

MÉTROPOLE TOURANGELLE

LIGNES
2
tram

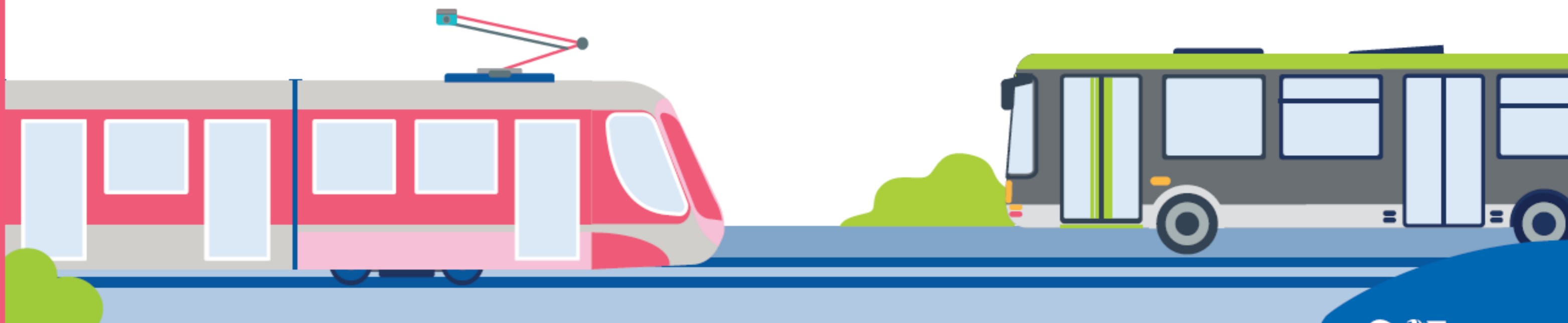
Ligne2tram

LigneBHNS

DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE UNIQUE

PIÈCE M Dossiers autonomes

PIÈCE M1 - Demande de déclaration au titre de la loi sur l'eau



SOMMAIRE

CHAPITRE 1. Introduction	9	7.1.2 Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA).....	80
1.1 Objectifs de la pièce	10	7.1.3 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2022 - 2027	80
1.2 Contenu de la pièce	11	7.1.4 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)	86
CHAPITRE 2. Identité du pétitionnaire.....	12	7.1.5 Contrat de milieu	90
CHAPITRE 3. Localisation du projet	14	7.2 Eaux souterraines.....	90
CHAPITRE 4. Justification des maîtrises foncières	17	7.2.1 Masses d'eau en présence.....	90
CHAPITRE 5. Présentation du projet.....	19	7.2.2 Qualité des eaux souterraines et objectifs de qualité du SDAGE	93
5.1 Présentation générale du projet Lignes2tram.....	20	7.2.3 Vulnérabilité des nappes d'eau souterraine.....	94
5.2 Nature et consistance des installations et travaux projetés	22	7.2.4 Nappes d'eau souterraine en présence.....	95
5.2.1 Ligne 2 de tramway.....	22	7.2.5 Usage des eaux souterraines	95
5.2.2 Réaménagement de la ligne BHNS.....	35	7.3 Eaux superficielles.....	101
5.2.3 Les Parc-Relais (P+R)	40	7.3.1 Réseau hydrographique et bassins versants.....	101
5.2.4 Intervention sur les ouvrages d'art.....	45	7.3.2 Plans d'eau.....	119
5.2.5 Extension du centre de maintenance	53	7.3.3 Usage des eaux superficielles	120
5.3 Principe de gestion des eaux pluviales.....	55	7.4 Assainissement.....	123
5.3.1 Prescriptions applicables.....	55	7.4.1 Eaux usées.....	123
5.3.2 Milieux récepteurs et exutoires des principaux équipements.....	56	7.4.2 Eaux pluviales.....	124
5.3.3 Coefficient de Montana	56	7.4.3 Alimentation en eau potable	126
5.3.4 Limitation de l'imperméabilisation à l'échelle globale du projet	56	7.5 Zones humides	128
5.3.5 Drainage de la plateforme	58	7.5.1 Cadre réglementaire et méthode	128
5.3.6 Evacuation des eaux de plateforme.....	60	7.5.2 Investigations botaniques.....	128
5.3.7 Assainissement des voiries, trottoirs et pistes mixtes et cyclables	62	7.5.3 Conclusion de l'inventaire	160
5.3.8 Assainissement sur les ouvrages d'art	64	7.6 Risques majeurs	165
5.3.9 Réaménagement de la ligne BHNS.....	64	7.6.1 Document de gestion.....	165
5.3.10 Aménagements et restructuration de Parkings-relais	65	7.6.2 Structuration globale du système de protection du Val de Tours.....	182
5.3.11 Extension du Centre de Maintenance.....	69	7.6.3 Risque d'inondation par remontée de nappe.....	187
CHAPITRE 6. Rubriques de la nomenclature concernées	76	7.6.4 Risque de ruissellement urbain	189
CHAPITRE 7. Etat initial.....	79	7.6.5 Risques liés aux mouvements de terrain	189
7.1 Gestion concertée et protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques.....	80	CHAPITRE 8. Incidences et mesures d'évitements, de réductions et compensatoires associées	193
7.1.1 Directive cadre sur l'eau	80	8.1 Incidences temporaires en phase chantier et mesures prévues	194
		8.1.1 Gestion du chantier	194
		8.1.2 Sur les eaux souterraines.....	200
		8.1.3 Sur les eaux superficielles	201

8.1.4	Sur la continuité écologique, habitats naturels et faune aquatiques	203	10.2.2	recréation de la zone humide – La Papoterie	244
8.1.5	Sur les zones humides	204	10.3	Maintenance en phase d'exploitation	245
8.1.6	Sur les ressources naturelles.....	205	10.3.1	Arrosage de la plateforme Tramway	245
8.1.7	Sur le système d'assainissement eaux usées et pluviales.....	206	10.3.2	Surveillance des ouvrages hydrauliques.....	246
8.1.8	Sensibilité vis-à-vis des risques d'inondation.....	207	10.3.3	Entretien des ouvrages hydrauliques	246
8.2	Incidences permanentes en phase d'exploitation et mesures prévues	208	CHAPITRE 11.	Evaluation des incidences Natura 2000	248
8.2.1	Sur les eaux souterraines	208	11.1	Contexte réglementaire	249
8.2.2	Sur les eaux superficielles	210	11.2	Présentation simplifiée du projet	249
8.2.3	Sur la continuité écologique, les habitats naturels et la faune aquatiques.....	211	11.3	Identification des sites Natura 2000 concernés par le projet.....	249
8.2.4	Sur les zones humides	212	11.4	Evaluation préliminaire des incidences.....	251
8.2.5	Sur les ressources naturelles.....	221	11.5	Conclusion	251
8.2.6	Sur le système d'assainissement eaux usées et pluviales.....	222	CHAPITRE 12.	Compatibilité avec les plans et documents de planification	252
8.2.7	Sensibilité vis-à-vis des risques d'inondation.....	224	12.1	Compatibilité avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2022-2027.....	253
CHAPITRE 9.	Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les SOLUTIONS ETUDIEES	231	12.1.1	Orientations et dispositions.....	253
9.1	Besoins et objectifs.....	232	12.1.2	Compatibilité du projet avec les objectifs	253
9.2	Etudes préliminaires 2016/2017	232	12.2	Compatibilité avec le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Cher aval.....	258
9.2.1	L'identification des corridors	232	12.2.1	Orientations et dispositions.....	258
9.2.2	L'identification des itinéraires par corridor	233	12.2.2	Compatibilité du projet avec les objectifs	258
9.2.3	L'analyse multicritères des corridors	235	12.3	Compatibilité avec le Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRI) Val de Tours – Val de Luynes	260
9.2.4	Les études complémentaires	236	CHAPITRE 13.	Résumé non technique.....	263
9.2.5	Les corridors retenus pour la suite des études – Raisons du choix du projet retenu.....	238	CHAPITRE 14.	Demandes d'autorisation et de déclaration déjà déposées.....	269
9.3	La concertation publique préalable 2018.....	239	Annexes	.....	271
9.3.1	Décision de soumettre le projet à concertation	239	Décision de non-opposition du 20/08/2024	272	
9.3.2	Bilan de la concertation	240			
9.4	Les études d'insertion urbaine 2019-2020.....	241			
9.5	Les études d'Avant-Projet en 2021/2023.....	241			
CHAPITRE 10.	Moyens de surveillance, d'entretien, et d'intervention en phases travaux et d'exploitation	243			
10.1	Mesures de suivi en phase travaux	244			
10.1.1	Intervention sur les Ponts Sanitas et Mozart.....	244			
10.1.2	Cas d'une pollution accidentelle.....	244			
10.2	Mesures de suivi en phase d'exploitation.....	244			
10.2.1	Milieux aquatiques.....	244			

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : emprise de la ligne 2 de tramway ; emprise du réaménagement de la ligne de BHNS (500m de part et d'autre du tracé)	16
Figure 2 : tracés du projet Lignes2Tram.....	21
Figure 3 : exemple d'insertion axiale de la rue de la Mairie à La Riche	22
Figure 4 : exemple d'insertion latérale sur l'avenue de Bordeaux à Joué-lès-Tours.....	22
Figure 5 : les différentes insertions du tramway.....	23
Figure 6 : composition du mélange (source : agence Richez&Associés).....	24
Figure 7 : perspectives avant/après au niveau de la Mairie de La Riche (avec revêtement végétalisé de la plateforme)	24
Figure 8 : les différents types de revêtements de la plateforme minérale.....	25
Figure 9 : exemple des différents types de revêtements sur la plateforme	25
Figure 10 : longrines sans revêtement.....	26
Figure 11 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses – Revêtement minéral circulé carrefour	26
Figure 12 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses –Revêtement végétal	26
Figure 13 : coupe type d'une plateforme pour voie sur longrines - Revêtement végétal	27
Figure 14 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses –Dalle flottante	27
Figure 15 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses –Sans béton de fondation sur ouvrage	27
Figure 16 : coupe type d'une plateforme pour voie sur selles collées par résine sur ouvrage.....	27
Figure 17 : Coupe longitudinale de plateforme sur zone de pontage d'un réseau transversal	28
Figure 18 : coupe transversale de plateforme sur zone de pontage d'un réseau longitudinal.....	28
Figure 19 : localisation et typologie des stations	29
Figure 20 : principe de fonctionnement station plantée (source : Urbanica)	29
Figure 21 : principe de fonctionnement station non plantée (source : Urbanica).....	30
Figure 22 : organisation de la station à quais décalés (source : Urbanica)	30
Figure 23 : organisation des stations le long de la voirie (source : Urbanica).....	30
Figure 24 : organisation des stations quai trottoir (source : Urbanica)	30
Figure 25 : organisation des stations quai trottoirs sur une place (source : Urbanica)	31
Figure 26 : coupe station Pléiade.....	31
Figure 27 : plan de situation et plan de la station Pléiade	31
Figure 28 : plan situation station Strasbourg	32
Figure 29 : plan station Strasbourg	32
Figure 30 : localisation des SSR	33
Figure 31 : plan d'aménagement type d'un SSR	34
Figure 32 : plan d'insertion du local technique d'exploitation sur le P+R Bords de Loire.....	34
Figure 33 : plan d'aménagement du local technique d'exploitation sur le P+R Bords de Loire	34
Figure 34 : plan d'insertion du local technique d'exploitation sur le P+R Papoterie	35
Figure 35 : plan d'aménagement du local technique d'exploitation sur le P+R Papoterie	35
Figure 36 : arrêt en ligne - Vue en plan en station.....	36
Figure 37 : arrêt en avancée - Vue en plan en station	36
Figure 38 : plan projeté – Terminus les Atlantes	37
Figure 39 : plan projet – Station Leccia Ouest.....	37
Figure 40 : coupe projeté - Station Champ Joli	38
Figure 41 : avenue du Général de Gaulle	38
Figure 42 : aménagement paysager sur le boulevard Heurteloup.....	39
Figure 43 : vue projetée du boulevard Heurteloup.....	39
Figure 44 : réaménagement du carrefour André Malraux/Mirabeau.....	39
Figure 45 : localisation des P+R sur la Ligne 2 de tramway.....	40
Figure 46 : photo du site actuel Bords de Loire	40
Figure 47 : présentation du site du projet P+R Bords de Loire	41
Figure 48 : plan d'aménagement du P+R Bords de Loire (extrait AVP2).....	41
Figure 49 : description du site- P+R du Lac	42
Figure 50 : plan d'aménagement du P+R Lac (extrait AVP2).....	42
Figure 51 : description du site du P+R Sagerie	43
Figure 52 : aménagement à proximité du P+R Sagerie	43
Figure 53 : description du site du P+R La Papoterie.....	44
Figure 54 : plan d'aménagement du P+R Papoterie (extrait AVP2)	44
Figure 55 : localisation des ouvrages d'art sur le tracé (vert avec le barreau central pointillé vert à Tours) - Extrait AVP2	45
Figure 56 : localisation des ouvrages OA3 et OA4.....	45
Figure 57 : photos de la structure de l'OA3	45
Figure 58 : photos de la structure de l'OA4	46
Figure 59 : coupe transversale sur OA3 – Situation projetée.....	46
Figure 60 : coupe transversale sur OA4 – Situation projetée.....	46
Figure 61 : schéma de principe de positionnement des réseaux concessionnaires	47
Figure 62 : structure béton à démolir (en rouge) sur les ouvrages OA3 (haut) et OA4 (bas)	47
Figure 63 : schéma d'implantation de la nouvelle dalle pour chaque ouvrage d'art	47
Figure 64 : schéma de principe de la structure provisoire de protection sur le Pont Mozart	48
Figure 65 : sens des démolitions des dalles béton sur les ouvrages OA3 et OA4 (Pont Sanitas)	49
Figure 66 : localisation des ouvrages OA6.....	50
Figure 67 : photo du Pont Mozart (OA6) – Vue Est.....	50
Figure 68 : photo du Pont Mozart (OA6) – Vue sous l'ouvrage.....	50
Figure 69 : photo du Pont Mozart (OA6) – Vue Sud-Est.....	50
Figure 70 : photo du Pont Mozart (OA6) – Vue Sud-Ouest	50
Figure 71 : coupe fonctionnelle à proximité de l'OA6 (rue Mozart)	50
Figure 72 : plan d'insertion de la plateforme tramway sur l'OA6	51
Figure 73 : coupe transversale fonctionnelle sur ouvrage	51
Figure 74 : coupe longitudinale fonctionnelle sur ouvrage.....	51
Figure 75 : coupe transversale de la structure de protection phase travaux – Variante 1	52
Figure 76 : coupe transversale de la structure de protection phase travaux – Variante 2	52
Figure 77 : sciage et arase des piédroits existants	52
Figure 78 : occupation du sol au droit du projet	53
Figure 79 : plan masse du projet d'extension du centre de maintenance (AVP2)	54
Figure 80 : principe d'assainissement en pente faible - Adaptation du profil du revêtement.....	58
Figure 81 : exemple d'évacuation d'eau de la gorge des rails dans un caniveau transversal	59
Figure 82 : exemple d'évacuation d'eau de la gorge des rails dans une boîte de drainage	59
Figure 83 : boîte de drainage avec grille verrouillée, avant couche de revêtement.....	59
Figure 84 : boîte de drainage après revêtement.....	59
Figure 85 : coupes type de plateforme imperméable (ou perméable) - Principe d'assainissement par boîte à eau	59
Figure 86 : principe de caniveaux transversaux	60
Figure 87 : coupes type de plateforme - Voie sur longrines	60
Figure 88 : assainissement de la plateforme type caniveau transversal.....	60
Figure 89 : principe de raccordement au réseau public pour les voies sur béton	61
Figure 90 : principe de raccordement au réseau public pour les voies sur longrines	61
Figure 91 : exemple de tranchée implantée sous sur largeur de plateforme – Avenue de la République à Chambray-lès-Tours	61
Figure 92 : exemple de grilles et d'avaloirs	62
Figure 93 : exemple de regards avaloirs.....	62
Figure 94 : exemple de regards des collecteurs sous chaussées (avec option d'un regard de visite)	62
Figure 95 : exemple de dispositifs munis de régulation par ajustage et de cloison siphonide.....	63
Figure 96 : exemples de dispositifs de régulation	63
Figure 97 : coupe de principe de gestion des eaux pluviales sur un côté du tablier pour les OA3 et OA4	64
Figure 98 : principes de drainage de la plateforme du BHNS sur l'avenue Charles De Gaulle.....	64
Figure 99 : Plan des réseaux sur le Giratoire Sanitas (avenue Charles de Gaulle)	65
Figure 100 : principes de drainage de la plateforme du BHNS sur le boulevard Heurteloup	65
Figure 101 : exemple de revêtements perméables.....	65
Figure 102 : principe de l'assainissement des eaux pluviales sur le P+R Bords de Loire	66
Figure 103 : principe de l'assainissement des eaux pluviales sur le P+R Lac (AVP2)	67

Figure 104 : principe de l'assainissement des eaux pluviales sur le P+R La Papoterie (AVP2)	68	Figure 155 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 25.....	134
Figure 105 : réseau d'assainissement des eaux pluviales sur le P+R La Papoterie	69	Figure 156 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 28.....	135
Figure 106 : plan EXE MOE Ligne A – Détails à l'exutoire	69	Figure 157 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 29.....	136
Figure 107 : plan EXE MOE Ligne A - Partie Sud avec les structures de rétention et l'exutoire.....	70	Figure 158 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 30.....	137
Figure 108 : exemple de revêtement Evergreen.....	72	Figure 159 : tableau des morphologies des sols correspondant a des « Zones Humides » du référentiel pédologique (classes d'hydromorphologie du GEPPA, 1981), repris dans l'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié précisant les critères de définition des zones humides en application des articles L .214.7 et R.211-108 du Code de l'environnement	139
Figure 109 : gestion des eaux pluviales du projet sur la zone d'extension Sud	74	Figure 160 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 1	140
Figure 110 : principe de gestion des eaux projeté - Zone complémentaire pour la voie de garage longue durée.....	75	Figure 161 : Localisation des sondages pédologiques – Cadre 5	141
Figure 111 : principe de gestion des eaux projeté - Zone existante et future du remisage	75	Figure 162 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 6	142
Figure 112 : coupe de principe de gestion des eaux pluviales (AVP2)	75	Figure 163 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 7	143
Figure 113 : carte des masses d'eau superficielles du SDAGE Loire-Bretagne dans le périmètre du projet	85	Figure 164 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 9	144
Figure 114 : carte de l'état d'avancement des SAGE en France métropolitaine au 21/08/2023 (gesteau.fr)	86	Figure 165 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 19	145
Figure 115 : carte des bassins versants compris dans le périmètre du projet.....	87	Figure 166 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 20	146
Figure 116 : périmètre du SAGE Cher aval en bleu	88	Figure 167 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 21	147
Figure 117 : masses d'eau souterraine de niveau 1 au droit de la zone d'étude (BRGM)	91	Figure 168 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 22	148
Figure 118 : masses d'eau souterraine de niveau 2 au droit de la zone d'étude (source : InfoTerre (BRGM)	92	Figure 169 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 26	149
Figure 119 : délais de l'objectif « bon état global » SDAGE Loire-Bretagne 2022 – 2027 sur les masses d'eau souterraine de la région tourangelle (carmen.carmencarto.fr).....	94	Figure 170 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 28	150
Figure 120 : carte de l'IDPR sur la zone d'étude (source : InfoTerre).....	94	Figure 171 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 29	151
Figure 121 : périmètres de protection de captage sur le secteur du projet (ARS Centre-Val-de-Loire).....	96	Figure 172 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 30	152
Figure 122 : répartition de l'usage des ouvrages souterrains (banque BSS).....	99	Figure 173 : caractéristiques de sols sondés sur la zone de projet - 1	153
Figure 123 : extrait cartographique de la localisation des ouvrages de la banque BSS sur la zone d'étude (BRGM – Infoterre)	100	Figure 174 : caractéristiques de sols sondés sur la zone de projet - 2	153
Figure 124 : les bassins versants présents sur la zone d'étude.....	102	Figure 175 : caractéristiques de sols sondés sur la zone de projet - 3	153
Figure 125 : la Loire (source : PLU de Tours).....	103	Figure 176 : caractéristiques de sols sondés sur la zone de projet - 4	154
Figure 126 : le Cher (source : PLU de Tours)	103	Figure 177 : photos de Brunisol	154
Figure 127 : le Filet (source : Plu de Saint-Pierre-des-Corps).....	104	Figure 178 : photos de Luvisol.....	155
Figure 128 : le Petit Cher (source : PLU de Tours).....	105	Figure 179 : photos de Fluviosols.....	155
Figure 129 : le Petit Cher au droit du Pont-Mozart.....	105	Figure 180 : photos de sols calcaires.....	156
Figure 130 : réseau hydrographique sur la zone d'étude	106	Figure 181 : photos de Redoxisol	156
Figure 131 : localisation des stations hydrométriques K4900030 et K671091001 (Sandre Eau France)	108	Figure 182 : photos de sols anthropiques	157
Figure 132 : évolution moyenne des débits journaliers de la Loire à Tours (42 130 km ²) (banque hydro)	109	Figure 183 : zone humide pédologique – Cadre 1.....	158
Figure 133 : débits quinquennaux humides, médians et secs de la Loire à Tours (42 130 km ²) (banque hydro).....	109	Figure 184 : zone humide pédologique – Cadre 30.....	159
Figure 134 : évolution moyenne des débits journaliers du Cher à Tours (13615 km ²) (banque hydro)	110	Figure 185 : zone humide réglementaire – Cadre 1	161
Figure 135 : débits quinquennaux humides, médians et secs du Cher à Tours (13 615 km ²) (banque hydro)	110	Figure 186 : zone humide réglementaire – Cadre 3	162
Figure 136 : évolution des concentrations en Matières En Suspension dans les eaux de la Loire (4056000)	113	Figure 187 : périmètre du TRI de Tours (Préfecture d'Indre-et-Loire).....	167
Figure 137 : évolution des concentrations en Orthophosphates et en Ptotal (mg P/l) dans les eaux de la Loire (4056000)	113	Figure 188 : TRI de Tours – Evènements fréquents ou dit décennal (Préfecture d'Indre-et-Loire)	168
Figure 138 : évolution des concentrations en Matières Organiques dans les eaux de la Loire (4056000).....	113	Figure 189 : TRI de Tours – Evènements d'occurrence moyenne ou dite centennale (Préfecture d'Indre-et-Loire)	169
Figure 139 : évolution des concentrations en Matières En Suspension dans les eaux du Cher (04211000)	114	Figure 190 : TRI de Tours – Evènements exceptionnels ou de période de retour 1000 ans (Préfecture d'Indre-et-Loire)	170
Figure 140 : évolution des concentrations en Orthophosphates et en Ptotal (mg P/l) dans les eaux du Cher (04211000) ...	114	Figure 191 : TRI de Tours – Synthèse des scénarios d'inondation par les crues de la Loire et du Cher (Préfecture d'Indre-et-Loire).....	171
Figure 141 : évolution des concentrations en Matières Organiques dans les eaux du Cher (04211000).....	115	Figure 192 : schéma présentant la différence entre lit mineur et lit majeur (PPRI Val de Tours- Val de Luynes)	174
Figure 142 : localisation des stations de suivis de la qualité biologique (qualite-riviere.lesagencesdeleau.fr).....	117	Figure 193 : emprise du PPRI Val de Tours – Val de Luynes vis-à-vis du projet	175
Figure 143 : Jardin Botanique (source : PLU de Tours)	119	Figure 194 : extrait du plan de zonage réglementaire du PPRI Val de Tours – Val de Luynes	176
Figure 144 : Jardin des Prébendes (source : PLU de Tours)	119	Figure 195 : extrait du plan de zonage réglementaire du PPRI Val de Tours – Val de Luynes	177
Figure 145 : Lac de la Bergeonnerie (source : PLU de Tours).....	119	Figure 196 : extrait du plan de zonage réglementaire du PPRI Val de Tours – Val de Luynes	178
Figure 146 : la Boire du Bois de Plante (source : PLU de Saint-Pierre-des-Corps)	119	Figure 197 : carte des aléas avec niveau des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC en NGF – IGN69).....	179
Figure 147 : vanne automatique à flotteur sur le lac de Saint-Avertin	120	Figure 198 : localisation de la digue Tours Loire Aval vis-à-vis de la zone de projet.....	183
Figure 148 : localisation des bases nautique sur le secteur du projet	122	Figure 199 : localisation de la digue Tours Loire amont vis-à-vis de la zone de projet	184
Figure 149 : état des lieux de l'assainissement collectif des eaux usées sur la Métropole Tourangelle (annexes sanitaires du PLU de Tours, approuvé par délibération métropolitaine le 20/01/2020)	123	Figure 200 : localisation de la digue Tours Sud	185
Figure 150 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 1	129	Figure 201 : limite de la digue Tours Sud Saint-Avertin selon l'arrêté préfectoral (étude de danger)	186
Figure 151 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 5	130	Figure 202 : extrait de l'arrêté d'autorisation du 24 septembre 2020 du système d'endiguement	186
Figure 152 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 6	131	Figure 203 : extrait de l'atlas des digues du Val de Tours au niveau de la digue Rochepinard.....	187
Figure 153 : localisation des relevés floristique zones humides – Cadre 7	132	Figure 204 : extrait de l'atlas des digues du Val de Tours au niveau de la digue Tours Loire Aval	187
Figure 154 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 24	133		

