ainsi de réduire le débit de pointe global des rejets en Seine à Paris de 22 à 4 m<sup>3</sup>/s, **soit une baisse de 18 m<sup>3</sup>/s des rejets en Seine**, représentant 22 % du débit de référence d'étiage de la Seine (83 m<sup>3</sup>/s) et 5 % du débit médian de la Seine (350 m<sup>3</sup>/s).

Pour les chroniques annuelles de pluies 2011 et 2013, les impacts du projet en termes de fréquence et de volumes déversés sont présentés dans le tableau ci-après. On note que :

- en moyenne sur les 2 années simulées, le projet permet de réduire de 67 % les volumes déversés en Seine en amont du Trocadéro et de 58 % sur l'ensemble des DO du territoire parisien ;
- en moyenne sur les 2 années simulées, le projet permet de réduire de 85 % le nombre de déversements en Seine en amont du Trocadéro, ainsi que sur l'ensemble des DO du territoire parisien ;
- le volume déversé est réduit pour tous les DO, à l'exception des DO Javel-Convention, Javel-Leblanc et trois-Baies, situés en aval du Trocadéro et soumis à une plus forte influence hydraulique aval de l'ES1B en situation aménagée.

**Tableau 50 : Impact du projet sur les déversements en Seine pour les chroniques de pluies réelles des années 2011 et 2013**

Groupes de DO parisiens	Paramètre	Chronique 2011		Chronique 2013		Moyenne 2011 et 2013	
		Situation de référence	Situation aménagée avec bassin Austerlitz	Situation de référence	Situation aménagée avec bassin Austerlitz	Situation de référence	Situation aménagée avec bassin Austerlitz
DO en amont du Trocadéro	Volume déversé (m <sup>3</sup> )	149 800	14 000	778 700	296 000	464 250	155 000
	Nombre de périodes de déversement	20	1	28	6	24	3,5
DO entre le Trocadéro et Issy-les-Moulineaux	Volume déversé (m <sup>3</sup> )	100	0	73 000	115 100	36 550	57 550
	Nombre de périodes de déversement	1	1	5	6	3	3,5
Ensemble des DO sur le territoire parisien	Volume déversé (m <sup>3</sup> )	149 900	14 000	851 700	411 100	500 800	212 550
	Nombre de périodes de déversement	20	1	28	6	24	3,5

Le niveau de la Seine à Paris étant régulé par le barrage de l'écluse de Suresnes, le projet n'aura toutefois pas d'impact significatif sur les niveaux de la Seine.

#### 5.3.2.3. Incidences sur les crues de la Seine

Les ouvrages créés dans le cadre du projet étant totalement enterrés, aucune surface ne sera soustraite à la zone d'expansion des crues. **En phase définitive, le projet n'aura donc pas d'impact sur les crues de la Seine.**

### 5.4. INCIDENCE DU PROJET SUR LA QUALITÉ DE L'EAU DE LA SEINE

#### 5.4.1. Incidences en phase de travaux

##### 5.4.1.1. Incidences des rejets d'eaux d'exhaure sur la qualité de la Seine

Les débits maximums cumulés d'eau d'exhaure rejetés en Seine en phase de travaux (environ 100 m<sup>3</sup>/h) étant négligeables par rapport au débit de référence d'étiage de la Seine au droit du projet (83 m<sup>3</sup>/s), ils n'auront pas d'impact significatif sur la qualité de la Seine.

Les analyses de qualité réalisées dans le cadre du projet (cf. Tableau 11 et Tableau 12) montrent en outre une bonne qualité chimique globale des eaux des nappes de la craie et d'accompagnement de la Seine, qui seront rejetées en Seine en phase de travaux. En particulier :

- les teneurs en MES mesurées dans les nappes (14 à 15 mg/l) sont très inférieures à la valeur du percentile 90 de l'eau de Seine (39 mg/l),
- les teneurs en DBO5 (moins de 2 mg/l) et DCO (8 mg/l) mesurées dans les nappes sont faibles et inférieures à celles de l'eau de Seine,
- les teneurs en azote global mesurées dans la nappe de la craie sont plus faibles que celles de l'eau de Seine et les teneurs en azote global mesurées dans la nappe d'accompagnement de la Seine sont similaires à celles de l'eau de Seine.

Des mesures seront toutefois prises, afin d'éviter le renvoi en Seine d'eau d'exhaure trop chargée en matières en suspension (cf. chapitre 6.1.1).

#### 5.4.1.2. Incidences des modalités de mise à sec du réseau d'assainissement lors de la réalisation des prises d'eau sur le réseau d'assainissement

Des études hydraulique ont été menées, à l'aide du modèle hydraulique du réseau d'assainissement parisien, afin d'évaluer l'impact des modalités de mise à sec du réseau lors de la réalisation des prises d'eau sur le collecteur Rapée et sur le DO Buffon (cf. chapitre 3.5.5.6).

Pour rappel, les travaux impactant directement les ouvrages d'assainissement existant seront réalisés en période hivernale, afin de limiter les impacts sur le milieu récepteur et les risques de débordement du réseau.

La configuration de mise à sec de la zone de chantier du collecteur Rapée n'a pas d'impact pour la pluie mensuelle mais induit une hausse des volumes déversés par le DO Traversière ou l'usine Mazas pour la pluie de projet de période de retour 3 mois et pour la pluie de projet décennale d'hiver (cf. tableau ci-après).

**Tableau 51 : Impacts sur les déversements en Seine des travaux sur le collecteur Rapée**

Déversoirs	Pluie de projet mensuelle hors crue de Seine		Pluie de projet de période de retour 3 mois hors crue de Seine		Pluie de projet décennale d'hiver hors crue de Seine		Pluie de projet décennale d'hiver avec crue de Seine (DO Fermées)	
	Configuration actuelle de référence	Configuration mise à sec Rapée	Configuration actuelle de référence	Configuration mise à sec Rapée	Configuration actuelle de référence	Configuration mise à sec Rapée	Configuration actuelle de référence	Configuration mise à sec Rapée
DO Bercy	0	0	0	0	0	0	0	0
DO Mazas	0	0	600	0	800	1 000	0	0
Usine Mazas	0	0	0	0	0	0	5 500	6 100
DO Traversière	0	0	1 800	5 200	3 800	8 300	0	0
DO Marine	0	0	0	0	0	0	0	0
DO Diderot	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	0	0	2 400	5 200	4 600	9 300	5 500	6 100

Les travaux du collecteur Rapée auront donc un impact sur la qualité de la Seine pour les fortes pluies, à l'aval immédiat du DO Traversière et de l'usine Mazas. **Cet impact sera toutefois très faible** car la hausse maximale de volume déversé pour la pluie décennale d'hiver (4 700 m<sup>3</sup>) ne représente que 0,4 % environ du volume s'écoulant en une heure dans la Seine à son débit médian (350 m<sup>3</sup>/s).

La configuration de mise à sec de la zone de chantier du DO Buffon induit une légère diminution globale des déversements en Seine par rapport à la configuration de référence (cf. tableau ci-après). La baisse des déversements du DO Buffon fait en effet plus que compenser la hausse des déversements sur les autres DO.

**Tableau 52 : Impacts sur les déversements en Seine des travaux sur le DO Buffon**

Déversoirs	Pluie de projet mensuelle hors crue de Seine		Pluie de projet de période de retour 3 mois hors crue de Seine		Pluie de projet décennale d'hiver hors crue de Seine	
	Configuration actuelle de référence	Configuration mise à sec DO Buffon	Configuration actuelle de référence	Configuration mise à sec DO Buffon	Configuration actuelle de référence	Configuration mise à sec DO Buffon
DO Buffon	0	0	5 500	0	10 900	0
DO Cité	0	0	0	0	0	300
DO Alma Rive Gauche	0	0	12 700	14 700	30 300	31 900
Usine Alma	0	0	4 000	4 000	6 600	6 500
DO Bourgogne	0	0	100	400	3 100	5 000
DO Solférino	0	0	100	2 400	2 300	8 700
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22 400</b>	<b>21500</b>	<b>53200</b>	<b>52400</b>

En conclusion :

- les travaux sur le collecteur Rapée n'auront pas d'impact sur la qualité de la Seine pour les faibles pluies et auront un très faible impact défavorable sur la qualité de la Seine pour les fortes pluies,
- Les travaux sur le DO Buffon n'auront pas d'impact significatif sur la qualité de la Seine.

#### 5.4.2. Incidences du projet sur la qualité physico-chimique de la Seine en phase définitive

##### 5.4.2.1. *Incidences du projet sur la qualité de la Seine par temps sec*

Le projet n'aura aucune incidence sur la qualité de la Seine par temps sec.

##### 5.4.2.2. *Incidences du projet sur la qualité physico-chimique de la Seine par temps de pluie*

Pour la pluie de période de retour 6 mois ayant servi au dimensionnement du projet de bassin de stockage Austerlitz, les simulations à l'aide du modèle du fonctionnement du réseau d'assainissement parisien montrent que le bassin de stockage Austerlitz et les aménagements associés permettront de supprimer tout déversement du réseau d'assainissement parisien en Seine en amont du Trocadéro (cf. chapitre 5.3.2.2).

Cette suppression permettra d'éviter le rejet en Seine de flux importants de matières organiques et d'ammonium, en comparaison des flux véhiculés par temps sec par la Seine pendant la durée de 4 h, correspondant à la durée de déversement maximale actuelle des déversoirs d'orage pour la pluie de dimensionnement du projet de bassin :

- suppression d'un rejet en Seine de 4,9 t de DBO5, soit l'équivalent du flux véhiculé par la Seine par temps sec à son débit moyen estival durant la durée de 4 h ;



- suppression d'un rejet en Seine de 0,6 t d'ammonium, représentant plus du double (240 %) du flux véhiculé par la Seine par temps sec à son débit moyen estival durant la durée de 4 h.

L'impact du projet sur la qualité physico-chimique de la Seine au Trocadéro a été évalué, de manière simplifiée, pour la pluie de dimensionnement T=6 mois (cf. tableau ci-après), à partir de conditions de Seine théoriques en amont de Paris :

- débit moyen estival de 150 m<sup>3</sup>/s,
- qualité physico-chimique de la Seine en amont de Paris fixée au niveau de la qualité de référence actuelle de la Seine (percentile 90).

Ces conditions théoriques permettent de mieux mettre en évidence l'impact du projet sur la qualité de la Seine à Paris mais dans la réalité, la qualité de la Seine en amont de Paris est déjà fortement dégradée par les multiples déversements des réseaux d'assainissement ayant lieu en amont de Paris lors des fortes pluies.

**Tableau 53 : Comparaison des gains en flux polluants évités pour la pluie T=6 mois par rapport aux flux polluants véhiculés par la Seine**

Paramètre de qualité physico-chimique	MES	DCO	DBO5	NH4+	Ptot
Qualité de la Seine en situation de référence actuelle : Percentile 90 (à la station de Suresnes) sur 3 années consécutives (2015-2017) en mg/l	39	12	2.1	0.12	0.15
Flux Seine à 150 m <sup>3</sup> /s sur une durée de 4h (en Tonnes)	84.24	25.92	4.54	0.26	0.32
Flux déversés supprimés par projet bassin Austerlitz pour pluie T=6 mois (en Tonnes)	23.83	23.41	4.89	0.62	0.15
Flux déversé supprimé/ flux Seine en situation de référence à 150 m <sup>3</sup> /s, sur une durée de 4h	28%	90%	108%	239%	47%
Concentration en aval des déversements en situation actuelle de référence - mg/l	48.08	21.95	4.19	0.39	0.21
Concentration en aval des déversements en situation projetée - mg/l	39	12	2.1	0.12	0.15
Impact du projet sur les concentrations de la Seine pour la pluie T=6 mois	22%	47%	52%	71%	32%

Légende de qualité physico-chimique selon arrêté du 25 janvier 2010 :

Bleu : Très bon, Vert : Bon, Jaune : moyen

Le projet de bassin Austerlitz et les aménagements associés permettront donc de réduire fortement les flux polluants rejetés en Seine et donc de maîtriser les « effets de choc » de pollution de la Seine, consécutifs aux déversements d'eaux usées du réseau d'assainissement parisien, pour la quasi-totalité des évènements pluvieux.

### 5.4.3. Incidence du projet sur la qualité bactériologique de la Seine

L'impact du projet sur la qualité bactériologique de la Seine est évalué à partir des résultats de l'étude de modélisation « hydraulique et qualité » réalisée dans le cadre de la plateforme créée par le SIAAP pour actualiser son schéma directeur d'assainissement. Cette modélisation a eu pour but d'analyser l'impact des différents rejets sur le milieu récepteur, grâce à des simulations en continu en période estivale (juin-septembre) et a permis de définir un plan d'actions pour l'atteinte de la baignade pérenne en Seine au droit du site Trocadéro – Champ de Mars. Pour rappel, ce plan d'actions considère un fonctionnement idéal du système d'assainissement (sans chômage, ni dysfonctionnement) et ne garantit pas la baignade en cas d'orage.

La qualité bactériologique de la Seine présentée dans le tableau ci-après est basée sur l'hypothèse de la mise en place de tous les aménagements identifiés dans le **plan d'actions pour le site Trocadéro – Champ de Mars** :

- désinfection des rejets des usines de Seine Valenton et de Marne Aval ;
- réduction des volumes d'eaux pluviales rejetés aux réseaux d'assainissement par déconnexion de 5% de la surface imperméabilisée en amont de ce site ;
- mise en conformité des rejets directs d'eaux usées par temps sec ;
- actions de réduction des rejets d'eaux usées par temps de pluie de pluie : optimisation du fonctionnement des réseaux, ouvrages de stockage ou aménagements équivalents (bassin du parc du moulin de Berny, bassin Austerlitz et stockage des apports du collecteur Fresnes-Choisy), Station de Dépollution d'Es eaux Pluviales, mise en conformité des mauvais branchements EP vers EU.

Les centiles 90 réglementaires de l'état des lieux et ceux issus des résultats de simulation du plan d'actions sont comparés dans le tableau ci-après.

**Tableau 54 – Comparaison des centiles 90 réglementaires de l'état des lieux et de ceux issus des résultats de simulation du plan d'actions – juin-septembre 2009-2012**

Point de connaissance de la qualité	EC				EI			
	Etat des lieux		Après aménagements		Etat des lieux		Après aménagements	
	Centiles complets	Centiles "-15%"	Centiles complets	Centiles "-15%"	Centiles complets	Centiles "-15%"	Centiles complets	Centiles "-15%"
Choisy			1 280	260			140	30
Port à l'Anglais			1 260	280			140	30
Pont de Tolbiac	13 704	6 739	2 570	740	1 312	506	290	90
Austerlitz			2 510	720			290	90
Alma			2 330	680			270	90
Garigliano	5 803	3 069	2 410	740	291	139	270	90
Barrage de Suresnes			3 180	980			360	120

**Les simulations du plan d'actions pour l'atteinte de la baignade au droit du site Trocadéro – Champ de Mars montrent que la qualité bactériologique de la Seine**

**est en nette amélioration entre l'état initial et la situation aménagée.** Néanmoins, au droit des points de connaissance de la qualité parisiens, seuls les centiles 90 complets en entérocoques intestinaux sont inférieurs au seuil de classement (290 NPP/100 mL au droit du Pont de Tolbiac). Les centiles 90 en E. Coli, qui est le paramètre le plus pénalisant, deviennent inférieurs au seuil de classement, lorsque les 15% de valeurs les plus élevées sont exclues (740 NPP/100 mL au droit du Pont de Tolbiac).

A noter que la qualité bactériologique de la Seine par temps de pluie ne peut pas facilement être distinguée de celle par temps sec car les rejets de temps de pluie influencent la qualité bactériologique de la Seine pendant plusieurs jours (impact important des trains de pollution).

#### 5.5. INCIDENCES DU PROJET SUR LES USAGES DE LA SEINE

Outre l'impact sur la qualité du milieu récepteur, la très forte baisse de la fréquence de déversement d'eaux usées en Seine permettra de réduire la pollution visuelle et olfactive de la Seine, le long des berges de Seine qui ont été rendues à la circulation piétonne.

Le projet aura donc un impact favorable sur les usages récréatifs de la Seine, ainsi que sur l'habitat fluvial.

#### 5.6. INCIDENCES DU PROJET SUR LE RUISSELLEMENT

Les réseaux de collecte et de gestion des eaux de ruissellement sur les espaces publics (squares et voiries) impactés dans le cadre de la réalisation du bassin de stockage-restitution et des puits de chute seront reconstruits à l'identique. Le projet ne prévoit aucune modification de la nature des sols. Le coefficient d'imperméabilisation sera donc restitué tel qu'à l'état actuel.

Entre autre, le projet prévoit la réfection du square Marie Curie avec le maintien de boisements remarquables et la mise en place d'une épaisseur de 3 m de terre végétale et la plantation d'arbres de hautes tiges.

#### 5.7. INCIDENCES DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

Les sites de projet ne présentant pas de zone humide (cf. chapitre 4.4.3), le projet n'a donc aucune incidence sur les zones humides.

#### 5.8. ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS RELATIFS À LA GESTION DE L'EAU

##### 5.8.1. Compatibilité avec le SDAGE Seine-Normandie

###### 5.8.1.1. *Généralités*

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) fixe les objectifs de qualité et de quantité des eaux ainsi que les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau (article L212-1 du Code de l'Environnement).

Le 19 décembre 2018, par décision du Tribunal Administratif de Paris (N°1608547/4-1), l'arrêté du préfet de la région Ile-de-France, préfet coordonnateur du bassin Seine-

Normandie, en date du 1<sup>er</sup> décembre 2015, approuvant le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands pour la période 2016-2021, a été annulé. La décision du Tribunal Administratif est assortie d'une mention précisant que c'est le précédent SDAGE, qui avait été établi pour la période 2010-2015 qui est de nouveau applicable.

**Nous avons analysé la compatibilité du projet avec le SDAGE 2010-2015 mais également avec le SDAGE 2016-2021, dont l'arrêté préfectoral a été annulé.**

#### 5.8.1.2. *Compatibilité du projet avec les défis et leviers du SDAGE 2010-2015*

Le projet est tout à fait compatible avec les objectifs qualitatifs fixés par le SDAGE pour les masses d'eau souterraines et superficielles concernées par le projet :

- Le SDAGE 2010-2015 fixe un objectif qualitatif de bon état à échéance 2027 pour la masse d'eau 3102 du **Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix** pour les pesticides, les nitrates et les Organo-Halogénés Volatils. Les travaux ne nuiront pas à l'objectif de qualité pour les paramètres nitrates, pesticides et Organo-Halogénés Volatils retenus pour les masses d'eau faisant l'objet de dispositions spécifiques.
- Le SDAGE fixe également les objectifs de qualité de la Seine. Le projet vise justement à diminuer les rejets polluants en Seine et à respecter ces objectifs de qualité.

Les huit défis fixés dans le SDAGE 2010-2015 du bassin Seine - Normandie sont listés dans le tableau ci-après ainsi que le positionnement du projet par rapport à ces défis.

**Tableau 55 - Compatibilité du projet avec le SDAGE 2010-2015**

Défis du SDAGE Seine-Normandie (approuvé le 29 octobre 2009) Orientation Disposition		Projet	
<b>1. Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants « classiques » [écosystèmes aquatiques]</b> . Ce défi comporte deux aspects majeurs : la réduction des pollutions ponctuelles classiques et la maîtrise des rejets par temps de pluie.	<b>O1 –</b> Pollutions ponctuelles classiques	<b>Dispo 1 –</b> Adapter les rejets issus des collectivités, des industriels et des exploitations agricoles au milieu récepteur	Le projet contribuera à supprimer les déversements en Seine des déversoirs d'orage parisiens. Ces déversements sont actuellement responsables d'effets de choc pouvant altérer la qualité du milieu récepteur.  Le projet intègre les mesures de prévention adaptées pour éviter toute pollution ponctuelle des eaux superficielles ou souterraines lors de la phase travaux.  Le projet consistant en la réalisation d'ouvrages enterrés à l'abri de parois étanches, le risque de pollution accidentelle des eaux est très faible.
		<b>Dispo 5 –</b> Améliorer les réseaux d'assainissement	Le projet vise à améliorer les réseaux d'assainissement : les travaux consistent à collecter et stocker des volumes d'eaux polluées, actuellement déversés en Seine par temps de pluie, pour les acheminer vers la station d'épuration et respecter les objectifs d'état de la masse d'eau.