Figure 205 : extrait de l'annexe 1 de l'arrêté préfectoral du 2 septembre 2021, portant prescriptions complémentaires au titre de l'article R.562-14 du Code de l'environnement.....	187
Figure 206 : risque de remontée de nappe.....	188
Figure 207 : zonage sismique de la France.....	189
Figure 208 : illustration du phénomène de retrait-gonflement des argiles (source : PLU de Tours).....	190
Figure 209 : tableau synoptique de classification des matériaux selon leur nature.....	190
Figure 210 : aléa retrait-gonflement des argiles (source : Suez/ BRGM).....	192
Figure 211 : exemple de base-vie principale (quartiers des Deux Lions pour la réalisation de la ligne A).....	195
Figure 212 : exemple de base-vie secondaire : Tours Nord pour la réalisation de la ligne A.....	195
Figure 213 : exemple de base-vie "Entreprise" pour la réalisation de la ligne A.....	196
Figure 214 : vue aérienne de l'avenue de l'Alouette, extrait du DR – Source agence Richez&Associés.....	197
Figure 215 : schéma de principe de circulation chantier en phase 2 sur OA3 et OA4 (même principe pour la phase 1).....	198
Figure 216 : schéma de principe de circulation chantier en phase 3 sur OA3 et OA4.....	199
Figure 217 : accès emprise chantier au niveau du Pont Mozart.....	199
Figure 218 : exemples de clôture séparative entre emprises chantier (à gauche) et milieux connexes à préserver (à droite).....	205
Figure 219 : photo aérienne du site de la Papoterie et de l'emprise du P+R La Papoterie au scénario n°1 (non retenu).....	212
Figure 220 : plan d'aménagement du P+R La Papoterie selon scénario n°1 (non retenu).....	212
Figure 221 : plan d'aménagement P+R La Papoterie retenu selon le positionnement de la zone humide.....	213
Figure 222 : évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les indicateurs du couvert végétal.....	216
Figure 223 : évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les indicateurs du système de drainage.....	216
Figure 224 : évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les indicateurs de l'érosion.....	217
Figure 225 : évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les indicateurs du sol (1/2).....	217
Figure 226 : évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les indicateurs du sol (2/2).....	217
Figure 227 : évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les indicateurs de l'habitat.....	218
Figure 228 : principes des mesures compensatoires zones humides.....	219
Figure 229 : coupes des mesures compensatoires zones humides.....	220
Figure 230 : plan de situation et zonage du PPRi sur la Montée de la l'Alouette.....	225
Figure 231 : plan d'aménagement de la Montée de l'Alouette.....	226
Figure 232 : simulation PPRi (selon NPHE) à l'état initial (avant-projet) sur le secteur de l'Alouette.....	226
Figure 233 : simulation PPRi (selon NPHE) à l'état projeté sur le secteur de l'Alouette.....	227
Figure 234 : localisation des SSR par rapport au zonage PPRi Val de Tours – Val de Luynes.....	228
Figure 235 : Localisation des bâtiments.....	230
Figure 236 : quatre corridors étudiés.....	233
Figure 237 : itinéraire secteur Nord.....	233
Figure 238 : itinéraire secteur Est.....	234
Figure 239 : itinéraires secteur Sud.....	234
Figure 240 : itinéraire secteur Ouest.....	235
Figure 241 : tracé dans le corridor Ouest.....	236
Figure 242 : tracés dans le corridor Sud.....	237
Figure 243 : tracés dans le corridor Est.....	237
Figure 244 : solution de base et variantes du tracé du BHNS.....	239
Figure 245 : variante BHNS.....	239
Figure 246 : tracés soumis à la concertation avec des bases et des variantes.....	240
Figure 247 : localisation de la zone humide sur l'extension de la ligne A prévue initialement (source : expertise écologique – Thema).....	242
Figure 248 : localisation des sites Natura 2000 dans le rayon des 10km du projet.....	250

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : insertion des voies BHNS.....	36
Tableau 2 : caractéristiques des tabliers actuels, et projeté en phase AVP.....	46
Tableau 3 : coefficients de Montana pour les pluies de durée 30 minutes à 6 heures (Météo France).....	56
Tableau 4 : bilan des zones perméables et imperméables avant/après projet (AVP2).....	57
Tableau 5 : coefficient d'abattement minimal des systèmes de pré-traitement.....	63
Tableau 6 : calculs hydrauliques pour le P+R Bords de Loire.....	66
Tableau 7 : calculs hydrauliques pour le P+R Lac.....	67
Tableau 8 : calculs hydrauliques pour le P+R La Papoterie.....	68
Tableau 9 : Zone de projet sur le site du Centre de Maintenance - Coefficient de ruissellement actuel.....	70
Tableau 10 : zone de projet sur le site du Centre de Maintenance - Coefficient de ruissellement futur.....	71
Tableau 11 : résultats des essais de perméabilité (Ginger CEBTP).....	72
Tableau 12 : orientations et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 applicables au projet.....	82
Tableau 13 : état écologique, biologique et physico-chimique des masses d'eau et objectifs du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.....	84
Tableau 14 : enjeux, dispositions et règles du SAGE Cher aval applicables au projet (source : SAGE Cher aval).....	89
Tableau 15 : évaluation de l'état qualitatif/quantitatif et objectifs d'état des masses d'eau souterraine concernées par la zone d'étude (SDAGE Loire –Bretagne 2022 - 2027).....	93
Tableau 16 : liste des ressources principales et leurs captages (Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable d'Indre-et-Loire).....	95
Tableau 17 : parcelles concernées par l'arrêté préfectoral du captage « Grand Carroi Ouest ».....	97
Tableau 18 : les crues remarquables de la Loire et du Cher (source : Sandre Eau France).....	110
Tableau 19 : les étiages remarquables de la Loire et du Cher (source : Sandre Eau France).....	110
Tableau 20 : débit instantané maximal enregistré (source : Sandre Eau France).....	110
Tableau 21 : grille d'évaluation de l'état écologique des cours d'eau (SEQ-Eau et arrêté du 25 janvier 2010).....	112
Tableau 22 : classe de qualité des eaux de la Loire à Villandry ; valeurs minimales, médianes, et maximales ; classement SEQ-Eau (50 et 90 percentiles pour la potentialité biologique).....	114
Tableau 23 : classe de qualité des eaux du Cher à Savonnières ; valeurs minimales, médianes, et maximales ; classement SEQ-Eau (50 et 90 percentiles pour la potentialité biologique).....	115
Tableau 24 : indicateurs de l'état biologique des masses d'eau superficielles (SDAGE Loire-Bretagne 2022 - 2027).....	116
Tableau 25 : bilan de l'état biologique (le plus récent disponible) des milieux récepteurs du projet (qualite-riviere.lesagencesdeleau.fr).....	117
Tableau 26 : classement des cours d'eau en liste1 (arrêté sur la liste 1 des cours d'eau, tronçons de cours d'eau ou canaux classés au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement du bassin Loire-Bretagne et document technique d'accompagnement de l'arrêté).....	118
Tableau 27 : classement des cours d'eau en liste 2 (arrêté sur la liste 2 des cours d'eau, tronçons de cours d'eau ou canaux au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement du bassin Loire-Bretagne et document technique d'accompagnement de l'arrêté).....	118
Tableau 28 : linéaire des réseaux, et nombre d'ouvrages annexes sur chaque commune concernée par le projet.....	123
Tableau 29 : stations d'épuration recensées sur les communes de la zone d'étude (SCoT de l'Agglomération Tourangelle).....	124
Tableau 30 : caractéristiques des usines de traitement d'eau potable sur les communes du projet.....	126
Tableau 31 : liste des réservoirs sur les communes concernées par le projet.....	127
Tableau 32 : caractérisation des habitats recensés dans l'aire d'étude immédiate selon l'arrêté du 24 juin 2008.....	128
Tableau 33 : fonctionnalités écologiques des zones humides retenues au niveau des aires d'étude.....	160
Tableau 34 : caractéristiques de la zone humide identifiée.....	163
Tableau 35 : Liste des objectifs et dispositions du PGRI Loire-Bretagne 2022-2027, en lien avec le projet.....	165
Tableau 36 : axes du PAPI du Tours Métropole Val de Loire et Touraine – Est vallées relatifs au projet.....	173
Tableau 37 : zonages réglementaires du PPRi du Val de Tours – Val de Luynes.....	174
Tableau 38 : extrait du règlement du PPRi Val de Tours – Val de Luynes.....	180
Tableau 39 : résultats des sondages GTR sur le tracé de la Lignes2tram (Ginger).....	190
Tableau 40 : ratio entre la surface de bassin versant interceptée et la surface dédiée à l'infiltration des eaux pluviales.....	208

Tableau 41 : récapitulatif de la mesure compensatoire zones humides	214
Tableau 42 : compatibilité du projet en phase travaux et d'exploitation avec les prescriptions des PPR captant concernés	221
Tableau 43 : surfaces submersibles et insubmersibles avant (Terrain Naturel) et après projet (cote projeté)	226
Tableau 44 : altimétrie du Terrain Naturel au droit des SSR en PPRi Val de Tours – Val de Luynes et NPHEC.....	227
Tableau 45 : résultats des simulations de la fréquentation sur chaque corridor	237
Tableau 46 : récapitulatif de la gestion envisagée	244
Tableau 47 : consommation annuelle en eau pour l'arrosage de la plateforme tramway	246
Tableau 48 : caractéristiques des sites Natura 2000 proches du projet (inpn.mnhn)	249
Tableau 49 : orientations fondamentales, orientations et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 en lien avec le projet.....	254
Tableau 50 : enjeux, orientations et dispositions du SAGE Cher Aval en lien avec le projet	259



CHAPITRE 1. INTRODUCTION

1.1 OBJECTIFS DE LA PIECE

La réalisation de tout ouvrage, tout travaux, toute activité susceptible de porter atteinte à l'eau et aux milieux aquatiques est soumise à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau, en application des articles R214-1 et suivants du Code de l'environnement.

Ainsi, le présent dossier concerne la **mise en application de l'article R.214-1 du Code de l'environnement** pour le projet **Lignes2tram**, composé de la ligne 2 de tramway et du réaménagement de la ligne de BHNS.

Ce projet s'inscrit dans une logique de réponse à la croissance des besoins en déplacements de la Métropole tourangelle.

La ligne 2 de tramway reliera l'Ouest de la métropole à La Riche au Sud-Est jusqu'à Chambray-lès-Tours en passant par l'avenue de Grammont.

La ligne Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) réaménagée reliera quant à elle le Nord de Tours (Les Douets) à Saint-Pierre-des-Corps (centre commercial Les Atlantes), en passant par l'hyper centre de Tours et l'avenue du Général de Gaulle.

La construction de la plateforme du tramway et le réaménagement de la ligne de BHNS nécessitent une restitution des fonctionnalités et de ce fait une redistribution de l'espace public. La voirie est modifiée géométriquement pour permettre une répartition nouvelle entre les différentes circulations : trottoirs et aires piétonnes, bandes et pistes cyclables, voies de circulation automobile.

Le projet s'accompagne de la construction de 2 nouveaux parking-relais (P+R) aux terminus et d'un réaménagement du parking-relais du Lac existant, ainsi que de l'extension du Centre de Maintenance (**CDM**).

L'objet de cette « demande de déclaration au titre de la loi sur l'eau » est d'analyser les effets du projet sur le milieu aquatique et de présenter les mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs, conformément aux rubriques de l'article R.214-1 du Code de l'environnement.

Les enjeux environnementaux ont été pris en compte, dans la conception de ce projet. Les effets bruts, puis résiduels après proposition de mesures d'évitement et de réduction, présentés dans ce document portent sur l'état qualitatif et quantitatif des ressources en eau, et des milieux aquatiques.

Préalablement, il convient de préciser les notions d'effets et de mesures utilisées tout au long de ce chapitre. Les effets du projet peuvent être classés en deux catégories distinctes :

- Les **effets de la phase chantier** qui sont limités dans le temps et réversibles (**temporaire**). Dans le cas du présent projet, au stade actuel de la réflexion, la phase chantier durera de l'été 2025 à fin 2027.
- Les **effets de la phase exploitation** qui sont caractérisés par une durée importante et une irréversibilité (**permanent**). Ils sont liés à la phase de fonctionnement du projet et aux actions pérennisées après la phase travaux.

Les termes « effets » et « impacts » sont souvent utilisés indifféremment pour nommer les conséquences d'un projet sur l'environnement. Bien que les textes français qui régissent l'étude d'impact désignent ces conséquences sous le terme « effets », on retiendra le terme « impact » pour les définitions qui suivent. La réglementation distingue l'**impact direct** et l'**impact indirect** :

- **Impact direct** traduisant les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps ;
- **Impact indirect** résultant d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Il peut concerner des territoires éloignés du projet, ou apparaître dans un délai plus ou moins long.

La démarche de cette étude d'incidences implique d'abord un ajustement du projet au cours de son élaboration pour générer le moindre impact possible. Cependant, malgré ces principes de précaution, tout projet induit des impacts résiduels. Dès lors qu'un impact dûment identifié comme dommageable ne peut être totalement supprimé, le maître d'ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des mesures réductrices ou compensatoires et de budgéter les dépenses afférentes au titre de l'économie globale du projet.

Les **mesures d'évitement d'impact**, sont bien souvent mises en place ou intégrées dans la conception du projet :

- En raison du choix d'un parti d'aménagement qui permet d'éviter un impact jugé intolérable pour l'environnement,
- En raison de choix technologiques permettant de supprimer des effets à la source.

Les **mesures réductrices d'impact** sont mises en œuvre dès lors qu'un effet négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement, lors de la conception du projet. Elles visent à atténuer les effets négatifs du projet sur le lieu et au moment où ils se développent. Elles peuvent s'appliquer aux phases de chantier, de fonctionnement et d'entretien des aménagements. Il peut s'agir d'équipements particuliers, et de règles d'exploitation et de gestion.

Les **mesures compensatoires d'impact** à caractère exceptionnel sont envisageables dès lors qu'aucune possibilité de supprimer ou de réduire les impacts d'un projet (tous travaux, actions et mesures), n'a pu être déterminée :

- Ayant pour objet d'apporter une contrepartie aux conséquences dommageables qui n'ont pu être évitées ou suffisamment réduites,
- Justifiés par un effet direct ou indirect clairement identifié et évalué,
- S'exerçant dans le même domaine, ou dans un domaine voisin, que celui touché par le projet,
- Intégrés au projet mais pouvant être localisés, s'il s'agit de travaux, hors de l'emprise finale du projet et de ses aménagements connexes.

1.2 CONTENU DE LA PIECE

Le dossier de Déclaration comporte l'ensemble des éléments énoncés à l'article R. 214-32 du Code de l'environnement, comme détaillé ci-dessous :

1° Le nom et l'adresse du déclarant, ainsi que son numéro SIRET ou, à défaut, sa date de naissance ;	Chapitre 2
2° L'emplacement sur lequel l'installation, l'ouvrage, les travaux ou l'activité doivent être réalisés, ainsi qu'un document attestant que le déclarant est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;	Chapitres 3 et 4
3° La nature, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés ;	Chapitres 5 et 6
4° Un Résumé Non Technique ;	Chapitre 13
5° Un document :	
a) Indiquant les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les solutions alternatives ;	Chapitre 9
b) Indiquant les incidences du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en œuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques ;	Chapitre 8
c) Justifiant, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10 ;	Chapitre 12
d) Comportant l'évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000, au regard des objectifs de conservation de ces sites. Le contenu de l'évaluation d'incidence Natura 2000 est défini à l'article R. 414-23 et peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R. 414-23, dès lors que cette première analyse conclut à l'absence d'incidence significative sur tout site Natura 2000 ;	Chapitre 11
e) Précisant, s'il y a lieu, les mesures d'évitement, de réduction ou compensatoires envisagées ;	Chapitre 8
f) Comportant, le cas échéant, la demande de prescriptions spécifiques modifiant certaines prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux	Non concerné

et activités, lorsque les arrêtés pris en application de l'article R. 211-3 prévoient cette possibilité ;	
g) Indiquant les moyens de surveillance ou d'évaluation prévus lors des phases de construction et de fonctionnement, notamment concernant les prélèvements et les déversements.	Chapitre 10
Ce document est adapté à l'importance du projet et de ses incidences. Les informations qu'il doit contenir peuvent être précisées par un arrêté du ministre chargé de l'environnement. Lorsqu'une étude d'impact est exigée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3-1, elle remplace ce document et en contient les informations ;	L'étude d'impact contient l'ensemble des informations.
6° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles mentionnées aux 3° et 5° ;	Tout au long du dossier
7° La mention, le cas échéant, des demandes d'autorisation ou des déclarations déjà déposées pour le projet d'installation, d'ouvrage, de travaux ou d'activité au titre d'une autre législation, avec la date de dépôt et la mention de l'autorité compétente.	Chapitre 14

Conformément à l'article R.214-32 5° du Code de l'environnement, l'étude d'impact sur l'environnement vaut étude d'incidence de la procédure IOTA (voir pièce spécifique du dossier d'enquête en annexe).

Seules les incidences en lien avec la demande de déclaration IOTA est réalisée dans la présente pièce. Elle porte spécifiquement sur les sujets liés à la ressource en eau et aux milieux aquatiques.



CHAPITRE 2. IDENTITE DU PETITIONNAIRE

Le projet Lignes2tram est porté par un ensemble d'acteurs.

Tours Métropole Val de Loire (TMVL) porte la politique globale d'aménagement du territoire, et est également gestionnaire de l'ensemble des voiries sur lesquelles s'inscrit le projet Lignes2tram.

A ses côtés, le Syndicat des Mobilités de Touraine est le maître d'ouvrage et financeur du projet Lignes2tram.

Le Syndicat des Mobilités de Touraine (SMT) exerce, depuis le 1er janvier 2019 en tant qu'Autorité Organisatrice des Mobilités, l'intégralité des missions relevant de la compétence Mobilité de ses membres, sur le périmètre de Tours Métropole Val de Loire et des trois communes Vernou-sur-Brenne, Vouvray et La Ville-aux-Dames (25 communes au total, sur un territoire de 311 508 habitants).

Ses principales missions consistent à :

- **Organiser l'exploitation et le développement du réseau de transports en commun urbains dit Fil Bleu ;**
- **Elaborer le Plan de Mobilités (PDM) pour l'ensemble des 25 communes ;**
- **mettre en place les équipements et infrastructures nécessaires au développement des transports en commun ;**
- **Développer les services de mobilités actives et soutenir de nouvelles mobilités (autopartage, covoiturage, ...);**
- **Organiser la mobilité des personnes à mobilité réduite et faciliter l'accessibilité du réseau.**

Le groupement TRANSAMO-LA SET :

Désigné mandataire de maîtrise d'ouvrage par le SMT le 19 février 2020, le groupement TRANSAMO-LA SET a en charge la mise en œuvre du projet Lignes2tram, depuis les études jusqu'à la mise en service (mars 2028), y compris pour la période de suivi des garanties.

Ce groupement est composé de :

- **TRANSAMO (mandataire du groupement), filiale de TRANSDEV et acteur majeur, leader français dans l'assistance à maîtrise d'ouvrage dans le secteur des Transports en Commun en Site Propre.**
- **LA SET (Société d'Équipement de Touraine), société d'économie mixte locale créée en 1958 et acteur majeur local de l'aménagement du territoire de la Métropole.**

C'est ce groupement qui porte la mise en œuvre de l'ensemble des procédures nécessaires à la réalisation du projet (DUP, MECDU, etc.) pour le compte du SMT en sa qualité de maître d'ouvrage.

Les communes de Chambray-lès-Tours, Joué-lès-Tours, La Riche, Tours et Saint-Pierre-des-Corps sont directement concernées par le projet Lignes2tram sur leur territoire.

Afin de pouvoir assurer la gouvernance de ce projet aux multiples acteurs, une dynamique partenariale s'est instaurée avec les **partenaires** (Tours Métropole Val de Loire et les villes de La Riche, Tours, Joué-lès-Tours,

Chambray-lès-Tours, la Région, le Département, ainsi que les autres partenaires institutionnels comme le CHRU, l'Université, la SNCF, les services de l'Etat...).

Des instances de décision et de travail ont été mises en place :

- Avec les élus, à un niveau local (Comités géographiques) et global (Comité de pilotage),
- Avec les services techniques des Collectivités, notamment les futurs gestionnaires, organisées par thématiques (urbanisme, espaces verts, fonctionnalités urbaines, mobilier, etc.),
- Avec les services de l'État.

Chacune de ces instances se réunit à une fréquence à minima mensuelle.

Sous l'impulsion de la préfecture d'Indre-et-Loire, les services de l'État sont impliqués sur le projet via deux instances :

- **Le Comité de Pilotage des procédures, qui se réunit à fréquence bimestrielle, et qui associe les services de l'État et le porteur de projet,**
- **Le Comité Stratégique, qui associe les élus des Collectivités, les services de l'État et le porteur de projet, et qui approuvent les grandes orientations du projet ; ces Comités se réunissent à fréquence semestrielle.**

Le pétitionnaire est le Syndicat des Mobilités de Touraine (SMT) :

Forme juridique : Etablissement public syndicat mixte communal

Numéro de SIRET : 20008510800013

Adresse du siège social : 60, avenue Marcel Dassault 37200 TOURS

Qualité du signataire de la demande : Président



CHAPITRE 3. LOCALISATION DU PROJET

La présente étude s'appuie sur plusieurs périmètres d'étude, qui permettent d'analyser le territoire selon la focale la plus pertinente au regard des problématiques rencontrées :

- **La zone d'étude immédiate correspond à l'emprise du projet Lignes2tram (Ligne 2 de tramway, extension du Centre de Maintenance, réaménagement de la ligne BHNS).**

Elle permet d'affiner l'analyse par des mesures de terrain au droit du tracé ou pour des contraintes réglementaires (Périmètre de Protection des Aires de captage, Plan de Prévention des Risques naturels (PPRn), etc).

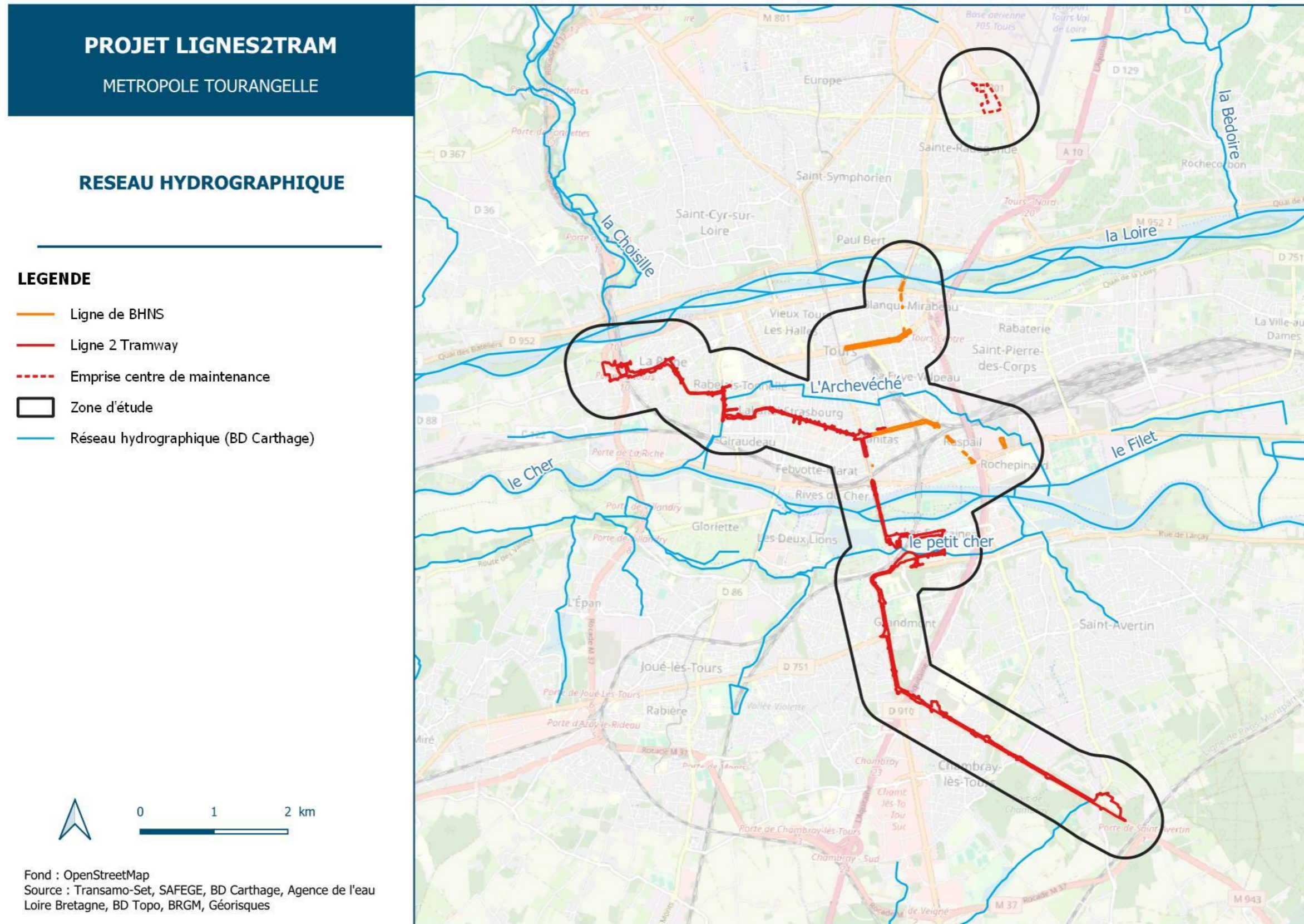
Les communes concernées par cette zone d'étude immédiate sont les suivantes, appartenant toutes au département d'Indre-et-Loire (37) : La Riche ; Tours ; Saint-Pierre-des-Corps ; Joué-lès-Tours et Chambray-lès-Tours.

- **La zone d'étude, permet d'intégrer les secteurs physiquement concernés par l'aménagement et ceux en subissant l'influence directe. Elle est définie sur une distance de 500 m de part et d'autre du projet.**

Cette zone d'étude a été retenue car elle couvre les éléments environnementaux directement liés à l'emprise du projet ou à sa proximité directe : milieu physique pour les contraintes de proximité, santé publique, fonctionnement territorial (contraintes ponctuelles telles que l'occupation des sols, les réseaux, etc.). Elle permet ainsi d'étudier et de représenter cartographiquement les enjeux directement liés au projet. C'est dans ce périmètre que seront étudiées la plupart des thématiques de l'état initial.

Cette zone d'étude intègre la commune de Saint-Avertin en plus des communes concernées par la zone d'étude immédiate.

Le terme « zone d'étude » employé dans le présent document fait référence à la zone d'étude de 500 m de part et d'autre du projet.





CHAPITRE 4. JUSTIFICATION DES MAITRISES FONCIERES

Le projet Lignes2tram est principalement situé sur le domaine public ou sur des parcelles appartenant à des entités publiques (Syndicat des Mobilités de Touraine, Tours Métropole Val de Loire, ville de Tours...).

Le projet s'étend aussi en partie sur des parcelles appartenant à des propriétaires privés. Des négociations à l'amiable avec les propriétaires pour l'acquisition de ces parcelles ou parties de parcelles sont engagées depuis 2020, et certaines acquisitions ont déjà été effectuées.

En parallèle, une procédure de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) et une procédure d'enquête parcellaire sont menées. Dans le cas où les négociations à l'amiable n'aboutiraient pas, une démarche d'expropriation sera engagée afin de garantir la maîtrise foncière du projet.

Le périmètre présenté dans le présent dossier est inclus dans les dossiers d'enquête parcellaire et de déclaration d'utilité publique. Le détail des parcelles potentiellement concernées par des acquisitions est présenté au sein du dossier d'enquête parcellaire.



CHAPITRE 5. PRESENTATION DU PROJET

Le dossier d'enquête publique du projet Lignes2tram comprend une pièce spécifique dédiée à la description globale du projet de mobilité dans ses multiples composantes (Tramway, Bus à Haut Niveau de Service et Installations associées).

Une description synthétique du projet est fournie ci-après de façon à faciliter la lecture de la présente pièce réglementaire et d'en assurer la complétude.

5.1 PRESENTATION GENERALE DU PROJET LIGNES2TRAM

Marqueur emblématique du développement des mobilités à l'échelle de Tours Métropole, le projet Lignes2tram a pour ambition de concilier les enjeux économiques, sociaux et environnementaux du territoire.

Le projet Lignes2tram comprend notamment :

- La création de la ligne 2 de tramway qui reliera La Riche à Chambray-lès-Tours en passant par Tours et Joué-lès-Tours ;
- L'aménagement de la ligne de BHNS depuis le pont Mirabeau à Tours jusqu'au centre commercial Les Atlantes à Saint-Pierre-des-Corps ;
- La création de deux nouveaux parking-relais situés à chaque terminus de la ligne 2 de tramway ;
- L'extension du centre de maintenance situé au nord de Tours.

Le projet Lignes2tram est un projet sur mesure :

➤ Pour le développement des transports en commun dans la Métropole tourangelle :

En effet, après la mise en service de la première ligne de tramway de Tours Métropole et de la ligne de Bus à Haut Niveau de Service Tempo, le développement du réseau de transports en commun se poursuit afin de :

- Faciliter la mobilité quotidienne de 75 000 habitants, 60 000 emplois et 24 000 étudiants desservis,
- Offrir une alternative à la voiture grâce à un réseau de transport rapide, fiable et accessible à tous,
- Soutenir l'attractivité du territoire et encourager ses projets de développement en améliorant la desserte des grands équipements et pôles générateurs d'activités. Parmi ceux-ci, le Centre Hospitalier Universitaire, les pôles étudiants et universitaires, les bassins d'emplois (au centre de Tours, les zones d'activités économiques de Chambray-lès-Tours, ...), ainsi que des nouveaux projets de renouvellement urbain (Maryse-Bastie, les opérations des Rives du Petit Cher, la ZAC Beaumont-Chauveau à Tours, la ZAC du Plessis-Botanique à La Riche et l'extension de l'hôpital Trousseau à Chambray-lès-Tours) et des quartiers prioritaires de la politique de la ville.

➤ Pour accompagner le développement économique et démographique du territoire :

Avec l'accroissement du nombre d'emplois (80 000 rien qu'à Tours), l'implantation de pôles d'excellence (la Cité de la création et de l'innovation Mame, l'IMT Institut de formations industrie, santé et bien-être), la création de futurs quartiers, l'augmentation continue de la population étudiante répartie sur les différents pôles étudiants situés entre Tours, Chambray-lès-Tours, Fondettes, Joué-lès-Tours et Saint-Pierre-des-Corps, le développement du territoire n'est plus à démontrer et impose d'adapter les infrastructures pour satisfaire la demande de déplacements.

➤ Pour répondre à la forte demande des voyageurs :

Le besoin de mobilité est fort dans la Métropole, comme le prouve le succès de la ligne A de tramway et de la ligne BHNS Tempo depuis leur mise en service. L'objectif ambitieux de 55 000 voyages par jour fixé pour la ligne A, prévu pour 2018, a été atteint dès 2014. Plus de 70 000 voyages par jour sur la ligne A ont été effectués au mois de septembre 2023. L'accroissement de la population, l'évolution des besoins de mobilités et les attentes des citoyens rendent nécessaires le développement de l'offre de transport.

➤ Avec le respect de l'environnement et de la biodiversité au cœur des préoccupations :

Favoriser les transports alternatifs à la voiture constitue un enjeu majeur en faveur de la transition énergétique. En France, les transports représentent 32% des émissions de gaz à effet de serre en 2022 (source : Haut Conseil pour le Climat). Avec le développement de mobilités plus responsables (transports en commun, mobilités douces, covoiturage, autopartage, ...), c'est une véritable alternative à la voiture individuelle qui est développée. La mise en œuvre du projet Lignes2tram participera ainsi largement à l'adaptation de la ville à l'urgence climatique et améliorera la qualité de vie des habitants.

La ligne 2 de tramway

La ligne 2 de tramway s'étendra sur environ **12,5 kilomètres** et desservira les communes de **La Riche, Tours, Joué-lès-Tours et Chambray-lès-Tours**.

Elle sera accompagnée de la création de **2 nouveaux parking-relais à chaque terminus (à La Riche et à Chambray-lès-Tours)**. Le **parking-relais du Lac** sera réaménagé. **10 abris vélos sécurisés** seront implantés le long du projet.

Le projet prévoit également **l'extension du Centre de Maintenance des tramways**, afin d'accueillir les rames nécessaires à l'exploitation de la ligne 2. Au total ce sont **19 rames** qui seront acquises dans le cadre du projet Lignes2tram, dont 2 viendront renforcer le parc de rames de la ligne A, dont la fréquentation va augmenter avec l'arrivée de la ligne 2.

La ligne 2 comprendra **22 stations**, dont une station existante, Charcot. Elle sera commune aux deux lignes sur le tronçon commun situé entre la place de la Liberté et le carrefour de Verdun.

La vitesse commerciale attendue pour la ligne 2 est de **18,5 km/h**. Il est prévu un voyage **toutes les 7 minutes en heure de pointe** et un voyage toutes les 8 minutes en heures creuses.

La fréquentation attendue sur cette ligne 2 de tramway est de **34 700 voyages par jour**.

La ligne de BHNS

Longue d'environ **13 kilomètres**, la ligne Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) reliera les Douets à Tours au centre commercial Les Atlantes à Saint-Pierre-des-Corps. La partie Nord, du terminus jusqu'au Sud du pont Mirabeau, ne sera pas modifiée. Du Sud du pont Mirabeau jusqu'au terminus à Saint-Pierre-des-Corps, un linéaire de **5 kilomètres sera réaménagé et 2 kilomètres seront en site propre**.

Son tracé doit être repensé, afin de s'intégrer dans un réseau de transports collectifs urbains cohérent et performant.

La vitesse commerciale attendue est de **18 km/h**.

15 nouveaux bus articulés sont nécessaires pour exploiter cette ligne forte du futur réseau de réseau en commun.

La fréquentation attendue est de **17 200 voyages par jour**.

Des bus toutes les **6 minutes 30** sont attendus en heure de pointe.



Figure 2 : tracés du projet Lignes2Tram

5.2 NATURE ET CONSISTANCE DES INSTALLATIONS ET TRAVAUX PROJETES

5.2.1 LIGNE 2 DE TRAMWAY

La description détaillée de l'insertion urbaine de la plateforme Tramway présentée en annexe est issue de la « partie 4 – Présentation du projet » de l'étude d'impact, dont fait l'objet le projet Lignes2tram.

5.2.1.1 LA PLATEFORME

5.2.1.1.1 Principe d'insertion

Le tramway circule sur une **plateforme** qui lui est dédiée et qui est majoritairement déconnectée du reste de la circulation. Dans certains secteurs, lorsque cela est nécessaire, cette plateforme peut servir alternativement au tramway et à d'autres modes de transport (bus, voitures), moyennant une régulation des différents usages. Le site est alors appelé « **site mixte** ».

L'organisation de l'espace autour du site propre tramway se fait selon deux types d'insertion :

➤ *L'insertion axiale*

La plateforme du tramway se situe au centre de l'espace, ce qui induit une répartition des autres fonctions (voirie, trottoir, piste cyclable, stationnement...) de part et d'autre de la plateforme du tramway.

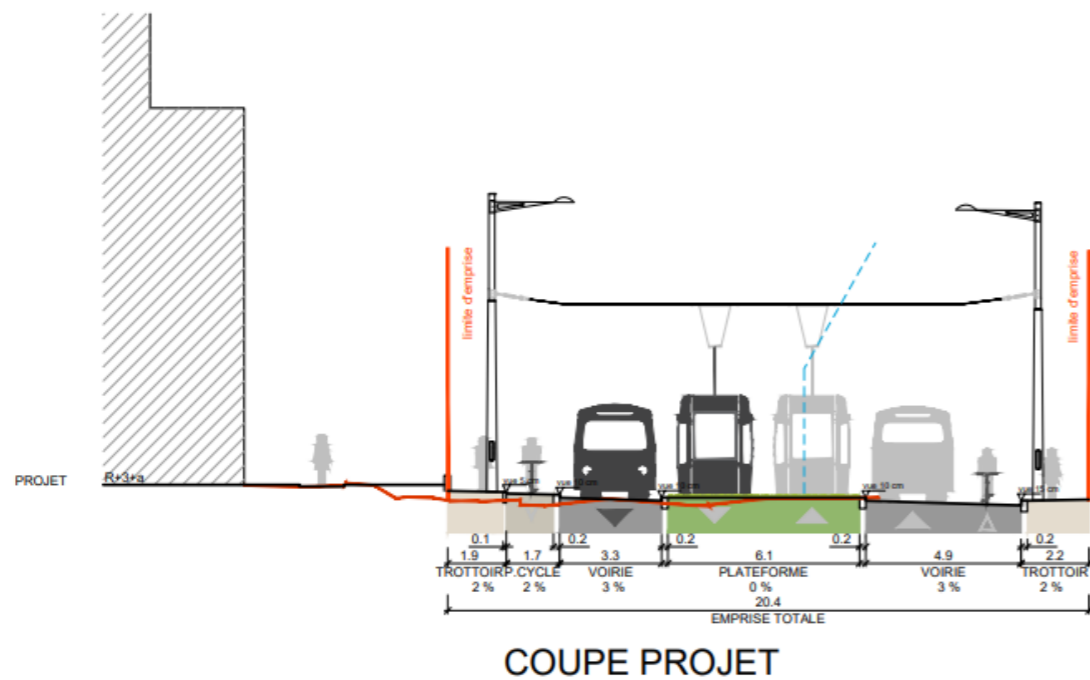
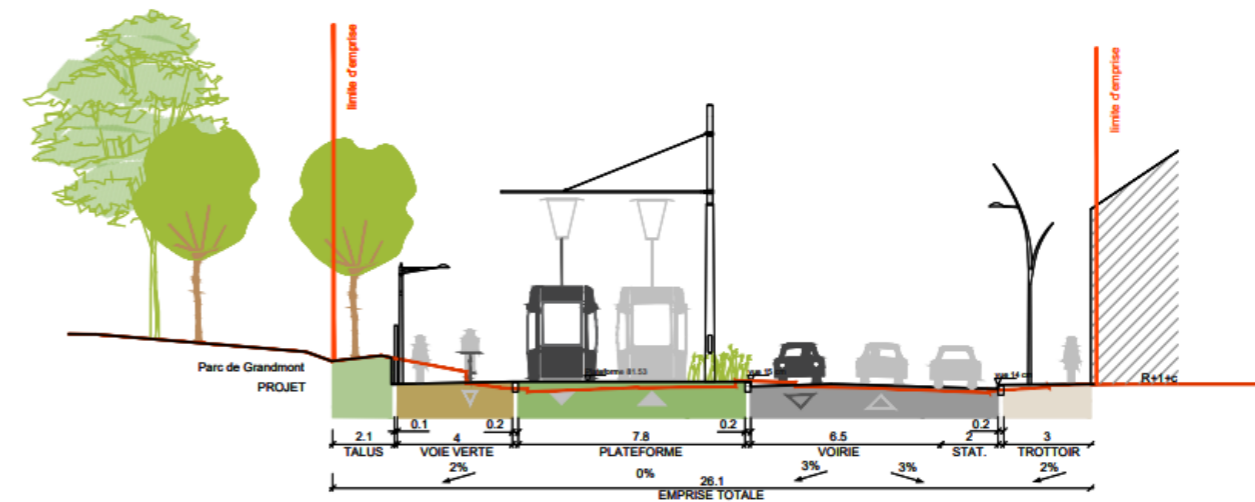


Figure 3 : exemple d'insertion axiale de la rue de la Mairie à La Riche

➤ *L'insertion latérale*

La plateforme du tramway est décentrée par rapport à la voirie. Elle se situe en bordure de chaussée. Une ou deux voies de circulation sont accessibles aux véhicules. L'insertion latérale est prévue lorsque les débouchés et accès riverains sont dominants sur l'un des côtés de l'espace traversé.



COUPE PROJET

Figure 4 : exemple d'insertion latérale sur l'avenue de Bordeaux à Joué-lès-Tours

5.2.1.1.2 L'insertion de la plateforme

L'insertion de la plateforme de la ligne 2 de tramway dépend du contexte urbain et paysager.

Le parcours du projet est très contrasté.

Sur sa partie centrale et sur son extrémité Sud, la ligne est très rectiligne car elle emprunte les grands axes urbains structurant du territoire. Cependant à l'Ouest, comme dans le quartier des Fontaines, le tracé est plus sinueux.

➤ L'insertion axiale de la plateforme

L'insertion en axial est appliquée sur l'axe Nord-Sud et sur les axes urbains les plus larges, existants ou futurs.

Cette insertion est proposée dans un environnement urbain, symétrique et dont la largeur est suffisante pour accueillir une répartition de l'espace public symétrique de part et d'autre du GLO. Des plantations d'accompagnement sont proposées dès que la largeur disponible le permet. Les modes actifs (piétons et cycles) disposent d'espaces de cheminement continus et confortables pour ces modes de déplacements.

➤ L'insertion latérale de la plateforme

L'insertion latérale est utilisée dans deux situations bien distinctes :

- Dans un environnement dissymétrique, liée à la présence d'une figure paysagère. C'est le cas par exemple au niveau du Parc de Grandmont et de la Montée de l'Alouette ;
- Dans un environnement urbain contraint, la plateforme est alors installée latéralement, et engage ainsi une refonte complète des ambiances urbaines.

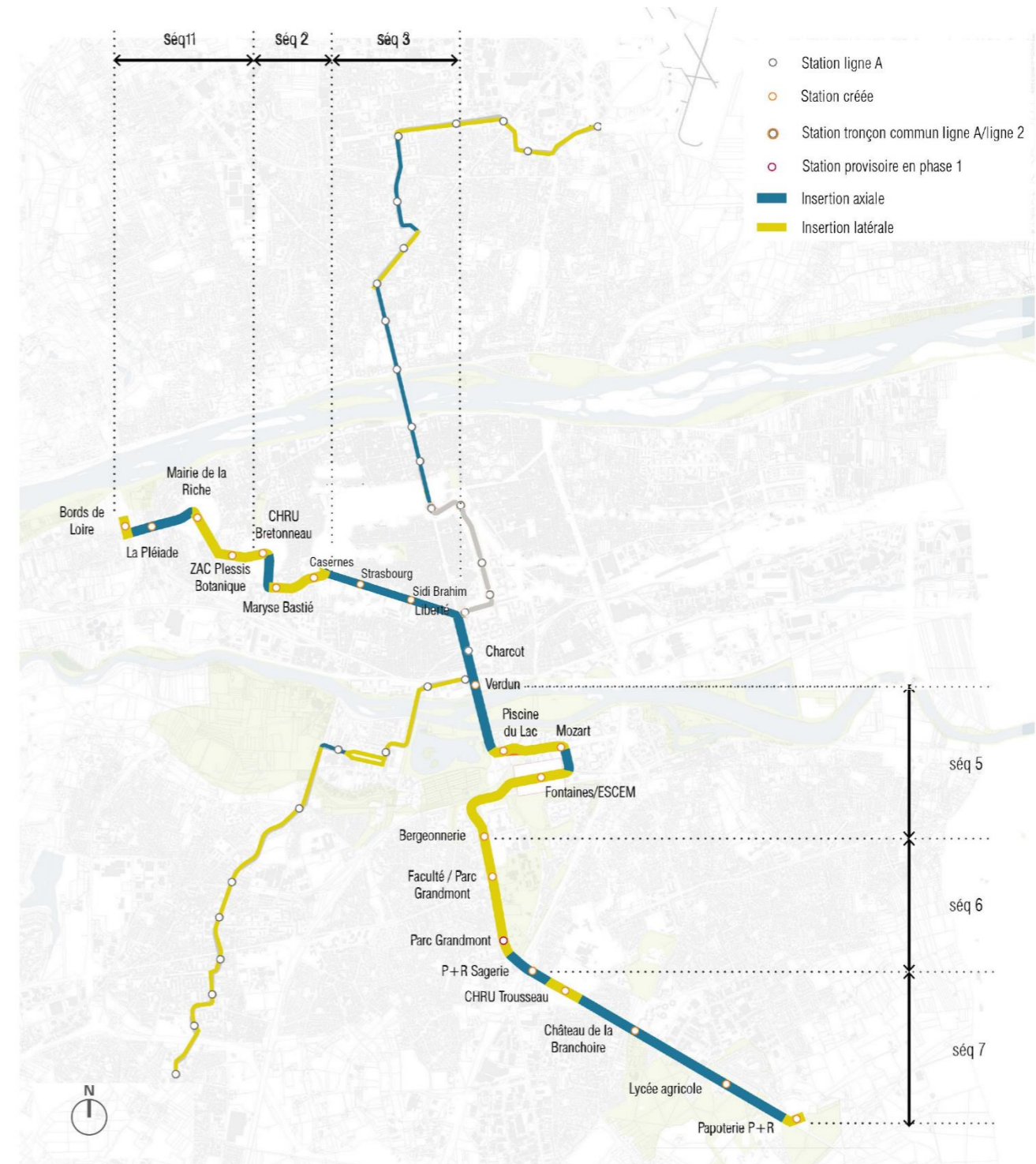


Figure 5 : les différentes insertions du tramway

5.2.1.1.3 Revêtement

❖ Plateforme végétalisée

Une épaisseur suffisante de terre végétale au sein même de la plateforme permet la plantation de végétaux. On parle de **plateforme végétalisée**.

Trois types de végétalisation sont envisagés avec des caractéristiques distinctes : gazon traditionnel rustique, mélange herbacées et tapis de sedums (si les essais mis en place dans des zones sans fréquentation sont concluants). Une végétalisation alternative de type mélanges herbacés est favorisée au maximum afin de tendre vers une gestion plus vertueuse et correspondant plus aux critères de développement durable. La solution avec du sedum pourra très bien servir pour des lieux sans fréquentation. Le sédum est une plante tapissante rase qui demande peu d'eau, aucun entretien, et qui ne pousse à peine. Elle présente des panachages colorés du brun roux au jaune ou vert, qui varient selon les saisons et sont parsemés de discrètes floraisons blanches.

L'accent sera mis sur l'importance d'une différenciation des espaces urbains traversés par le tramway avec différents types de végétalisation :

➤ Mélanges herbacés pour zones ensoleillées

Adaptés aux zones de plein soleil et constitué de dix espèces vivaces, de graminées endémiques à la Touraine, le mélange est très résistant aux gels et à la sécheresse et est peu poussant.



Figure 6 : composition du mélange (source : agence Richez&Associés)

➤ Mélanges herbacés pour zones ombragées

Adaptés aux zones recevant peu de soleil, comme le long du coteau Nord de Joué-lès-Tours, ce mélange est constitué de sept espèces de vivaces, de graminées endémiques à la Touraine. Ce mélange est très résistant aux gels et à la sécheresse et est peu poussant. Les mélanges herbacés nécessitent un arrosage très modéré voir pas d'arrosage, et un entretien faible (5 à 10 tontes/an). Ils donnent un cachet naturel grâce à leur fleurissement échelonné d'avril à octobre

➤ Gazon classique économique

Ce gazon rustique comprend une seule variété de graminées, la fétuque élevée. Très résistante à la sécheresse et moins gourmande en entretien que le gazon classique, ce type de plantation est idéal pour les zones très fréquentées par les piétons. L'avantage de ce revêtement est qu'il offre un aspect maîtrisé et tenu que ce soit en hiver ou en période estivale. L'inconvénient du gazon classique est son coût de gestion élevé (1m³ d'eau/m² et 18 à 25 tontes/an). S'ajoute à cela le risque de mort des graminées fragiles en cas de panne d'arrosage. C'est pourquoi le gazon classique nécessite un suivi très pointu de l'arrosage, un sol adapté et un assainissement efficace.

Il convient de préciser que les résultats des planches d'essais de végétalisation de plateforme engagées par le SMT sur un secteur de la ligne A rue du Colombier, en cours d'analyse au moment de la rédaction de ces éléments, permettront de préciser la nature des mélanges qui seront mis en œuvre dans le cadre du projet de la ligne 2 de tramway. L'objectif de l'expérimentation menée consiste à pouvoir proposer des essences résistantes à la chaleur et peu consommatrice d'eau, voire ne nécessitant pas d'arrosage.

Le revêtement de plateforme participe à l'idée de « paysage jardiné ». La **végétalisation de la plate-forme** représente **environ 50 % du linéaire total**.



Figure 7 : perspectives avant/après au niveau de la Mairie de La Riche (avec revêtement végétalisé de la plateforme)

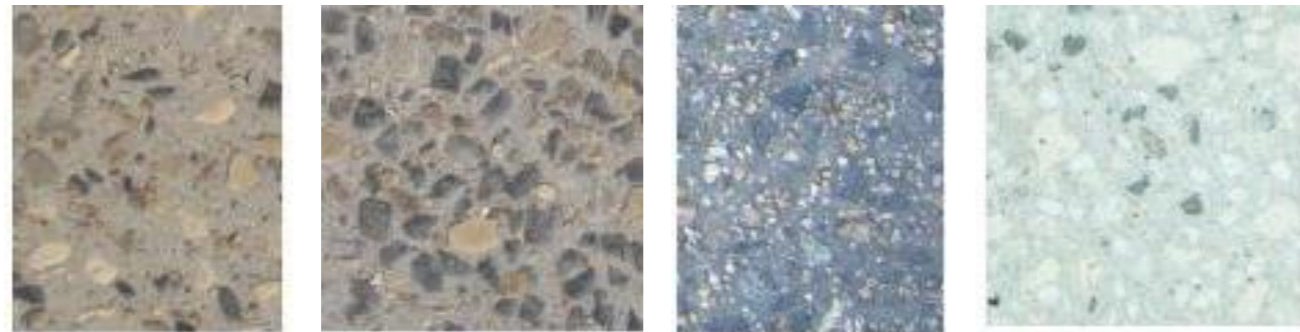
❖ Plateforme minérale

La conception de la plateforme minérale dépend de la nature de l'environnement et des usages.

Pour les **sections courantes**, c'est-à-dire hors points singuliers et hors intersections (en site propre, plateforme partagée, carrefours et traversées piétonnes), les plateformes ont un revêtement soit en béton désactivé, soit en béton érodé.

La plateforme est minérale lorsque :

- Il existe une mixité tramway/bus et/ou véhicules (riverains) et/ou véhicules d'urgence,
- Elle passe par un carrefour routier, ou bien lorsqu'elle passe par un lieu majeur dont la fréquentation piétonne est très importante.
- En station.



Béton désactivé de type 1

Béton désactivé type 2

Béton désactivé

Le béton érodé

Figure 8 : les différents types de revêtements de la plateforme minérale

➤ **Plateforme partagée bus/tramway :**

A cause de charges inégalement réparties, la plateforme partagée Bus/Tram est renforcée pour limiter le risque de fissurations. La plateforme est protégée grâce à des **dispositifs supplémentaires** : cornières et fers plats.

➤ **Les traversées de plateforme – Carrefours routiers :**

Afin de permettre une bonne lisibilité des carrefours avec une traversée de plateforme pour les automobilistes lisible et identifiable, le revêtement de la plateforme est distinct de l'enrobé de voirie et du béton clair non circulaire. Le béton permet par ailleurs de supporter des charges importantes.

➤ **Les traversées piétonnes de plateforme**

Les traversées piétonnes sont en béton érodé, tout au long de la ligne.

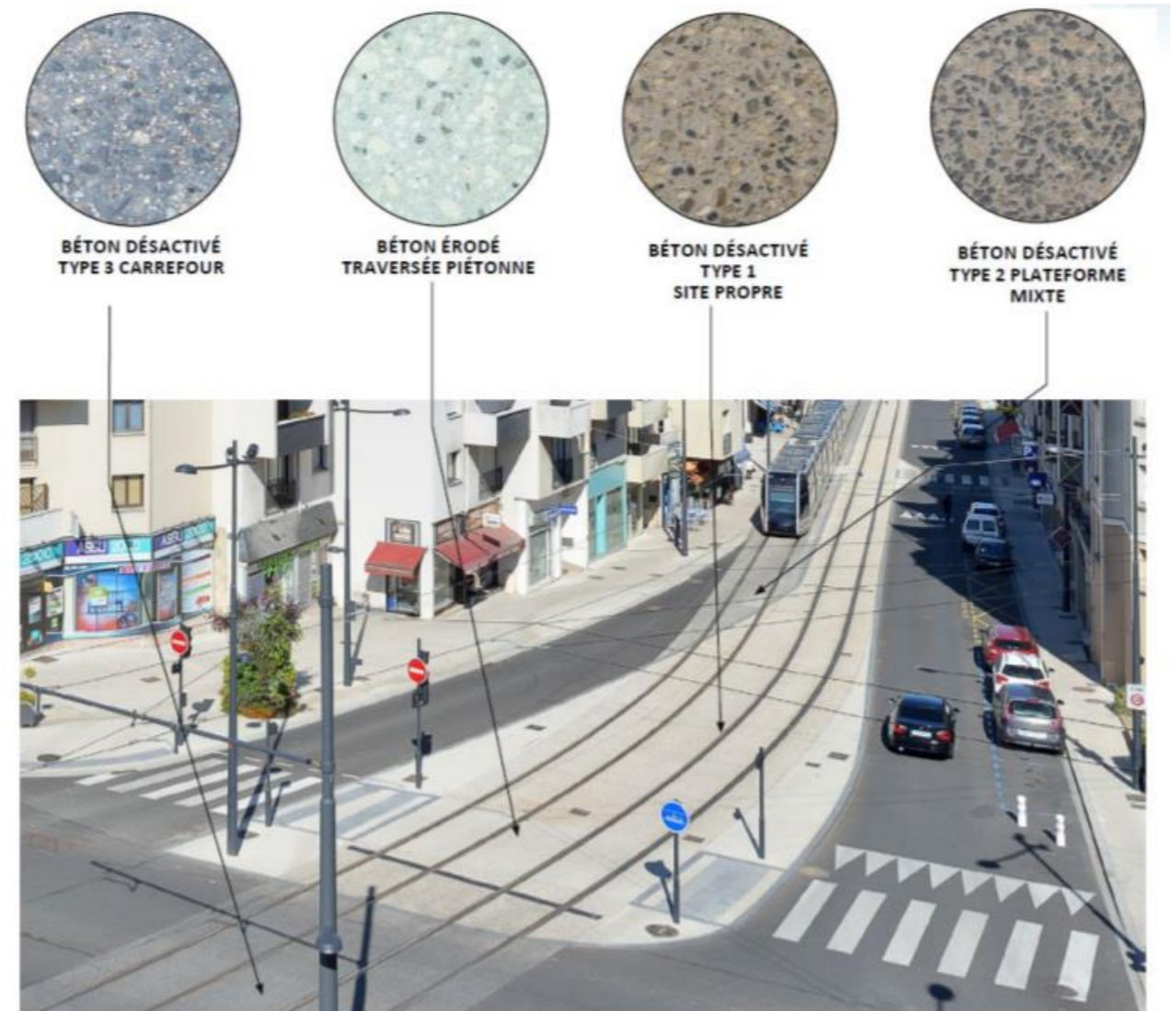


Figure 9 : exemple des différents types de revêtements sur la plateforme

5.2.1.1.4 Types de voies retenus

Le choix du type de plateforme est fonction des contraintes et exigences propres au contexte du projet au sein de la Métropole de Tours (amortissements vibratoires requis, types de revêtements de plateforme, hauteurs disponibles pour la structure de plateforme, etc.) et du meilleur rapport qualité/fiabilité/coût.