Défis du SDAGE Seine-Normandie (approuvé le 29 octobre 2009) Orientation Disposition	Projet
<p><b>O2</b> – Rejets pluviaux en milieu urbain</p>	<p>Les travaux ne modifieront pas le mode de gestion actuel des eaux pluviales des sites de travaux mais des dispositions spécifiques seront mises en place par les entreprises en charge des travaux pour la gestion locale des eaux de ruissellement et notamment éviter la pollution des eaux pluviales par les activités de chantier.</p>
<p><b>2. Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques.</b> L'objectif essentiel fixé par le SDAGE est la généralisation des bonnes pratiques agricoles permettant de limiter l'usage des fertilisants (nitrates et phosphore).</p>	<p>Défi non concerné par le projet.</p>
<p><b>3. Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses.</b> La réduction des substances dangereuses dans les rejets ponctuels et diffus constitue un enjeu majeur du SDAGE.</p>	<p>En phase travaux, le projet intègre les mesures de prévention nécessaire pour éviter tout risque de pollution des eaux superficielles, souterraines ou des milieux aquatiques. En cas de pollution accidentelle, des procédures d'intervention sont définies pour confiner et traiter la pollution.</p> <p>En phase définitive, le projet contribuera à supprimer les rejets de substances dangereuses en Seine par les déversoirs d'orage.</p>
<p><b>4. Réduire les pollutions microbiologiques des milieux.</b> L'objectif du SDAGE est d'assurer, en toute circonstance, une qualité microbiologique permettant le maintien des usages.</p>	<p>Le projet permettant la réduction des déversements d'eaux usées en Seine par temps de pluie, il réduira les pollutions microbiologiques de la Seine.</p>
<p><b>5. Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future.</b> Le SDAGE préconise de focaliser en priorité les actions sur les bassins d'alimentation de captage d'eau souterraine destinée à la consommation humaine.</p>	<p>Le projet est situé hors périmètre de protection et il n'aura aucun impact sur les captages AEP.</p>
<p><b>6. Protéger et restaurer les milieux aquatiques humides.</b></p>	<p>Le projet ne détruit pas de zone humide et n'altère pas la qualité des eaux superficielles et des eaux de nappe.</p>
<p><b>7. Gérer la rareté de la ressource en eau.</b> L'objectif poursuivi est de garantir des niveaux suffisants dans les nappes et des débits minimaux dans les rivières permettant la survie des espèces aquatiques et le maintien d'usages prioritaires comme l'alimentation en eau potable.</p>	<p>Le projet, par la mise en œuvre d'une paroi moulée et d'injections de jet-grouting visant à réduire les débits prélevés, s'insère dans l'objectif de préservation de la ressource en eau souterraine.</p> <p>Les eaux issues du rabattement de nappe seront intégralement rejetées en Seine.</p>

<b>Défis du SDAGE Seine-Normandie (approuvé le 29 octobre 2009) Orientation Disposition</b>	<b>Projet</b>
<p><b>8. Limiter et prévenir le risque inondation.</b> Les inondations sont des phénomènes naturels qui ne peuvent être évités. Le risque zéro n'existe pas. Les atteintes aux hommes, aux biens et aux activités qui en résultent dépendent de l'ampleur de la crue et de leur situation en zone inondable. Toutefois, les crues fréquentes peuvent être bénéfiques au fonctionnement des milieux aquatiques.</p>	<p>Le projet ne réduira pas le champ d'expansion des crues dans le lit majeur de la Seine et n'aura aucun impact sur les écoulements de la Seine en période de crue.</p> <p>Le projet intègre des dispositions pour éviter tout risque d'inondation lors des travaux du mur de quai au pied du square Tournaire (cf. chapitre 3.5.5.2).</p> <p>Le projet, qui prévoit un stockage d'eaux de ruissellement, contribuera à limiter le risque d'inondation lors d'évènements pluvieux intenses.</p>

#### 5.8.1.3. *Compatibilité du projet avec le SDAGE 2016-2021*

##### 5.8.1.3.1. *Compatibilité du projet avec les défis et leviers du SDAGE*

A noter que les 8 défis du SDAGE 2016-2021, dont l'arrêté préfectoral a été annulé, sont les mêmes que pour le SDAGE 2010-2015, hormis le défi 4 « réduire les pollutions microbiologiques des milieux » qui devient « Protéger et restaurer la mer et le littoral », mais qui ne concerne pas le projet.

##### 5.8.1.3.2. *Compatibilité du projet avec les dispositions spécifiques*

Pour l'état des lieux du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, les milieux aquatiques ont été découpés en « masses d'eau » homogènes par leurs caractéristiques et leur fonctionnement écologique ou hydrogéologique, constituant des unités de gestion. La masse d'eau souterraine concernée indirectement par ce projet est référencée comme suit : **Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix - FRHG102.**

Selon l'état des lieux de 2013 cette masse d'eau est considérée comme ayant une qualité médiocre à cause de la présence de pesticides, et de cuivre la zone de projet n'est pas concernée par ces polluants. Cette masse d'eau est composée de différentes nappes dont la plus profonde, dite nappe de l'Yprésien, présente une qualité non encore affectée par les pollutions de surface. La nappe du Lutétien est en revanche plus affectée. L'objectif de bon état chimique est quant à lui fixé à 2027 pour les pesticides.

La **disposition D1.10** vise à optimiser le système d'assainissement et le système de gestion des eaux pluviales pour réduire les déversements par temps de pluie. Le projet visant à créer un ouvrage de stockage-restitution des eaux usées s'inscrit dans cette démarche de réduction des déversements par temps de pluie.

La **disposition D1.11** demande de prévoir, en absence de solution alternative, le traitement des rejets urbains de temps de pluie dégradant la qualité du milieu récepteur. Le projet permettra de limiter les déversements au milieu naturel.

Selon la **disposition D7.130**, il est nécessaire de Gérer, contrôler et encourager la diminution des prélèvements dans les masses d'eau de surface et nappes d'accompagnement. De plus, la **disposition D7.111** vise à adapter les prélèvements en eau souterraine dans le respect de l'alimentation des petits cours d'eau et des milieux aquatiques associés. Le projet, par la mise en œuvre de parois moulées et d'injections de jet-grouting visant à réduire les débits prélevés, s'insère dans cet objectif de préservation de la ressource en eau souterraine.

Selon la **disposition D7.136** du SDAGE, il est nécessaire de maîtriser les impacts des sondages et des forages sur les milieux. Cette disposition précise que tous les ouvrages mis en place dans le sous-sol, y compris les ouvrages de géothermie, quels que soient leur profondeur et leur usage, doivent être réalisés, exploités et abandonnés dans les règles de l'art et répondre aux contraintes réglementaires existantes afin de préserver la ressource en eau. L'objectif est de garantir l'absence d'introduction de polluants, de préserver l'isolation des nappes traversées entre elles et vis-à-vis des inondations et des ruissellements de surface. Pour respecter ces objectifs, les mesures suivantes sont fortement recommandées :

- le maître d'ouvrage évalue les impacts d'ordre physique, thermique, qualitatif ou quantitatif de l'ouvrage sur le sous-sol et les milieux aquatiques et terrestres concernés ;
- l'autorité administrative recense les ouvrages existants et à venir et tient compte de leurs impacts, notamment cumulés, dans le cadre de l'instruction administrative des dossiers ;
- pour les projets d'ouvrages géothermiques à prélèvement en nappe, les eaux sont restituées à leur réservoir d'origine ou valorisées par un autre usage.

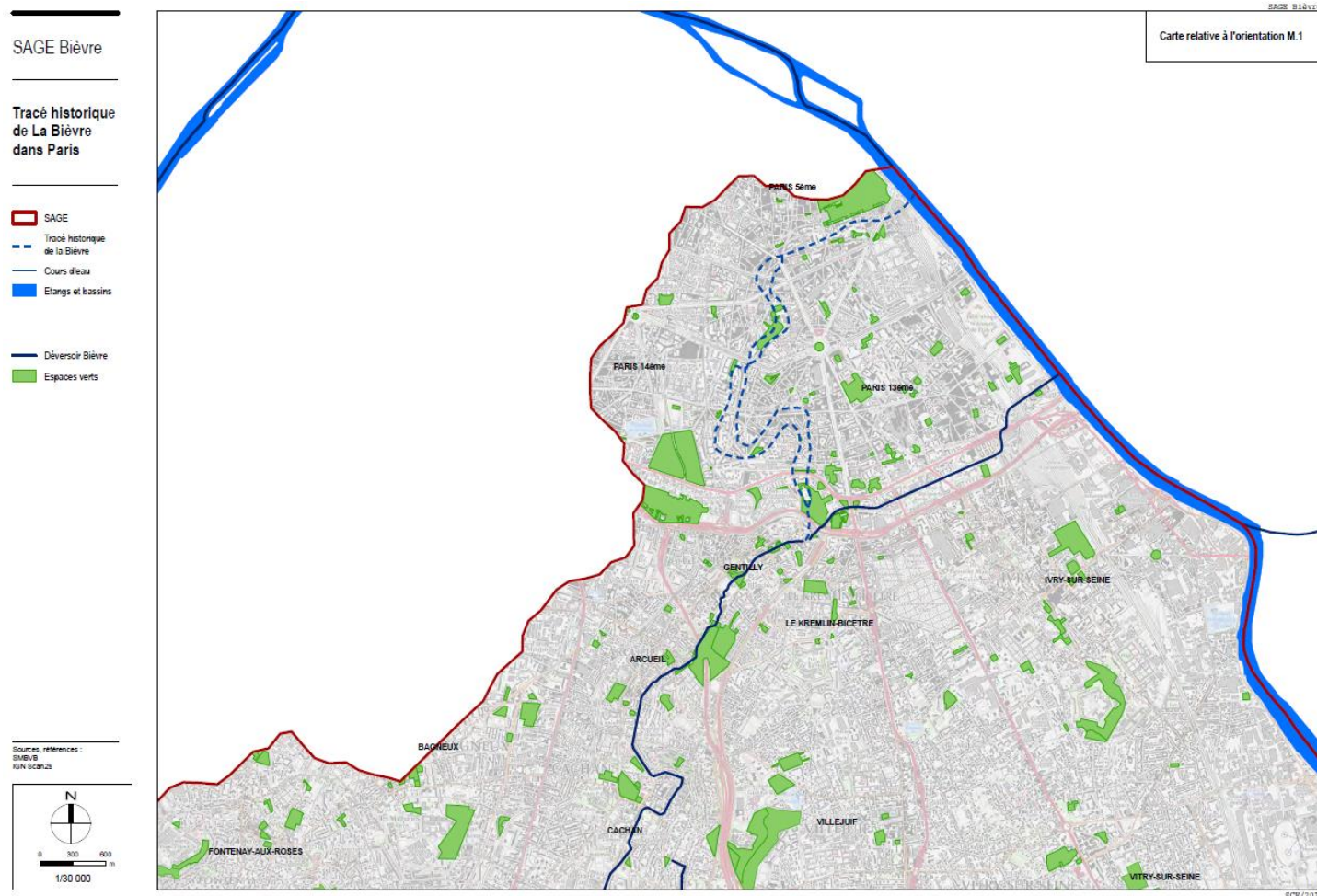
**Conformément aux directives du SDAGE, les ouvrages seront réalisés de façon à préserver le milieu naturel, aussi bien en phase de chantier que pour la phase exploitation. Les ouvrages seront réalisés selon les normes en vigueur et les règles de l'art, y compris en cas de rebouchage.**

Enfin, le projet prend en compte la disposition **D8.140** relative aux mesures destinées à éviter, réduire, compenser les installations en lit majeur des cours d'eau (cf. paragraphes 5.3.2.3et 5.8.2).

#### 5.8.2. Analyse de la compatibilité du projet avec le SAGE

Le tracé historique de la Bièvre débouchait dans la Seine à Paris, à proximité du site du projet en rive gauche (cf. Figure 129). Même si la Bièvre est aujourd'hui en partie busée et détournée en amont de Paris, avec un point de rejet de la Bièvre en Seine situé bien en amont du site de projet (collecteur EP Fresnes-Choisy et DO Bièvre à moyen terme), le projet est inclus dans le périmètre du SAGE de la Bièvre.

Figure 129 – SAGE de la Bièvre : tracé historique de la Bièvre dans Paris



PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T

Projet de stockage Austerlitz

- Dossier de demande d'autorisation environnementale -

RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019



Le SAGE est un outil de planification stratégique à l'échelle d'un bassin hydrographique cohérent. Il fixe des objectifs généraux et des dispositions permettant de satisfaire aux principes d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau (art. L. 211-1 du CE), à la préservation des milieux aquatiques et à la protection du patrimoine piscicole (art. L. 430-1 du CE).

Le règlement du SAGE de la Bièvre, approuvé par arrêté inter préfectoral le 19 avril 2017, est structuré autour de trois articles :

- 1) Préserver le lit mineur et les berges ;
- 2) Encadrer et limiter les atteintes portées aux zones humides ;
- 3) Protéger les zones naturelles d'expansion des crues.

**Le projet n'ayant aucun impact sur la Bièvre ni sur les zones humides du bassin versant de la Bièvre, il n'est pas concerné par le règlement du SAGE de la Bièvre.**

Les orientations prises à l'échelle du SAGE de Bièvre sont déclinées dans le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) validée par la Commission Locale de l'Eau du 27 Janvier 2017. Ce document de planification comprend cinq orientations principales se déclinant en dispositions. Le positionnement du projet vis-à-vis des orientations/dispositions qui concernent le projet est présenté dans le tableau ci-après.

**Tableau 56 : Positionnement du projet vis-à-vis du PAGD du SAGE de Bièvre**

Thème	Orientation	Dispositions	Positionnement du projet
Qualité	Q.2 – Réduction des rejets temporaires (en temps de pluie) d'eaux usées domestiques, artisanales et industrielles	Disposition 30 – Réaliser les travaux de réduction des déversements d'eaux usées non traitées au milieu « naturel »	Le projet vise à limiter les déversements d'eau polluée en Seine et à réguler les rejets d'eau pluviale.
	Q.4 – Réduction de la pollution phytosanitaire	Disposition 32 – Accompagner les collectivités dans une démarche zéro phyto à horizon 2020.	Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé dans le cadre de l'entretien des espaces verts réaménagés.

### 5.8.3. Analyse de la compatibilité du projet avec le PPRI de la Seine

Le chapitre 4.2.2.1.4 présente le zonage du Plan de Prévention du Risque Inondation de la Ville de Paris au droit et à proximité du projet.

**Les trois ouvrages principaux du projet, le puits Tournaire, le puits Valhubert et le bassin de stockage au niveau du square Marie Curie se situent en dehors du zonage réglementaire du PPRI.**

Toutefois, la voie express Mazas, aux abords de laquelle les installations de chantier nécessaires à la réalisation du puits Tournaire et des travaux de microtunnelier seront installées, est située dans le lit majeur de la Seine (niveau des plus hautes eaux connues pour la crue de 1910).

Les dispositions particulières concernant ces installations de chantier (cf. chapitre 3.5.5.5) sont compatibles avec le PPRI de la Seine.

#### 5.8.4. Analyse de la compatibilité avec le PGRI de la Seine

Le Plan de gestion du Risque Inondation (PGRI) 2016-2021 du bassin Seine Normandie a été arrêté le 7 décembre 2015 par le préfet coordonnateur du bassin. Son application est entrée en vigueur le 23 décembre 2015.

Il fixe pour six ans les 4 grands objectifs à atteindre sur le bassin Seine-Normandie pour réduire les conséquences des inondations sur la vie et la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'économie :

- Objectif 1 : Réduire la vulnérabilité des territoires,
- Objectif 2 : Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages,
- Objectif 3 : Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés,
- Objectif 4 : Mobiliser tous les acteurs pour consolider les gouvernances adaptées et la culture du risque.

Le projet est compatible avec l'objectif 1 du PGRI dans la mesure où il n'augmentera pas les risques d'inondation ni la vulnérabilité des territoires, en période de crue de la Seine.

Les travaux projetés en rive droite de Seine n'impacteront ainsi pas la murette anti-crue de la Voie Mazas et le projet intègre des dispositions pour éviter tout risque d'inondation lors des travaux du mur de quai au pied du square Tournaire (cf. chapitre 3.5.5.2) :

- préalablement aux travaux de démolition, des travaux de confortement, notamment par cloutage, permettront de garantir la tenue du mur et son intégrité, préservant ainsi sa fonction de soutènement des terres et de protection contre les inondations ;
- des murs masques d'isolement sont prévus en phase de travaux pour éviter tout risque d'entrée d'eau de Seine dans les réseaux existants depuis la voie Mazas inondée.

En phase définitive, les travaux n'affecteront pas le niveau de protection du mur de quai (tertre) au pied du square Tournaire car ce mur sera restitué à l'identique dans sa forme comme dans sa structure.

Par ailleurs, les remblais dans le lit majeur de la Seine prévus en phase de travaux, au niveau des installations de chantier de rive droite, seront compensés par des déblais au niveau de la plateforme de chantier et des dispositions seront prises pour ancrer les installations de chantier ne pouvant pas être évacuées en cas de crue débordante (cf. chapitre 3.5.5.5.4). Le projet ne réduira donc pas le champ d'expansion des crues dans le

lit majeur de la Seine et n'aura pas d'impact sur les écoulements de la Seine en période de crue.

### 5.9. ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE PLU DE LA VILLE DE PARIS

Un PLU est d'une part un document stratégique, qui comporte des orientations sur l'évolution de la ville à l'horizon de 10 à 15 ans. Il est d'autre part un document réglementaire : il régit l'évolution des parcelles, notamment à travers l'instruction des permis de construire et de démolir.

C'est en quelque sorte un "projet de ville", accompagné des règles sur lesquelles se fondent les décisions publiques et privées en matière d'urbanisme.

Le PLU de Paris, dont l'élaboration a été engagée les 22 et 23 octobre 2001, a été approuvé par le Conseil de Paris les 12 et 13 juin 2006 et rendu opposable le 1er septembre 2006.

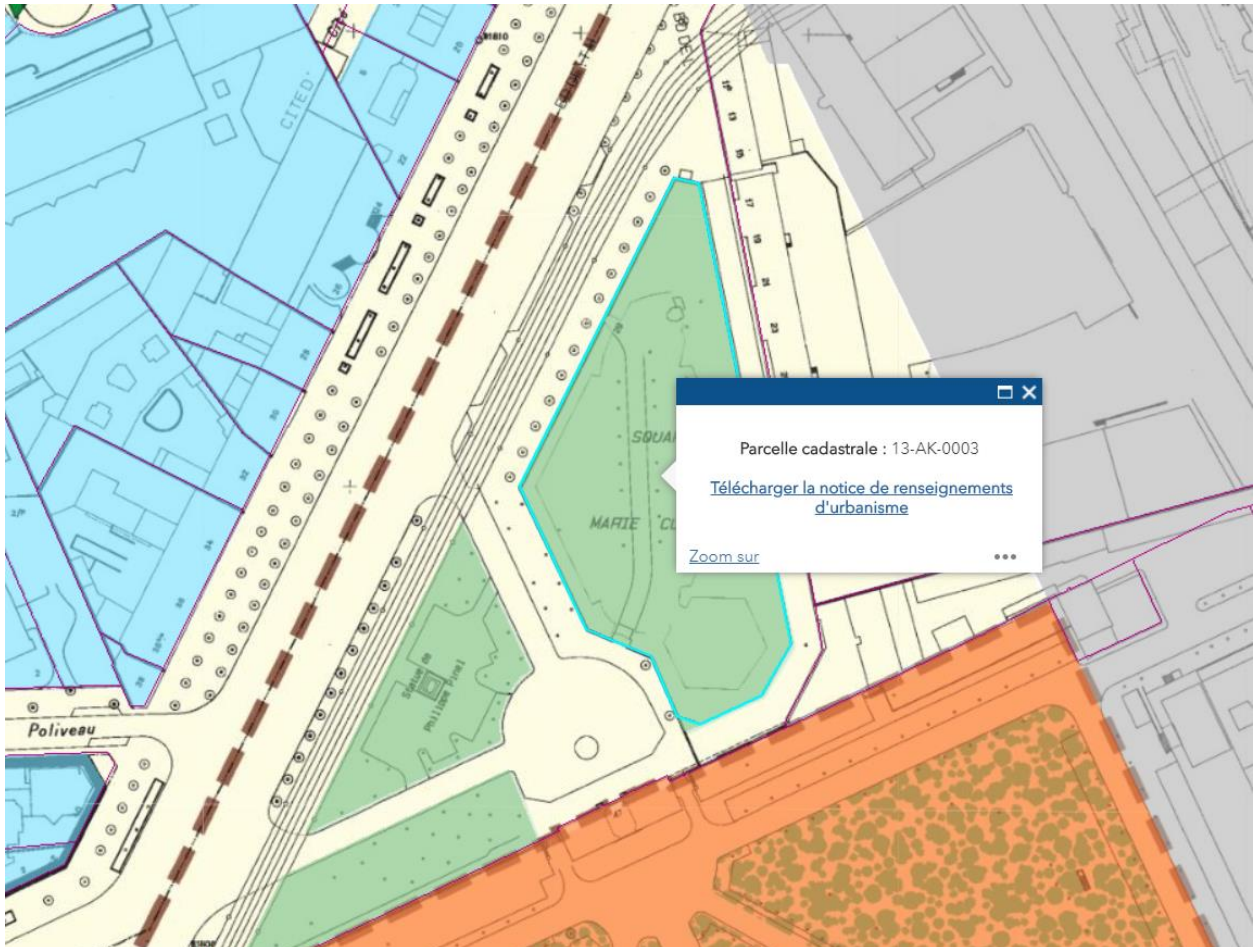
Dans sa définition des CINASPIC (constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif) et Locaux nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif, le règlement du PLU de Paris intègre notamment les bâtiments ou installations techniques conçus spécialement pour le fonctionnement de réseaux ou de services urbains.

Le présent projet doit donc être considéré comme une CINASPIC.

#### 5.9.1.1. Identification des zonages réglementaires du Square Marie Curie

Au niveau du Square Marie Curie, la parcelle cadastrale 13-AK-0003 délimitant le square est classée en zone urbaine verte. Les surfaces de voiries en jaune ne sont pas classées.

**Figure 130 : Extrait du PLU de la ville de Paris au niveau du Square Marie Curie**



Les axes de circulations (en jaune clair sur la carte ci-avant) ne font pas l'objet d'un zonage particulier.

Le Square Marie Curie est quant à lui classé en zone urbaine Verte (en vert clair sur la carte ci-avant), également appelée UV.

La zone UV regroupe des espaces dont la densité bâtie est en général faible et dont la fonction écologique, la qualité paysagère ou la vocation récréative, sportive ou culturelle doivent être préservées et mises en valeur pour assurer la qualité de vie et les besoins de détente des citoyens. Elle inclut :

- les parcs, jardins, espaces verts publics et les cimetières,
- de grands espaces consacrés à la détente, aux loisirs, aux sports,
- les plans d'eau, les berges basses et les quais portuaires de la Seine et des canaux, à l'exception des espaces qui ont une autre vocation que celle de la zone,

La réglementation vise, selon la nature des espaces concernés :

- à préserver ou améliorer au sein de ces territoires les équilibres écologiques, le caractère et la qualité des espaces verts publics,
- à maintenir et développer la vocation récréative des espaces au profit des loisirs, de la culture, de la promenade et des activités sportives, de l'agriculture urbaine... Peuvent trouver place dans cette zone, par exemple, des équipements sportifs, des installations de location de vélos, de restauration, de jeux d'enfants...
- à permettre en outre, sur les voies d'eau et leurs berges, le développement du transport de passagers par bateaux et, en temps partagé, le transit des marchandises et déchets acheminés ou évacués par voie d'eau, notamment les activités de distribution urbaine de marchandises de toute nature destinées à l'approvisionnement des activités économiques et des particuliers (flux entrant et sortant).