Les types de plateformes suivantes sont proposés en voie courante :

- Plateforme voie **béton traverses dite « classique » sans atténuation vibratoire** (Figure 11 et Figure 12);
- Plateforme voie **béton traverses avec atténuation vibratoire** par remplacement de la semelle en caoutchouc par une semelle plus souple ou dalle flottante (Figure 14) ;
- Voie sur **longrines (pose perméable) dans les zones végétales**. Elle consiste à réduire les surfaces de béton entre les rails pour laisser plus de place à la terre végétale permettant ainsi un développement optimal du végétal. Cette technique réduit les apports en eau extérieur (Figure 13).

À ce stade des études, les types de plateformes pour les passages spécifiques sur ouvrages sont proposés :

- Voie béton traverses sans béton de fondation (Figure 15) ;
- Voie sur selles collées par résine (charges disponibles faibles) (Figure 16).



Figure 10 : longrines sans revêtement

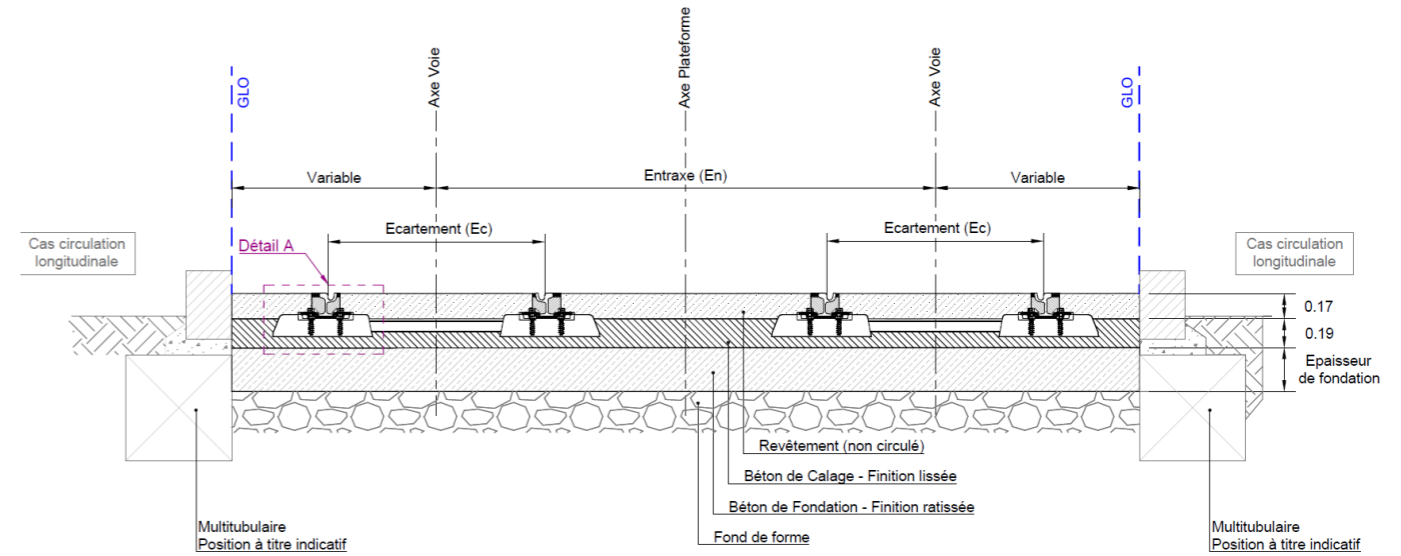


Figure 11 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses – Revêtement minéral circulé carrefour

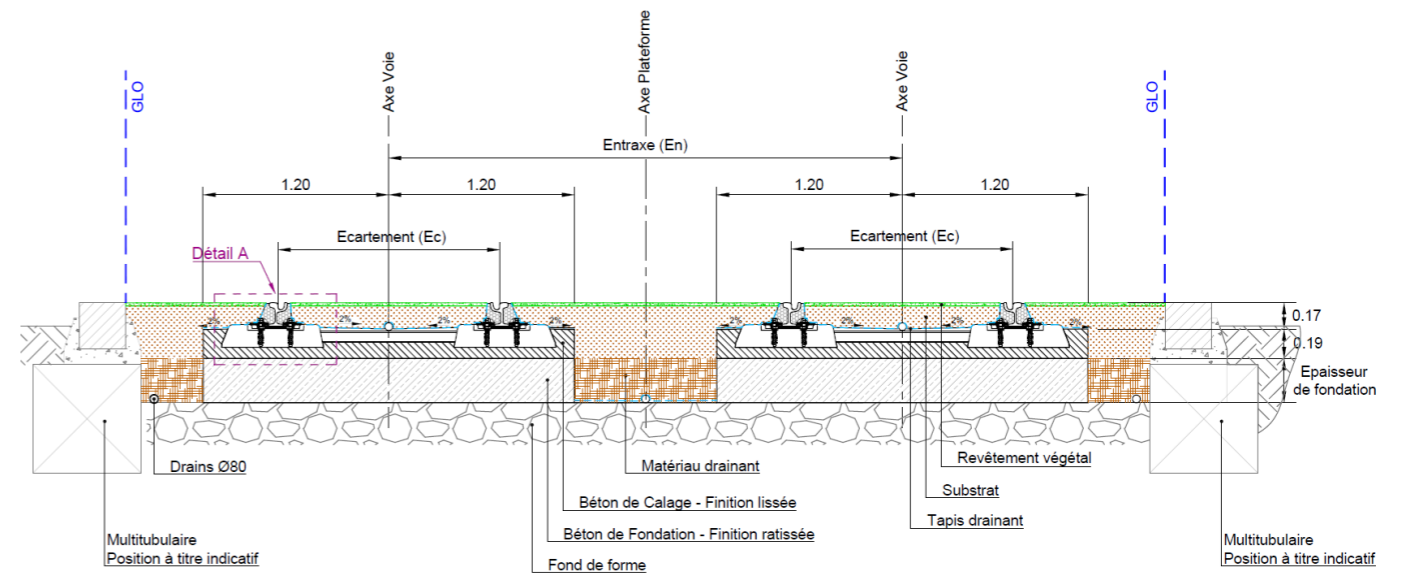


Figure 12 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses – Revêtement végétal

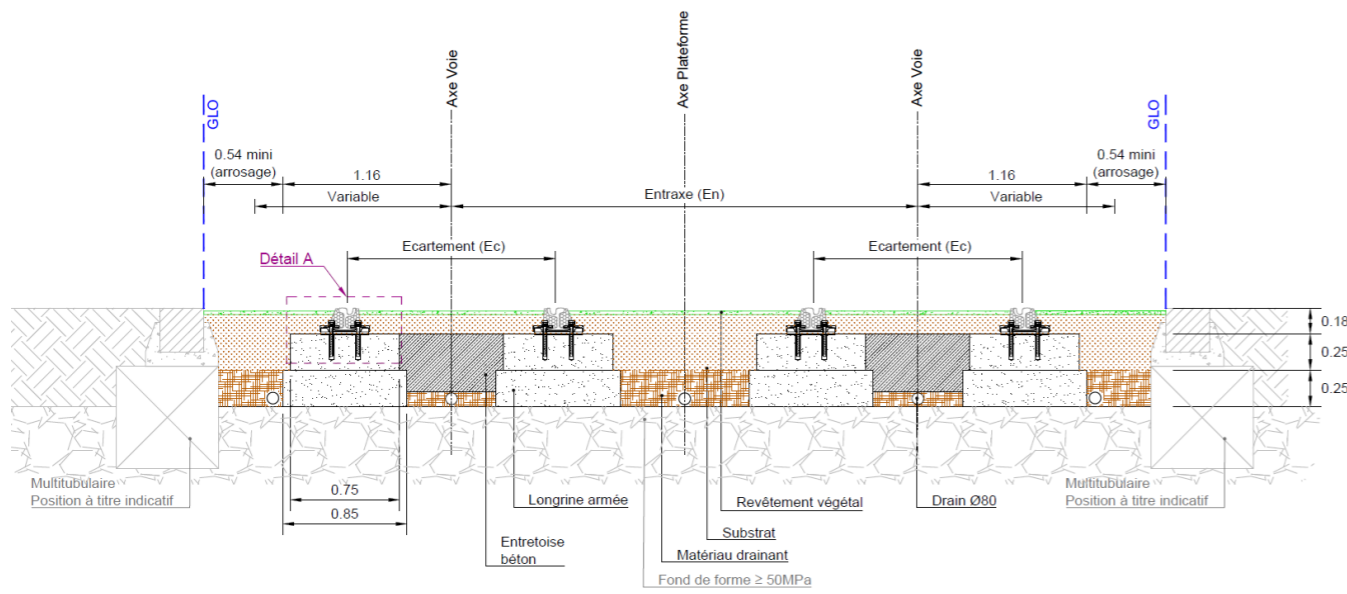


Figure 13 : coupe type d'une plateforme pour voie sur longrines - Revêtement végétal

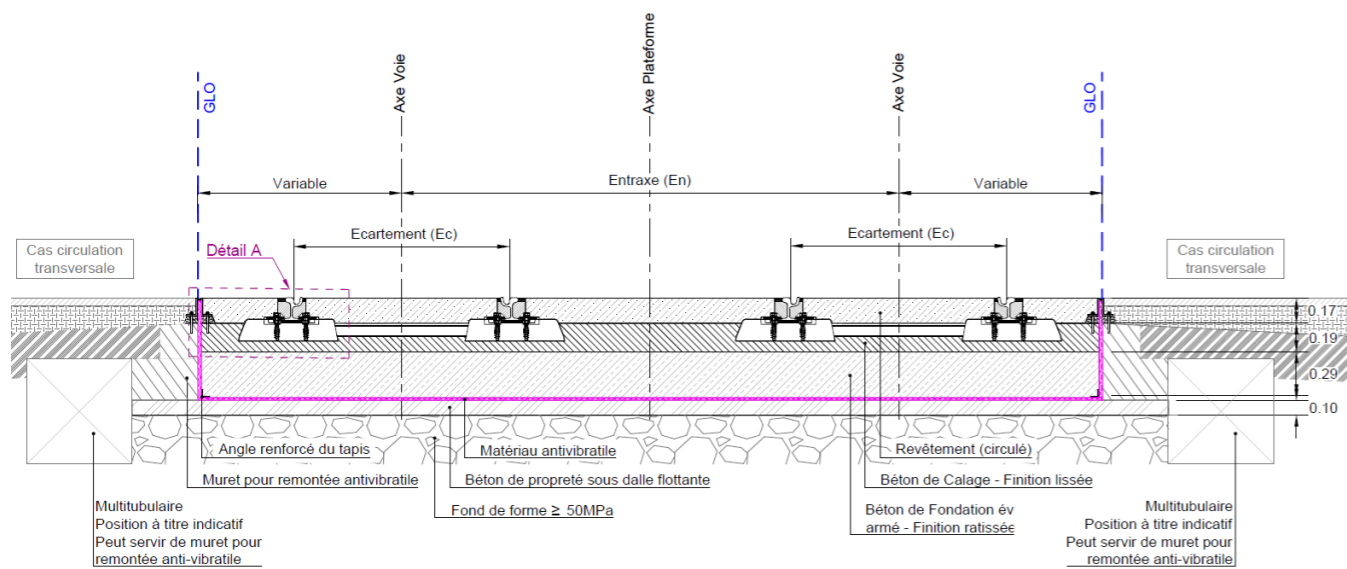


Figure 14 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses - Dalle flottante

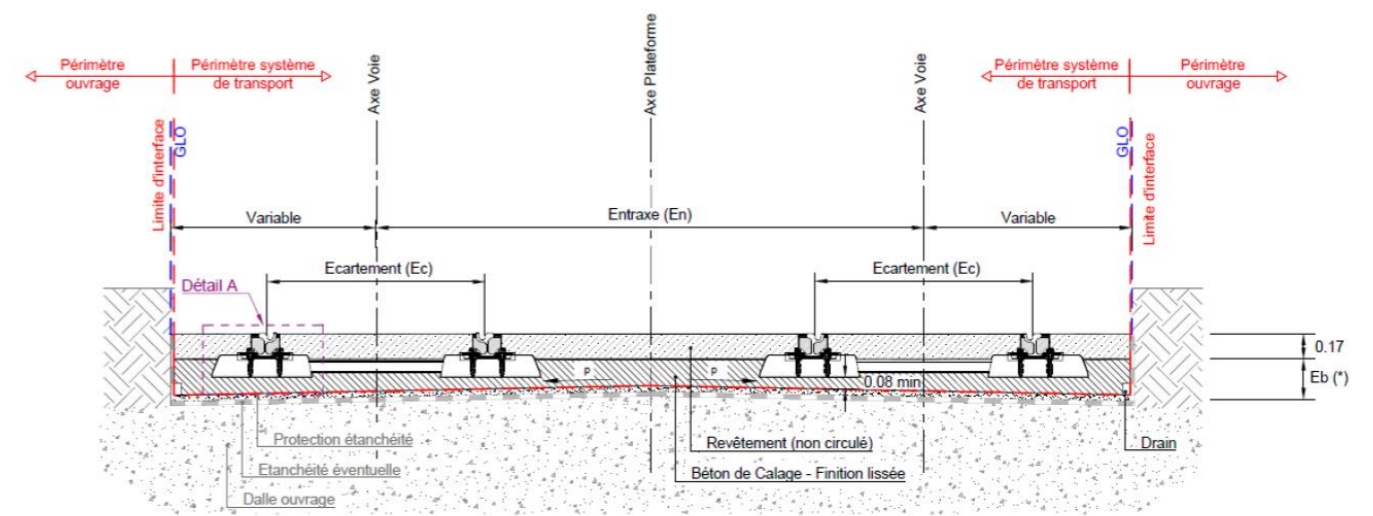


Figure 15 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses - Sans béton de fondation sur ouvrage

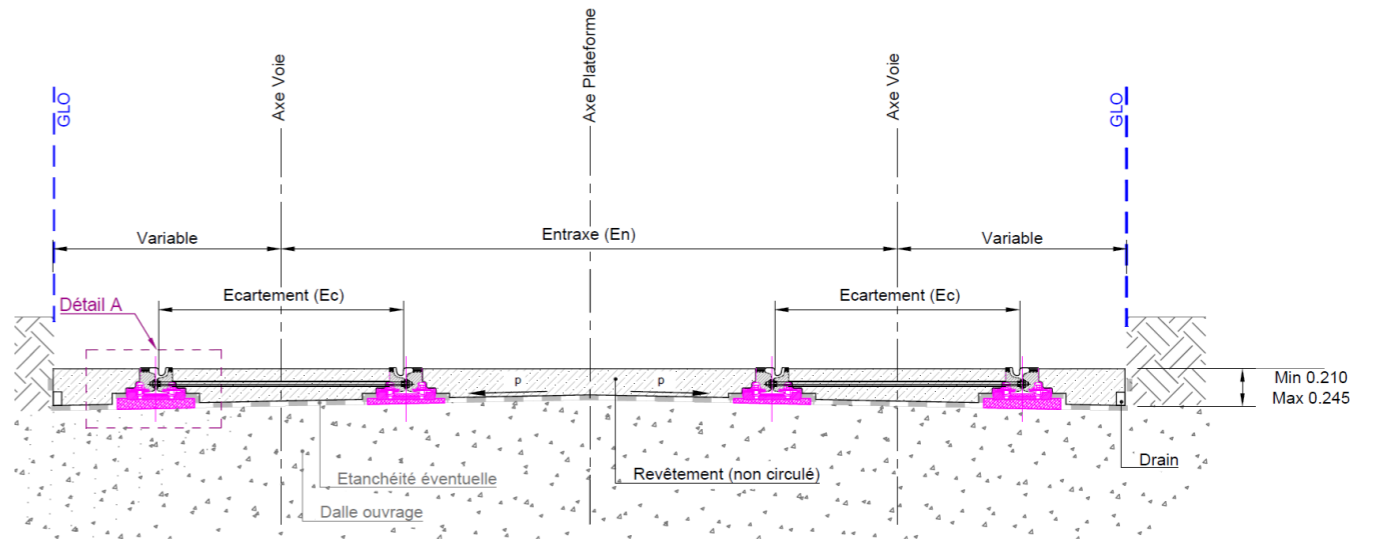


Figure 16 : coupe type d'une plateforme pour voie sur selles collées par résine sur ouvrage

5.2.1.1.5 Pontages des réseaux concessionnaires

Le principe de pontage des réseaux secs et humides (réseaux techniques urbains, conduites, égouts) sous la structure de la plateforme envisagé est présenté en Figure 17 et Figure 18).

Lorsque des réseaux longitudinaux sous la plateforme ne peuvent pas être déviés, il s'agira de même en place un réseau transversal.

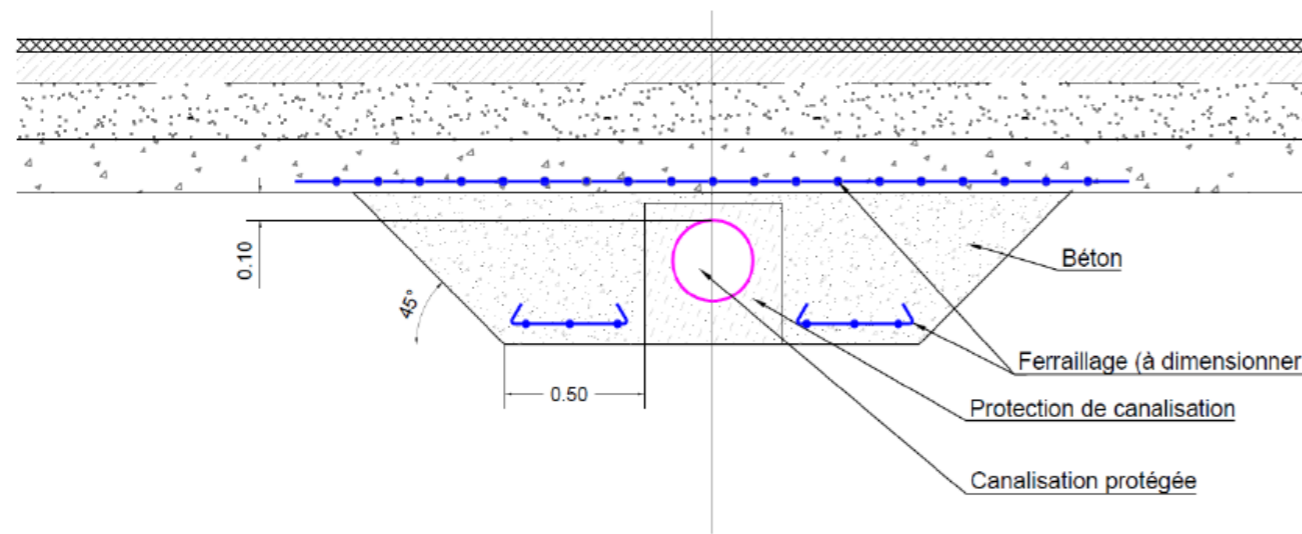


Figure 17 : Coupe longitudinale de plateforme sur zone de pontage d'un réseau transversal

5.2.1.2 LES STATIONS

5.2.1.2.1 Généralités

La ligne 2 de tramway compte **22 stations décomposées en :**

- **21 stations créées ;**
- **1 station commune** avec la ligne A (Charcot).

IMPORTANT : l'attention du lecteur est portée sur les évolutions des noms des stations entre les phases d'études. Les noms présentés dans ce document peuvent différer dans d'autres documents et pourront évoluer lors des phases ultérieures d'études.

D'une manière générale le choix d'implantation des stations obéit à différents facteurs :

- Des contraintes techniques d'inter-distances attendues pour un projet de tramway, gage de performance d'efficacité de l'exploitation de la ligne ;
- La performance de desserte des pôles de vie, d'emplois, d'équipements structurants et les aires d'influence qui en découlent.
- Des besoins de visibilité pour encourager le report modal et l'interconnexion avec les autres modes de déplacements urbains.

L'implantation des stations a donc été réalisée afin de répondre aux enjeux croisés :

- De cadencement lié à un projet de transport ferré (1 station tous les 500m environ) ;
- D'implantation au plus proche des polarités urbaines locales génératrices de déplacements et à proximité de carrefours ou de traversées, afin de faciliter leur accessibilité pour les usagers ;
- De proximité avec les autres modes de transport public afin de favoriser le report modal.

L'accessibilité des Personnes à Mobilité Réduite aux stations est également prise en considération dans leur conception technique.

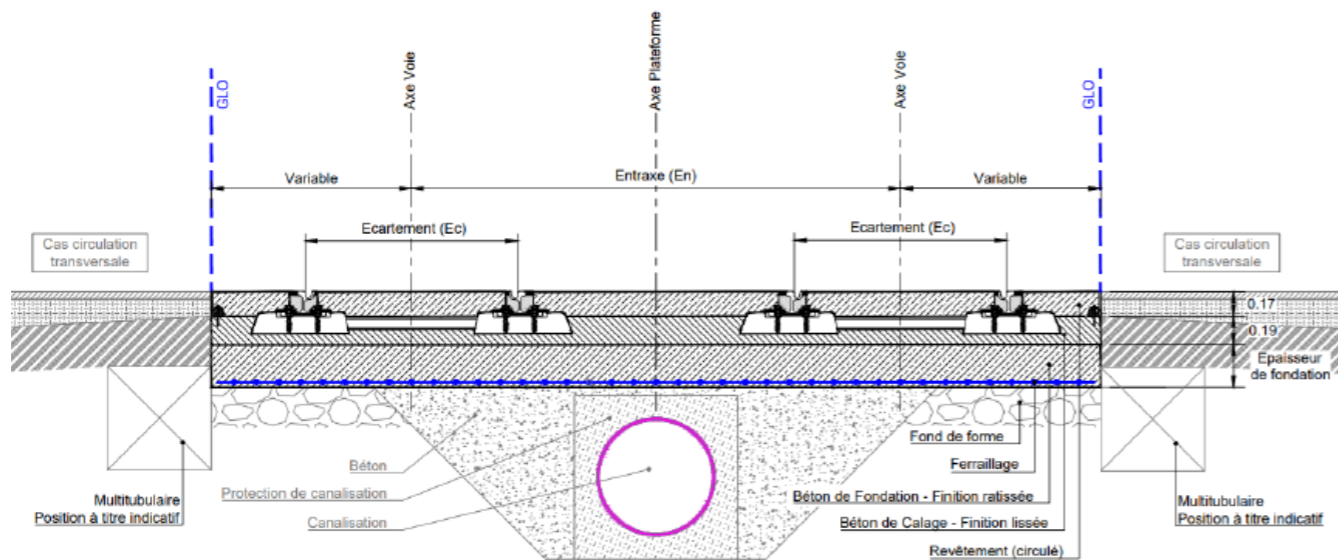


Figure 18 : coupe transversale de plateforme sur zone de pontage d'un réseau longitudinal.

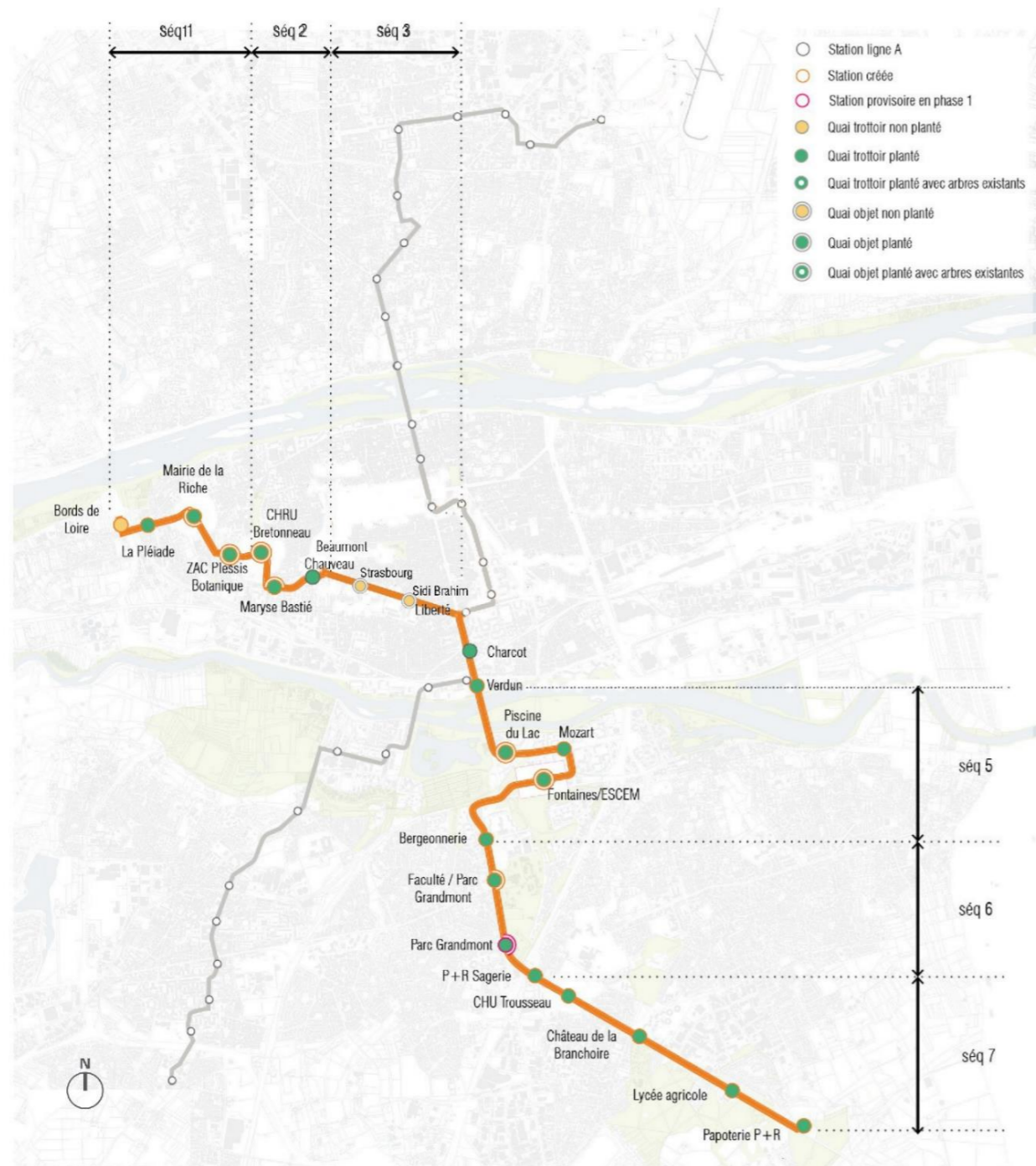


Figure 19 : localisation et typologie des stations

5.2.1.2.2 Revêtement

En ce qui concerne le revêtement des stations, deux points sont étudiés pour améliorer la matérialité des quais :

- **Le type de pierre** : des propositions seront faites dans la suite des études pour le choix de la pierre à retenir.
- **Les dalles podotactiles** : des propositions alternatives seront faites à la suite des études sur une texturation de dalles inox ou en aluminium pour résoudre le problème de glissance

5.2.1.2.3 Les typologies des stations de la ligne 2

Comme pour les stations de la ligne A, les stations de la ligne 2 de tramway respectent un principe d'**uniformité** de forme, avec des **quais latéraux en face à face** (à l'exception de la station Sidi Brahim dont les quais sont décalés). Ce dispositif conforte leur lisibilité dans l'espace public et simplifie leur insertion dans l'espace urbain.

Avec une largeur des quais de **4 m de large**, les dimensions des stations ont été choisies pour :

- Garantir un niveau de confort pour les usagers ;
- Faire des stations des espaces plus riches et valorisables que de simples lieux de passages ou d'attente.

Les stations de la ligne 2 se déclinent selon 2 formes principales :

- La standard, la station plantée ;
- La station non plantée.

Pour certaines, compte-tenu de contraintes spécifiques, la station présentera des spécificités :

- La station à quai décalé (uniquement pour la station Sidi Brahim) ;
- Les stations présentant des contraintes d'accessibilité PMR.

➤ La station plantée

Le principe de la station plantée est le dispositif « **standard** » de la ligne 2 de tramway. En effet, la ligne comporte 21 nouvelles stations, dont **18 sont plantées**. La palette végétale sur les stations est spécifique à chaque lieu. Les sujets arborés choisis sont des sujets à développement modéré, à taille humaine, ne nécessitant pas un entretien trop délicat.

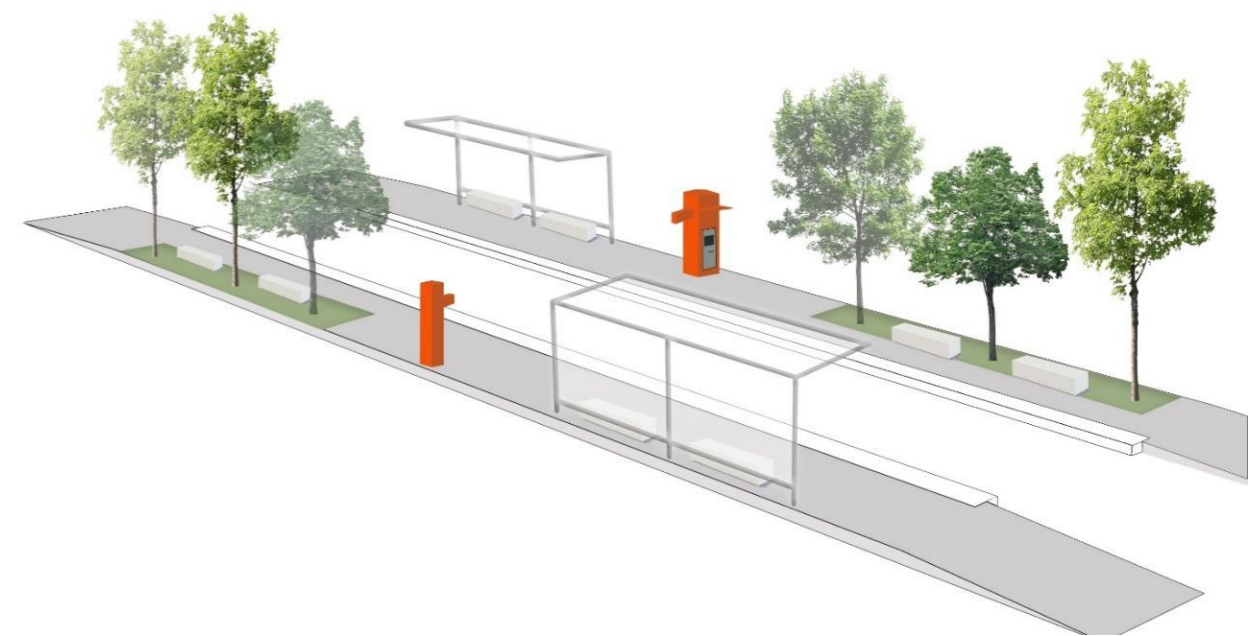


Figure 20 : principe de fonctionnement station plantée (source : Urbanica)

➤ La station non plantée

La station non plantée est le type de station la plus rare sur le tracé. Son organisation reprend l'organisation de la station plantée, mais du mobilier d'assises est installé en lieu et place des plantations.

En particulier on retrouve cette typologie pour les 3 stations suivantes :

- P+R Bord de Loire ;
- Strasbourg ;
- Sidi Brahim (à quais décalés).

Ces trois stations s'insèrent dans un environnement fortement contraint qui ne permet pas de pouvoir intégrer des plantations sur les quais, voire dans un environnement déjà largement planté (quai Sud de la station Strasbourg).

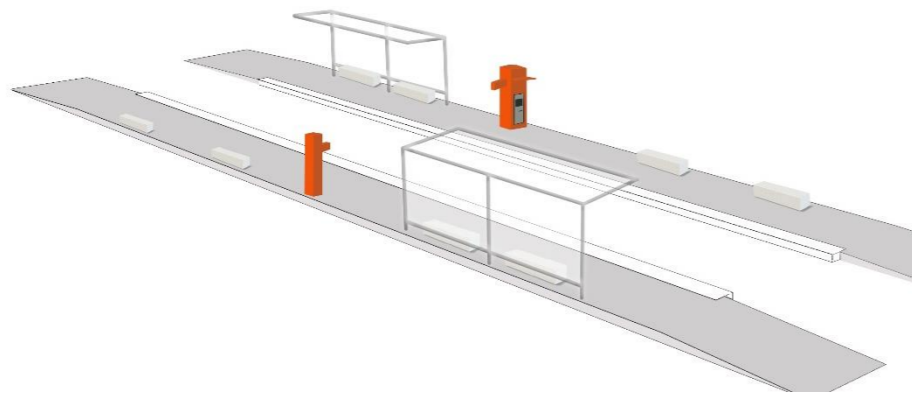


Figure 21 : principe de fonctionnement station non plantée (source : Urbanica)

➤ La station à quais décalés

Une seule station présente cette configuration, la station Sidi Brahim. La nécessité de maintenir un accès exceptionnel à la caserne Baraguey d'Hilliers ne permet pas d'aménager les quais en vis-à-vis. Les quais de part et d'autre de la plateforme ne sont pas en face, ils sont décalés avec entre les deux un passage piétons permettant de rejoindre les deux côtés des quais.

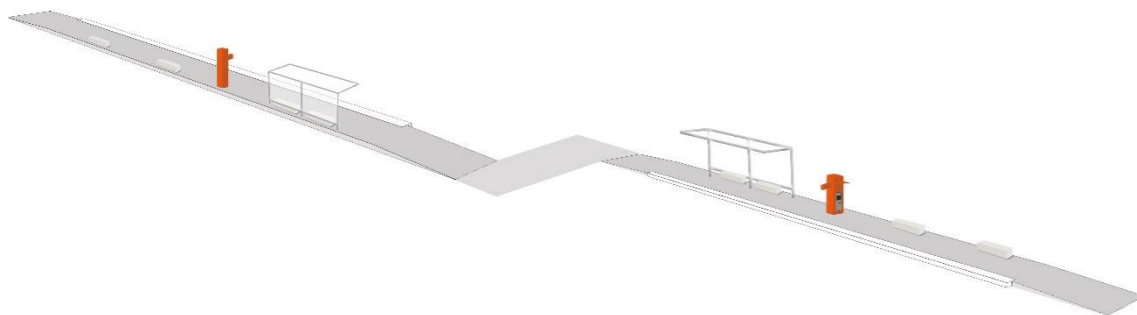


Figure 22 : organisation de la station à quais décalés (source : Urbanica)

➤ La station le long de la voirie

L'insertion des quais varie selon les configurations d'insertion. Lorsque le quai est longé à l'arrière par une voirie, il est surélevé par rapport à la voirie et protégé par des bordures chasse roues. Des barrières en fond de quai protègent les piétons en attente.

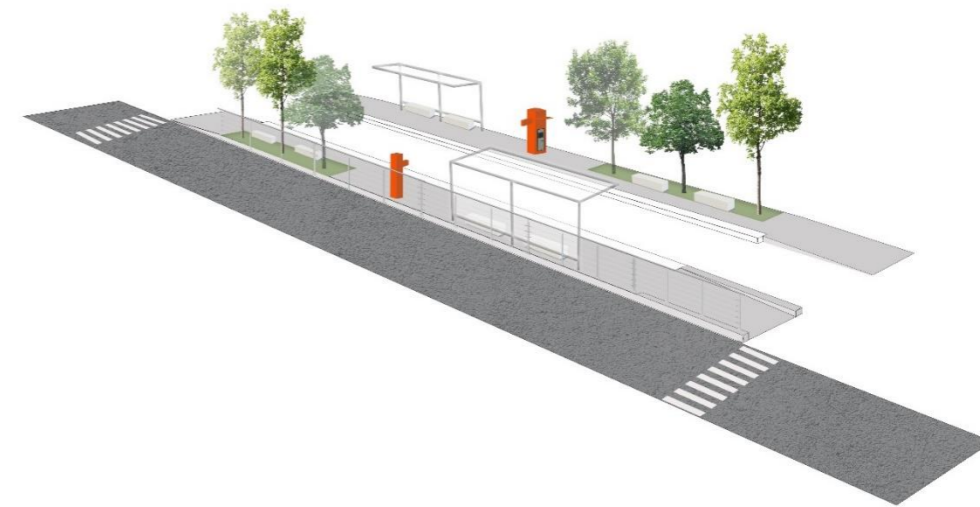


Figure 23 : organisation des stations le long de la voirie (source : Urbanica)

➤ La station quai trottoir

Lorsque les quais sont longés à l'arrière par un trottoir, le quai est alors dans la continuité du trottoir. La station quai trottoir présente les mêmes principes que la station plantée décrite précédemment, mais elle s'intègre dans un environ urbain particulier et spécifique, dans la continuité des trottoirs sans dénivelé à l'arrière de la station. Ainsi il n'y a pas de barrière et le quai est accessible depuis le trottoir.

C'est le cas lorsque le quai s'insère en lieu et place du trottoir dans les secteurs étroits. Le quai est à la fois quai de station et trottoir. C'est le cas du quai Nord de la station Strasbourg et des quais de la station Sidi Brahim. Dans ces cas précis, afin de ne pas pénaliser le cheminement des piétons, le quai n'est pas planté.

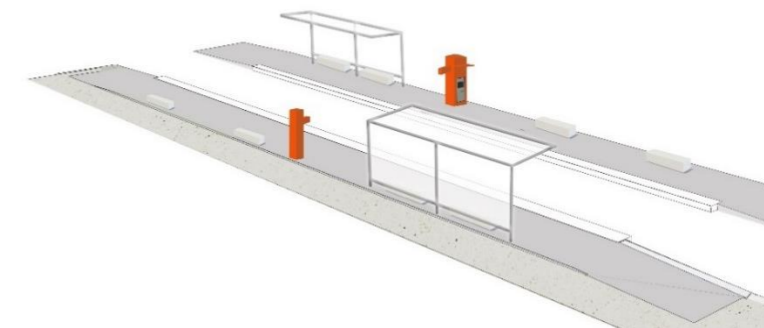


Figure 24 : organisation des stations quai trottoir (source : Urbanica)

Lorsque le quai est intégré sur une place, comme le quai Nord de la station CHRU Trousseau, le quai peut être planté.

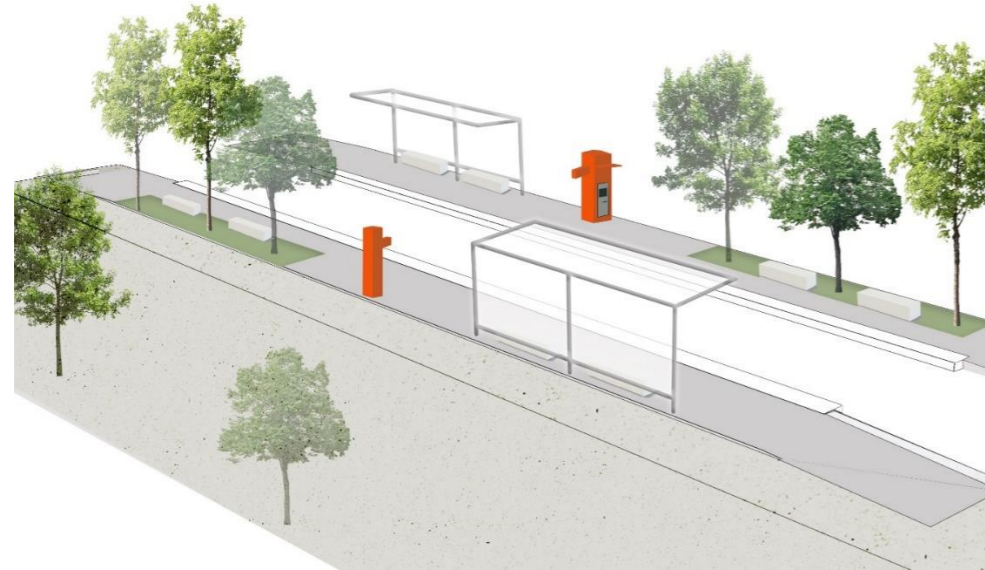


Figure 25 : organisation des stations quai trottoirs sur une place (source : Urbanica)

Les deux exemples suivants présentent la différence entre la station plantée et la station trottoir non plantée (cas particulier).

➤ **Une station plantée, la Pléiade**



Le tissu urbain autour de la station la Pléiade est principalement résidentiel. La rive Sud est entièrement recomposée avec l'élargissement de la rue. Un projet urbain en cours de réflexion par la ville de La Riche.

La station est en correspondance avec les arrêts des bus de la ligne 12 (horizon 2028).

Elle sera également à proximité immédiate de la salle de spectacle « La Pléiade » ;

La station est du type quai plantés.

Les revêtements et les plantations suivent celles de la station type.

Les deux côtés de la station sont accessibles aux PMR.

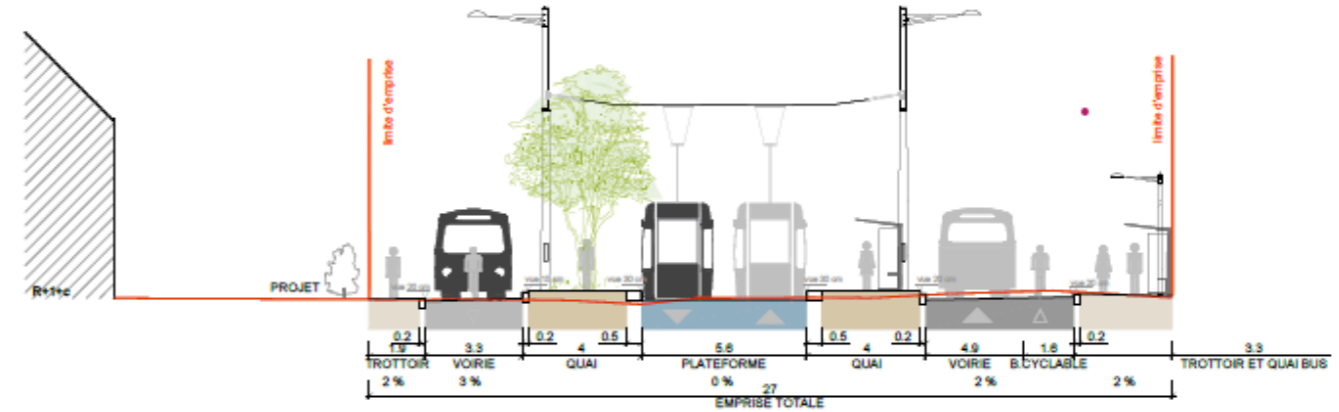


Figure 26 : coupe station Pléiade

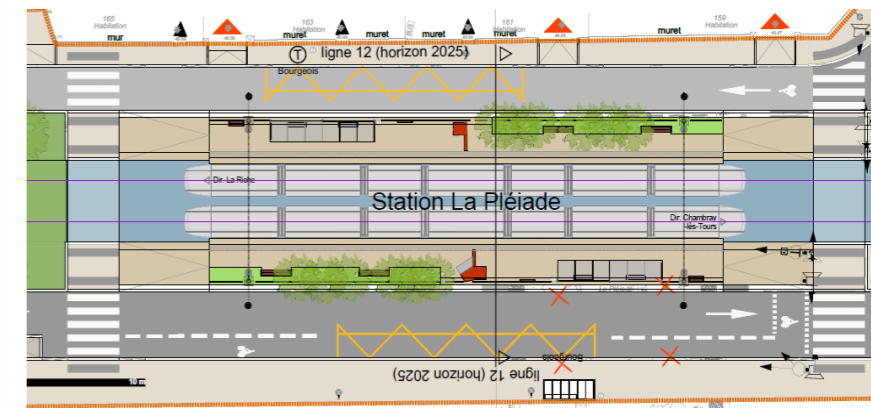


Figure 27 : plan de situation et plan de la station Pléiade

➤ **Une station non-plantée, Strasbourg**

La station Strasbourg est aménagée boulevard Jean Royer, au droit de la place de Strasbourg.

L'implantation du quai Nord supprime l'accès véhicule du 165 boulevard Jean Royer.

Les deux quais sont en quai trottoir avec une largeur réduite à 3.20m pour le quai Nord et le quai Sud.

Pour permettre aux flux piétons de circuler sans contrainte, la station et particulièrement le quai Nord est aménagé sans abri avec uniquement une Borne d'Information Voyageur et des assises.

A noter que ces mobiliers seront à positionner plus finement afin de ne pas être positionnés devant les fenêtres des riverains.

Côté Sud, la conception du quai de la station intégrera la nécessité d'adapter les dispositifs constructifs à la présence éventuelle de racines.

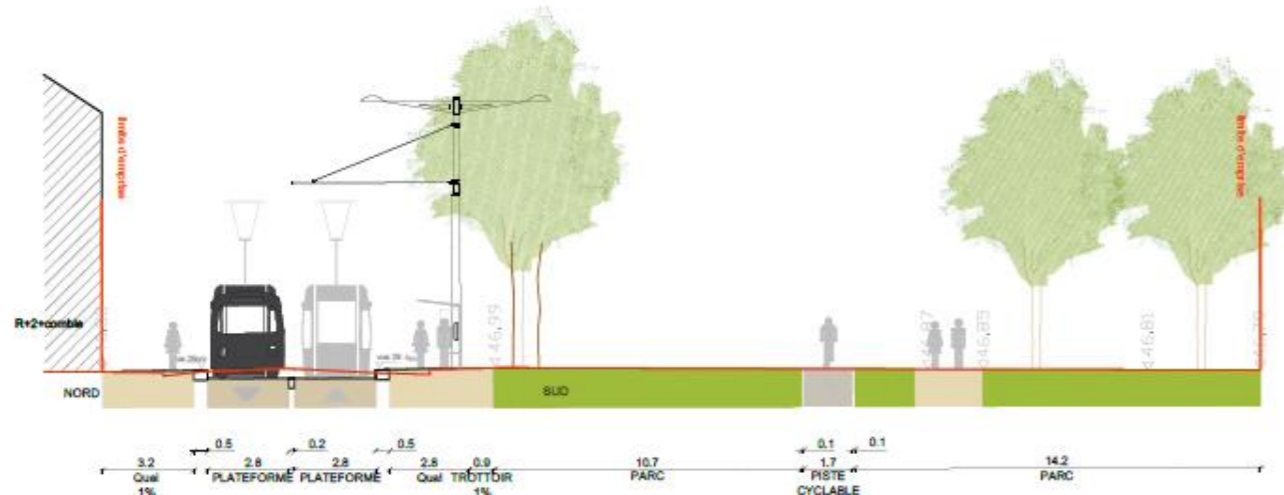


Figure 28 : plan situation station Strasbourg

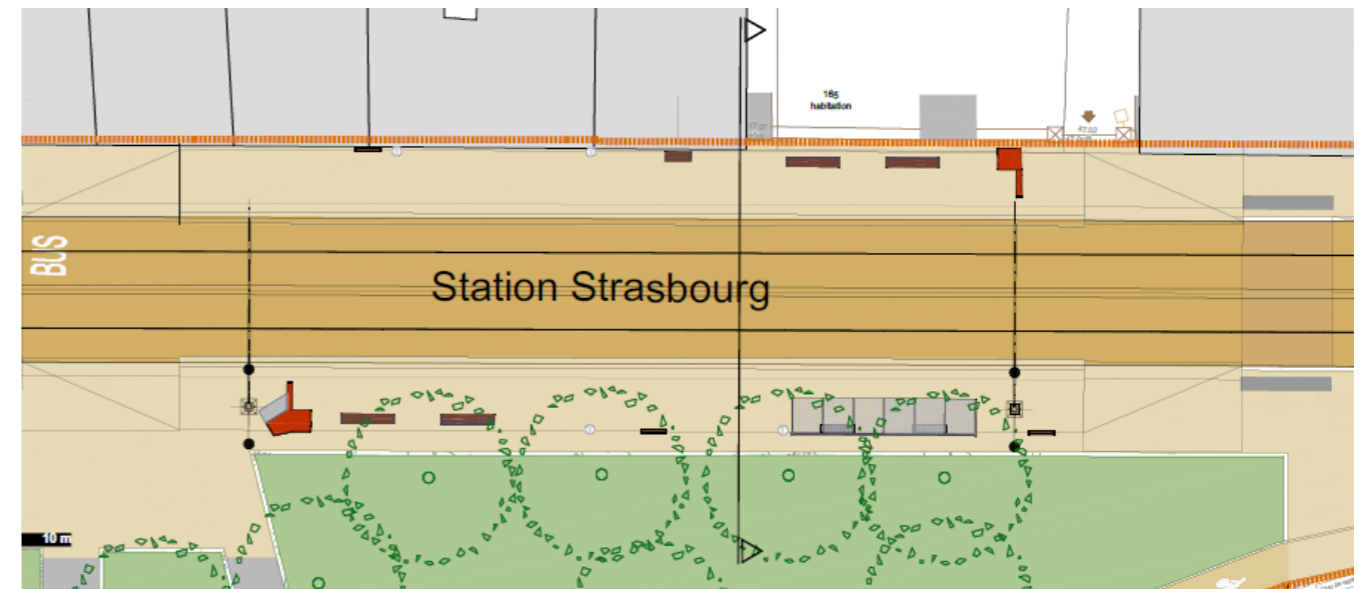


Figure 29 : plan station Strasbourg

5.2.1.3 AMENAGEMENTS D'EXPLOITATION

5.2.1.3.1 Sous-Stations de Redressement (SSR)

Les sous-stations de redressement (SSR) transforment l'énergie de haute tension en courant de traction. Ces stations doivent alors être réparties le long de la ligne de tramway et être équidistantes les unes par rapport aux autres.

La conception et le dimensionnement de l'infrastructure électrique du réseau est réalisée à l'aide de simulations. A ce stade, il est prévu de construire **7 SSRs**.

Toutefois, ces emplacements sont **flexibles** à quelques centaines de mètres près. La localisation de certaines sous-stations sera à **préciser ou déplacer** ultérieurement en fonction de critères techniques, économiques et esthétiques.

La localisation de certaines sous stations est en zone inondable à La Riche comme sur l'ensemble du centre-ville de Tours, nécessitant l'installation des équipements au-dessus du niveau des plus hautes eaux connues ou suivant des modalités constructives protégeant les équipements des eaux.