Dans ces zones, les constructions, installations et ouvrages nécessaires au fonctionnement des réseaux publics existants sont admis sous réserve de leur intégration dans le site.

#### 5.9.1.2. Identification des zonages réglementaires de la Place Valhubert

L'implantation du Puits Valhubert est principalement concernée par l'espace des voiries publiques. L'installation du chantier pourra potentiellement être en interface avec les zones urbaines vertes (UV).

Dans ces zones, les constructions, installations et ouvrages nécessaires au fonctionnement des réseaux publics existants sont admis sous réserve de leur intégration dans le site.

**Figure 131 : Extrait du PLU de la ville de Paris au niveau de la Place Valhubert**



### 5.9.1.3. Identification des zonages réglementaires aux abords du Square Tournaire

L'implantation du Puits Tournaire est principalement concernée par l'espace des voiries publiques et les zones urbaines vertes (UV).

Dans ces zones, les constructions, installations et ouvrages nécessaires au fonctionnement des réseaux publics existants sont admis sous réserve de leur intégration dans le site.

**Figure 132 : Extrait du PLU de la ville de Paris au niveau du Square Mazas**



## 5.10. INCIDENCES DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL

L'analyse des effets du projet est réalisée par la confrontation de l'état des lieux fait suite au diagnostic écologique et aux caractéristiques du projet.

En premier lieu, il est rappelé que l'espace nécessaire à l'implantation du projet et au chantier se situe en dehors de toute zone d'intérêts remarquables (ZNIEFF, ENS, APPB, site classé, site inscrit...) même s'il existe un site classé proche de la zone d'étude, le Jardin des Plantes.

Le projet ne générera pas d'effets négatifs directs ou indirects sur ces zones en phase chantier, comme en phase exploitation.

**L'éloignement du projet par rapport à ces sites et les habitats en présence permettent d'affirmer que les incidences du projet sur le réseau Natura 2000, les espaces inventoriés/ protégés, la Trame Verte et Bleue et les continuités écologiques locales sont peu significatives voir nulles.**

#### 5.10.1. Incidences sur les habitats et la flore

Les effets principaux sur la flore concernent :

- la perte d'habitats naturels et de la faune associée,
- la perte temporaire accidentelle d'habitats en phase chantier,
- le risque de dispersion pendant les travaux des espèces végétales exotiques envahissantes,
- la propagation après travaux des espèces végétales exotiques envahissantes.

##### 5.10.1.1. *La perte d'habitats naturels et de la faune associée*

L'espace remanié par les travaux entraîne la suppression de certains habitats naturels identifiés, par effet de chantier.

Le projet occasionne les effets suivants :

- **Place Valhubert** : Le projet a été repositionné entièrement sur la voirie publique. Ce décalage permet d'éviter la perte de tout ou partie de l'ourlet nitrophile noté dans le périmètre d'étude rapproché, habitat dont le niveau d'enjeu est considéré comme faible et n'abrite pas d'espèces considérées comme remarquables.

☞ **Il n'y a donc pas d'effet négatif sur les habitats en lien avec le puits Valhubert.**

- **Square Marie-Curie** : perte d'un habitat rentrant dans la catégorie des parcs urbains, noté dans le périmètre d'étude rapproché, habitat dont le niveau d'enjeu est considéré comme faible et n'abrite pas d'espèces considérées comme remarquables.

☞ **Il s'agit d'un effet négatif direct, temporaire, considéré comme faible.**

- **Voie Mazas** : perte d'une dizaine d'arbres situés le long de la voie, et constituant un habitat dont le niveau d'enjeu est considéré comme faible et peu favorable à la faune.

☞ **Il s'agit d'un effet négatif direct, permanent, considéré comme moyen. Cet effet est à modérer compte-tenu du fait que des arbres seront replantés à l'issue des travaux mais sans doute en moindre nombre (il faudra tout de même attendre plusieurs années pour retrouver une fonctionnalité similaire).**

Des zones refuges existent à proximité de la zone d'étude, il n'est pas nécessaire de mettre en place des mesures spécifiques à la conservation de ces habitats.

#### 5.10.1.2. *La perte temporaire accidentelle d'habitats en phase chantier*

Les installations de chantier (bases chantier, stockages de matériaux, stockages d'engins...), le stockage des déblais et la circulation des engins seront en partie au dehors de l'emprise du projet.

Toutefois, ces zones supplémentaires concernées par l'implantation du projet sont surtout urbaines (voies bétonnées, routes). Les risques de dégradation/destruction d'habitat naturels en dehors des emprises du projet sont par conséquent faibles.

☞ **Il s'agit d'un effet négatif direct, temporaire, considéré comme faible.**

#### 5.10.1.3. *Le risque de dispersion pendant les travaux des espèces végétales exotiques envahissantes*

Les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) sont nombreuses et disséminées dans la zone d'implantation des aménagements. La circulation des engins, le décapage du sol et les mouvements de terre risquent d'engendrer une dispersion des espèces végétales exotiques envahissantes.

☞ **Il s'agit d'un effet négatif indirect, temporaire (limité à la phase travaux), considéré comme potentiellement fort mais des mesures sont prévues pour maîtriser cet effet (cf. chapitre 6.1.3.4).**

#### 5.10.1.4. *La propagation après travaux des espèces végétales exotiques envahissantes.*

Les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) sont souvent des espèces pionnières qui bénéficient des espaces ayant fait l'objet de travaux/mouvements de terre (talus et autres zones terrassées). La revégétalisation et la gestion par la Ville de Paris des espaces végétalisés remaniés (square Marie Curie et arbres d'alignement le long des 3 sites de travaux) permettra toutefois d'assurer l'absence de risque de développement des EVEE en phase définitive après travaux (ou phase exploitation).

☞ **Le développement des EVEE en phase exploitation constitue un impact potentiel négatif indirect, permanent, considéré comme potentiellement assez fort mais des mesures sont prévues pour maîtriser ce risque (cf. chapitre 6.1.3.4).**

### 5.10.2. Incidences sur la faune

Le site d'étude se trouve en contexte urbain, sans habitats à valeur écologique particulière. Le projet s'ancre dans une zone très fréquentée (Gare d'Austerlitz, Gare de Lyon, Jardin des Plantes). De fait, la faune sauvage est réduite à quelques espèces ubiquistes et anthropophiles.

**Le diagnostic écologique réalisé en 2018 n'a pas révélé la présence d'espèces à enjeux.**

Les espèces présentes pourront bénéficier de la proximité de zones non touchées par le projet comme zones refuges pendant les travaux (Jardin des Plantes, Cours Saint-Louis).



Les prospections chiroptérologiques ont révélé la présence de la Pipistrelle commune. Cette espèce a été constatée, de manière occasionnelle, en chasse sur la zone d'étude. Cela tend à montrer qu'elle n'utilise pas ce site comme unique lieu de chasse.

Par ailleurs, le projet nécessitera l'abattage de plusieurs arbres pouvant être concernés par un gîte temporaire. Ce n'est pas le cas des arbres d'alignement qui vont être coupés le long de la voie Mazas mais ne sont pas favorables du fait de leur taille et leur âge. En revanche, certains arbres du square Marie Curie (les plus anciens) peuvent être favorables, avec ainsi, un impact potentiel du projet sur des gîtes temporaire.

Des mesures sont toutefois proposées pour limiter l'impact du projet (cf. chapitre 6.1.3.3).

Les prospections ornithologiques ont mis en valeur la présence d'espèces remarquables en survol de la Seine (Martinet noir, Sterne pierregarin, Bergeronnette des Ruisseaux). Néanmoins, ces espèces utilisaient la Seine comme terrain de chasse et ne sont pas nicheurs sur le site. La Bergeronnette des Ruisseaux pourrait être nicheur sous le pont d'Austerlitz, même si aucun nid n'a été observé. Le projet ayant une faible emprise sur la Seine, il est toutefois possible d'affirmer que l'impact sur ces espèces sera faible et ne nécessite pas de mesures complémentaires.

## 5.11. INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE

### 5.11.1. Hypothèses de travail

#### 5.11.1.1. *Données relatives au projet*

Pour déterminer l'impact du chantier, nous avons pris comme hypothèse la présence des engins reconnus comme bruyants et répartis selon les grandes phases du projet. Ces engins sont listés ci-après par phase.

#### **☐ Phase de Terrassement (horaires de chantier : 7h30.18h30) :**

Pour le Square Marie Curie :

- pelle mécanique positionnée au milieu du site au niveau du sol en début de chantier et à 32 m de profondeur en fin de terrassement ;
- bull positionné au milieu du site au niveau du sol en début de chantier et à 32 m de profondeur en fin de terrassement ;
- grue à câble - benne preneuse 370 cv positionnée aux abords du bassin ;
- flux de PL (camions semi-remorques) sur le site et les axes routiers environnant.

Pour les Puits Valhubert et Tournaire :

- pelle mécanique positionnée « sur » le puits au niveau du sol ;
- grue à câble - benne preneuse positionnée « sur » le puits au niveau du sol en début de chantier ;
- flux de PL (camions semi-remorques) sur le site et les axes routiers environnant.

**☐ Phase parois moulées, micropieux, fondations diverses (horaires de chantier : 7h30.22h00) :**

Pour le Square Marie Curie :

- grues à câble 530 cv positionnées aux abords du bassin pour la réalisation de la paroi moulée ;
- foreuse sur chenille positionnée aux abords du bassin pour les micropieux après réalisation des parois moulées ;
- grue mobile positionnée aux abords du bassin pour les phases suivantes de GC après réalisation des parois moulées et des micropieux ;
- flux de PL (camions toupies) sur le site et les axes routiers environnant.

Pour les Puits Valhubert et Tournaire :

- grues à câble positionnées aux abords de chacun des deux puits pour la réalisation de la paroi moulée ;
- foreuse sur chenille positionnée aux abords de chacun des deux puits pour les injections et jet Grouting après réalisation des parois moulées ;
- grues mobiles positionnées aux abords de chacun des deux puits après réalisation des parois moulées et des injections / Jet Grouting ;
- flux de PL (camions toupies) sur le site et les axes routiers environnant.

*5.11.1.2. Configurations de calcul et données d'entrée*

La modélisation acoustique 3D a été réalisée par IMPEDANCE Industrie avec le logiciel Predictor v12, selon les normes de calcul ISO 9613/2 (pour les sources ponctuelles ou surfaciques) et NMPB 2008 (pour les flux de trafic). Chaque phase de calcul est considérée dans son cas le plus pénalisant (toutes les sources en fonctionnement simultané). On notera cependant que la modélisation ne tient pas compte de l'ensemble des sources de bruit intermittentes ponctuelles d'origines diverses : chocs, manutention, alarmes de recul, etc.

Les principaux paramètres influençant la propagation tels que la topographie et l'effet de sol sont modélisés, selon le même principe que pour la modélisation acoustique en phase exploitation (même modèle numérique de terrain et géométrie des ouvrages bâtis au-delà des limites du site). Le sol a été considéré comme réfléchissant ( $G=0$ ).

Le rapport d'étude complet est fourni en annexe du présent dossier.

Pour chacune des phases, l'ensemble de ces sources de bruit listées fonctionne simultanément, 100% du temps d'activité. Ces sources de bruit sont ensuite simulées :

- sous la forme de sources ponctuelles omnidirectionnelles pour les engins de type pelle, bull, grue à câble, foreuse, grue mobile (points rouges sur les planches graphiques présentées ci-après) ;

- sous la forme de sources linéiques pour les trafics PL (lignes rouges sur les planches graphiques présentées ci-après).

5.11.1.3. Caractéristiques techniques et puissances acoustiques modélisées

Phase	Equipements	Hauteur	Unités	Spectre de puissance acoustique, en dB(A) / octave								L <sub>w</sub> global dB(A)
				63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1k Hz	2k Hz	4k Hz	8k Hz	
Terrassement	1 Pelle mécanique	1.5m	Lw(A)	82	91	95	100	103	101	94	87	107
	1 Bull 200	1.50m	Lw(A)	81	89	93	98	102	99	92	85	105
	1 Grue à câble - benne preneuse	3m	Lw(A)	79	87	91	96	100	97	90	83	103
	30 semi-remorques / jour	1m	Lw(A) / ml	47	48	53	55	62	61	55	48	65
	5 semi-remorques / jour	1m	Lw(A) / ml	42	43	48	50	57	56	50	43	60
Parois moulées, micropieux, fondations diverses	Grue à câble	3m	Lw(A)	79	87	91	96	100	97	90	83	103
	Foreuse sur chenille type SOILMEC	1.50m	Lw(A)	82	91	95	100	103	101	94	87	107
	Grue mobile	3m	Lw(A)	-	90	92	97	98	96	89	80	103
	55 camions toupies / 12h	1m	Lw(A) / ml	49	50	55	57	64	63	57	50	67
	12 camions toupies tous les 10 à 15 j pdt 3 mois	1m	Lw(A) / ml	42	43	48	50	57	56	50	43	60

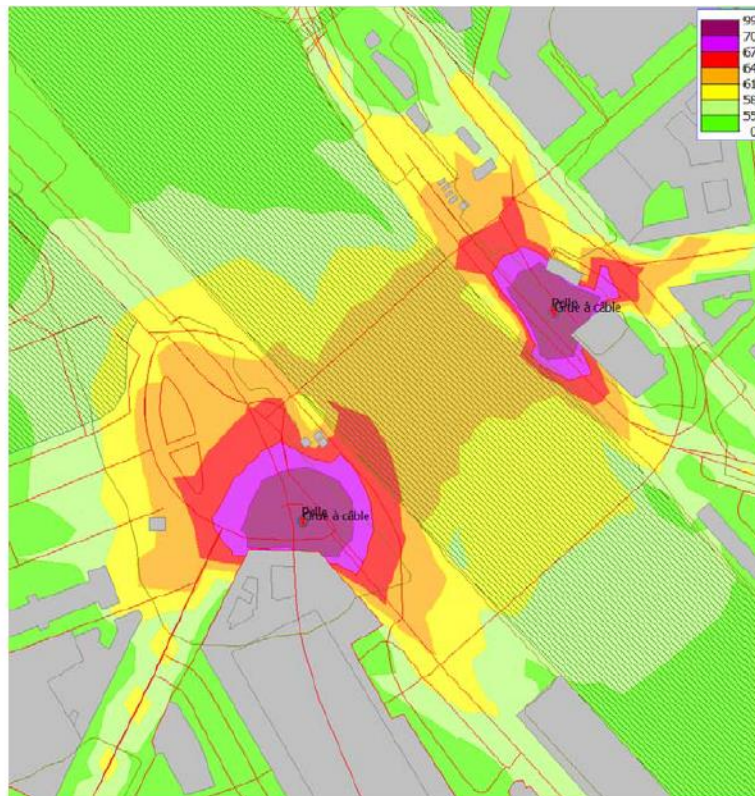
### 5.11.2. Analyses des résultats

Les cartes de bruit présentées correspondent à la contribution de la seule activité du chantier sur son proche environnement, suivant les phases successives décrites au chapitre précédent.

Les courbes isophones sont tracées par pas de 5 dB(A), de < 55 dB(A) à > 70 dB(A), à une hauteur constante de 4 m / sol.

#### 5.11.2.1. Phase de terrassement

**Figure 133 : Modélisation du bruit induit par les chantiers des puits Valhubert et Tournaire (IMPEDANCE)**

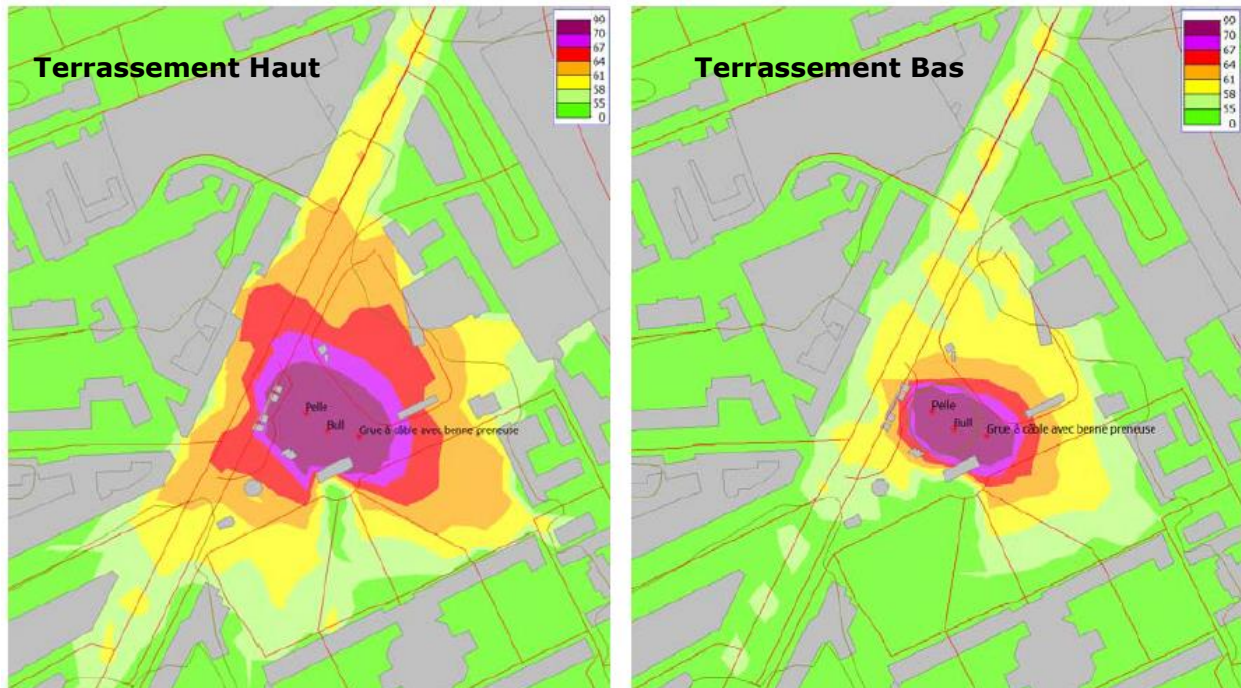


	Bruit particulier <sup>(1)</sup> Phase 1	Bruit résiduel <sup>(2)</sup> L <sub>90</sub> cf tableaux §E.2 et §F.2	Bruit ambiant (1) + (2)	Emergence Phase 1
<b>Secteur Puits Valhubert</b>				
B1 - Péniches	60-65	59-60	63-66	4-6
B2 - Brigade fluviale	52-54	58	59	1
<b>Secteur Puits Tournaire</b>				
C1 - IML	71-73	70-71	74-75	4-5
C2 - Quai de la Rapée	58-60	63-66	64-67	1-4

Compte tenu des hypothèses de travail retenues, il apparaît que les niveaux de bruit particuliers observés lors de la phase de terrassement des puits sont conditionnés globalement de manière équivalente par le fonctionnement de la grue et de la pelle excavatrice.

Les émergences prévisionnelles dans le proche voisinage sont  $\leq 5$  dB(A), hormis au niveau des péniches situées aux abords du puits Valhubert : 6 dB(A).

**Figure 134 : Modélisation du bruit induit par le chantier du Square Marie Curie (IMPEDANCE)**



Bruit particulier <sup>(1)</sup> Phase 1	Bruit résiduel <sup>(2)</sup> L <sub>90</sub> cf tableau §D.2	Bruit ambiant (1) + (2)	Emergence Phase 1
---	--	----------------------------	----------------------

**Terrassement « haut »**

Secteur bassin Marie Curie	Bruit particulier (1)	Bruit résiduel (2)	Bruit ambiant (1) + (2)	Emergence Phase 1
A1 - Abords du n°20 bvd hôpital	61-64	57-58	62-65	4-8
A2 - Abords du n°34 bvd hôpital	60-67	60-63	63-68	1-8

**Terrassement « bas »**

Secteur bassin Marie Curie	Bruit particulier (1)	Bruit résiduel (2)	Bruit ambiant (1) + (2)	Emergence Phase 1
A1 - Abords du n°20 bvd hôpital	54-57	57-58	59-61	1-4
A2 - Abords du n°34 bvd hôpital	56-58	60-63	61-64	1-4

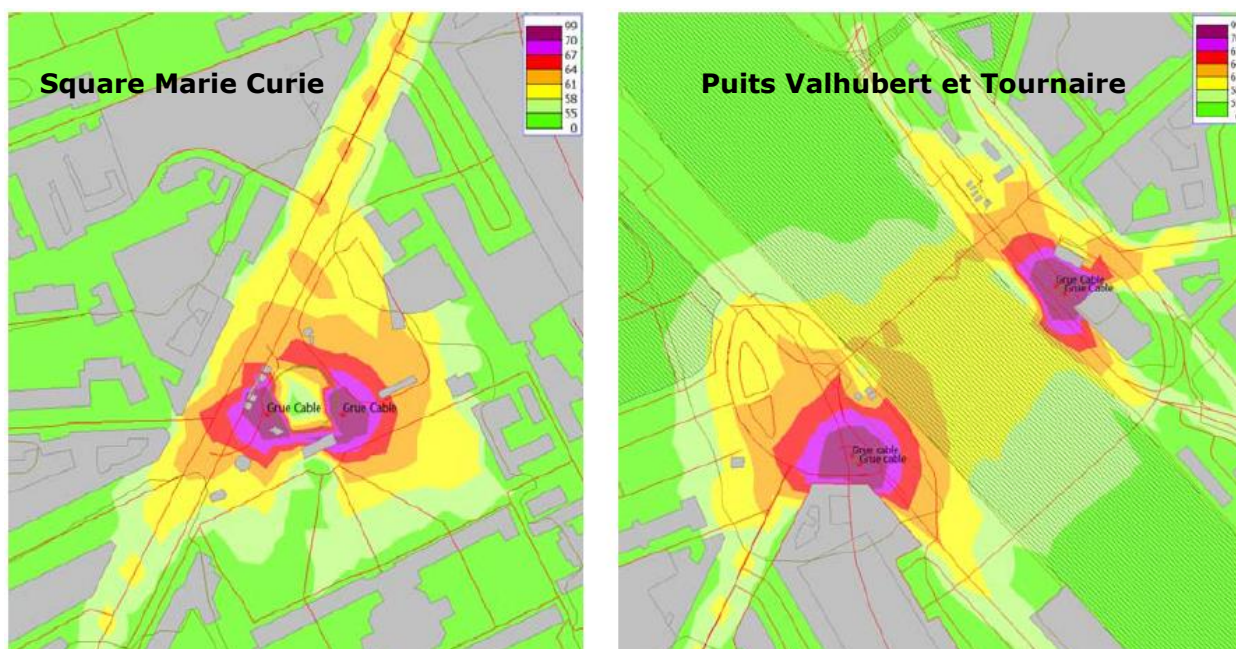
Les émergences prévisionnelles diurnes dans le proche voisinage sont comprises entre 4 et 8 dB(A) au début de la phase de terrassement. Compte tenu des hypothèses de travail

retenues, il apparaît que les niveaux de bruit particuliers observés sont principalement conditionnés par le fonctionnement de la pelle excavatrice et du bull.

Ces valeurs apparaissent moins élevées lorsque la pelle et le bull sont en fond de fouille (terrassement bas) : émergences prévisionnelles diurnes 4 dB(A).

5.11.2.2. Phase de parois moulées

**Figure 135 : Modélisation du bruit induit par les chantiers du Square Marie Curie et des puits Valhubert et Tournaire (IMPEDANCE)**

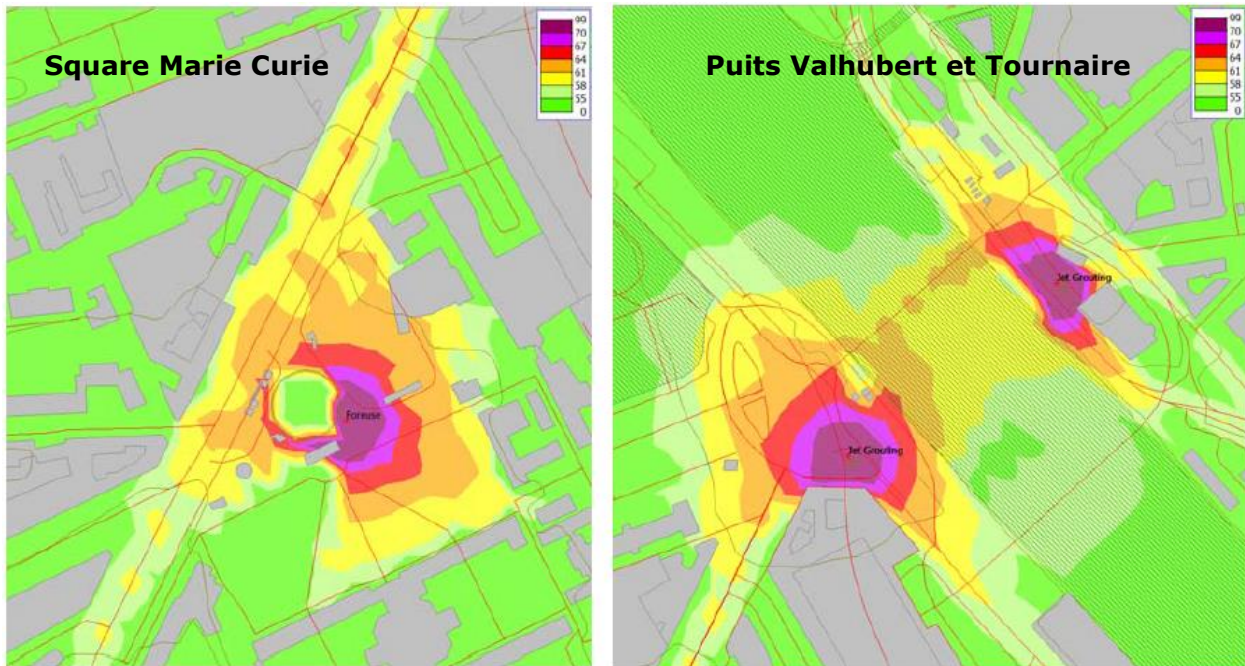


	Bruit particulier <sup>(1)</sup> Phase 2	Bruit résiduel <sup>(2)</sup> L <sub>90</sub>	Bruit ambiant (1) + (2)	Emergence Phase 1
<b>Secteur bassin Marie Curie</b>				
A1 - Abords du n°20 bvd hôpital	57-59	57-58	60-62	2-5
A2 - Abords du n°34 bvd hôpital	60-64	60-63	63-67	3-7
<b>Secteur Puits Valhubert</b>				
B1 - Péniches	60-65	59-60	63-66	3-7
B2 - Brigade fluviale	50-52	58	59	1
<b>Secteur Puits Tournaire</b>				
C1 - IML	69-70	70-71	73-74	3-4
C2 - Quai de la Rapée	56-58	63-66	64-67	1-4

Les émergences prévisionnelles diurnes dans le proche voisinage lors de la phase de réalisation des parois moulées sont  $\leq 5$  dB(A), hormis au niveau des péniches situées aux abords du puits Valhubert et du n°34 boulevard de l'hôpital 7 dB(A).

5.11.2.3. Phase de micropieux / injection et Jet Grouting

**Figure 136 : Modélisation du bruit induit par les chantiers du Square Marie Curie et des puits Valhubert et Tournaire (IMPEDANCE)**



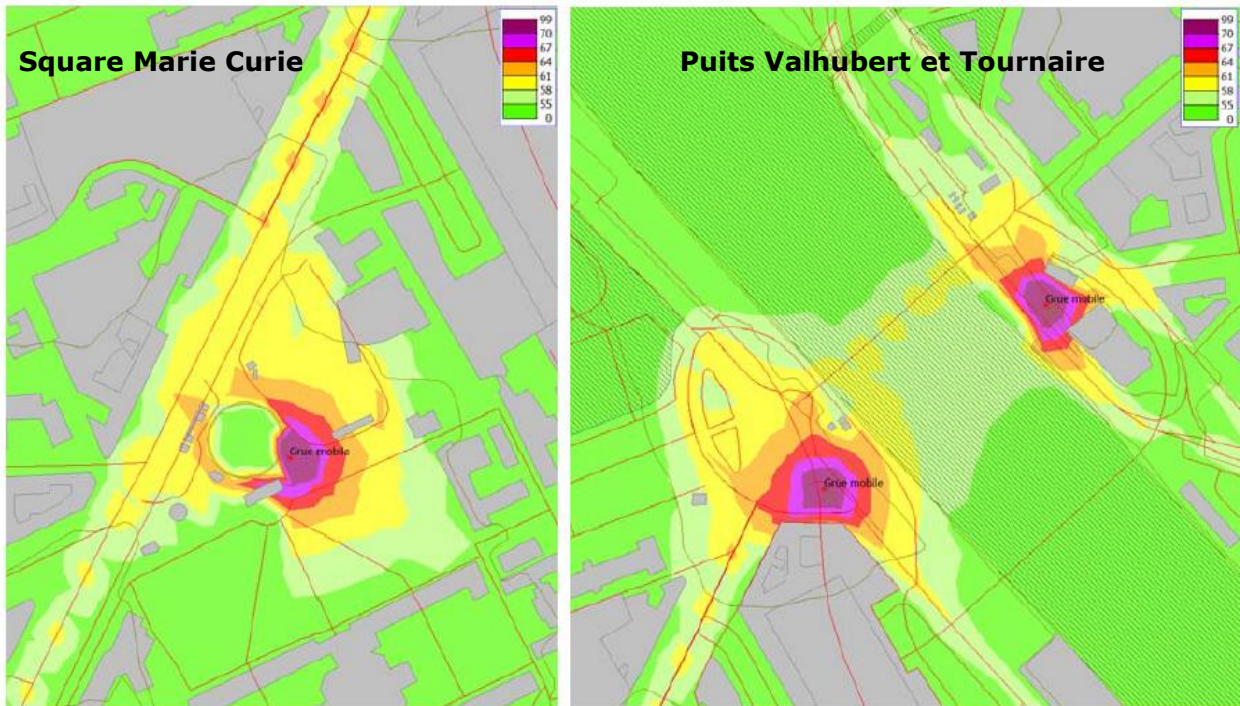
	Bruit particulier (1) Phase 2	Bruit résiduel (2) L <sub>90</sub>	Bruit ambiant (1) + (2)	Emergence Phase 1
<b>Secteur bassin Marie Curie</b>				
A1 - Abords du n°20 bvd hôpital	57-60	57-58	60-62	2-5
A2 - Abords du n°34 bvd hôpital	57-61	60-63	62-65	2-5
<b>Secteur Puits Valhubert</b>				
B1 - Péniches	56-62	59-60	61-64	1-5
B2 - Brigade fluviale	50-52	58	59	1
<b>Secteur Puits Tournaire</b>				
C1 - IML	68-70	70-71	72-74	1-4
C2 - Quai de la Rapée	55-57	63-66	64-67	1-4

Les émergences prévisionnelles dans le proche voisinage lors de la réalisation des micropieux et des opérations de Jet Grouting en journée sont  $\leq 5$  dB(A).



5.11.2.4. Phase de micropieux / injection et Jet Grouting

**Figure 137 : Modélisation du bruit induit par les chantiers du Square Marie Curie et des puits Valhubert et Tournaire (IMPEDANCE)**



	Bruit particulier <sup>(1)</sup> Phase 2	Bruit résiduel <sup>(2)</sup> L <sub>90</sub>	Bruit ambiant (1) + (2)	Emergence Phase 1
<b>Secteur bassin Marie Curie</b>				
A1 - Abords du n°20 bvd hôpital	56-57	57-58	60-61	2-4
A2 - Abords du n°34 bvd hôpital	56-58	60-63	61-64	1-4
<b>Secteur Puits Valhubert</b>				
B1 - Péniches	57-62	59-60	61-64	2-5
B2 - Brigade fluviale	48-49	58	58-59	1
<b>Secteur Puits Tournaire</b>				
C1 - IML	64-65	70-71	71-72	1-2
C2 - Quai de la Rapée	55-56	63-66	64-66	1-3

Les émergences prévisionnelles dans le proche voisinage lors de la réalisation des divers travaux de fondation (grue mobile) en journée sont ≤ 5 dB(A).

5.12. INCIDENCES DU PROJET SUR LE TRAFIC ROUTIER

L'analyse de l'incidence du projet sur le trafic du secteur d'étude est basée sur les estimations de fréquentation par des véhicules de type poids-lourds présentées dans le graphique suivant. Ces estimations prennent en compte le phasage du chantier.

**PROLOG INGENIERIE / ARTELIA V & T**

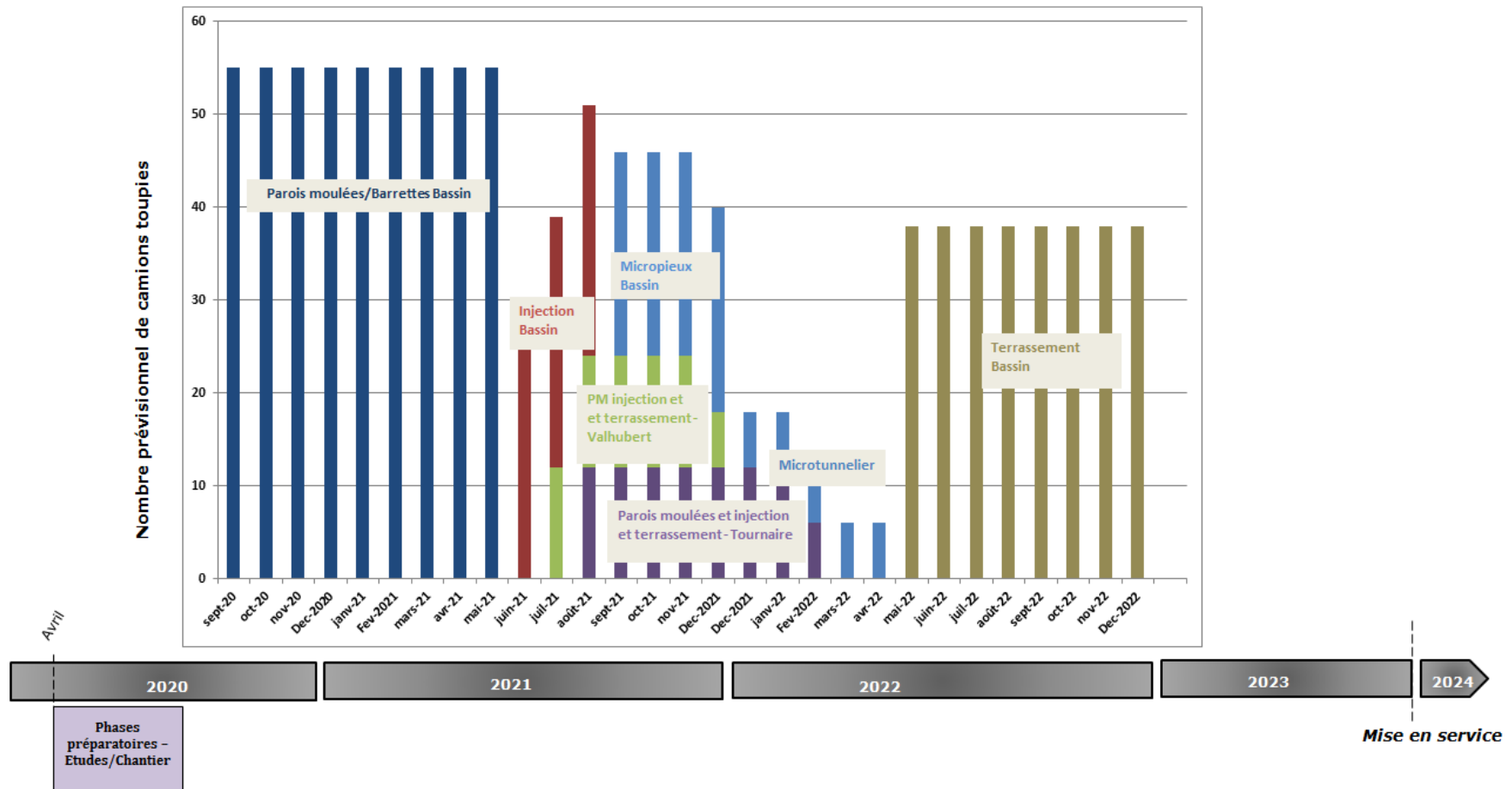
Projet de stockage Austerlitz

- Dossier de demande d'autorisation environnementale -

RAP\_n04\_17-014-11\_DDAE\_F

Juillet 2019

Figure 138 : Estimation des flux de véhicules pour les phases de la réalisation des fondations profondes et de terrassement



L'incidence du projet sur le trafic se traduit à deux niveaux :

- par l'interaction avec l'emprise sur la voie publique ;
- sur la fluidité du trafic liée à l'insertion du flux de poids-lourds.

#### 5.12.1. Emprise des chantiers sur la voie publique

Les études d'implantation des emprises de chantier sur les 3 sites de travaux ont permis de limiter au maximum les surfaces de chantier (cf. plans d'installation de chantier en annexe 8).

Seules les installations de la rive droite sont implantées sur le domaine d'un port. La base vie telle que présentée n'est pas sur domaine routier et gabarit routier n'est donc pas modifié. Il n'y a donc pas de perturbation pour l'exploitation des parties du port non occupée.

Les emprises de la rive gauche sont totalement implantées sur le domaine de la Ville de Paris et sans contrainte pour l'exploitation d'Haropa. La circulation des véhicules des usagers du port est préservée pendant toute la durée des travaux.

#### 5.12.2. Modification de la fluidité du trafic

Malgré la part infime que représente un flux de 60 camions par jour dans le flux de circulation routière du boulevard de l'Hôpital, des propositions d'itinéraire ont été définies, afin de limiter l'incidence de ce flux complémentaire dans le flux de véhicule actuel du quartier.

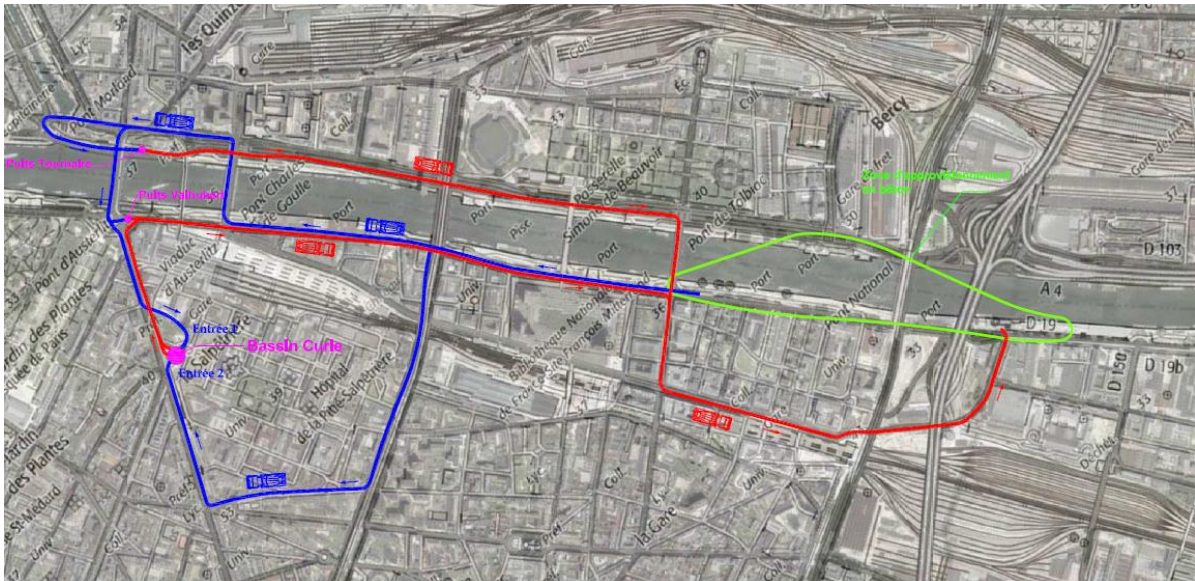
Deux itinéraires ont été imaginés (cf. figures ci-après) :

- le premier pour assurer la circulation lors de phase de bétonnage avec une aire de livraison du béton en rive gauche (cimenterie existante) ;
- le second pour assurer les livraisons et transports divers, avec une arrivée des poids lourds par le boulevard périphérique.

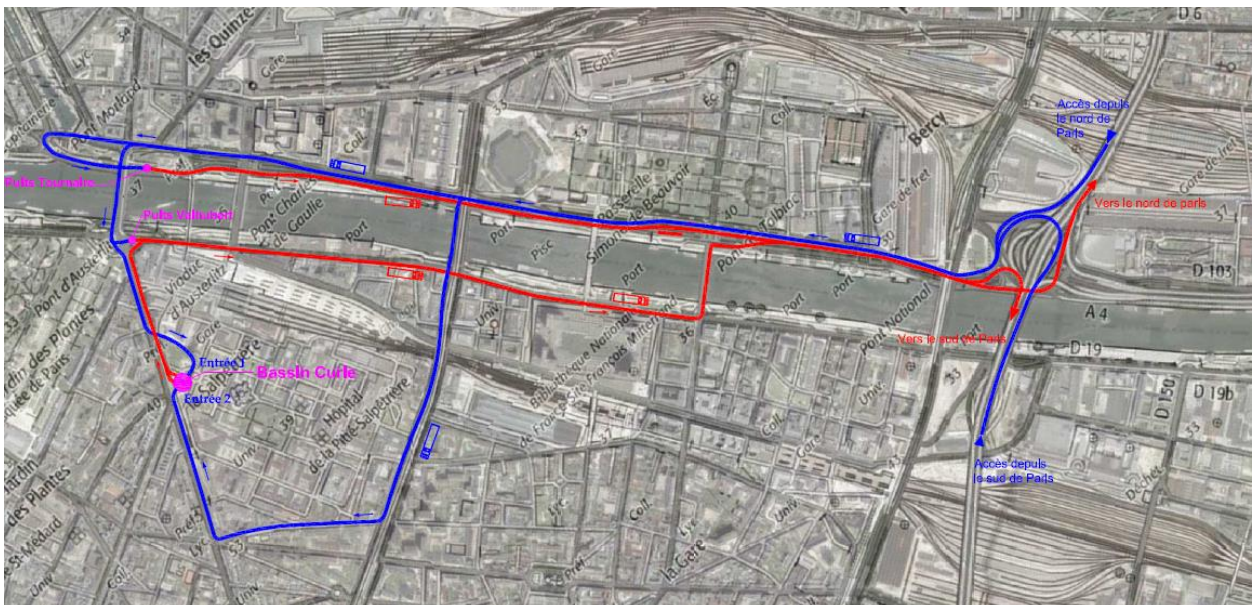
Il est précisé que des études sont en cours pour affiner l'insertion des chantiers et des trafics induits à l'échelle du quartier.

Ces éléments permettent d'affirmer que le projet aura une incidence limitée sur le trafic routier.

**Figure 139 : Circulation lors des phases de bétonnage**



**Figure 140 : Circulation lors de phases de livraison et transport**



### 5.13. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION D'IMPACT

#### 5.13.1. Mesures d'évitement et de réduction d'impact vis-à-vis des ressources en eau et des milieux aquatiques

Comme indiqué dans les chapitres 5.1 à 5.3, le projet n'aura pas d'incidence significative sur les ressources en eau souterraine ni sur l'écoulement de la Seine. Il permettra en revanche de réduire les flux polluants rejetés dans le Seine par temps de pluie.

De plus, le projet, en lui-même, a été conçu en phase travaux et d'exploitation pour ne pas être à l'origine d'une pollution des eaux ni d'une mise en communication d'aquifères. La réalisation d'une paroi moulée et d'injections de jet-grouting ont été envisagées afin de limiter les débits et les impacts sur les eaux souterraines. Ces dispositions constructives réduisent le risque d'une mise en communication de nappes et de transfert de contamination.