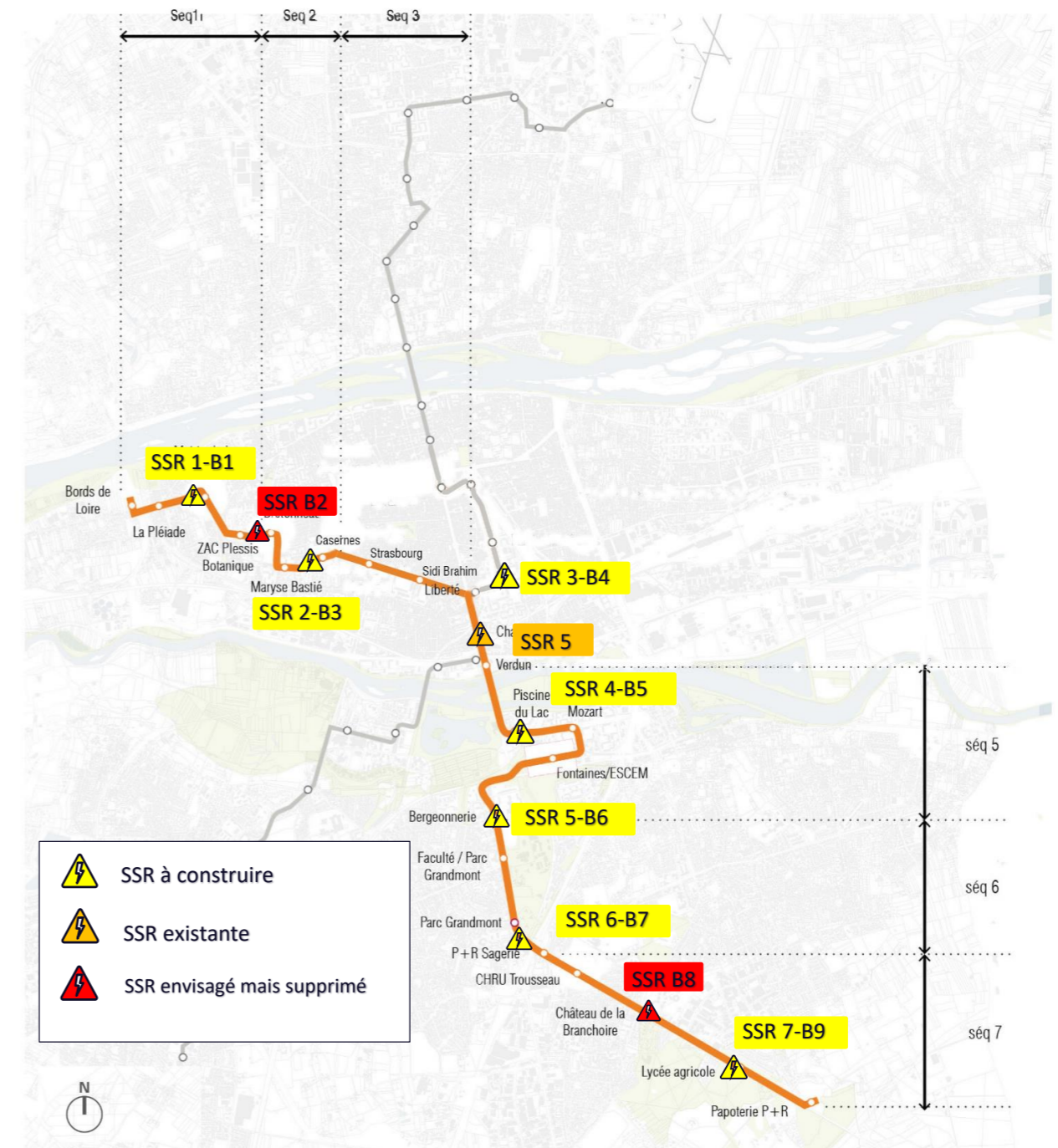


Figure 30 : localisation des SSR

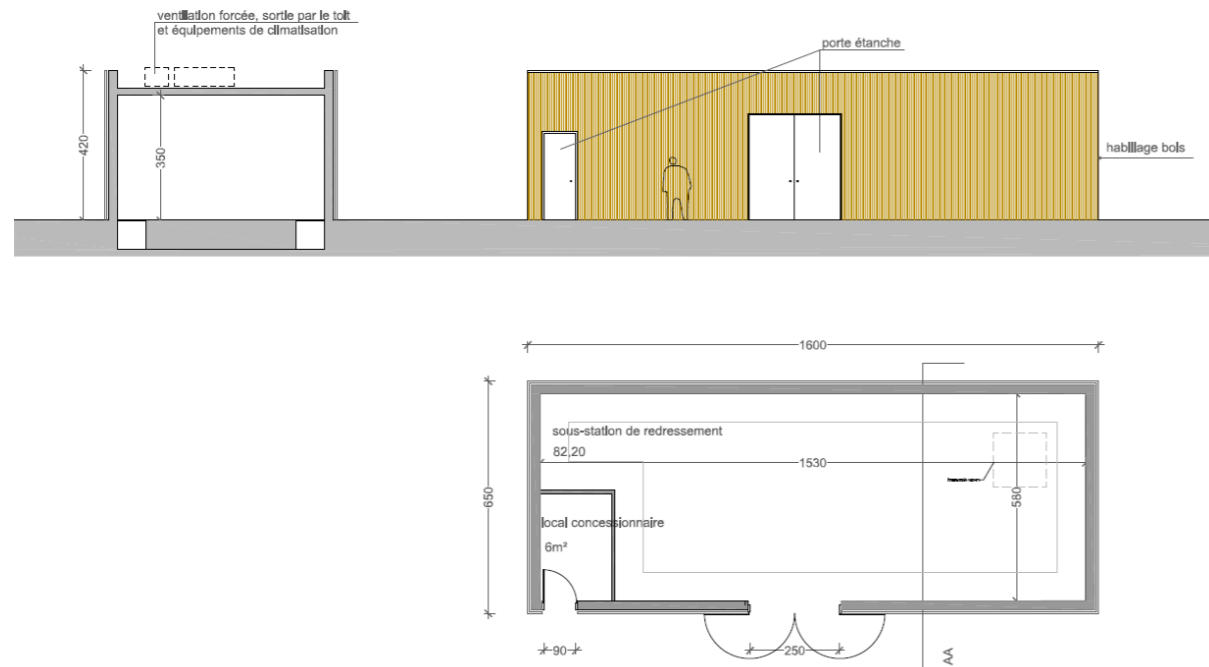


Figure 31 : plan d'aménagement type d'un SSR



Figure 32 : plan d'insertion du local technique d'exploitation sur le P+R Bords de Loire

5.2.1.3.2 Locaux techniques d'exploitation

En plus des sous-stations, des locaux techniques sont nécessaires au fonctionnement de la ligne :

- Locaux techniques de signalisation tramway ;
- Locaux d'exploitation ;
- Abris vélos sécurisés.

Il n'est pas prévu de local de gardiennage des parking-relais, les accès étant prévus d'être automatisés.

Ces différents locaux pourront être regroupés, si cela s'avère adapté, afin de réduire les impacts fonciers et permettre une optimisation de l'utilisation de l'espace et une meilleure insertion.

Deux locaux d'exploitation sont situés à chaque terminus (P+R Bords de Loire et P+R Papoterie).

10 abris vélos seront implantés.

Ils seront à proximité directe de la plateforme pour faciliter son accès aux machinistes et aux agents d'exploitation de ligne. Les machinistes effectuent des pauses de l'ordre de 5 minutes à chaque rotation. Ainsi, l'emplacement des locaux doit être le plus proche possible de la station pour limiter les temps de déplacements. Leur surface est de l'ordre de 70m².

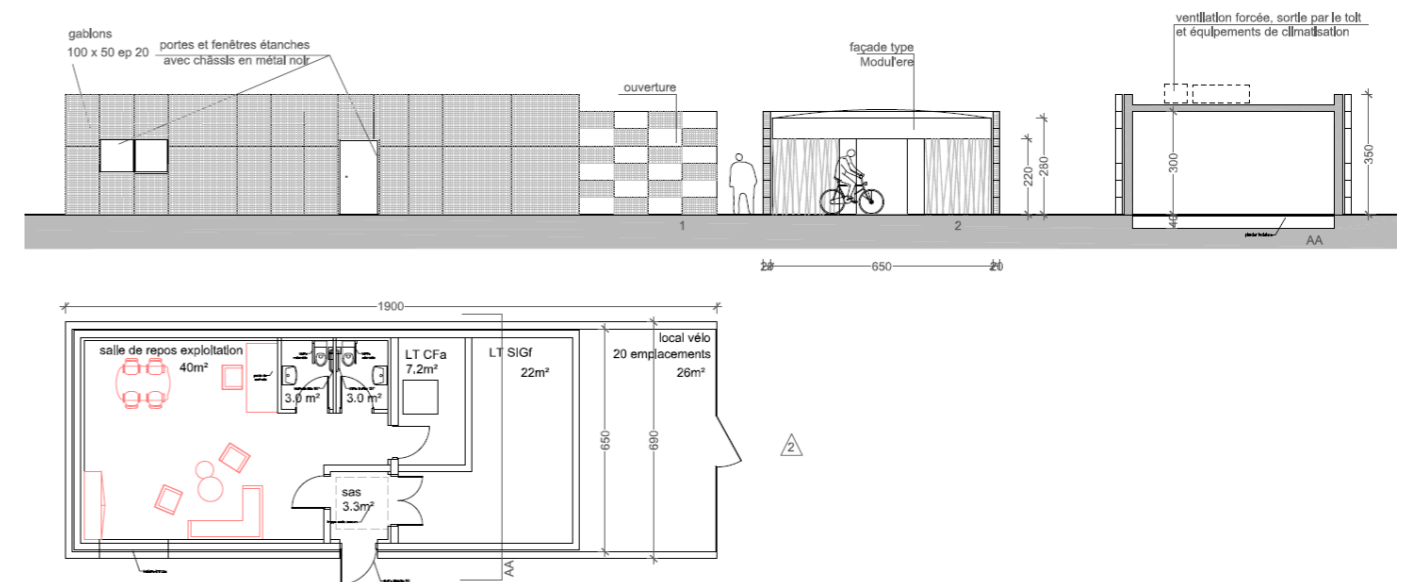


Figure 33 : plan d'aménagement du local technique d'exploitation sur le P+R Bords de Loire



Figure 34 : plan d'insertion du local technique d'exploitation sur le P+R Papoterie

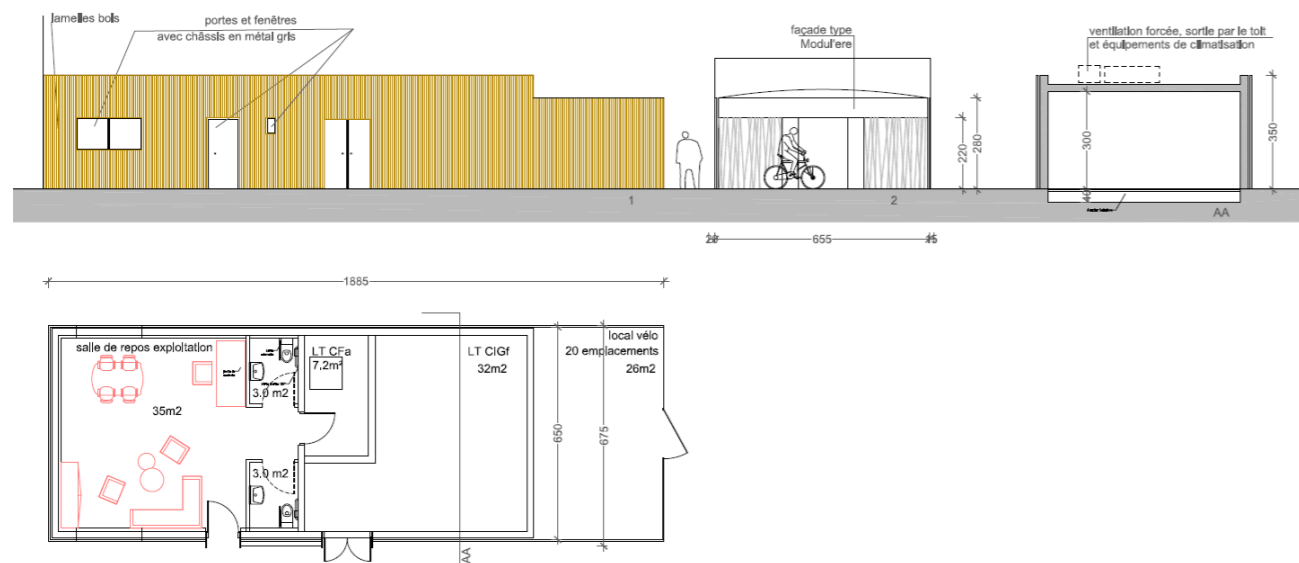


Figure 35 : plan d'aménagement du local technique d'exploitation sur le P+R Papoterie

5.2.2 REAMENAGEMENT DE LA LIGNE BHNS

5.2.2.1 PRINCIPES D'ACCESSIBILITE

Le projet de réaménagement de la ligne BHNS se situe majoritairement sur le territoire de Tours et de façon très réduite à Saint-Pierre-des-Corps avant d'atteindre son terminus. Le périmètre aménagé concerne donc :

- Le Terminus Atlantes
- La rue Edouard Vaillant
- L'avenue du Général de Gaulle
- Le boulevard Heurteloup (entre la place Jean Jaurès et la rue Mirabeau)
- La station Ursulines sur la rue Mirabeau
- Le carrefour Mirabeau Malraux

Ce nouveau tracé sera à l'origine de nouveaux pôles d'échanges, et aura des effets notoires sur le réseau routier de la Métropole.

La ligne BHNS compte **33 stations** dont **9 sont réaménagées** dans le cadre du projet de la ligne BHNS.

Le réaménagement de la ligne BHNS a pour objectif d'optimiser la desserte, la vitesse et la régularité de la ligne par :

- Une inter-distance moyenne de 300m à 600m, permettant d'optimiser le nombre d'arrêts tout en favorisant un bon rabattement des usagers. Cette optimisation du nombre d'arrêts entraîne la suppression de la station « Heurteloup » ;
- Une géométrie favorisant l'accostage au plus près du nez de quai pour réduire le temps d'embarquement et débarquement en station.

5.2.2.2 TYPES D'AMENAGEMENT DES STATIONS

En milieu urbain, les deux types d'arrêt sont les arrêts **en ligne** et **en avancée**. Dans l'arrêt en ligne, la zone d'arrêt du bus est ainsi située sur la chaussée et dans la voie ou le couloir de circulation du bus.

Les arrêts en avancée sont particulièrement adaptés lors de la présence de stationnement en amont et/ou aval du point d'arrêt. Dans cette configuration, les avantages de l'arrêt dit « en ligne » sont conservés et la visibilité du point d'arrêt est largement assurée d'autant qu'une légère sur largeur de trottoir par rapport au stationnement lui est accordée.

Les arrêts dits « en alvéole » (ou « en encoche ») sont réservés pour l'essentiel aux situations de régulation des bus et aux secteurs à forte vitesse.

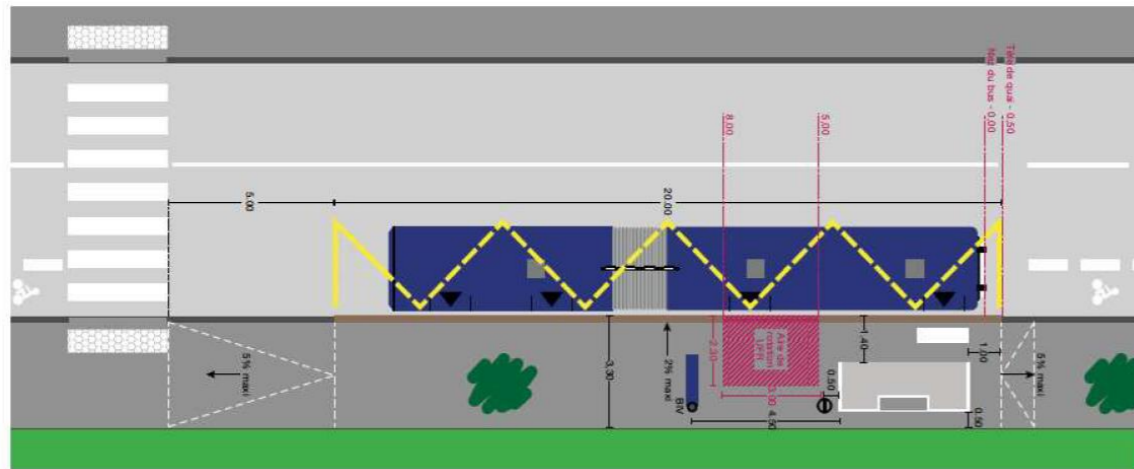


Figure 36 : arrêt en ligne - Vue en plan en station

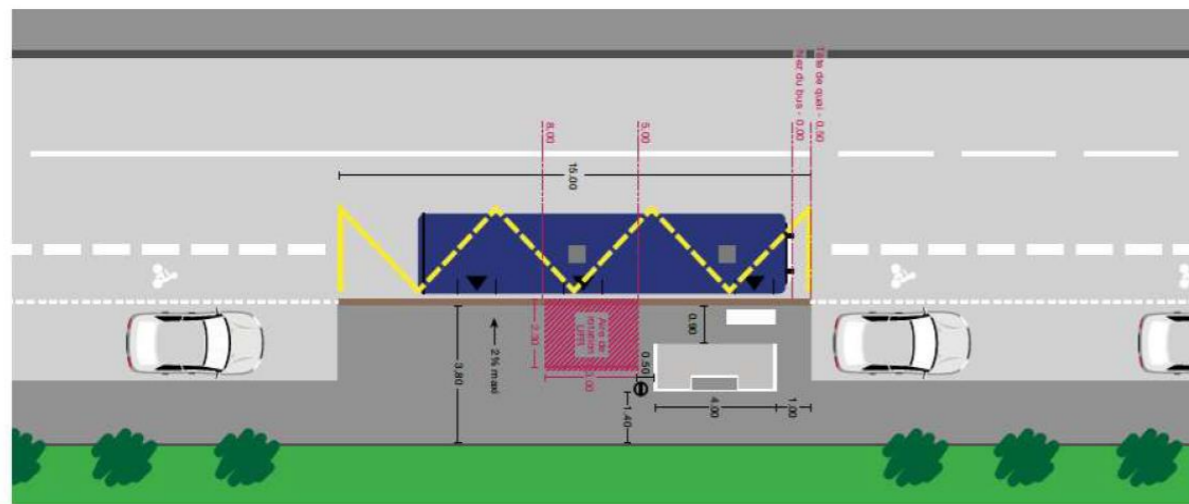
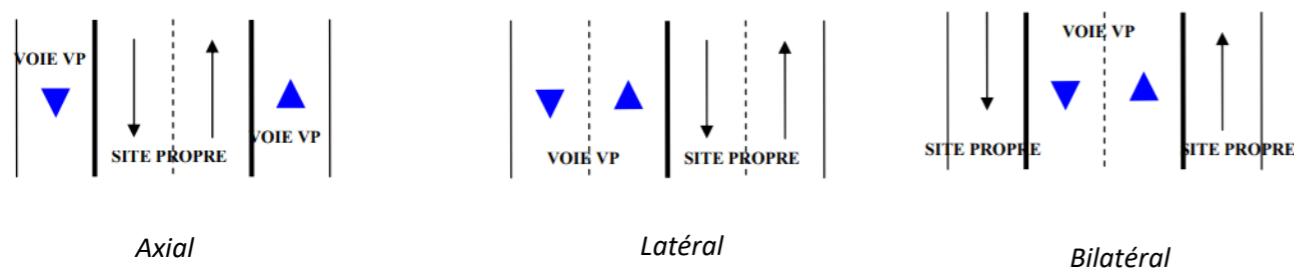


Figure 37 : arrêt en avancée - Vue en plan en station

5.2.2.3 LA PLATEFORME

Comme pour la plateforme du tramway, la position du site propre du BHNS se fait selon trois types d'insertion (axial, latéral ou bilatéral).



Enfin, au sein de sa plateforme, un site propre peut être :

- Bidirectionnel lorsque les bus sont en site propre dans les deux sens ;
- Unidirectionnel quand le site propre n'est que dans un sens, donc sur une seule voie, l'autre voie étant partagée avec les autres usages (voitures, vélos...).

La modalité d'insertion de la plateforme de la ligne BHNS dépend du contexte urbains et paysagers. Sur le secteur requalifié, les bus circulent en **site propre bilatéral** sur :

- L'avenue du Général de Gaulle, tout le long de cette artère, à l'exception du franchissement du pont SNCF ;
- Le boulevard Heurteloup grâce à des voies bus de part et d'autre du mail.

A ce stade des études la plateforme du BHNS est en enrobé clair à base de granulats de Goasq de couleur ocre-marron hydro-décapé. Le revêtement des trottoirs dépend des secteurs traversés. A ce stade, trois types de revêtements sont proposés : enrobé noir ; béton clair ; pierre naturelle.

Tableau 1 : insertion des voies BHNS

BHNS	Couloir bus en site propre	Couloir mixte bus-vélos	TOTAL
Atlantes	160 m		160 m
Vaillant			
De Gaulle	665 m	515 m	1180 m
Heurteloup	1 480 m	170 m	1 650m
Mirabeau	140 m		140 m
TOTAL	2 445 m	685 m	3 130 m

5.2.2.4 AMENAGEMENT PAR SECTEUR

5.2.2.4.1 Secteur Atlantes

Le projet prévoit la réduction en taille du giratoire actuel permettant ainsi de positionner l'arrêt de la ligne de BHNS hors de ce giratoire. Cet arrêt est prévu sur une longueur double (40m) permettant une meilleure qualité d'attente avec un double abri, ainsi que la distance pour stocker un bus après en arrière de celui à quai. Une traversée piétonne supplémentaire est prévue au Sud du giratoire reconfiguré, permettant la liaison entre les arrêts situés à l'Est de la rue Rochepinard et le centre commercial.



Figure 38 : plan projeté – Terminus les Atlantes

Un espace planté qui part de la station jusqu'au centre commercial est réalisé à l'Ouest du quai de montée. Cet aménagement paysager nécessite l'acquisition de places de stationnement.

5.2.2.4.2 Secteur Edouard Vaillant

La rue Edouard Vaillant, bien que de gabarit assez étroit, est un axe important dans le réseau viaire de la ville. Elle relie la zone commerciale des Atlantes au centre historique.

Sur la rue Edouard Vaillant, par l'amélioration des inter-distances des stations, et pour améliorer la performance, le projet prévoit la suppression d'un arrêt et le réaménagement de deux arrêts : Leccia et Champ Joli.

❖ Station Leccia

L'angle du carrefour Vaillant/Duclos sera planté d'un groupe de 3 arbres donnant son identité au lieu et marquant de ce signal urbain ce carrefour important.

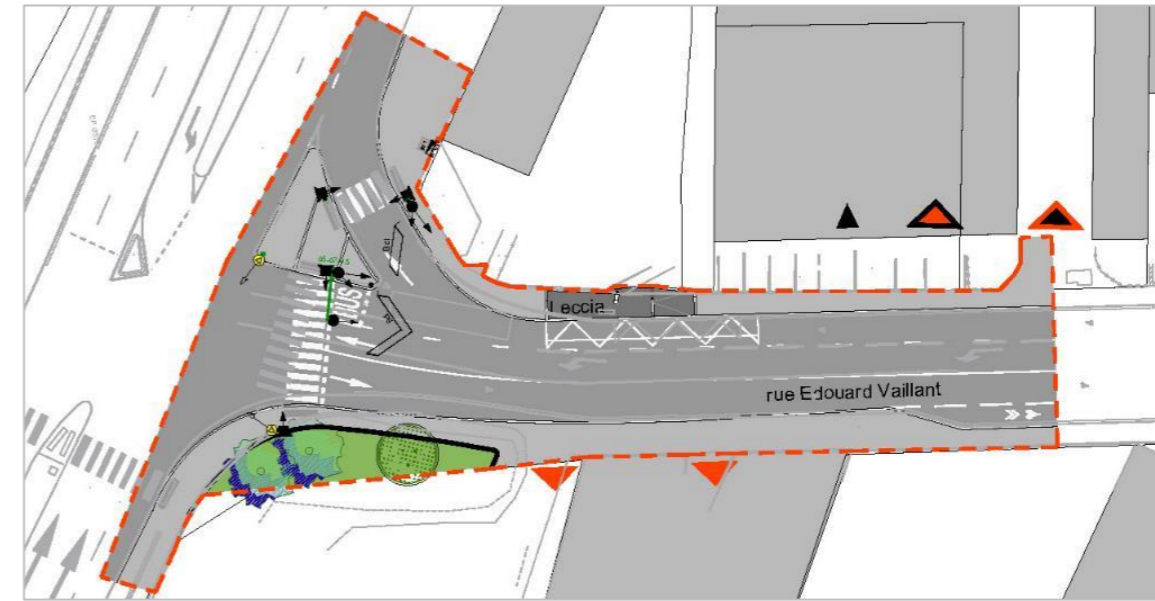


Figure 39 : plan projet – Station Leccia Ouest

Côté Est : l'arrêt est conservé quasiment à son emplacement actuel. Afin de ne pas impacter ni le fonctionnement du carrefour, ni les places de stationnements devant les commerces, le quai Est Leccia est réduit à 9m, compte-tenu des contraintes d'insertion.

La restructuration du carrefour entre en interface avec un projet en étude, en contre-bas de la chaussée. Les gestions de cette différence altimétrique par un talus de 3 pour 2, planté, permettent d'apporter une respiration végétale à l'amorce de la rue Edouard Vaillant.

Côté Ouest : l'arrêt est déplacé de 50m au Nord de sa position actuelle. Tout comme pour l'autre station Leccia, la piste cyclable traverse l'arrêt marqué au sol devant le quai.

❖ Station Champ joli

Côté Ouest : cet arrêt est déplacé au Sud de sa position actuelle. Des aménagements paysagers et la plantation d'un arbre complètent la reconfiguration des accès. L'arrêt actuel qui se trouve devant le 123 rue Edouard Vaillant est retiré ce qui libère de l'espace sur ce trottoir relativement étroit.

Côté Est : cet arrêt est conservé à sa position actuelle. Il est néanmoins rallongé. Adapté à une forme de sifflet pour s'insérer au mieux dans la géométrie existante, il se réduit pour permettre la circulation de bus, de vélos et de voitures.



Figure 40 : coupe projeté - Station Champ Joli

5.2.2.4.3 Secteur 3 : de Tassigny à Grammont

L'intersection de l'avenue du Général de Gaulle et de la rue Edouard Vaillant s'opère par un giratoire.

La ligne de BHNS se poursuit sur l'avenue du Général de Gaulle. Véritable entrée dans le quartier Sanitas, cette avenue est le principal axe qui irrigue ces grands ensembles.

❖ La Rotonde

Le nouvel aménagement tient compte du futur projet du Nouveau Projet National de Renouveau Urbain (NPNRU) qui intègre la démolition de la Rotonde.

Le giratoire Rotonde aux intersections de Gaulle/Vaillant/Jules Guesde est repris, afin de permettre aux cycles d'avoir une piste circulaire dissociée de l'anneau. Cette reprise garantit une meilleure fluidité des modes doux, plus apaisée et dans des conditions sécuritaires.

Une lisière arborée sera plantée dans la continuité de l'alignement d'érables sycomores du square de la Rotonde. Composée d'arbres de dimensions et de formes variées, elle apportera un peu de diversité et rompra la monotonie de l'alignement d'érables.

❖ Avenue du Général de Gaulle

Le nouvel aménagement tient compte du futur projet qui intègre la démolition de la Rotonde. Il prévoit une voie bus dans le sens Ouest vers Est entre l'ouvrage SNCF et le giratoire et la conservation des arbres situés entre le Mail du Petit Prince et la rue Guillaumet.

Au-delà de l'ouvrage SNCF, l'aménagement a été conçu, dans un souci perpétuel de préservation des arbres existants.



Figure 41 : avenue du Général de Gaulle

5.2.2.4.4 Secteur Heurteloup

Le boulevard Heurteloup s'étend de part et d'autre d'un mail central, dans la continuité du boulevard Béranger et de la place Jean Jaurès.

Le boulevard Heurteloup est aussi caractérisé par un gabarit très large, avec un double alignement d'arbres anciens et d'une promenade entièrement piétonne et ombragée au centre de la voie.

Le profil en travers du boulevard Heurteloup permet au BHNS de bénéficier d'un site propre sur toute sa longueur. Des voies bus sont créées le long des façades en réduisant le nombre de voie véhicule léger dans chaque sens. Le stationnement longitudinal côté façade dans chaque sens est supprimé, alors que le stationnement en épi côté mail est maintenu.

Le mail central n'est pas modifié dans son organisation. Aucun arbre n'est impacté. Le projet prévoit la mise en place de sol perméable et végétalisé au pied de tous les arbres existants dans la bande de stationnements du boulevard. Les pieds d'arbres de l'alignement extérieur entre les stationnements sera planté de végétaux plus bas afin de ne pas créer de masque à visibilité.