Outre la réduction des risques de pollution, la mise en place d'une paroi moulée et d'injection de *Jet Grouting*, permet également de réduire les débits pompés en phase travaux. Ainsi, ce choix du Maître d'ouvrage permet de limiter les prélèvements d'eau souterraine lors de la phase travaux.

Enfin, les eaux d'exhaure seront rejetées au fleuve, permettant ainsi la restitution de celles-ci au milieu naturel et évitant le renvoi de ces eaux claires en station d'épuration.

**Aucune mesure compensatoire n'apparaît donc nécessaire vis-à-vis des ressources en eau et des milieux aquatiques. Des mesures sont toutefois prévues pour éviter tout impact sur les milieux aquatiques en phase de chantier (cf. chapitre 6.1.1).**

#### 5.13.2. Mesures d'évitement et de réduction d'impact vis-à-vis du milieu naturel

Comme indiqué dans le chapitre 5.10, le projet n'aura pas d'incidence significative sur les milieux naturels.

**Aucune mesure compensatoire n'apparaît donc nécessaire vis-à-vis du milieu naturel. Des mesures sont toutefois prévues pour éviter tout impact sur la flore et la faune en phase de chantier (cf. chapitres 6.1.3.4 à 6.1.3.6).**

#### 5.13.3. Mesures d'évitement et de réduction d'impact vis-à-vis des nuisances sonores en phase chantier

##### *5.13.3.1. Actions de communication auprès des riverains*

La communication auprès des riverains est essentielle au bon déroulement du chantier. Le proche voisinage acceptera d'autant plus facilement de subir des nuisances s'il en connaît l'objet et la durée, et si on lui présente un interlocuteur accessible par téléphone / mail au cas où un problème se présenterait.

Les éléments généraux sur lesquels communiquer sont généralement :

- la finalité de la construction (et tous les éléments favorables à une bonne perception du chantier) ;
- les dates du chantier (date de début et date prévisionnelle de fin) ;
- les horaires des travaux ;
- les différentes phases des travaux ;
- où obtenir plus d'information et/ou nom et coordonnées de l'interlocuteur désigné pour le Bruit.

Cette communication doit en particulier servir à prévenir lors de certains événements ou à répondre à des interrogations concernant :

- les périodes de plus grandes nuisances sonores ;
- les travaux remarquables et incidents majeurs (perceptibles de l'extérieur) ;
- les changements d'horaires le cas échéant ;
- les modifications de planning ou interventions non prévues initialement.

Le langage utilisé doit être compréhensible de tous. Les termes techniques ou de métiers doivent être évités ou expliqués.

#### 5.13.3.2. *Surveillance acoustique du chantier*

Pour ménager la tranquillité des habitants, il est également proposé l'installation d'un système de surveillance en continu des émissions sonores du chantier.

Pour chaque emplacement de mesurage fixé en collaboration avec l'Entreprise, des seuils limites à respecter en façade des ZER les plus proches (immeubles d'habitation boulevard de l'hôpital) seront fixés. En cas de dépassement de ce(s) seuil(s), une alerte (alarme de type mail et/ou sms) sera émise, elle traduira alors une situation susceptible de ne pas satisfaire aux exigences fixées pour les zones sensibles.

Par exemple, les seuils suivants pourront être retenus en première approche :

- $L_{Aeq} \{7h-20h\} \leq L_{Aeq,7h-20h} \text{ (résiduel)} + 5dB(A)$  ;
- $L_{Aeq} \{1/2 \text{ heure} + \text{bruyante}\} \leq L_{Aeq,7h-20h} \text{ (résiduel)} + 3dB(A)$  avec nombre d'alarmes (alertes) limité ;
- Emergences spectrales  $\leq 7dB$  pour les octaves 125 et 250 Hz, et  $\leq 5dB$  pour les octaves 500 Hz à 4000 Hz (spectre de bruit ambiant intégré sur la période diurne 7h-20h) ;
- Pas de tonalité marquée au sens de la norme NFS 31-10 sur un spectre de bruit ambiant exprimé en  $L_{eq}$  d'une durée d'intégration d'une minute.

En cas de dérogation pour réalisation de travaux potentiellement bruyants en dehors de la période habituelle de chantier, des seuils spécifiques (plus contraignants) pourront être définis et seront préalablement communiqués à l'Entreprise.

L'Entreprise de travaux prendra toutes les dispositions appropriées pour limiter les nuisances sonores dans le voisinage (modes opératoires, horaires, durées...) et notamment pour satisfaire aux exigences présentées ci-dessus.

Le format d'exploitation des informations obtenues par le système de surveillance acoustique mis en place sera précisé avant le début du chantier.

### 5.13.3.3. Mise en place d'écrans acoustiques

#### 5.13.3.3.1. Principe général

Pour l'ensemble du chantier, le marché de travaux prévoit la mise en place de dispositifs d'atténuation du bruit. Des panneaux acoustiques sont en particulier prévus autour des sites de travaux du square Curie et de la place Valhubert, afin de limiter les nuisances sonores au voisinage.

L'objectif de la mise en place d'écrans acoustiques sur une zone de chantier est de confiner, autant que possible, les émissions sonores des équipements bruyants, afin de limiter la propagation des bruits émis vers le proche environnement.

Le principe de traitement repose donc sur la mise en œuvre de panneaux acoustiques démontables, qui devront vérifier une épaisseur d'au moins 100 mm et reprendre la constitution minimale suivante (indice d'affaiblissement acoustique  $R_{w+c} \geq 25$  dB) :

- parement intérieur (côté source) en tôle perforée à plus de 25% ;
- âme en matelas de laine minérale semi-rigide ( $> 70$  kg/m<sup>3</sup>) d'épaisseur minimale 100mm ;
- tôle extérieure en acier d'épaisseur minimale 15/10° (1.5 mm) ;
- hauteur : à préciser, généralement de 2 à 3 m / sol ;
- performances d'absorption acoustique minimales récapitulées dans le tableau suivant, pour les bandes d'octave de fréquences centrales comprises entre 125 Hz et 4000 Hz :

bande d'octave en Hz	125	250	500	1k	2k	4k
$\alpha$ Sabine	0.40	0.60	0.85	0.90	0.90	0.85

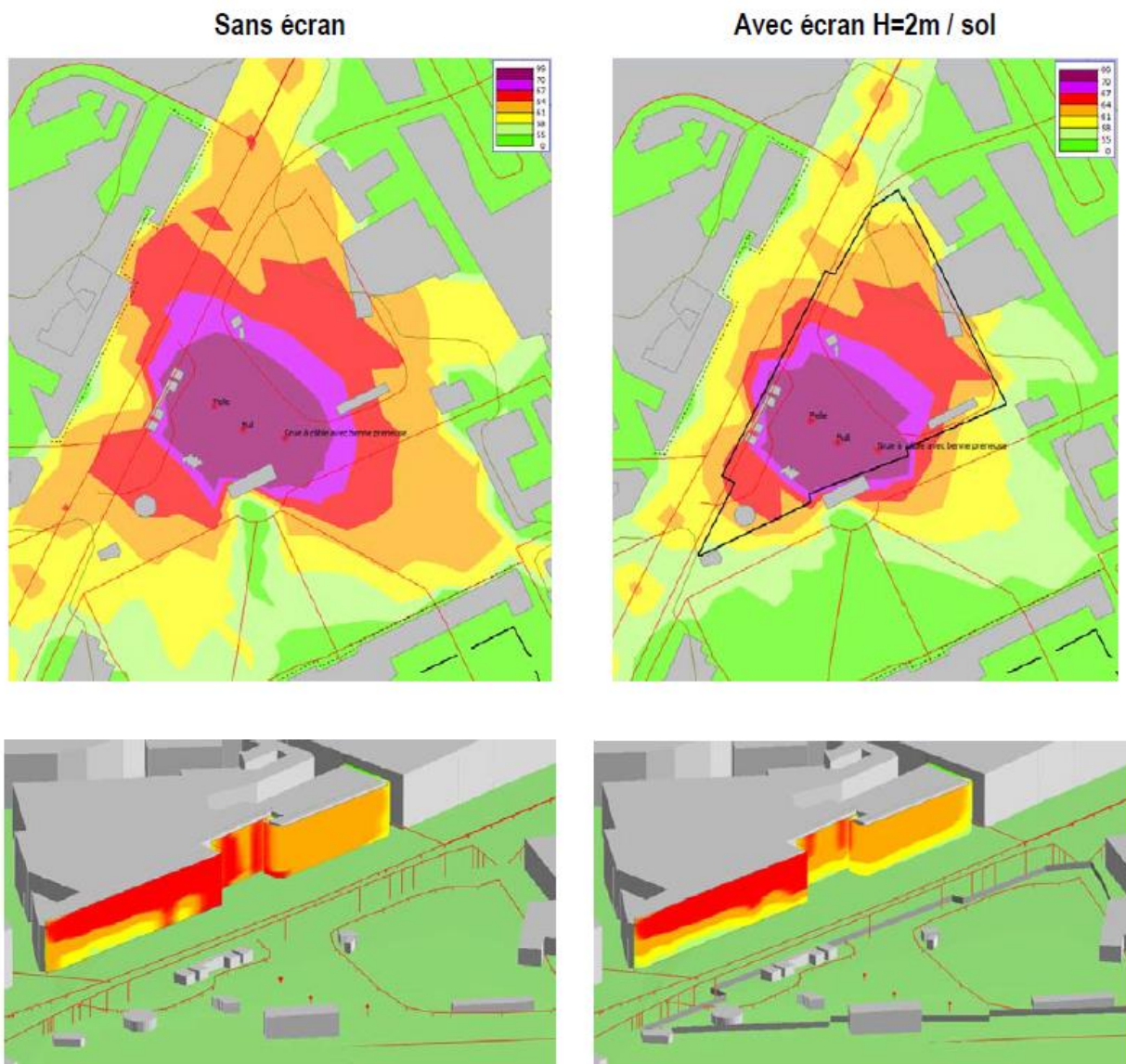
#### 5.13.3.3.2. Gains escomptés pour l'environnement proche du square Marie Curie

Certaines phases de chantier seront plus bruyantes que d'autres. La mise en œuvre d'écrans acoustiques en limite d'emprise chantier (H= 2 m/sol) permettrait de limiter l'impact au proche voisinage. Les planches graphiques et tableaux de résultats ci-dessous permettent de visualiser les résultats prévisionnels.

Concernant le square Marie Curie, il s'agit en premier lieu de protéger les immeubles d'habitation boulevard de l'hôpital. Dans une moindre mesure, le premier front bâti de l'hôpital également.

**Figure 141 : Gains escomptés en phase de terrassement haut (IMPEDANCE)**

Phase de Terrassement haut



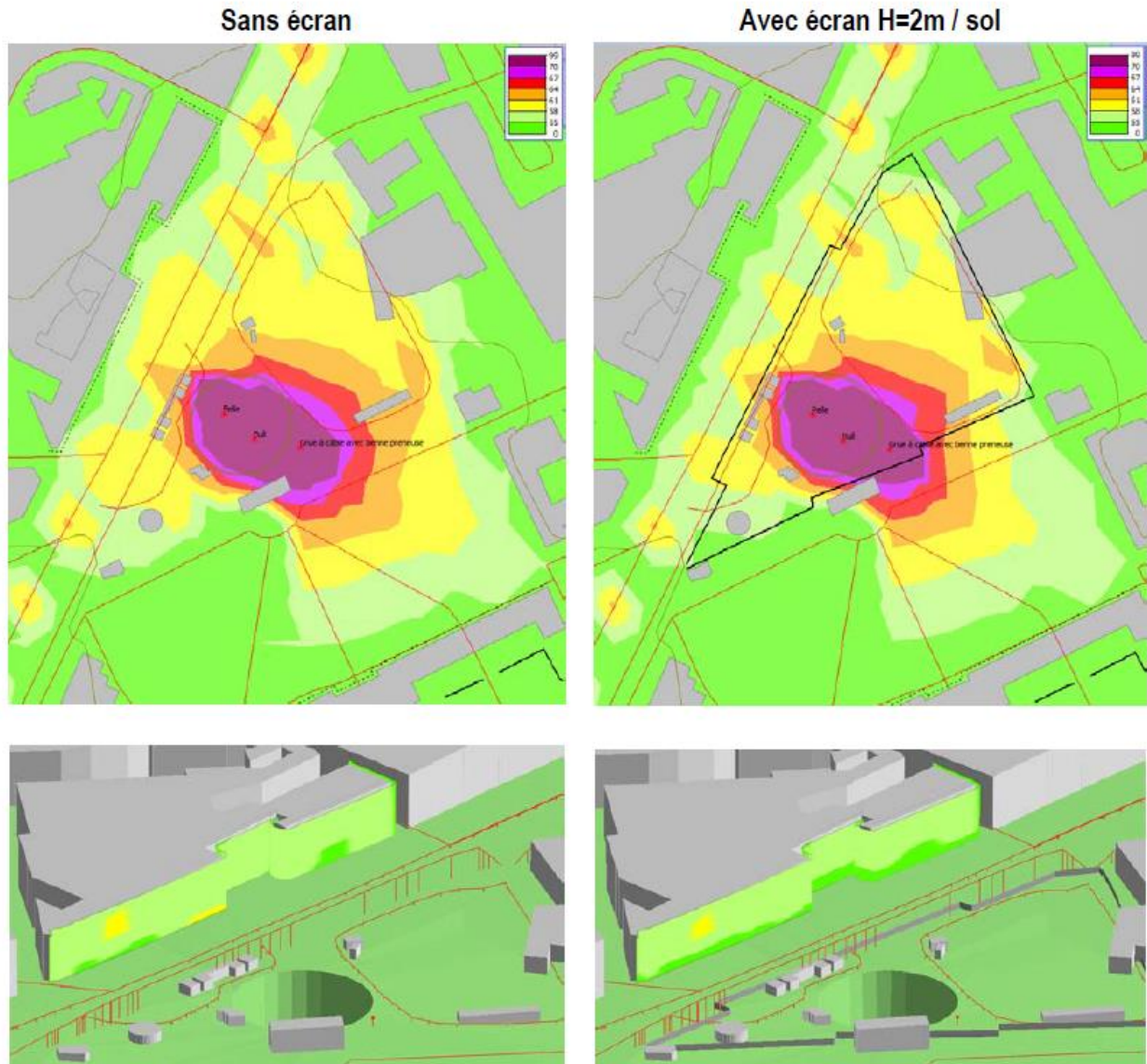
Gains dans les étages bas : de 1 à 4 dB  
Gains dans les étages hauts : environ 1 dB

En phase de terrassement, les engins identifiés comme ayant le plus fort impact bruit sont les suivants : grue, pelle excavatrice et bull (lorsque ces engins seront en fond de fouille, la profondeur du puits jouera elle-même la fonction d'écran).



**Figure 142 : Gains escomptés en phase de terrassement bas (IMPEDANCE)**

**Phase de Terrassement bas**



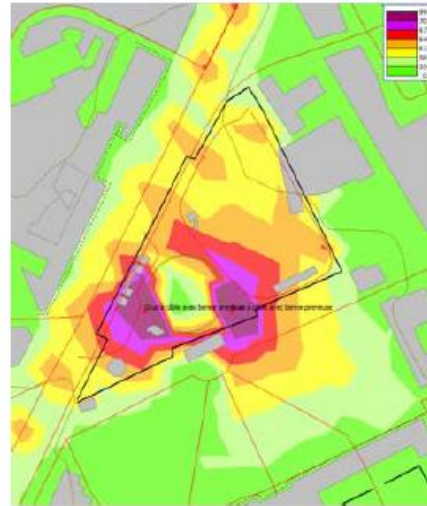
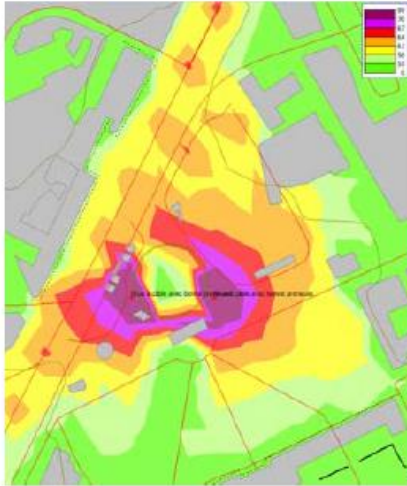
Gains dans les étages bas : de 1 à 2 dB  
Gains dans les étages hauts : environ 1 dB

Concernant les autres phases de chantier, la mise en œuvre des écrans n'aura pas d'impact sensible sur le proche voisinage (façade des immeubles du boulevard de l'hôpital). Toutefois, on peut s'attendre à une amélioration de la situation sonore aux abords immédiats du site. Ces résultats sont présentés sur les planches graphiques ci-après : empreintes sonores réduites.

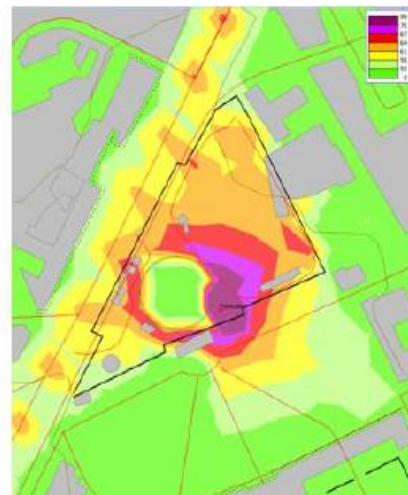
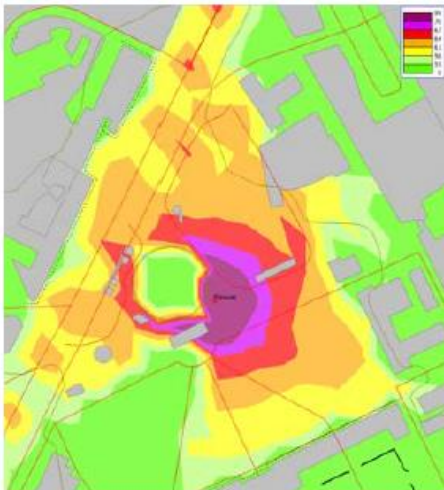
Sans écran

Avec écran H=2m / sol

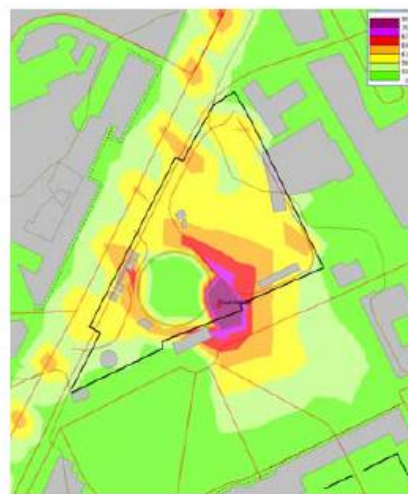
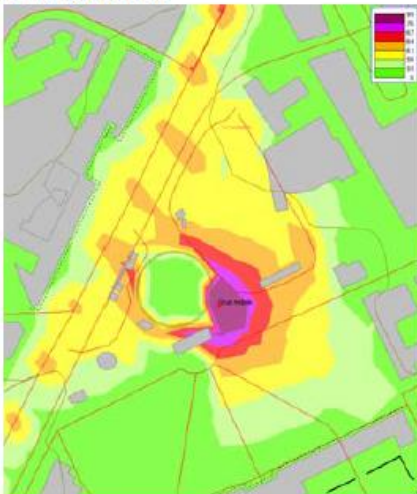
Parois moulées



Micropieux / Injection / Jet grouting



Fondations diverses





## 6. MOYENS DE PRÉVENTION, DE SURVEILLANCE, D'INTERVENTION ET D'ENTRETIEN

### 6.1. MESURES DE PRÉVENTION, DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION EN PHASE DE CHANTIER

Les prescriptions précisées dans le présent chapitre permettront au Maître d'Ouvrage d'avoir connaissance des enjeux pré-identifiés concernant aussi bien la préservation des eaux superficielles, la préservation de la biodiversité, ainsi que des mesures permettant de prétendre à chantier propre, telle que la gestion des déchets de chantier, des déblais-remblais.

Ces prescriptions faciliteront le travail de définition de l'installation du chantier et seront reprises par le maître d'œuvre et les entreprises travaux pour assurer une surveillance tout au long du chantier du respect des prescriptions environnementales.

#### 6.1.1. Mesures pour éviter les risques de pollution de la Seine, des nappes et/ou des sols

Les dispositions nécessaires seront prises au cours de la phase travaux pour assurer les évacuations des eaux usées et eaux vanes vers le réseau d'assainissement unitaire. Des zones de cantonnements seront prévues sur les sites de travaux.

Les dispositions nécessaires seront prises pour limiter les phénomènes de ruissellement et d'érosion sur les sites de travaux (talus, merlons, ...). Des zones de stockage transitoires pourront être mises en place pour assurer une première décantation des eaux avant rejet des eaux de ruissellement au réseau d'assainissement.

Pour chacune des trois zones de travaux, les eaux d'exhaure seront collectées et acheminées vers un bassin de décantation équipé d'un point de piquage pour le prélèvement d'eau, afin d'en suivre la qualité. Un compteur volumétrique sera mis en place en aval de la bêche de décantation, avant acheminement des eaux d'exhaure vers les dispositifs de rejet en Seine ou au réseau unitaire.

Les forages de pompage et de surveillance des eaux souterraines seront réalisés conformément :

- à la norme NF X10-999 « Réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisées par forages » d'août 2014<sup>6</sup> et documents associés ;
- au guide d'application de l'arrêté interministériel du 11 septembre 2003 relatif à la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature eau.

Les ouvrages seront réalisés de telle manière à ce qu'ils ne puissent pas mettre en communication différents aquifères. Ils seront crépinés uniquement au droit de l'aquifère cible et les formations superficielles sus-jacentes seront isolées par un tubage plein, dont

<sup>6</sup> Norme AFNOR NF X 10-999 Forage d'eau et de géothermie — Réalisation, suivi et abandon d'ouvrage de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages du 30/08/2014.

l'espace annulaire sera cimenté jusqu'en surface. Cette cimentation permettra d'empêcher l'infiltration des eaux de surface vers les eaux souterraines.

Les moyens généraux prévus pour éviter tout risque de pollution lors de la mise en place des dispositifs d'exhaure seront les suivants :

- délimitation des zones d'intervention et mise en place de clôtures de protection autour des chantiers ;
- surveillance des abords des ateliers de forage afin de détecter toute perte ou égoutture de produits potentiellement polluants (hydrocarbures) ;
- tenue d'un cahier de chantier par les entreprises, indiquant l'avancement des chantiers et les difficultés rencontrées ;
- nettoyage et entretien du matériel et des engins préalablement à leur amenée sur les chantiers ou sur des aires étanches équipées de systèmes de gestion des eaux ;
- stockage des hydrocarbures, des huiles et des graisses utilisés sur les chantiers sur des dispositifs de rétention éloignés des forages, de façon à éviter tout risque de fuite susceptible d'atteindre le réseau d'eaux pluviales ou les eaux souterraines ;
- mise à disposition de dispositifs de lutte contre l'écoulement de polluants ;
- gestion des eaux pluviales en phase chantier afin d'interdire leur pénétration dans les forages ;
- évacuation des déblais de forage ;
- mise en place d'un protocole de suivi de la qualité des eaux d'exhaure avant rejet en Seine ou au réseau d'assainissement ;
- en fin de travaux, rebouchage des ouvrages conformément aux règles de l'art et en respectant la norme NF X10-999. Les puits seront notamment comblés par un matériau inerte au droit de la zone saturée puis par une cimentation jusqu'en surface.

Dans l'hypothèse d'un déversement accidentel d'un produit potentiellement polluant (hydrocarbures par exemple), un protocole de réaction pour le bon déroulement de l'intervention sera élaboré et scrupuleusement respecté en cas de crise. Il sera basé sur les principes suivants :

- arrêt de la source de pollution ;
- confinement des déversements et récupération immédiate, par terrassement, du maximum de terres polluées ;
- stockage immédiat et provisoire de ces terres sur une aire étanche ou en benne ;
- arrêt immédiat des postes à proximité de la zone de sinistre ;
- avertissement du maître d'ouvrage et des administrations compétentes, avec description sommaire de l'accident et évaluation du risque ;

- intervention d'une entreprise spécialisée pour l'évacuation des terrains pollués.

Une personne formée à l'appréciation du risque accidentel et capable d'organiser les premières interventions sera présente sur chaque site au cours des travaux de forage. Le coordinateur en matière de sécurité et de protection de la santé sera immédiatement informé de tout incident ou accident.

Des produits absorbants et membranes étanches seront tenus à disposition sur les différents sites pour les interventions d'urgence.

Enfin, tout incident ou accident ayant porté ou susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux et les premières mesures prises pour y remédier seront déclarés à M. le Préfet dans les meilleurs délais.

### 6.1.2. Mesures de surveillance des nappes

Lors de la phase travaux, des piézomètres de surveillance seront mis en place à l'intérieur et à l'extérieur des « boîtes » en paroi moulée, afin de suivre les niveaux d'eau tout au long de la phase d'épuisement. Ce suivi sera exercé en continu dans le réseau piézométrique de surveillance.

Par ailleurs, chaque dispositif d'exhaure sera équipé :

- d'un compteur de débit, sans système de remise à zéro, qui sera accessible à la Police de l'Eau ;
- d'un dispositif permettant le « prélèvement d'échantillons d'eau brute » (par exemple un piquage muni d'une vanne d'arrêt).

Les mesures de suivi prévues concernent :

- **les niveaux d'eau** : les niveaux piézométriques de la nappe d'accompagnement de la Seine et de la nappe de la craie seront suivis à l'intérieur et l'extérieur de l'enceinte délimitée par les parois moulées afin de vérifier que l'incidence piézométrique est bien conforme aux évaluations ;
- **les débits et volumes pompés** : les débits et volumes effectivement pompés seront suivis régulièrement. Le débit mesuré sera mis en perspective avec la hauteur d'eau dénoyée au sein de la fouille pour vérifier que les débits extraits sont conformes aux prévisions ;
- **la qualité de l'eau** : la qualité de l'eau pompée sera évidemment suivie pour des raisons sanitaires et pour vérifier l'adéquation avec les seuils de rejet en Seine ou dans le réseau d'assainissement.

Les dispositifs de pompages seront régulièrement contrôlés et les pompes soumises à un programme de maintenance.

Toutes les mesures seront consignées dans un cahier de suivi de chantier. Les eaux d'exhaure seront régulièrement prélevées puis analysées par un laboratoire agréé afin de vérifier leur compatibilité avec le dispositif de rejet associé.

L'ensemble des informations relatives au dispositif d'exhaure (compte-rendu des travaux réalisés, suivi des débits d'exhaure, bordereaux d'analyses, etc.) sera tenu à disposition sur le site du maître d'ouvrage et des services de la Police de l'eau.

En effet, un cahier de suivi de chantier sera établi au nom du maître d'ouvrage. Celui-ci intégrera :

- le calendrier prévisionnel du déroulement des travaux ;
- le PPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé) ;
- les résultats des analyses d'eau ;
- le relevé hebdomadaire et mensuel des volumes pompés ;
- les niveaux d'eau mensuels au sein des piézomètres de contrôle, ce suivi devant être maintenu durant plusieurs mois après l'arrêt du dispositif d'exhaure ;
- le relevé des incidents et de la maintenance effectuée au niveau du dispositif.

Au terme de la phase travaux, les ouvrages de surveillance et de pompage ne seront pas conservés et ils feront l'objet d'un abandon respectant les règles de l'art, les préconisations de la norme AFNOR NF X 10-999 d'août 2014 ainsi que les préconisations du guide du BRGM<sup>7</sup>.

### 6.1.3. Mesures prises pour la sécurité de l'environnement

#### 6.1.3.1. *Suivi environnemental du chantier*

Un suivi environnemental du chantier sera mis en place et intégré au plan qualité. Ce suivi aura pour fonction de cadrer certains points du chantier, notamment :

- les accès :
  - les engins de type pelles, grues, tracteurs devront emprunter le même chemin d'accès afin de limiter les surfaces de compactage, les dégradations éventuelles du site et la propagation de graines et fragments d'espèces invasives. L'entreprise veillera autant que possible à ne pas perturber le milieu environnant, notamment via l'identification des zones d'accès et de stockage des engins, hors des zones les plus sensibles. En effet, l'entreprise ne devra pas circuler sur les espaces non touchés par les travaux et non définis comme piste d'accès ;
  - les pistes d'accès et toutes les zones détériorées par le chantier devront être remises en état (travail du sol et ensemencement).
- la manipulation et le stockage des engins et des produits polluants :

---

<sup>7</sup> BRGM – Abandon et comblement de forage. Consultable sur Internet à l'adresse : [http://sigescen.brgm.fr/IMG/pdf/abandon\\_forage.pdf](http://sigescen.brgm.fr/IMG/pdf/abandon_forage.pdf)

- pour limiter la pollution, les engins utilisés devront être contrôlés régulièrement, afin qu'il n'y ait pas de fuites d'hydrocarbures ou d'autres natures. Afin de ne pas détériorer le milieu, les engins seront stationnés sur une aire prévue à cet effet, définie par le Maître d'Œuvre. Le chef de chantier devra prendre des précautions particulières (tapis de rétention par exemple), afin de ne pas souiller le sol avec les hydrocarbures ;
- les produits polluants devront être stockés à distance des plans d'eau, sur des zones de stockage adaptées, imperméables et protégées des crues. Les mesures relatives à la prévention des pollutions accidentelles sont détaillées dans le chapitre 6.1.1 ;
- des consignes de surveillance de l'ouvrage en toutes circonstances et des consignes d'exploitation en période de crue, notamment pour les voies Mazas.

#### 6.1.3.2. *Gestion des déchets de chantier*

Aucun stockage aléatoire sur le site ne sera effectué. Les déchets seront entreposés dans des conteneurs adaptés et les terres excavées seront confinées dans les aires délimitées à cet effet.

Les déchets situés sur la voie Mazas seront évacués concomitamment aux installations de chantier en cas de prévision de crue débordante, conformément à la procédure qui sera mise en place (cf. chapitre 3.5.5.5).

Afin de limiter l'envol des matières les plus légères stockées dans les bennes (notamment plastiques d'emballage) vers le milieu naturel, un bâchage des bennes pourra être envisagé. La clôture périphérique mise en œuvre pendant le chantier (au moins 2 m de haut), visant à sécuriser la zone, permettra également de retenir une partie des envols potentiels.

L'entreprise de travaux est responsable du tri et de l'évacuation des déchets et emballages générés par le chantier.

Elle devra donc s'engager à :

- organiser la collecte et le tri des déchets et emballages, en fonction de leur nature et de leur toxicité ;
- définir une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées ;
- prendre les dispositions nécessaires contre l'envol des déchets et emballages ;
- enfin, pour tous les déchets industriels spécifiques, l'entreprise en charge des travaux établira ou fera établir un bordereau de suivi permettant notamment d'identifier le producteur des déchets (en l'occurrence le Maître d'Ouvrage), le collecteur-transporteur et le destinataire.



#### 6.1.3.3. *Délimitation des emprises du chantier*

Les emprises du chantier (cf. plans d’implantation en annexes) se limiteront au strict nécessaire pour ne pas engendrer une consommation excessive de l’espace et des impacts indirects forts.

#### 6.1.3.4. *Mesures envisagées pour la lutte contre la dispersion des espèces envahissantes*

Pour réduire les risques de dispersion des EVEC, les mesures suivantes sont prévues :

- repérer avant travaux les foyers d’EVEC et les supprimer pour réduire le risque de dispersion.
- réduire le risque de dispersion des EVEC :
  - par le nettoyage des engins de chantier (en entrée et en sortie);
  - par la végétalisation (ensemencement, plantations) ou couverture (paillage) rapide des espaces mis à nus et destinés à devenir des espaces verts/zones naturelles pour éviter une propagation des EVEC.

Ces mesures sont classiquement mises en œuvre dans les politiques ou charte de chantier.

#### 6.1.3.5. *Prévention de la dégradation d’habitat en phase chantier*

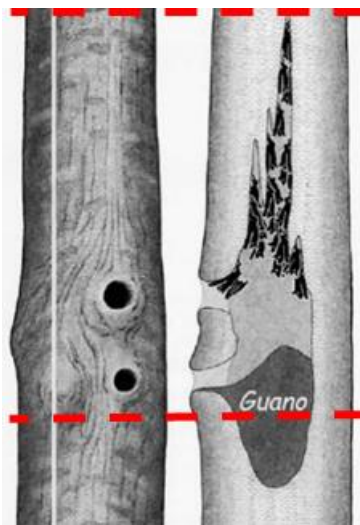
En phase chantier, des accidents peuvent entraîner une dégradation temporaire voire permanente d’habitat. Il s’agit par exemple d’une pollution ponctuelle suite à un déversement accidentel de produits chimiques. Ces accidents seront prévenus par les mesures décrites dans le chapitre 6.1.1.

#### 6.1.3.6. *Préservation des chauves-souris et de l’avifaune*

Afin de réduire les impacts potentiels sur les chauves-souris, certaines mesures sont envisagées :

- réalisation d’un repérage des arbres à cavité en amont des opérations d’abattage ;
- démontage des arbres à cavité.

Les arbres concernés ne sont pas abattus depuis le pied mais sont « démontés », depuis leur partie supérieure vers la partie inférieure, par un élagueur. Le tronçonnage s’effectue au-dessous des cavités et largement au-dessus (cf. figure ci-après) pour éviter la destruction d’individus. La partie tronçonnée est ensuite déposée délicatement au sol à l’aide d’élingues pour permettre la fuite de nuit des individus éventuellement présents à l’intérieur.



Enfin, pour préserver l'avifaune d'une manière plus globale, il est nécessaire d'adapter le planning d'abatage des arbres aux périodes les moins sensibles. Deux hypothèses sont possibles compte-tenu du site et du contexte très urbain :

- adaptation du calendrier en évitant les travaux d'abatage d'arbres en période de reproduction et/ou d'élevage des jeunes. Ces travaux doivent être réalisés entre mi-août et mi-mars au plus tard.
- abattage à une autre période après vérification de l'absence de nids ou d'espèces dans les arbres visés. L'abatage ne sera pas possible avant le départ des espèces si la présence d'individus ou œufs est confirmée.

#### 6.1.3.7. *Gestion des émissions sonores*

Pour l'ensemble du chantier, le marché de travaux prévoit la mise en place de mesures acoustiques pour la surveillance et le respect des prescriptions qui seront rendus contractuelles par inscriptions au cahier des charges du marché.

En application de l'article R.1334-36 du code de la santé publique, les véhicules susceptibles d'intervenir sur les zones de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur.

Si besoin, les éventuelles phases bruyantes seront programmées en journée à des heures de moindre gêne sonore et une campagne d'information auprès des personnes pouvant être incommodées, pourra être effectuée.

L'usage des appareils de communications tels que sirènes, avertisseurs, etc., ne sera réservé qu'en cas d'incident grave ou d'accident survenant sur les zones du chantier.

#### 6.1.3.8. *Autres mesures*

Afin de réduire les nuisances liées aux travaux, les mesures suivantes seront prévues :

- limitation des emprises, en particulier en secteurs périphériques et/ou sensibles (milieu naturel) ;

- humidification des pistes, surfaces de stationnement des engins ou toute autre surface en terre, afin de limiter les nuisances liées à l'envol de poussières.

Cette disposition permet notamment d'être en conformité à la mesure d'accompagnement n°7 « Réduction des émissions de particules dues aux chantiers » du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) d'Île de France :

**Figure 144 : Extrait du PPA de l'Île de France (p.147)**

*Objectifs de la mesure*

Réduction des émissions de particules dues aux chantiers.

Les émissions de particules dues aux activités de chantiers sont diffuses (non canalisés) et sont donc difficilement mesurables. En l'absence d'éléments quantitatifs probants, il a été décidé d'affecter à cette mesure, comportant plusieurs actions, un objectif raisonnable de réduction de 10 % des émissions de PM10.

#### 6.1.4. Mesures relatives à la sécurité du chantier

Dans le cadre du projet, il est précisé qu'une mission de coordination de la sécurité et de protection de la santé (CSPS) a été attribuée.

Cette mission intègre notamment l'analyse des risques d'un chantier sur la sécurité et la santé, établit le Plan Général de Coordination SPS, précise l'installation du chantier, les modalités d'intervention en cas de pollution et mène une surveillance en continu sur la coordination entre les différents acteurs des aménagements du projet.

##### 6.1.4.1. *Sécurité du personnel de chantier*

Le Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé (P.P.S.P.S.) établi par l'Entreprise de travaux abordera :

- les dispositions en matière de secours et d'évacuation des blessés : consignes de secours, identification des secouristes présents sur le chantier, démarches administratives en cas d'accident, matériel de secours (mise en place de grande noria et petite noria, plan d'évacuation) ;
- les mesures générales d'hygiène : hygiène des conditions de travail et prévention des maladies professionnelles, identification des produits dangereux du chantier, dispositions pour le nettoyage et la propreté des lieux communs, etc.;
- les mesures de sécurité et de protection de la santé : contraintes propres au chantier ou à son environnement, contraintes liées à la présence d'autres entreprises sur le chantier, modalités d'exécution du chantier, mesures de prévention, protections individuelles et collectives, transport du personnel et conditions d'accès au chantier.

##### 6.1.4.2. *Sécurité des usagers et des locaux*

Le Maître d'Ouvrage s'assurera de l'information du public sur la période des travaux, par le biais de la pose de panneaux de chantier dont le nombre, la forme et la disposition seront à définir par la Maîtrise d'œuvre.

Ces panneaux indiqueront notamment la nature des travaux ainsi que les dangers qu'ils impliquent, la période sur laquelle ils se dérouleront, les coordonnées des personnes à joindre en cas d'incident.

#### 6.1.5. Gestion du risque inondation

La DRIEE Île-de-France est le service de prévision des crues (SPC) pour les bassins de la Seine moyenne, de l'Yonne et du Loing (SMYL). Elle a donc en charge la surveillance, la prévision et l'information sur les crues.

Des procédures d'alerte conduisant à des processus de décision sont déjà en place et fonctionnelles. Ce dispositif et ces procédures seront adaptés et appliqués.

En cas de risque de crue, les zones de travaux seront mises en sécurité de manière à éviter tout risque pour les biens et les personnes ou toute pollution.

### 6.2. DISPOSITIFS DE SUIVI DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU BASSIN EN PHASE D'EXPLOITATION

#### 6.2.1. Suivi de l'alimentation du bassin depuis le réseau de rive droite de Seine

En rive droite de Seine, le suivi de l'alimentation du bassin depuis le seuil de prise sur le collecteur Rapée sera réalisé par l'intermédiaire d'une mesure de niveau dans le collecteur Rapée, à proximité de la prise d'eau. Cette mesure sera réalisée par 2 piézomètres, situés en amont et en aval de la fenêtre de déversement du collecteur Diderot vers le collecteur Rapée, de manière à pouvoir calculer la hauteur d'eau moyenne au-dessus du seuil de déversement vers le bassin.

Le volume déversé vers le Bassin sera calculé par une loi de seuil, le seuil fonctionnant toujours en régime dénoyé. Le coefficient de débit de cette loi de seuil sera défini sur la base d'une modélisation hydraulique en 3 dimensions.

#### 6.2.2. Suivi de l'alimentation du bassin depuis le DO Buffon et du débit déversé en Seine par le DO Buffon

Actuellement, le calcul du volume déversé en Seine par la vanne de stockage du DO Buffon se fait par une loi de seuil. La section de mesure actuelle se situant au droit de la future prise d'eau du DO Buffon vers le bassin Austerlitz, elle devra être retirée durant les travaux.

Afin de suivre le débit déversé en Seine par le DO Buffon et l'alimentation du bassin depuis le DO Buffon, le projet prévoit la mise en place de 2 nouvelles sections de mesure dans le DO Buffon :

- une section de mesure S1 en amont de la prise d'eau, composée de 3 cordes de vitesse et d'une mesure de niveau (1 sonde piézomètre et une sonde radar) ;
- une section de mesure S2 en aval de la prise d'eau mais en amont de la vanne secteur de fermeture en Seine, composée d'une mesure de niveau (1 sonde piézomètre et une sonde radar).

De manière similaire à la situation actuelle, la section de mesure aval permettra de calculer le débit déversé en Seine par le DO Buffon, selon une loi de seuil.

Le volume déversé vers le bassin sera calculé en soustrayant le débit de la section S2 (débit DO Buffon en amont de la prise d'eau vers le bassin) au débit mesuré au niveau de la section S1 (débit DO Buffon en amont de la prise d'eau vers le bassin).

### 6.2.3. Suivi du niveau de remplissage du bassin

Des sondes de mesure du niveau d'eau dans le bassin (2 sondes radar) permettront de suivre le niveau de remplissage du bassin.

Ce suivi permettra en particulier :

- d'anticiper la fermeture des vannes d'isolement du bassin, avant l'atteinte du NPHE dans le bassin (cf. chapitre 3.5.4.1) ;
- de quantifier les volumes et donc les débits de vidange du bassin ;
- de lancer les cycles de rinçage et d'entretien du bassin, à l'issue de la phase de vidange.

## 6.3. ENTRETIEN DES OUVRAGES

### 6.3.1. Entretien du bassin de stockage

Les opérations de maintenance et d'entretien du bassin de stockage, des équipements hydrauliques et de métrologie seront réalisées par le Service de l'Assainissement de la Ville de Paris.

Le bassin de stockage a été conçu de manière à permettre son entretien régulier et efficace conformément à la réglementation en vigueur.

Pour rappel (cf. chapitre 3.5.3.4), les locaux techniques de l'ouvrage comprendront une zone maintenance pour permettre la manutention des pompes, l'extraction des déchets et l'accès au fond de l'ouvrage.

En outre, les aménagements suivants ont été prévus au niveau de la zone bassin pour permettre son entretien et son nettoyage :

- des augets basculants associés à des pistes de rinçage permettront de nettoyer le radier à l'issue des phases de remplissage et de vidange du bassin ;
- les pompes de vidange à fort débit sont protégées par un dégrillage grossier ; à l'issue de la phase de vidange du bassin, la grille pourra, au besoin, être nettoyée et décolmatée manuellement ;
- la fosse de pompage des eaux chargées est équipée d'une pompe de brassage pour remettre en suspension les dépôts et réduire la décantation excessive dans la fosse de pompage ;
- une zone spécifique d'extraction des déchets est associée à la fosse de pompage. Cette zone est spécialement conçue pour permettre l'accumulation des déchets type flottants, bouteilles, canettes, etc.... Un pont roulant avec un moyen de préhension type grappin permettra l'extraction de ces déchets depuis la zone technique ;

- une passerelle et deux escaliers permettront au personnel d'accéder au fond de l'ouvrage.

Le personnel interviendra régulièrement, afin de vérifier le bon fonctionnement des équipements, lancer les cycles d'extraction des déchets et finaliser le nettoyage du bassin (décolmatage éventuelle de la grille devant les pompes à fort vidange, évacuation des déchets du grappin, nettoyages éventuels à la lance, etc).

Le bassin, ainsi que les locaux techniques associés, seront ventilés mécaniquement et conformément à la réglementation afin que le personnel puisse intervenir en toute sécurité.

En outre, les équipements suivants feront l'objet d'une maintenance régulière :

- des visites mensuelles d'entretien des sondes de mesure ;
- des visites trimestrielles de vérification de l'état des pompes et du grappin ;
- une visite annuelle de révision générale des équipements.

L'entretien régulier du bassin permettra d'assurer son bon fonctionnement et ainsi de réduire le risque de surverses d'eaux usées au milieu récepteur.