Figure 42 : aménagement paysager sur le boulevard Heurteloup



Figure 43 : vue projetée du boulevard Heurteloup

5.2.2.4.5 Secteur Mirabeau

Sur la rue Mirabeau, la ligne de BHNS partage l'espace avec les véhicules particuliers comme c'est le cas actuellement. En effet, la largeur de l'avenue, et le choix de conserver les arbres sur cette rue, ne permettent pas de mettre en œuvre un site propre.



Figure 44 : réaménagement du carrefour André Malraux/Mirabeau

Afin de leur faire bénéficier d'une longueur de 20m et d'une largeur plus confortable que celle disponible actuellement, les arrêts Ursulines sont reconfigurés, et l'arrêt côté Ouest est déplacé.

Le carrefour André Malraux/Mirabeau est reconfiguré, afin d'améliorer la priorité aux bus et d'assurer une plus grande sécurité aux cycles.

5.2.3 LES PARC-RELAIS (P+R)

5.2.3.1 GENERALITES

La Ligne 2 de tramway de Tours est ponctuée de 4 parc-relais qui assurent le rabattement des véhicules particuliers vers le tramway. Les parcs-relais assurent également l'intermodalité avec les modes doux puisqu'ils accueillent des stationnements vélos.

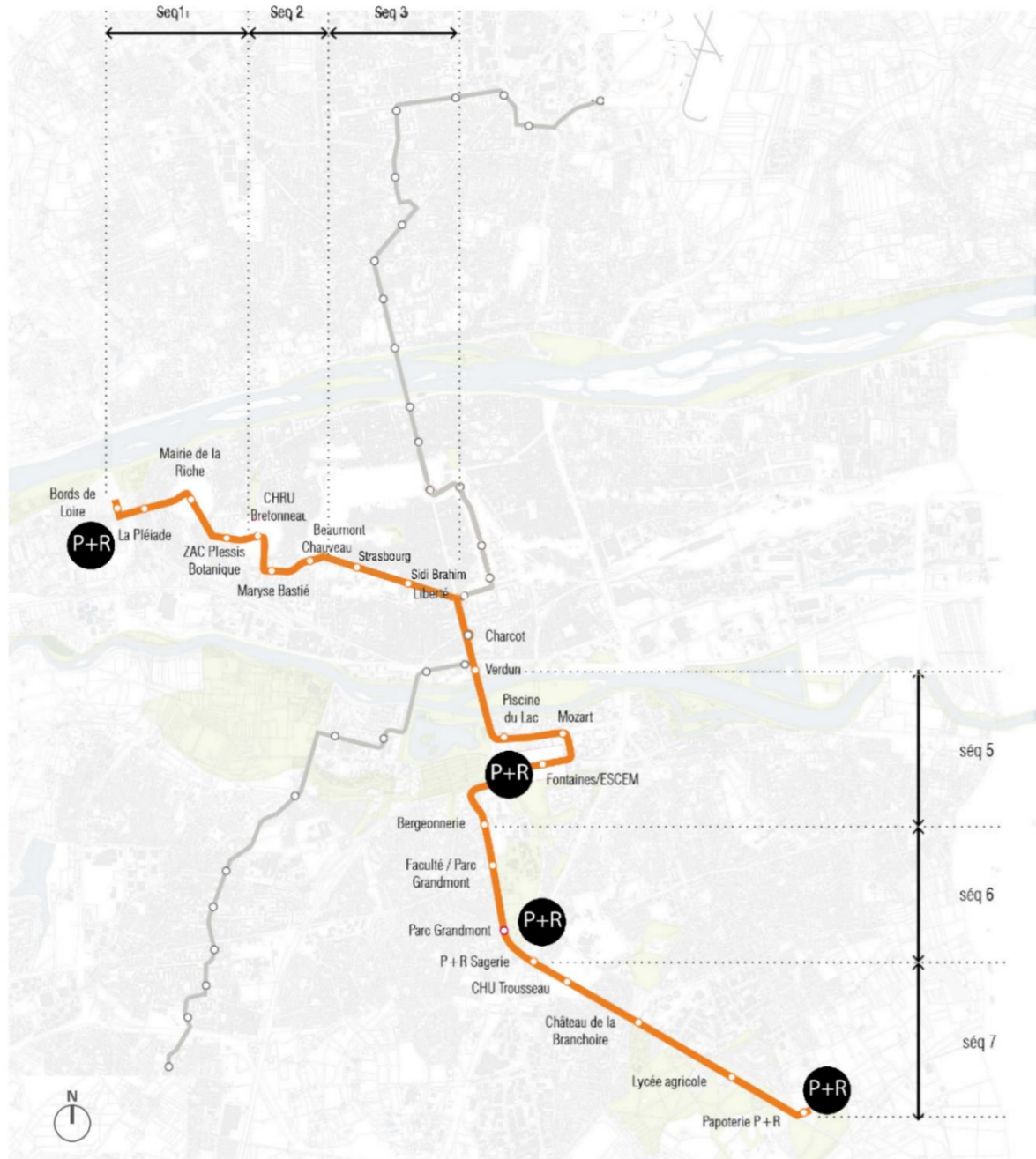


Figure 45 : localisation des P+R sur la Ligne 2 de tramway

Les parcs-relais sont les suivants :

- **P+R Bords de Loire** (La Riche), 282 places de stationnement, 15 places PMR, 4 places dépose minutes, 10 places de covoiturage
- **P+R Lac** (Tours), 124 places de stationnement, 10 places PMR
- **P+R Sagerie** (Chambray-lès-Tours), 191 places dont 5 places PMR
- **P+R Papoterie** (Chambray-lès-Tours), 362 places stationnement, 20 places électriques, 21 places PMR.

5.2.3.2 P+R BORDS DE LOIRE – LA RICHE

Le parc-relais "Bords de Loire" prend place à La Riche. Cette commune est divisée en deux, par le réseau viarie composé de la rocade et de la ligne ferrée.

La partie Ouest se compose d'un paysage naturel partagé entre l'activité agricole historique et les espaces naturels, et la partie Est d'un paysage plus urbain qui prend la forme d'un faubourg en plein développement. C'est dans la partie Ouest qu'il est prévu ce P+R paysager et le futur terminus de la Ligne 2 de tramway.



Figure 46 : photo du site actuel Bords de Loire

Il se localise plus précisément au droit de l'échangeur entre l'avenue Proudhon, la D88 et la D37, et s'étend de la route de Saint-Genouph à la Levée de la Loire.

L'ambition est de créer un parking paysager qui s'intègre dans son environnement et qui soit le plus perméable possible, renouant à la fois avec les essences du bord de Loire, ainsi que la végétation présente au sein du jardin du Prieuré.

Ce P+R aura **311 places** (dont 15 PMR), avec à l'Est, une zone de co-voiturage aménagée de 11 places de covoiturage et 4 places de dépose minute.

Elle sert également de zone de retournement pour le plan de remplacement tramway (bus de substitution).

Le bâtiment de relève des chauffeurs est aménagé au Sud de la zone de co-voiturage. Il est mutualisé avec les locaux techniques Cfa et SIGf. Le local sécurisé pour les vélos est plus proche de la route de Saint-Genouph, en visibilité directe avec la station.

Le P+R est situé dans un secteur de protection du patrimoine. Afin de préserver les espaces naturels des Bords de Loire et des abords du Prieuré Saint-Cosme, le P+R sera largement arboré.

La circulation est réorganisée de part et d'autre de la rocade pour permettre le passage dédié au tramway et modes doux sous les ponts de la rocade et SNCF.

Une interface est prévue avec le projet connexe de la ville des Iles Noires, notamment sur les liens piétons, vélos avec la station, l'altimétrie du projet et le paysage.

Largement végétalisé, il est très intégré dans son environnement, dans un contexte de rive ligérienne, avec une végétation graduée, dense depuis la rive et plus ouverte vers le Sud. Le projet intègre des essences typiques de bord de Loire, et un paysage lié à l'eau, avec des revêtements poreux permettant d'infiltrer les eaux de pluie.

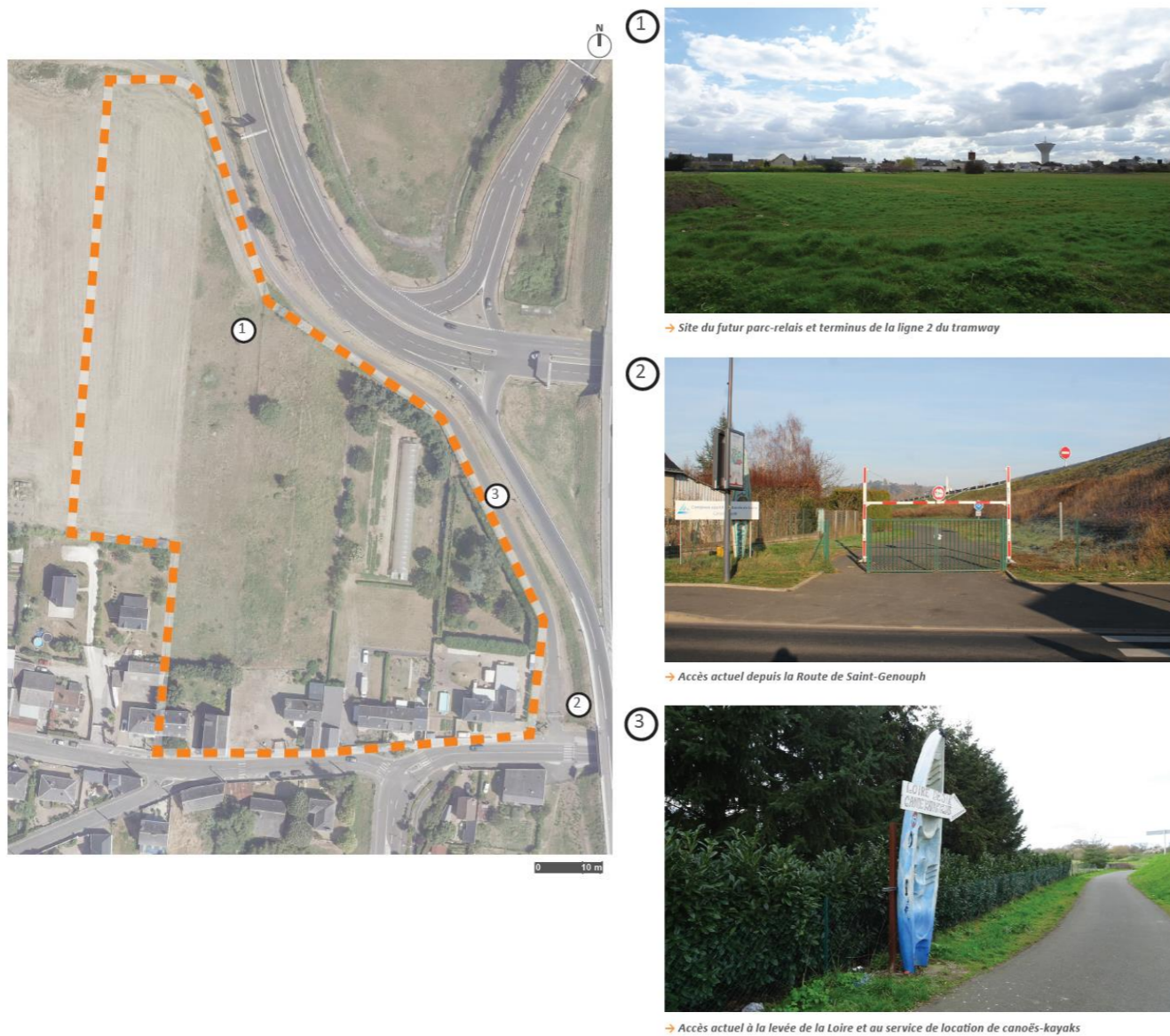


Figure 47 : présentation du site du projet P+R Bords de Loire



Figure 48 : plan d'aménagement du P+R Bords de Loire (extrait AVP2)

5.2.3.3 P+R LAC – TOURS

Bordé par l'avenue Pont du Lac jusqu'à l'avenue Stendhal et par le Petit Cher au Sud, le P+R du Lac est aujourd'hui aménagé face au centre aquatique du Lac. L'insertion du tramway à son extrémité Nord réduit le nombre de places. Il est ainsi constitué de **134 places** orientées en bataille, dont 10 PMR, contre 257 places auparavant.

Le parking sera réaménagé dans le cadre du projet du tramway, avec une **désimperméabilisation** des sols, mais conserve quelques arbres existants. Il bénéficiera d'une adaptation des cheminements piétons, sans impact de l'espace des camping-cars.

Il sera largement aménagé des espaces arborés (bosquets arborés, alignement de micocouliers, arbres en cépée) qui accompagnent les stationnements et chemin piétons.

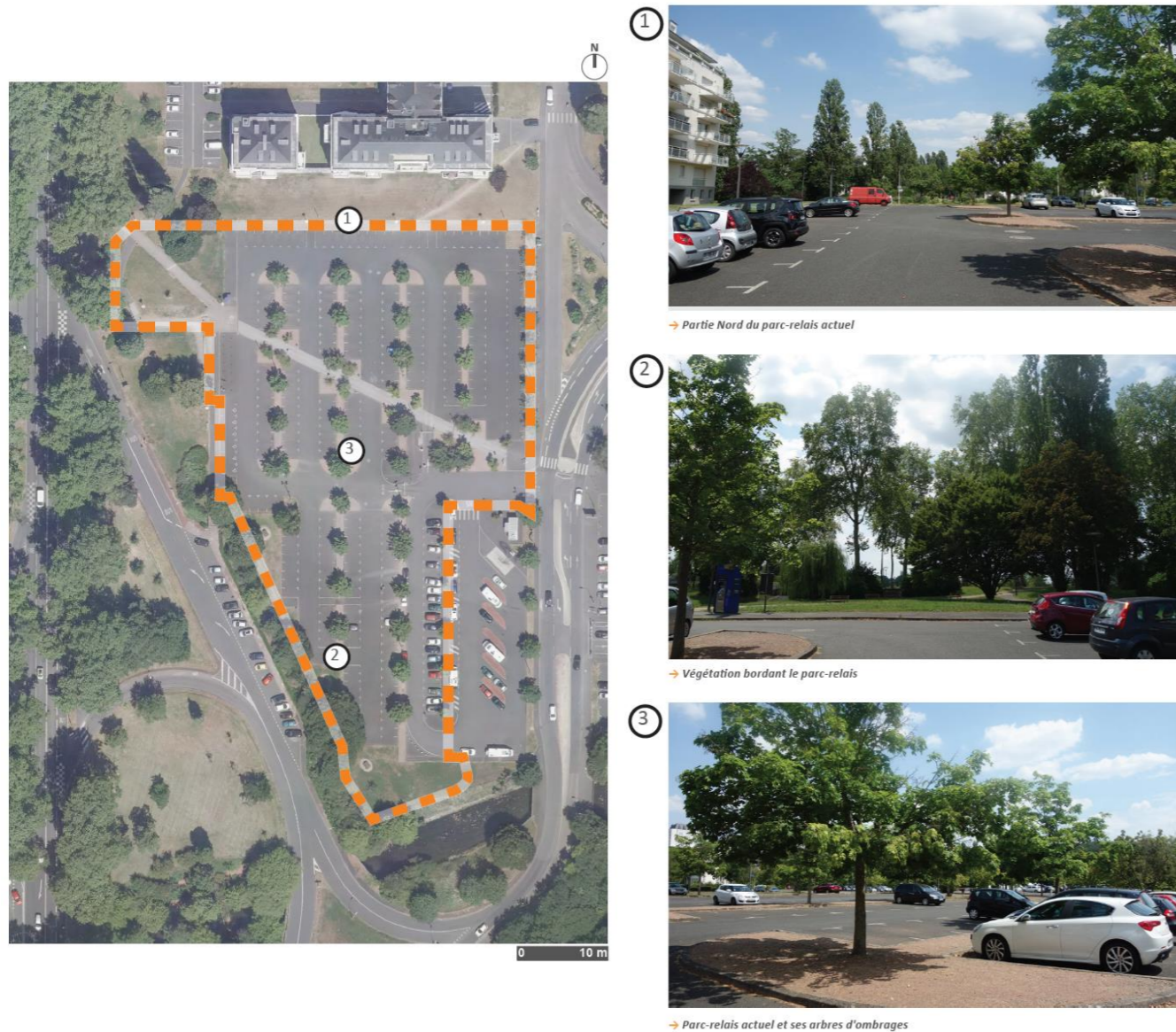


Figure 49 : description du site- P+R du Lac



Figure 50 : plan d'aménagement du P+R Lac (extrait AVP2)

5.2.3.4 P+R EXISTANT LA SAGERIE - CHAMBRAY-LES-TOURS

Le **P+R existant « La Sagerie »** se situe au droit de l'autoroute A10, à Tours. Il est bordé par un axe routier principal : avenue de la République traversant un paysage péri-urbain en pleine mutation.

Le tramway n'impactant que très légèrement le P+R, aucune modification n'y est effectuée d'un point de vue structurel et paysager : 191 places seront préservées (seules 6 places seront supprimées pour insérer une sous-station de redressement).

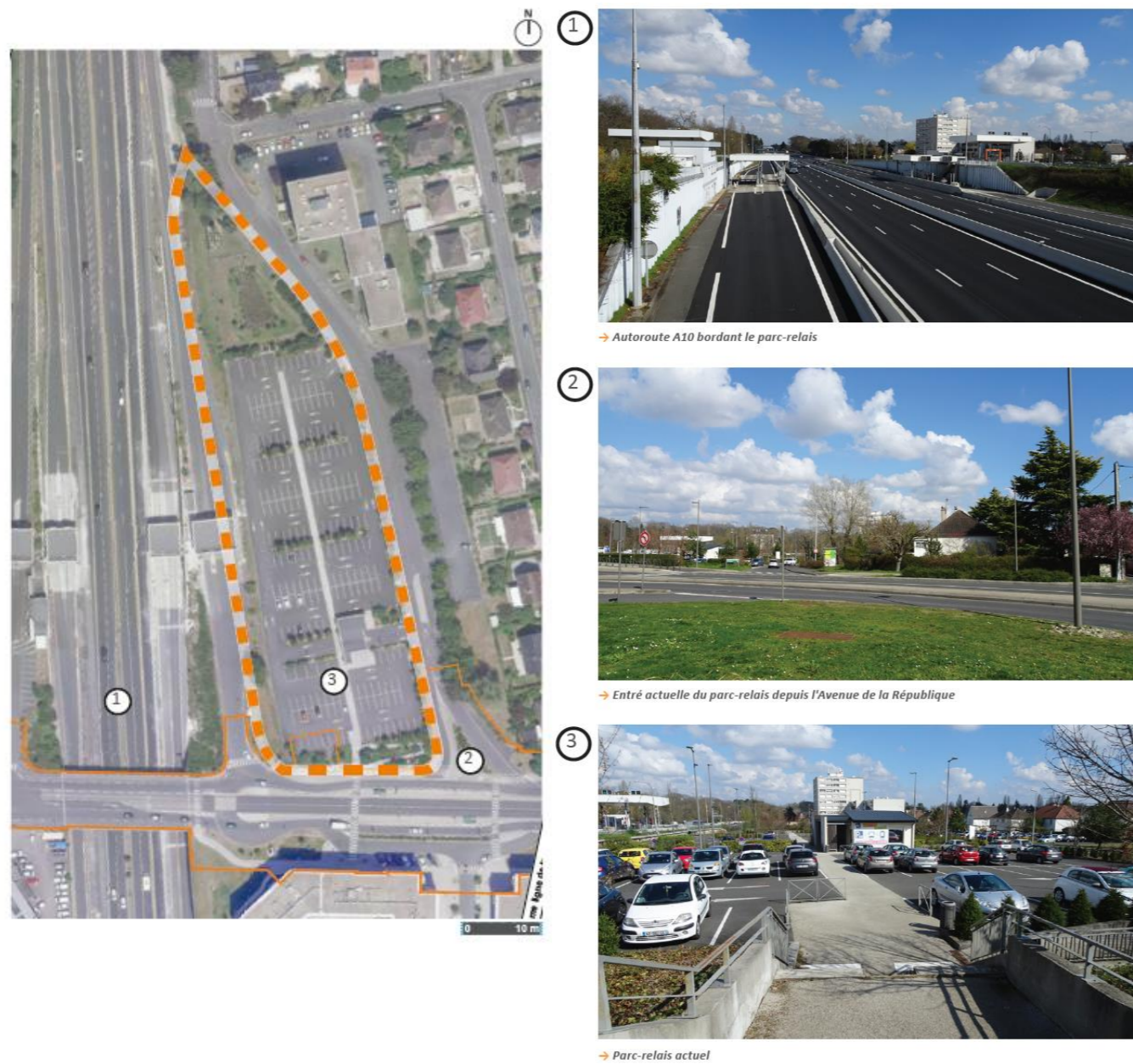


Figure 51 : description du site du P+R Sagerie

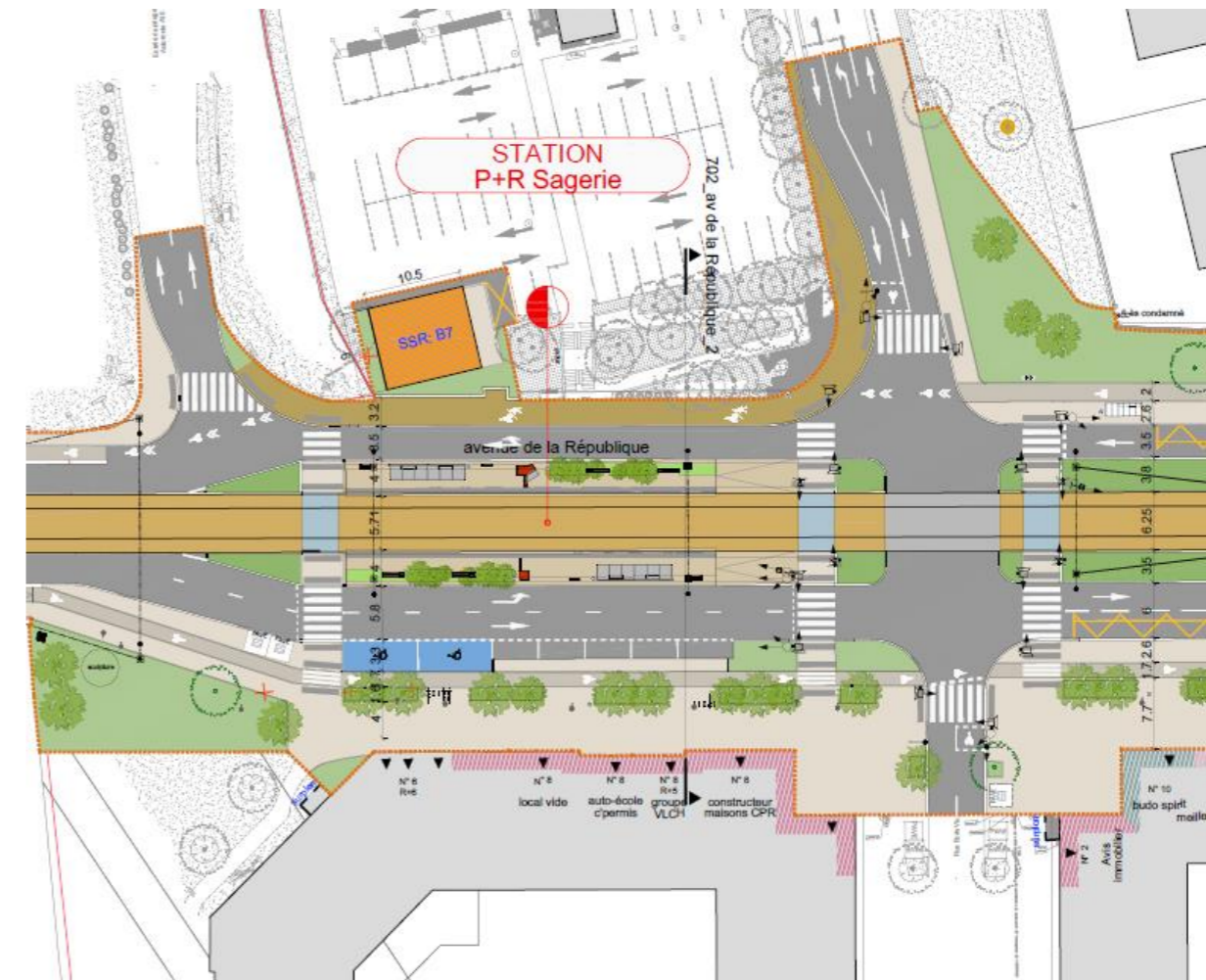


Figure 52 : aménagement à proximité du P+R Sagerie

5.2.3.5 P+R LA PAPOTERIE – CHAMBRAY-LES-TOURS

Le P+R La Papoterie sera réalisé à l'extrémité Ouest de la ligne, bordé par la rue de Cormery à l'Ouest, par la route de Loches et boisements au Sud dans un milieu péri-urbain en lisière de campagne. Il s'insère dans un contexte boisé.

Ce lieu de transition entre espace péri-urbain et rural est aujourd'hui dominé par l'agriculture.

A ce stade, le P+R Papoterie de 403 places (en bataille) est positionné au plus près de la station. L'accès au P+R est aménagé par un carrefour au droit de la rue des Barrillers. L'itinéraire 3 du réseau cyclable structurant emprunte la rue des Barilliers et la route de Cormery.

Le P+R de la Papoterie, a fait l'objet d'une restructuration, à la suite de la découverte de la zone humide de 14 483m² en son centre, après exploitation des sondages pédologiques. Afin de réduire l'impact sur cette zone humide, le SMT a fait le choix de :

- Décaler l'emprise du P+R au Nord au plus proche de la plateforme tramway et de ses équipements,
- D'étendre l'emprise du P+R vers l'Est, sans impacter les boisements en périphérie, au Nord-Est.,

- De limiter au maximum l'impact sur la zone humide.

Bien que l'emprise du P+R a été préférentiellement étendue vers l'Ouest, pour réduire au mieux l'incidence sur la zone humide existante de 14 483m², cette dernière sera tout de même impactée sur une surface de 3 480m². Une mesure compensatoire de recréation de zone humide dans la continuité de l'existante sera réalisée.