#### 6.3.2. Entretien des prises d'eau et du tunnel d'alimentation du bassin

Au niveau des prises d'eau, les vannes, batardeaux et équipements de métrologie feront l'objet d'un entretien régulier et de vérifications pour assurer leur bon fonctionnement.

Plusieurs types de visites sont prévus selon la fréquence nécessaire des équipements :

- des visites mensuelles d'entretien des sondes de mesure ;
- des visites trimestrielles de vérification de l'état des vannes et batardeaux ;
- une visite annuelle de révision générale des équipements.

Les puits de chute hélicoïdaux à l'aval des prises d'eau pourront servir d'accès occasionnel au tunnel d'alimentation du bassin pour son inspection et l'enlèvement éventuel des corps lourds.

Au stade de l'Avant-Projet, il a été vérifié que les conditions d'auto-curage seront assurées sur la majeure partie du linéaire du tunnel d'alimentation du bassin. Toutefois, les dimensions des ouvrages, la trappe d'accès matériel au bassin et le diamètre de l'intercepteur permettent d'envisager d'utiliser des engins pour un curage mécanique.

## 7. RAISONS DU CHOIX DU PROJET ET RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

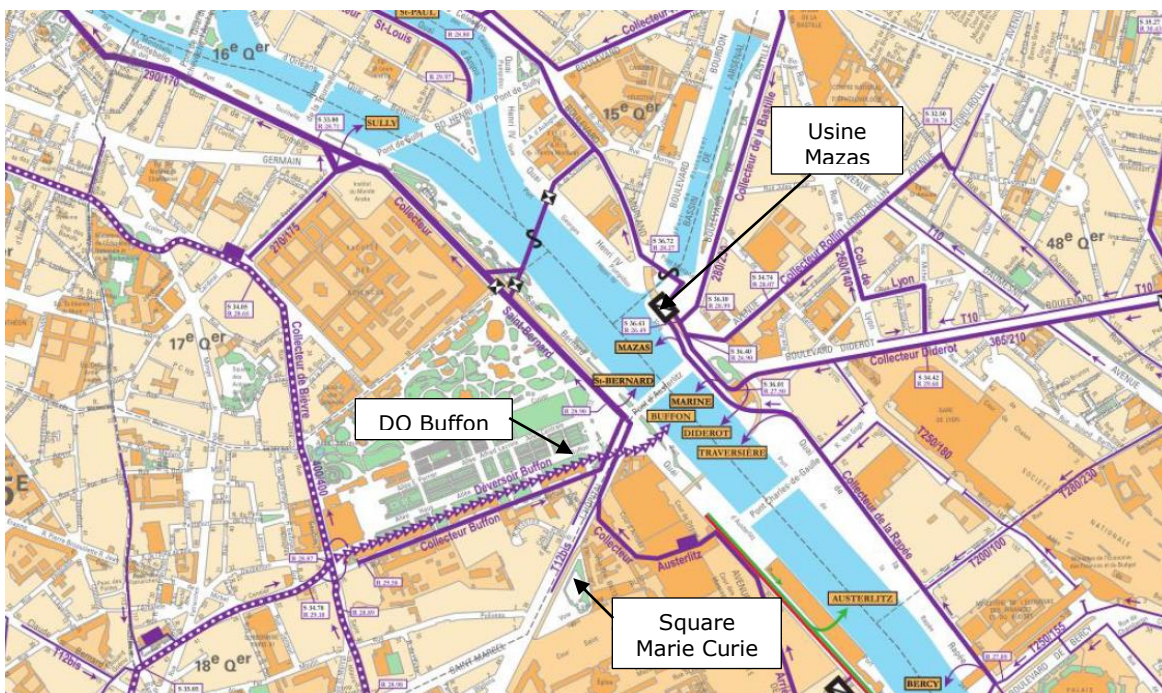
### 7.1. ENJEUX ET ORIENTATIONS DU PROJET

Le programme de modernisation du réseau d'assainissement parisien suivi par la Ville de Paris depuis les années 1990 a permis de réduire d'un facteur 10 les déversements direct d'eaux unitaires (mélange d'eaux usées et d'eaux pluviales) en Seine. Néanmoins, les déversements actuels qui ont lieu par temps de pluie (environ 2 millions de m<sup>3</sup> par an) ont encore un impact significatif sur la qualité de la Seine.

Les études menées depuis 2016 par la Ville de Paris ont montré que :

- il est nécessaire de supprimer les déversements en Seine, en amont du Trocadéro, du réseau d'assainissement parisien, pour une pluie de projet de période de retour 6 mois (se produisant en moyenne 2 fois par an), afin de satisfaire les objectifs réglementaires de protection du milieu naturel et l'objectif de baignabilité de la Seine au Trocadéro ;
- la suppression des déversements parisiens en Seine en amont du Trocadéro, pour cette pluie de période de retour 6 mois, nécessite la réalisation d'un bassin de stockage-restitution d'un volume de stockage d'environ 50.000 m<sup>3</sup>, alimenté :
  - d'une part à partir du déversoir d'orage (DO) Buffon, situé en rive gauche de Seine un peu en amont du pont d'Austerlitz (cf. figure ci-après),
  - et d'autre part à partir du réseau d'assainissement en amont de l'usine de pompage Mazas, située en rive droite de Seine au niveau du bassin de l'Arsenal (cf. figure ci-après).

**Figure 145 - Réseau d'assainissement parisien aux alentours du projet de stockage**



Ainsi, le projet vise à :

- réduire les déversements d'eaux usées du réseau d'assainissement parisien en Seine, lors des événements pluvieux intenses, afin de diminuer les dégradations momentanées mais importantes de la qualité physico-chimique de l'eau de la Seine (« effet de choc » de pollution) ;
- rendre la qualité des eaux de la Seine aptes à la baignade et en particulier, pouvoir organiser certaines épreuves nautiques des Jeux Olympiques et Paralympiques de 2024 dans la Seine ;
- réduire la pollution visuelle et olfactive de la Seine, le long des berges de Seine qui ont été rendues à la circulation piétonne.

## 7.2. RAISONS DU CHOIX DES AMÉNAGEMENTS

Pour atteindre les objectifs précités, différents scénarios d'aménagements ont été étudiés, au travers notamment d'une étude préalable de gestion adaptative du réseau d'assainissement parisien<sup>8</sup> puis d'une étude de faisabilité d'implantation du bassin de stockage<sup>9</sup>.

Les études de fonctionnement hydraulique du réseau d'assainissement réalisées depuis 2016 et orientées vers la définition des aménagements et des stockages nécessaires pour supprimer tous déversements en Seine pour la pluie de période de retour 6 mois ont permis de faire évoluer le projet en montrant notamment :

- qu'un stockage en rive gauche, couplé avec des aménagements d'optimisation du réseau d'assainissement, était nécessaire mais pas suffisant au regard de l'objectif de baignabilité en Seine, en raison des déversements résiduels en Seine du réseau d'assainissement parisien en amont de l'usine de pompage Mazas ;
- qu'il est ainsi nécessaire de mettre en place un intercepteur entre le réseau d'assainissement en amont de l'usine Mazas et le bassin de stockage prévu.

A l'issue de l'étude 8, il avait initialement été envisagé d'implanter le bassin de stockage-restitution sous une partie du site du Jardin des Plantes.

Suite à l'opposition du Muséum National d'Histoire Naturelle, une étude de faisabilité a été menée en 2017 (Etude 9), en prenant en compte l'ensemble des contraintes des 3 sites potentiels identifiés par la Ville de Paris pour l'implantation du bassin de stockage :

- le square Marie Curie actuel en rive gauche de Seine, à proximité du DO Buffon,
- la caserne de Reuilly en cours de réaménagement, en rive droite de Seine ;
- l'îlot des bâtiments A7/A8 du projet d'aménagement de la ZAC Austerlitz, en bordure du square Marie Curie.

<sup>8</sup> Etude hydraulique d'opportunité de la gestion adaptative - Phase 3 : Analyse des possibilités de stockages - Partie 2 : Opportunité d'un intercepteur entre l'amont de l'usine Mazas et le bassin Proudhon (Ville de Paris - PROLOG INGENIERIE – Mars 2017)

<sup>9</sup> Etude de solutions variantes au projet de stockage Buffon (Ville de Paris - PROLOG INGENIERIE/ARTELIA – Octobre 2017)



L'analyse des contraintes identifiées au niveau de chaque site et l'estimation des coûts des travaux a montré que la solution d'implantation du bassin sous le square Marie Curie est la solution la plus adaptée techniquement et économiquement pour l'implantation de l'ouvrage de stockage et que les deux autres solutions d'implantation étudiées ne sont pas faisables.

Le square Marie Curie et la voirie proche située entre le trottoir du boulevard de l'Hôpital et le mur d'enceinte de l'hôpital de la Salpêtrière sont inscrits dans le périmètre de la ZAC Paris Rive Gauche. Le principe du futur aménagement est d'étendre le jardin du square vers la voie nouvelle qui bordera le futur îlot A7 et A8 de la ZAC.

Un bilan arboré réalisé par la Ville de Paris a permis d'identifier les parties du square Marie Curie les plus intéressantes à conserver et d'affiner ainsi l'implantation du bassin de stockage.

Le bassin sera enterré sous une épaisseur de terre de près de 3 mètres pour permettre toute plantation, de sorte que le projet de jardin ne sera pas contraint par la présence du bassin de stockage en souterrain.

### 7.3. DESCRIPTION DU PROJET

#### 7.3.1. Composantes du projet

Le projet comprend les principaux éléments suivants (cf. figures ci-après) :

- un ouvrage de prise d'eau sur le réseau d'assainissement unitaire en rive droite de Seine (collecteur Diderot et collecteur Rapée), au niveau du square Albert Tournaire, composé d'un seuil de surverse latéral, alimentant un puits de chute vers le tunnel d'alimentation du bassin de stockage. Le puits de chute est implanté sur le quai bas, au pied du mur de soutènement du square Albert Tournaire ;
- un ouvrage de prise d'eau sur le déversoir d'orage (DO) Buffon en rive gauche de Seine, au niveau de la place Valhubert, composé d'un canal de dérivation, alimentant un puits de chute vers le tunnel d'alimentation du bassin de stockage,
- un tunnel de diamètre intérieur 2,5 m et d'environ 600 m de long, appelé intercepteur, permettant l'alimentation du bassin de stockage depuis le puits de chute de rive droite de Seine et le puits de chute de rive gauche de Seine. Le puits d'attaque du tunnelier (12,6 m de long par 6,0 m de large avec un fond de fouille à +6,8 m OVP) sera réalisé sous le square Marie Curie, à l'abri de parois moulées ancrées dans la craie à la cote de -21 m OVP. Un rabattement de la nappe de la craie sera mis en œuvre pour limiter les sous-pressions ;
- un bassin de stockage enterré, sous le square Marie Curie, d'un diamètre de 50 m avec un fond de fouille à +1,8 m OVP, pour un volume utile de l'ordre de 46 000 m<sup>3</sup>. Des parois moulées ancrées jusqu'à -25 m OVP au sein de la craie permettront d'assurer la stabilité du bassin et de limiter les arrivées d'eau. Pour cet ouvrage, il sera nécessaire de mettre en place un rabattement de la nappe de la craie afin de limiter les sous-pressions s'appliquant sur la formation des Argiles plastiques ;
- une galerie de rejet des eaux de vidange du bassin de stockage vers l'égout unitaire existant du boulevard de l'Hôpital, situé à proximité immédiate du square Marie Curie.

Figure 146 : Implantation des principaux éléments du projet

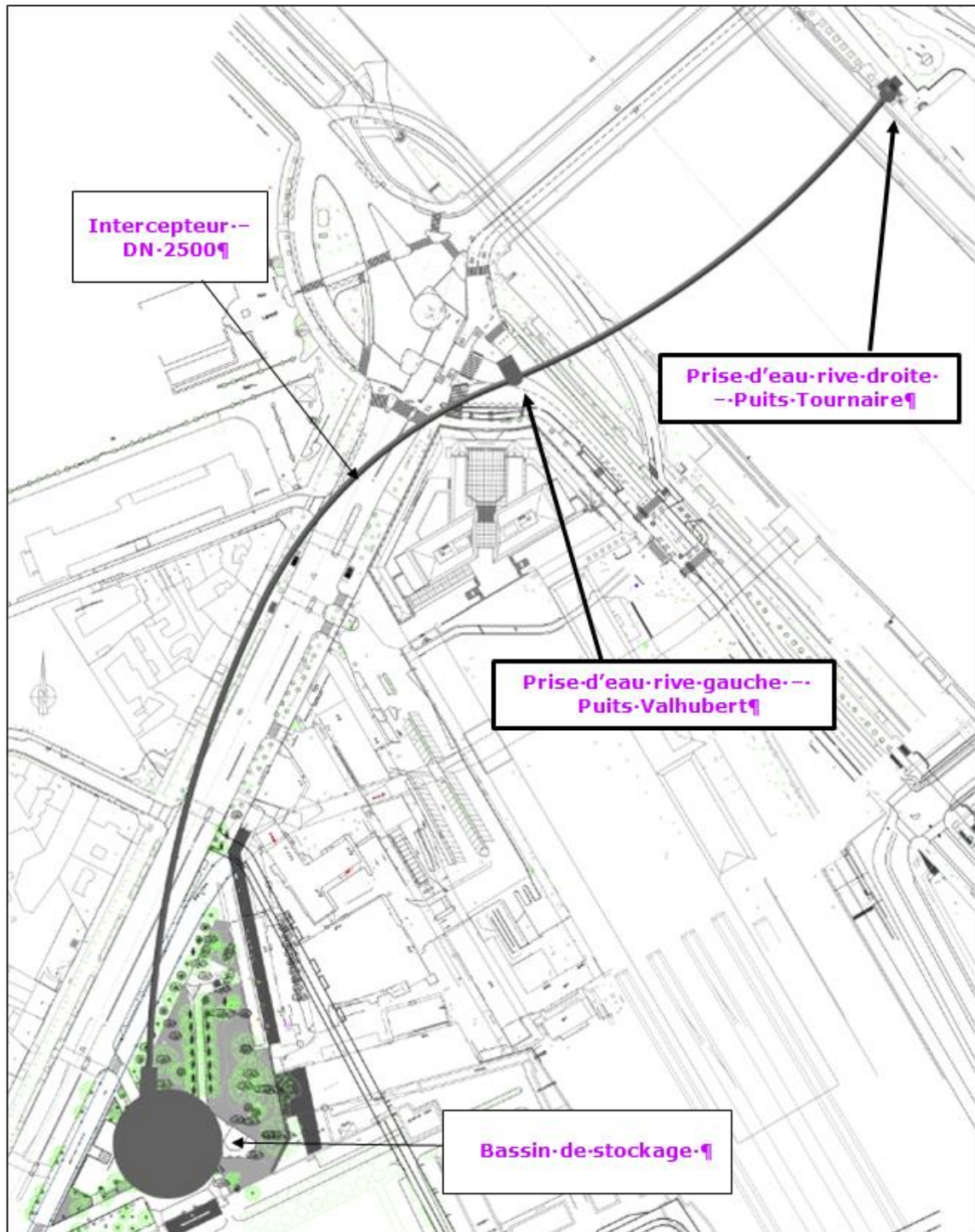
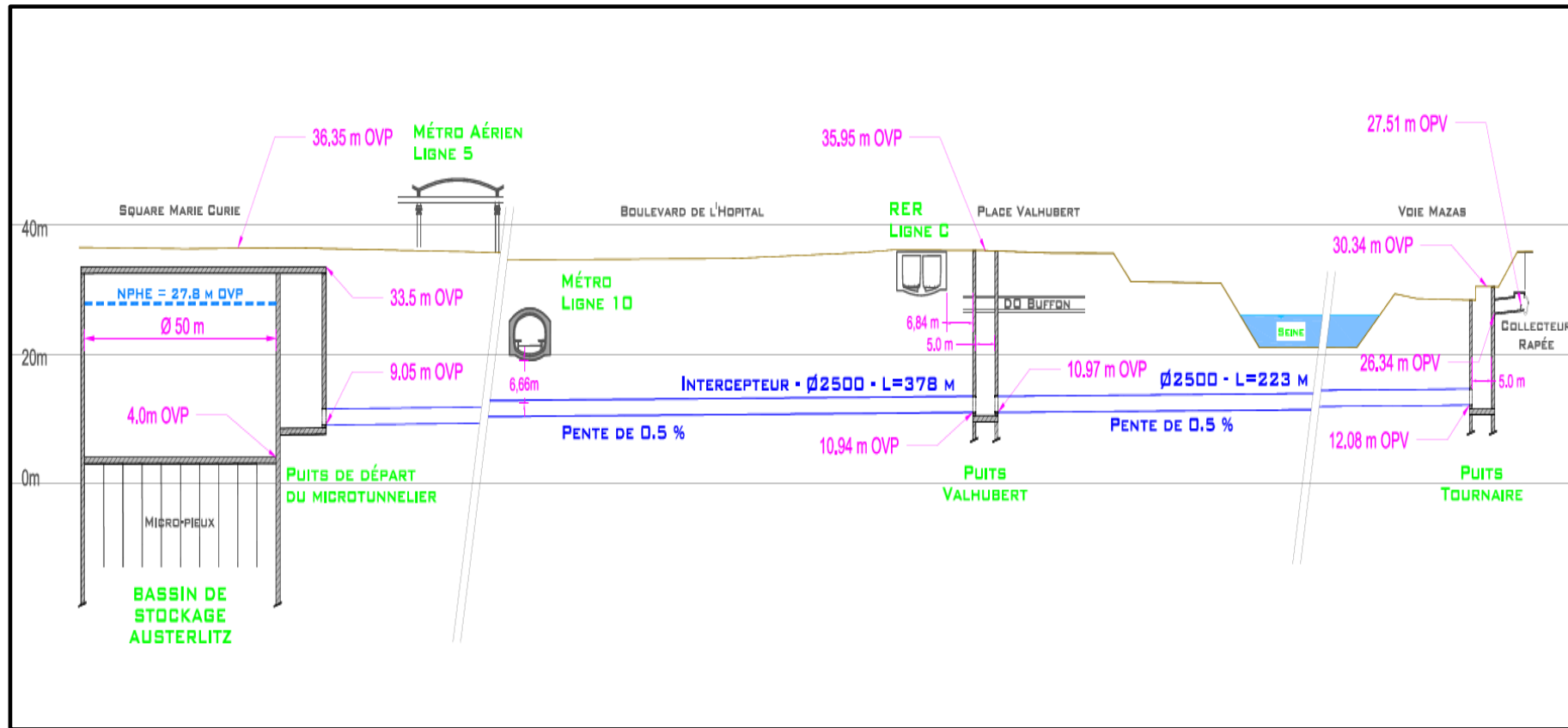


Figure 147 - Profil en long du tunnel d'alimentation du bassin



Le bassin de stockage sera **alimenté de manière gravitaire** par les eaux du réseau d'assainissement unitaire, à partir des deux ouvrages de prises d'eau, pour des pluies de période de retour supérieure à 3 semaines environ. Chacune des 2 prises d'eau est équipée d'une vanne d'isolement, permettant d'éviter la saturation du bassin de stockage pour les plus fortes pluies.

Le bassin sera **vidangé par pompage, en moins d'une journée**, à la fin de chaque pluie ayant induit son remplissage, lorsque le réseau d'assainissement unitaire en aval du bassin aura retrouvé des capacités d'évacuation suffisantes.

Le radier du bassin sera rincé à l'issue de chaque cycle de vidange, afin d'éviter tout risque de consolidation des dépôts sur le fond du bassin.

Les ouvrages constituant le projet, le bassin de stockage, l'intercepteur et les prises d'eau, seront totalement enterrés après leur construction.

Les accès nécessaires à leur exploitation, et les équipements techniques extérieurs aux ouvrages, comme la ventilation par exemple, seront définis en tenant compte des usages futurs de l'espace public dans lequel ils seront implantés.

### 7.3.2. Consistance des opérations de rabattement de nappe

Afin de réduire les débits résiduels pompés en phase travaux dans la nappe d'accompagnement de la Seine, un traitement des sols par jet-grouting va être mis en œuvre pour la réalisation de :

- la galerie d'accès technique du bassin de stockage-restitution ;
- la galerie technique et le raccordement du puits en rive gauche (place Valhubert) au réseau existant ;
- la galerie technique et le raccordement du puits en rive droite (voie Mazas) au réseau existant.

Aucun rabattement de nappe n'est nécessaire pour le tunnelier.

La solution de réinjection en nappe des eaux d'exhaure s'avérant impossible dans le cadre du projet, les eaux d'exhaure des ouvrages suivants, issues essentiellement de la nappe d'accompagnement de la Seine, seront rejetées en Seine par le biais des déversoirs d'orage existants, restituant ainsi les volumes prélevés au milieu naturel :

- les eaux issues des prélèvements en nappe sur la zone de travaux du square Marie Curie (bassin de stockage-restitution, galerie d'accès technique et puits d'attaque du tunnelier) seront dirigées vers le déversoir d'orage Saint Bernard pour être rejetées en Seine ;
- les eaux issues des prélèvements en nappe sur la zone de travaux de la place Valhubert (puits de chute et ouvrage de raccordement en rive gauche), seront dirigées vers le déversoir d'orage Buffon pour être rejetées en Seine ;
- les eaux issues des prélèvements en nappe sur la zone de travaux de la voie Mazas (puits de chute et ouvrage de raccordement en rive droite) seront acheminées vers le déversoir d'orage Marine pour être rejetées en Seine.

Pour la réalisation des rabattements de nappe, le projet prévoit la mise en œuvre de 13 puits de pompage (7 dans la nappe de la craie et 6 dans la nappe d'accompagnement de la Seine) et 3 piézomètres d'observation.

Les ouvrages seront réalisés de telle manière à ce qu'ils ne puissent pas mettre en communication différentes nappes.

Au terme des travaux, ces ouvrages seront rebouchés dans les règles de l'Art.

Pour chacune des trois zones de travaux, les eaux d'exhaure seront collectées et acheminées vers un bassin de décantation, équipé d'un point de piquage pour le prélèvement d'eau afin d'en suivre la qualité lors de la phase chantier.

Il n'y aura aucun rabattement de nappe en phase définitive.

#### 7.4. ETAT ACTUEL DU SITE DE SON ENVIRONNEMENT

##### 7.4.1. Contexte topographique

Le projet est situé à proximité immédiate de la Seine.

Au droit du site d'étude, la topographie présente une légère pente vers le Nord-Est, en direction de la Seine. Les sites en rive gauche sont légèrement surélevés par rapport à la topographie générale de la zone avec une cote moyenne de 36,4 m OVP au droit du square et 35,9 m OVP au droit de la place Valhubert. Le puits en rive droite est en revanche dans une zone topographiquement basse, situé à une cote de 30 m OVP.

##### 7.4.2. Milieux aquatiques

###### 7.4.2.1. *Milieux aquatiques concernées par le projet*

Les milieux aquatiques naturels concernés par le projet sont la Seine et les formations aquifères suivantes :

- la nappe des Alluvions anciennes ;
- l'aquifère multicouche des Marnes et Caillasses et du Calcaire grossier (Lutétien) ;
- l'aquifère des sables de l'Yprésien ;
- l'aquifère de la craie.

###### 7.4.2.2. *Etat de la Seine et de ses usages*

###### 7.4.2.2.1. *Hydrologie de la Seine*

Le régime hydrologique de la Seine est influencé par les barrages-réservoirs existants en amont du bassin versant de la Seine et de la Marne. Il est caractérisé par :

- un débit moyen variant de 200 à plus de 500 m<sup>3</sup>/s selon les années ;

- un débit décennal de crue de l'ordre de 1 700 m<sup>3</sup>/s ;
- un débit centennal de crue de l'ordre de 2 400 m<sup>3</sup>/s.

Les 3 sites principaux dédiés aux aménagements, le square Marie Curie (bassin de stockage-restitution), le quai bas sous le square Albert Tournaire (prise d'eau en rive droite) et la place Valhubert (prise d'eau en rive gauche) ne sont pas zonées réglementairement dans le Plan de Prévention des Risques d'Inondation de Paris. Toutefois, le quai bas sous le square Albert Tournaire, au niveau desquelles les installations de chantier nécessaires à la réalisation de la prise d'eau de rive droite et du puits Tournaire seront installées, sont situées en zone inondable par les crues de Seine.

#### 7.4.2.2.2. *Qualité de la Seine*

La Seine à Paris étant considérée comme une masse d'eau fortement modifiée, un objectif global de « bon potentiel » pour 2027 a été retenu dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Seine-Normandie. Cet objectif suppose en particulier une diminution des teneurs de certains micropolluants.

Les mesures de qualité de l'eau de la Seine à Paris indiquent que :

- l'état physico-chimique de la Seine à Paris est bon par temps sec pour tous les paramètres depuis 2012, en raison de l'amélioration de l'épuration des eaux usées en amont de Paris ;
- les concentrations moyennes annuelles en cuivre et arsenic dépassent certaines années les Normes de Qualité Environnementales,
- le groupe de polluants des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), notamment liés aux rejets urbains de temps de pluie, décline la qualité chimique de l'eau de la Seine à Paris,
- la qualité bactériologique (Escherichia Coli et Entérocoques Intestinaux) est très variable selon les périodes de prélèvement et globalement insuffisante au regard des critères de la « Directive baignade ».

La Seine est en bon état vis-à-vis des peuplements piscicoles mais pas vis-à-vis de l'indicateur diatomées (algues unicellulaires).

#### 7.4.2.2.3. *Principaux usages de la Seine*

Les principaux usages de la Seine à Paris sont :

- ceux localisés directement sur la masse d'eau : navigation fluviale, habitat fluvial, rejets d'assainissement ;
- ceux situés à l'interface eau/terre : activités récréatives liées à la piétonisation des berges.

#### 7.4.2.3. *Etat des nappes et de leurs usages*

Au droit du projet, sous les remblais anthropiques, la succession lithologique comprend les alluvions modernes (sablo-argileuses) et anciennes (sablo-graveleuses) de la Seine, puis les formations calcaires du Lutétien et l'alternance entre sables et formations argileuses très peu perméables de l'Yprésien, les Marnes de Meudon, puis la Craie.

Au droit du square Marie Curie, la nappe alluviale est en connexion hydraulique avec la nappe du Calcaire grossier et la Seine. Elle se caractérise par un écoulement très faible de l'ordre de 0,2 ‰ vers le Nord-Est.

Très peu de captages ont été recensés à proximité du site du projet. En outre, ces captages semblent abandonnés ou non exploités. Seul un captage de géothermie pour le collège des Bernardins a été recensé.

Le projet n'est concerné par aucun périmètre de protection de captage d'eau destiné à la consommation humaine.

#### 7.4.2.4. *Zone humides concernées par le projet*

Les 3 sites de travaux concernés par le projet ne sont pas situés dans des zones humides. Les sols des sites des puits Valhubert et Tournaire, localisés en zone potentiellement humide, ont ainsi été fortement remaniés et imperméabilisés (voiries, dalles béton et présence remblais).

#### 7.4.3. Milieu naturel

L'analyse du contexte environnemental a montré que le site n'est pas concerné par :

- des espaces naturels classés (NATURA 2000, ZNIEFF, ZICO, ZPS, etc.), le plus proche se situant à plus de 3 km ;
- le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), celui-ci étant situé sur une zone classée comme appartenant au tissu urbain.

L'étude de la faune et de la flore de la zone du projet démontre la présence d'un milieu fortement impacté par l'urbanisation et n'a pas mis en évidence la présence d'espèce remarquable. Cependant, les arbres impactés par le projet peuvent être des lieux de passage ou de vie pour certaines espèces d'oiseaux et de chauve-souris, même si l'étude n'a pas relevé la présence d'espèces remarquables.

Cette étude a également mis en évidence la présence d'espèces dites exotiques et envahissantes.

#### 7.4.4. Environnement proche

Le projet s'inscrit dans un milieu urbain avec une grande richesse culturelle. La zone d'étude recoupe plusieurs périmètres de protection de sites inscrits ou classés (Jardin des plantes, Hôpital de la Salpêtrière, Gare d'Austerlitz...).

Ce contexte urbain est également l'origine de nuisances à prendre en compte dans le projet :

- une circulation dense ;
- une qualité d'air impactée par l'activité humaine ;
- un environnement acoustique impactée par l'activité humaine.

## 7.5. INCIDENCES DU PROJET SUR LES MILIEUX ET LES DIFFÉRENTS USAGES

### 7.5.1. Incidences du projet sur les nappes et leurs usages

Compte tenu de leurs consistances, la phase chantier (impacts temporaires) et la phase d'exploitation du projet (impact permanent) peuvent avoir les impacts potentiels suivants sur les eaux souterraines :

- impact piézométrique sur la nappe alluviale, dû aux rabattements de la nappe pour la mise hors d'eau du fond de fouille (phase chantier uniquement) ;
- impact piézométrique sur la nappe alluviale dû à l'effet barrage (phase d'exploitation) ;
- impact qualitatif sur les eaux souterraines lié aux risques accidentels et au transfert de polluant (phase chantier) ;
- mise en communication d'aquifère (phase chantier et phase d'exploitation) ;
- risques géotechniques : tassements et dissolution du gypse (phase chantier).

#### 7.5.1.1. *Incidences quantitatives du projet sur les eaux souterraines*

Les dispositions constructives retenues par la mise en place de parois moulées ancrées dans des formations peu perméables et de traitement des terrains par jet-grouting visent notamment à limiter les débits d'exhaure en phase travaux. Ainsi, le projet a été conçu de manière à limiter son impact sur les eaux souterraines et les milieux aquatiques associés.

Il sera néanmoins nécessaire de mettre en place des dispositifs de pompage pour :

- rabattre la nappe de la craie et ainsi éviter que les sous-pressions générées par celle-ci n'impactent les fonds de fouille du bassin de stockage-restitution et du puits d'attaque du tunnelier ;
- récupérer en fond de fouille les débits résiduels et les eaux de ressuyages des formations saturées.

Les débits à pomper en phase chantier, ainsi que les incidences sur les niveaux des nappes ont été évalués par modélisation numérique

Pour la réalisation du bassin de stockage-restitution, un rabattement de la nappe de la craie, de l'ordre de 65 m<sup>3</sup>/h à 76 m<sup>3</sup>/h selon le niveau de la nappe, devra être mis en œuvre. Le prélèvement annuel maximum (330 000 m<sup>3</sup>) a été estimé en ajustant le débit de



rabattement à l'avancement des travaux de terrassement. Le volume total prélevé pour la réalisation de cet ouvrage sera de l'ordre de 412 500 m<sup>3</sup> entre octobre 2022 et août 2023.

Pour la réalisation du puits d'attaque du tunnelier, un rabattement de la nappe de la craie, de l'ordre de 41 à 46 m<sup>3</sup>/h selon le niveau de la nappe, devra être mis en œuvre. Le volume total prélevé pour la réalisation de cet ouvrage sera de l'ordre de 260 000 m<sup>3</sup> entre octobre 2021 et juin 2022.

Le traitement du sous-sol par la méthode de *Jet Grouting* au droit de la galerie d'accès au bassin permettra de limiter le débit d'exhaure de la nappe alluviale entre 2 et 7 m<sup>3</sup>/h, selon le niveau de la nappe. Un volume total de l'ordre de 11 000 m<sup>3</sup> sera prélevé dans la nappe d'accompagnement de la Seine entre décembre 2022 et juin 2023.

Pour la réalisation des ouvrages place Valhubert, les débits d'exhaure de la nappe alluviale seront compris entre 3 et 9 m<sup>3</sup>/h, selon le niveau de la nappe. Un volume total de l'ordre de 12 000 m<sup>3</sup> sera prélevé dans la nappe d'accompagnement de la Seine entre octobre 2021 et août 2023.

Pour la réalisation des ouvrages en rive droite de Seine, les débits d'exhaure de la nappe alluviale seront compris entre 4 et 9 m<sup>3</sup>/h, selon le niveau de la nappe. Un volume total de l'ordre de 17 000 m<sup>3</sup> sera prélevé dans la nappe d'accompagnement de la Seine entre septembre 2022 et janvier 2023.

En phase travaux, les incidences piézométriques du projet seront négligeables pour la nappe d'accompagnement de la Seine, avec un abaissement du niveau de la nappe de l'ordre de 0,1 m. Pour la nappe de la craie, les incidences seront plus importantes avec des rabattements dépassant 1 m à plus de 3 km du projet. Néanmoins, aucun ouvrage exploitant la craie ne se situe dans une zone où les impacts sont supérieurs à 0,5 m. De plus, au-delà de cette zone, le projet ne modifiera pas les gradients d'écoulement au-delà de cette zone.

En phase définitive, l'effet barrage engendré par le projet, de l'ordre de 0,1 m, sera négligeable.

#### 7.5.1.2. Incidences qualitatives du projet sur les eaux souterraines

Le projet, en lui-même, a été conçu en phase travaux et d'exploitation pour ne pas être à l'origine d'une pollution des eaux ni d'une mise en communication d'aquifères. Les méthodes constructives ont été retenues pour réduire le débit d'épuisement (paroi moulées et jet-grouting). En limitant les débits et en imperméabilisant les terrains, les dispositions constructives réduisent le risque d'une mise en communication de nappes et de transfert de contamination.

Par ailleurs, la nappe de la craie est séparée des nappes superficielles par la formation très peu perméable des argiles plastiques, sur l'intégralité des zones impactées par les rabattements en phase travaux. Les transferts d'eau potentiellement pollués entre la nappe superficielle et la nappe de la craie demeureront donc très faibles et **le projet n'engendrera aucun phénomène de transfert de pollution par drainance descendante.**

Enfin, le risque de pollution accidentel demeurant toujours envisageable, la Ville de Paris mettra en place toutes les mesures nécessaires pour limiter les risques accidentels. Cette

démarche intégrera, en outre, des mesures préventives pour la réalisation et la gestion des opérations de chantier.

**En conclusion, le projet n'aura pas d'impact qualitatif significatif en phase chantier ou définitive sur le milieu souterrain et la ressource en eau.**

#### *7.5.1.3. Incidences cumulées avec d'autres projets sur les eaux souterraines*

Les incidences cumulées du projet avec les opérations liées à rénovation de la Grande Halle Voyageur de la gare d'Austerlitz et à la création de l'îlot A7/A8 portées par la SNC PARIS AUSTERLITZ A7A8 ont été évaluées.

En phase travaux, les incidences piézométriques liées à la réalisation du bassin de stockage-restitution et de ses ouvrages annexes sont très faibles. Ainsi, les incidences cumulées sont quasi-exclusivement liées aux opérations de rabattement de nappe mises en œuvre pour la réalisation des travaux de la SNC PARIS AUSTERLITZ A7A8.

En phase définitive, les effets barrage cumulés des deux projets restent négligeables, de l'ordre de quelques centimètres.

#### 7.5.2. Incidences du projet sur l'écoulement de la Seine

##### *7.5.2.1. Incidences en phase travaux*

Le débit d'eaux d'exhaure rejeté en Seine (100 m<sup>3</sup>/h au maximum) étant négligeable par rapport au débit de référence d'étiage de la Seine au droit du projet (83 m<sup>3</sup>/s), ce rejet n'aura pas d'impact sur l'écoulement de la Seine.

Par ailleurs, les remblais dans le lit majeur de la Seine prévus en phase de travaux, au niveau des installations de chantier de rive droite, seront compensés par des déblais au niveau de la plateforme de chantier et des dispositions seront prises pour ancrer les installations de chantier ne pouvant pas être évacuées en cas de crue débordante. **Le projet ne réduira donc pas le champ d'expansion des crues dans le lit majeur de la Seine et n'aura pas d'impact sur les écoulements de la Seine en période de crue.**

##### *7.5.2.2. Incidences en phase définitive*

Par temps sec, le projet n'aura aucun impact sur l'écoulement de la Seine.

Par temps de pluie, le projet induira une baisse du débit de la Seine à Paris, du fait de la baisse des déversements en Seine du réseau d'assainissement (réduction du débit de pointe global déversé en Seine à Paris de 22 à 4 m<sup>3</sup>/s pour la pluie de période de retour 6 mois).

Toutefois, le niveau de la Seine à Paris étant régulé par le barrage de l'écluse de Suresnes, le projet n'aura pas d'impact significatif sur les niveaux de la Seine.

Les ouvrages projetés étant totalement enterrés et situés en dehors de la zone d'expansion de crue de la Seine, le projet n'aura pas d'impact sur les crues de la Seine.

### 7.5.3. Incidences du projet sur la qualité de l'eau de la Seine

#### 7.5.3.1. *Incidences en phase travaux*

**Le projet n'aura pas d'impact sur la qualité de l'eau de la Seine en phase de travaux** car les débits maximums cumulés d'eau d'exhaure rejetés en Seine (environ 100 m<sup>3</sup>/h) sont négligeables par rapport au débit de référence d'étiage de la Seine au droit du projet (83 m<sup>3</sup>/s).

En outre, les analyses de qualité réalisées dans le cadre du projet montrent que la qualité physico-chimique des eaux de nappe est meilleure que la celle de la Seine.

#### 7.5.3.2. *Incidences en phase définitive*

Le projet permettra d'éviter le rejet de flux polluants en Seine, par stockage puis restitution des volumes stockés dans le bassin, vers le réseau d'assainissement et les filières de traitement aval.

Les simulations réalisées pour 2 années de pluies réelles de référence montrent qu'en moyenne annuelle, le projet permettra de réduire de :

- 67 % les volumes déversés en Seine en amont du Trocadéro et de 58 % sur l'ensemble des DO du territoire parisien ;
- 85 % le nombre de déversements en Seine en amont du Trocadéro, ainsi que sur l'ensemble des DO du territoire parisien.

Pour la pluie de période de retour 6 mois, la suppression des rejets en Seine permise par le projet correspond à une baisse de :

- 4,9 Tonnes de DBO5 (quantité d'oxygène nécessaire aux micro-organismes présents dans un milieu pour dégrader les substances organiques contenues dans un échantillon d'eau maintenu à 20° et dans l'obscurité pendant 5 jours), soit l'équivalent du flux véhiculé par la Seine par temps sec à son débit moyen estival (150 m<sup>3</sup>/s) sur une durée de 4 heures ;
- 0,6 Tonnes d'ammonium, représentant plus du double (240%) du flux véhiculé par la Seine par temps sec à son débit moyen estival (150 m<sup>3</sup>/s) sur une durée de 4 heures.

**Le projet de stockage Austerlitz et les aménagements associés permettront donc de réduire fortement les flux polluants rejetés en Seine par temps de pluie** et donc de maîtriser les « effets de choc » de pollution de la Seine, consécutifs aux déversements d'eaux usées du réseau d'assainissement parisien, pour la quasi-totalité des événements pluvieux.

En outre, le projet de stockage Austerlitz fait partie du plan d'actions pour l'atteinte de la baignade pérenne en Seine au droit du site Trocadéro – Champ de Mars. Ce plan d'actions, défini dans le cadre de l'actualisation du schéma directeur d'assainissement du SIAAP (Syndicat Interdépartemental de l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne), doit permettre l'atteinte d'une qualité suffisante de l'eau de la Seine au Trocadéro, vis-à-vis des seuils de classification fixés dans la Directive européenne sur la baignade.

#### 7.5.4. Incidences du projet sur les usages de la Seine

Outre l'impact sur la qualité du milieu récepteur, la très forte baisse de la fréquence de déversement d'eaux usées en Seine permettra de réduire la pollution visuelle et olfactive de la Seine, le long des berges de Seine qui ont été rendues à la circulation piétonne.

#### 7.5.5. Incidences du projet sur le milieu naturel

Le repérage préalable des arbres à cavité avant la réalisation des abattages nécessaires à la réalisation du chantier permettra d'éviter tout impact sur la faune présente, notamment les chauves-souris.

Les consignes de gestion des espèces exotiques et envahissantes qui seront appliquées pendant la phase chantier permettront au projet d'avoir un impact positif sur le milieu naturel.

#### 7.5.6. Incidences sur l'environnement proche

A termes, le projet n'aura aucun impact sur le milieu patrimonial et culturel proche des zones de chantier.

Les mesures prises pendant la phase chantier permettront également d'éviter les nuisances sonores pour les riverains.

Enfin, les équipements de désodorisation prévus dans l'ouvrage permettront de garantir l'absence de gênes olfactives pour les riverains.

#### 7.5.7. Incidences du projet sur la circulation

L'incidence du projet sur la circulation routière sera limité par :

- l'optimisation prévue des surfaces des aires de chantier, afin de réduire au maximum l'emprise sur la voie publique,
- l'étude des meilleurs itinéraires pour assurer l'approvisionnement et l'évacuation des déblais au niveau des 3 sites de chantier.

### 7.6. MOYENS D'ENTRETIEN ET DE SUIVI

#### 7.6.1. Mesures en phase chantier

Les travaux seront réalisés de manière soignée afin de limiter leur impact sur l'environnement. En particulier :

- des précautions seront prises pour éviter le rejet accidentel de produits toxiques sur le sol ou dans les réseaux ;
- des mesures seront prises, afin d'éviter le renvoi en Seine d'eau d'exhaure trop chargée en matières en suspension ;
- des précautions seront prises pour limiter l'envol des poussières et particules fines, notamment lors des phases de terrassement ;

- Les organisations de chantier prévues pour les installations de chantier seront optimisées pour limiter les difficultés de circulation ;
- des précautions seront prises pour limiter l'impact sonore lié aux différentes phases chantiers.

Afin d'éviter toute incidence sur l'écoulement de la Seine en période de crue, les installations provisoires de chantier en rive droite de Seine seront évacuées en cas de crue débordante.

#### 7.6.2. Mesures en phase définitive

Le projet n'ayant pas d'incidence négative sur les ressources en eau souterraine ni sur l'écoulement de la Seine, aucune mesure compensatoire n'apparaît nécessaire vis-à-vis des ressources en eau et des milieux aquatiques.

Des mesures de suivi et d'entretien des ouvrages sont prévues afin de prévenir les éventuels dysfonctionnements :

- au niveau des prises d'eau, les vannes, batardeaux et équipements de mesure feront l'objet d'un entretien régulier et de vérifications pour assurer leur bon fonctionnement ;
- le bassin de stockage et ses équipements feront l'objet d'un suivi et d'un entretien régulier ;
- l'air vicié du bassin sera traité avant rejet vers l'atmosphère, afin d'éviter les nuisances olfactives au voisinage.

## 8. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Etude 1 : Etude hydraulique d'opportunité de la gestion adaptative - Phase 3 : Analyse des possibilités de stockages - Partie 2 : Opportunité d'un intercepteur entre l'amont de l'usine Mazas et le bassin Proudhon (Ville de Paris - PROLOG INGENIERIE – 2017)

Etude 2 : Etude de mise à jour du schéma directeur d'assainissement de la zone SIAAP, pour l'atteinte de l'objectif de la baignabilité de la Seine et de la Marne (SIAAP – Groupement PROLOG INGENIERIE/HYDRATEC – 2016)

Etude 3 : Etude de solutions variantes au projet du bassin de stockage Buffon (Ville de Paris - Groupement PROLOG INGENIERIE/ARTELIA – 2017)

Etude 4 : Stockage Austerlitz – rapport de phase APS (Ville de Paris – Groupement PROLOG INGENIERIE /ARTELIA – 2018)

Etude 5 : Etude prévisionnelle des Niveaux des Plus hautes eaux souterraines (NPHE)- Rapport (Ville de Paris – GINGER BURGEAP – 09/11/2018)

Etude 6 : Etat acoustique avant travaux et modélisation bruits de chantier – Rapport (Impédance industrie – 2019)

Etude 7 : Projet d'assainissement dans Paris (75012 et 75013) Volet faune flore d'étude d'impact (ALISEA Environnement – 2018)