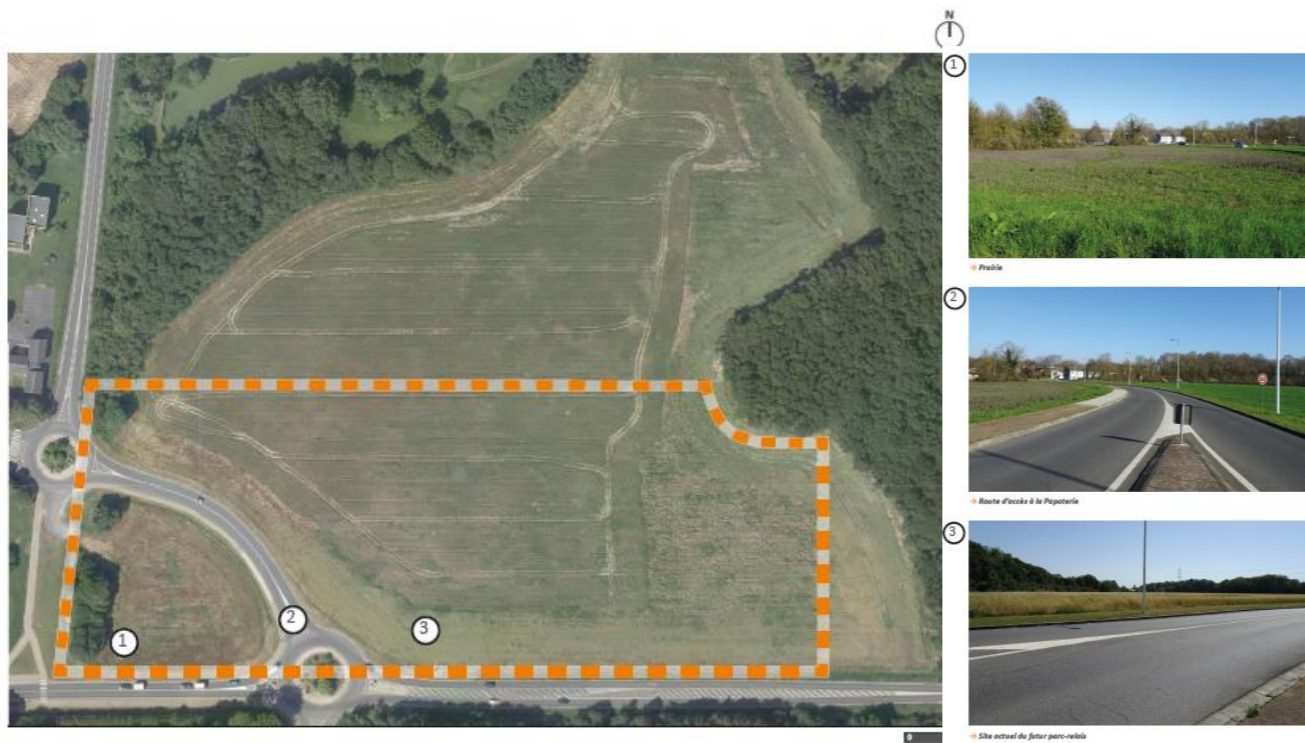


Figure 53 : description du site du P+R La Papoterie

Son aménagement paysager est pensé dans la continuité de l'ourlet boisé (palette végétale similaire favorisée ainsi qu'une forte densité de plantation pour assurer la continuité), tout en suivant un gradient de naturalité qui part de la face Nord à la face Sud.

Les plantations bordant les stationnements sont constituées d'une ambiance paysagère boisée mais plus ouverte, moins dense que la lisière Nord (arbres tiges et cépées, et arbustes à leurs pieds). Les revêtements des aires de stationnement retenus seront le plus possible perméables.

Dans le projet, il est prévu 180 arbres sur le parc relais, ce qui le rend conforme au projet de modification de la loi n°2021-1104 du 22 août 2021 - art. 101 article L111-19-1 qui demande un ombrage sur les parkings de plus de 500m² avec au moins 1 arbre pour 3 places de stationnement (ici ratio de 2.7 arbres pour 3 places).



Figure 54 : plan d'aménagement du P+R Papoterie (extrait AVP2)

5.2.3.6 MODE OPERATOIRE DE CHANTIER

Les étapes de mise en œuvre d'un P+R perméable sont : le décapage de la terre végétale ou du revêtement actuel, dressage soigné du fond de forme, la mise en place et compactage du mélange terre/pierre et enfin, le semis du gazon sur fine couche de terre végétale (ou végétalisation par la flore spontanée locale).

Etant déjà équipé d'un système de collecteurs connecté au réseau pluvial, le P+R Lac dans sa phase de restructuration bénéficiera de :

- Remplacement des surfaces en enrobé par des revêtements perméables sur les premiers décimètres (hors zones circulées) pour zone de stationnement.
- Pose de drains, eux-mêmes connectés aux collecteurs existants, afin d'optimiser l'infiltration. Ces drains feront office de chaussée réservoir pour minimiser le transfert vers la nappe.
- Conservation en l'état de l'exutoire existant, y compris ses dispositifs de prétraitement mis en place par la Métropole lors de la réalisation du parking initial.

5.2.4 INTERVENTION SUR LES OUVRAGES D'ART

5.2.4.1 GENERALITES

Sur les 11 ouvrages d'arts présents dans l'emprise projet, des interventions plus ou moins conséquentes seront prévues sur 10 d'entre eux

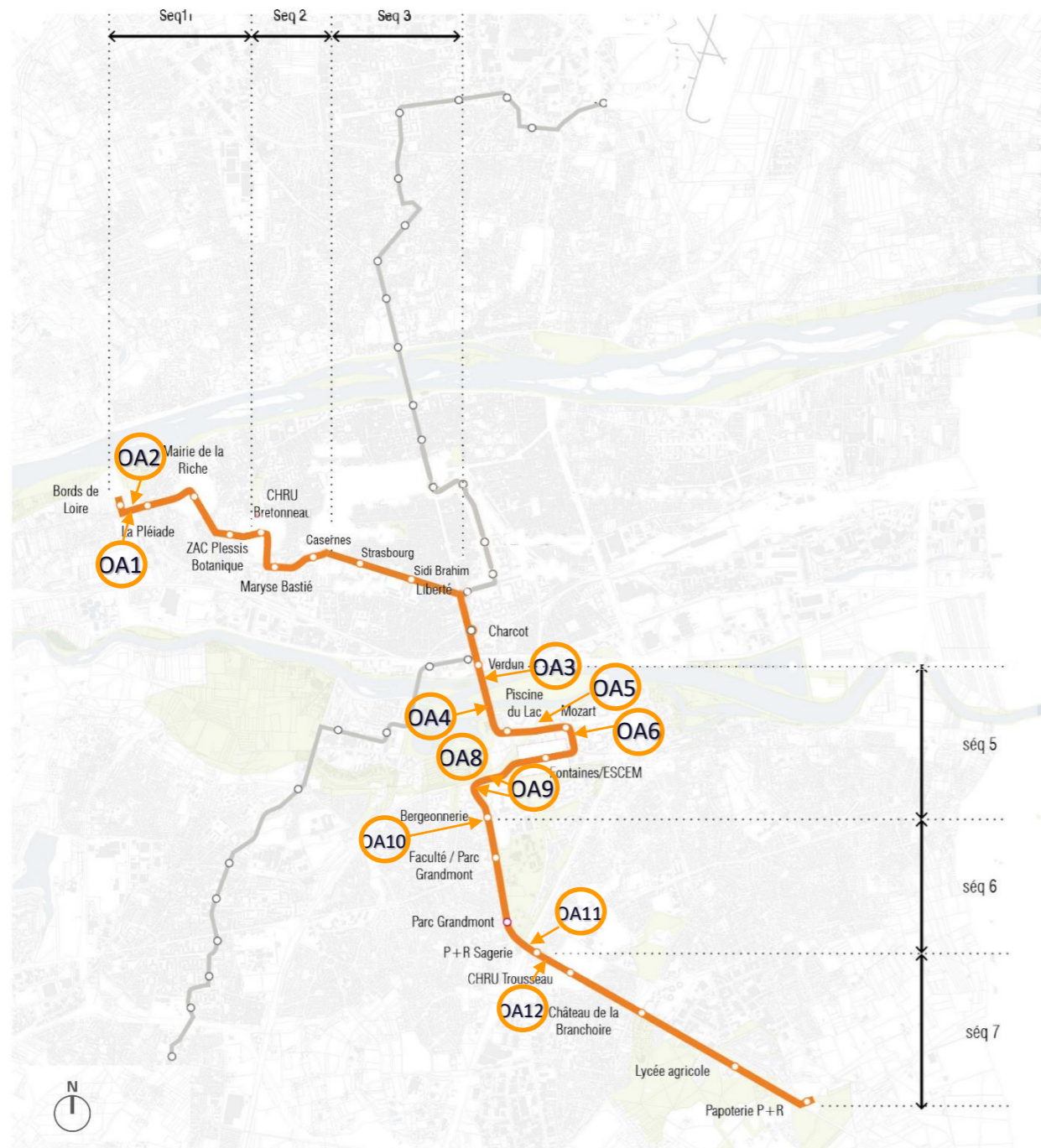


Figure 55 : localisation des ouvrages d'art sur le tracé (vert avec le barreau central pointillé vert à Tours) - Extrait AVP2

Le repérage des ouvrages d'art existants en phase préliminaire est présenté ci-dessous.

Les ouvrages d'art impactés concernés par les rubriques de l'article R214-1 du Code de l'environnement sont :

- Les ponts Sanitas (OA3 et OA4), qui traversent le Cher,
- Le pont Mozart (OA6), qui traverse le Petit Cher.

5.2.4.2 PONTS SANITAS SUR LE CHER

5.2.4.2.1 Aménagements projetés

La plateforme de la Ligne 2 de tramway empruntera les ponts Sanitas définis comme suit :

- OA3 : ouvrage de franchissement du bras principal du Cher (bras droit ou bras Nord) de 19,60m de large
- OA4 : ouvrage de franchissement du bras de décharge du Cher (bras gauche ou Sud) de 19,65m de large.



Figure 56 : localisation des ouvrages OA3 et OA4



Figure 57 : photos de la structure de l'OA3



Figure 58 : photos de la structure de l'OA4

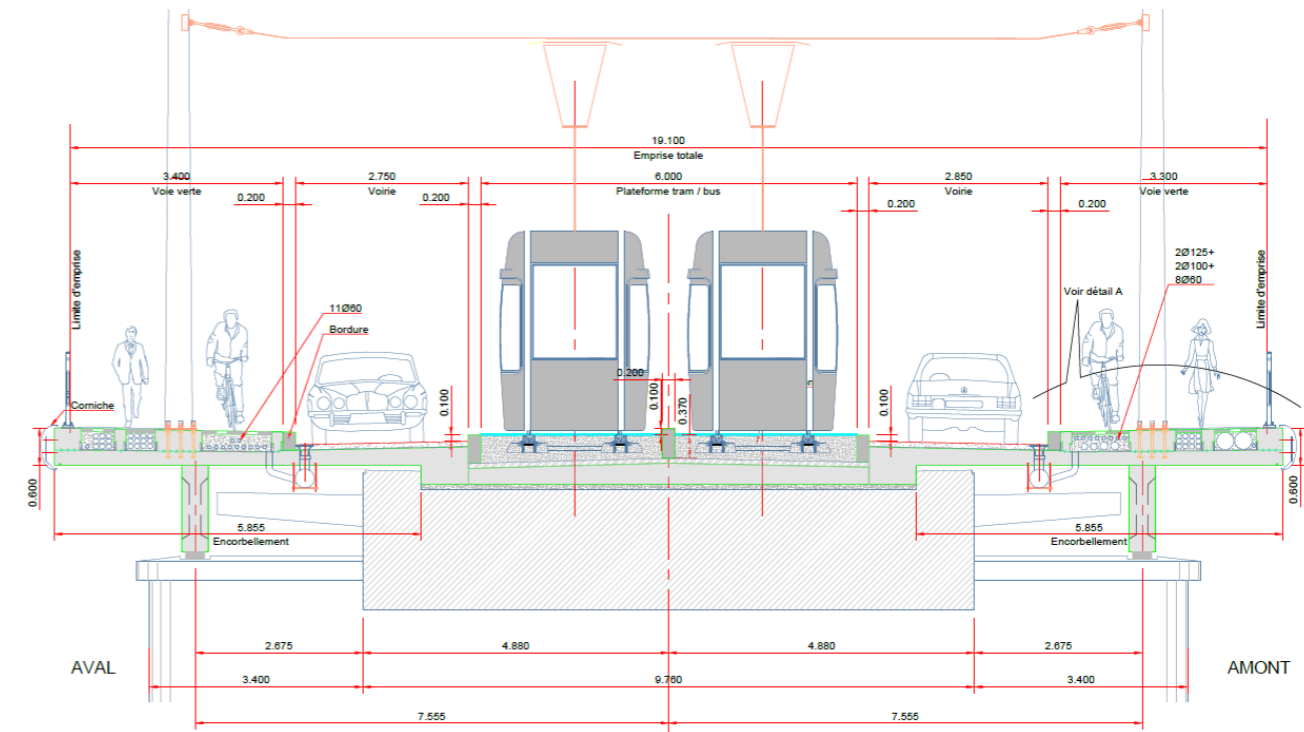


Figure 59 : coupe transversale sur OA3 – Situation projetée

Les travaux au niveau de l'OA3 et de l'OA4 intègrent la **démolition de la structure : dalle centrale et encorbellements existants**. Une nouvelle dalle de répartition sera construite pour pérenniser la structure et sécuriser les travaux d'insertion de la plateforme tramway.

La **dalle centrale** s'insérera au droit du même accotement de la dalle existante sur la digue. Il est prévu un nouvel encorbellement supporté par une poutre en béton précontraint. La **hauteur de digue ne sera pas modifiée**. L'insertion de la plateforme se fera de manière à se rapprocher au maximum de l'altimétrie actuelle des ouvrages pour éviter les rechargements de ces derniers.

Les ouvrages supporteront la plateforme de tramway (6,0m), deux voies de circulation routière (2,8m et 2,9m) et deux voies vertes (3,4m chacune). La circulation du tramway est mutualisée avec la circulation des bus. Les ouvrages d'une largeur de 19,1 m ne viennent pas modifier les digues.

Tableau 2 : caractéristiques des tabliers actuels, et projeté en phase AVP

Largeur du tablier (m)	Actuel	Projet en AVP
OA3	19,60	19,1
OA4	19,65	19,1

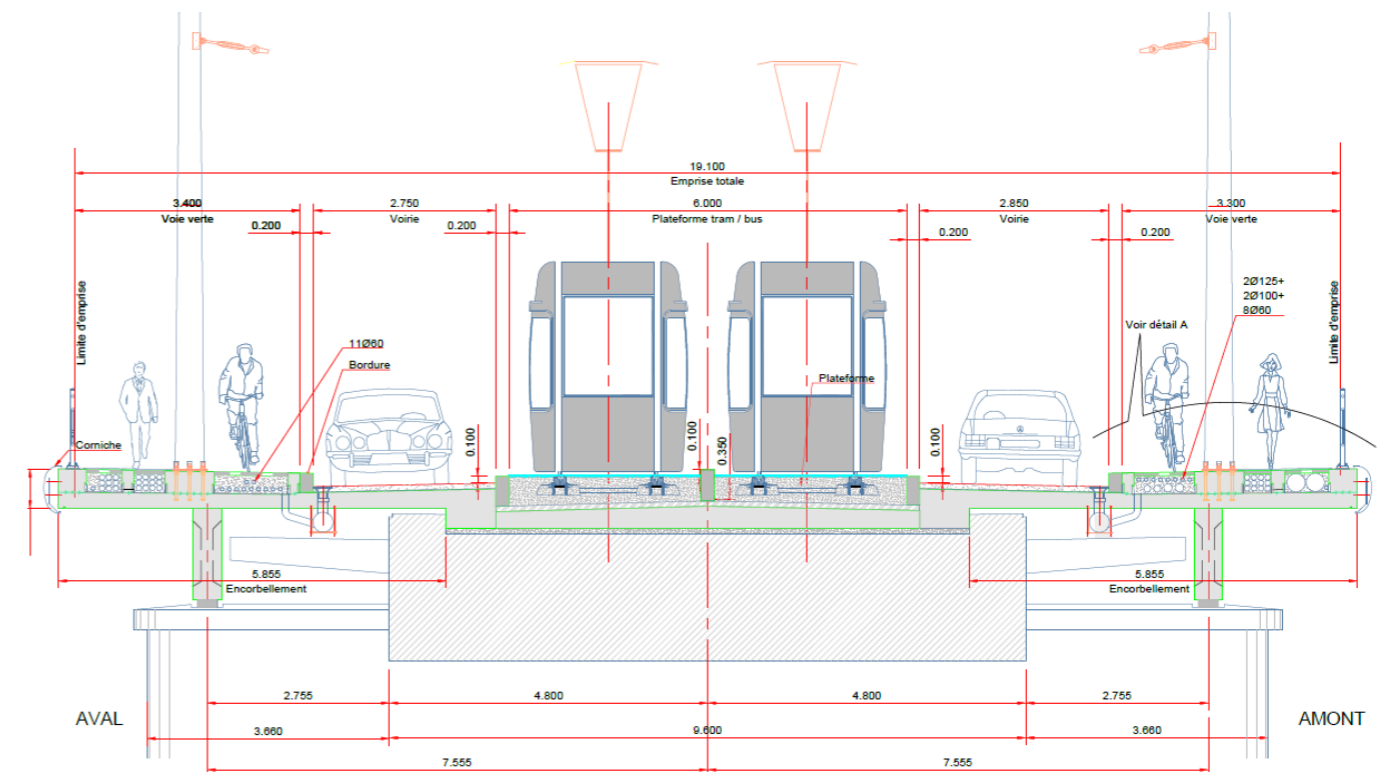


Figure 60 : coupe transversale sur OA4 – Situation projetée

A noter que des études techniques supplémentaires sont en cours, afin de vérifier la faisabilité d'insertion du tramway et de l'ensemble des aménagements connexes. Plusieurs scénarios à l'étude peuvent être envisagés, dont parmi eux, l'élargissement des encorbellements d'environ 0,60m. L'intervention au niveau des digues du Cher n'est à ce stade pas précisée. Selon le scénario retenu, une procédure de Porter à Connaissance pourra être engagée ultérieurement.

5.2.4.2.2 Réseaux concessionnaires

Les réseaux existants devront être rétablis dans l'ouvrage définitif, il est distingué trois cas de figure :

- **Cas 1** : les réseaux concessionnaires implantés sur les corbeaux béton armé en intrados seront protégés et conservés durant les travaux de démolition/reconstruction des encorbellements et de la poutre.
- **Cas 2** : les réseaux concessionnaires implantés dans les trottoirs seront coupés et déposés le temps des travaux, puis rétablis dans les trottoirs de l'ouvrage définitif.
- **Cas 3** : les réseaux concessionnaires implantés en encorbellement (à ce stade, seul le réseau AEP posé en 2019 est identifié) seront coupés et déposés le temps des travaux, puis rétablis sous l'encorbellement de l'ouvrage définitif.

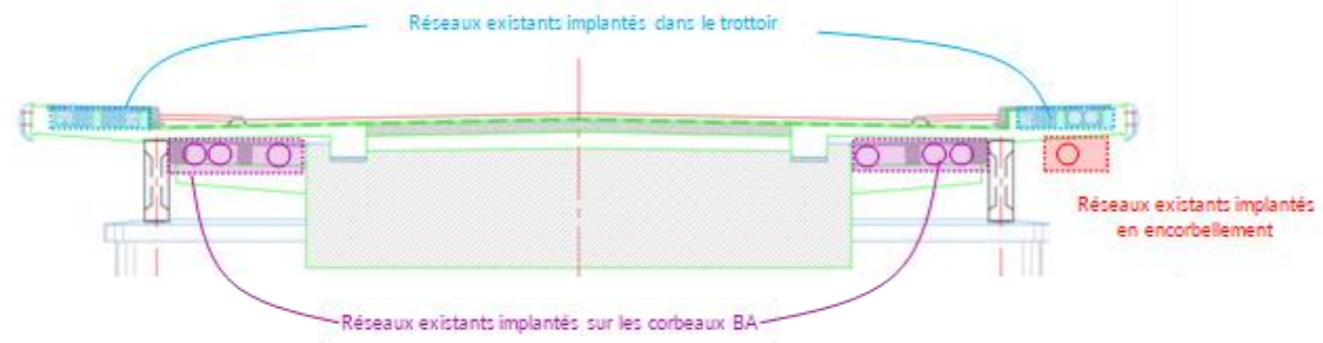


Figure 61 : schéma de principe de positionnement des réseaux concessionnaires

Pour les deux derniers cas, des échanges avec les concessionnaires sont à prévoir pour s'assurer que l'interruption des réseaux est possible sur la durée des travaux.

5.2.4.2.3 Insertion architecturale

L'étude des zones de raccordements aux extrémités des ouvrages en cas d'élargissement sera intégrée dans les phases ultérieures, selon l'option retenue.

5.2.4.2.4 Travaux projetés

A ce stade des études, il est prévu la démolition par sciage et dépose de la dalle béton et des poutres en béton précontraint existantes. Les corbeaux transversaux en béton armé seront démolis également.

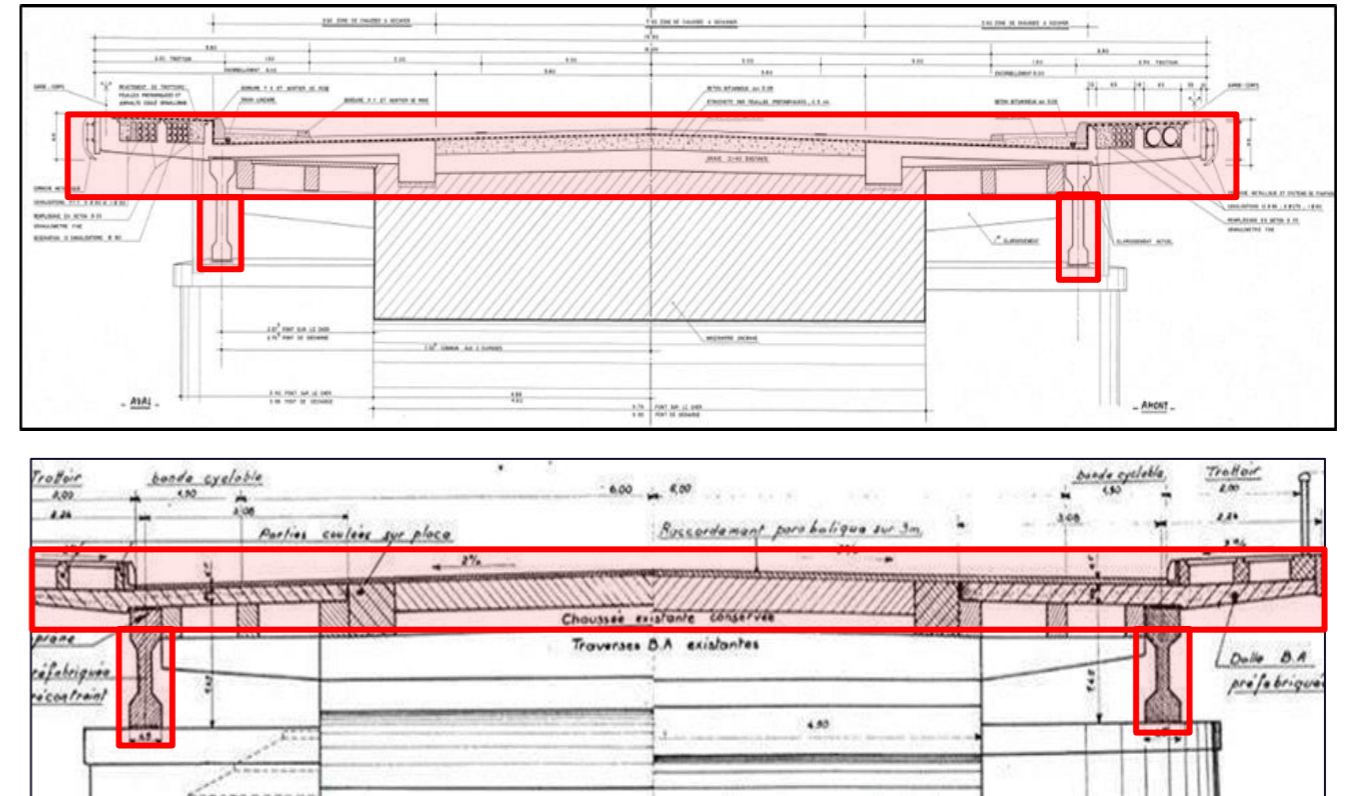


Figure 62 : structure béton à démolir (en rouge) sur les ouvrages OA3 (haut) et OA4 (bas)

La nouvelle dalle, située en encorbellement, est reconstruite par éléments préfabriqués clavés entre eux, la dalle béton centrale neuve pourra être coulée en place.

En termes **d'exécution des travaux**, la durée de la démolition/reconstruction est estimée à **15 mois**.

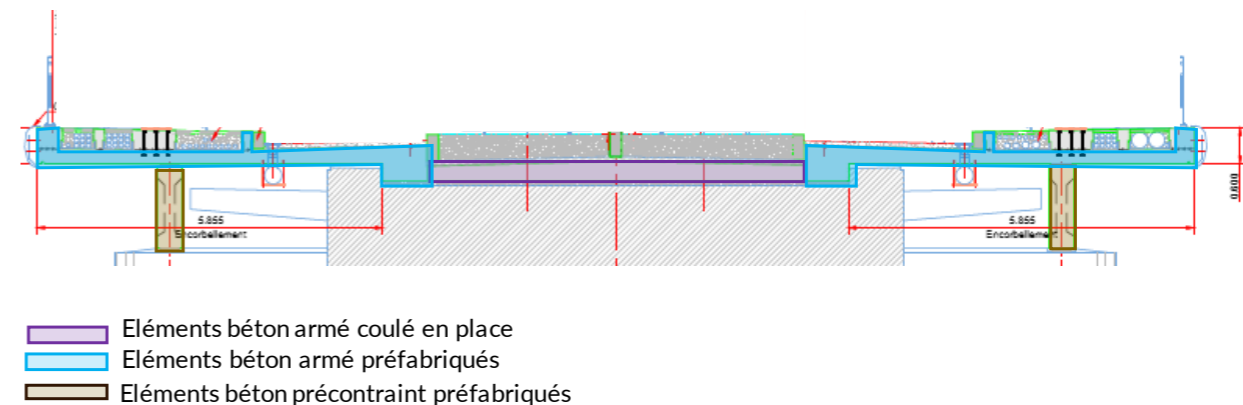


Figure 63 : schéma d'implantation de la nouvelle dalle pour chaque ouvrage d'art

5.2.4.2.5 Protection contre les chutes de matériaux dans le Cher

Afin d'éviter des chutes et une projection des matériaux dans le Cher, il est prévu de mettre en place une protection tout le long des ouvrages. Il s'agit de la mise en place d'une structure métallique fixée sur les appuis existants. La structure sera surmontée d'un système de grille de protection, sur une hauteur de 1,5 m.

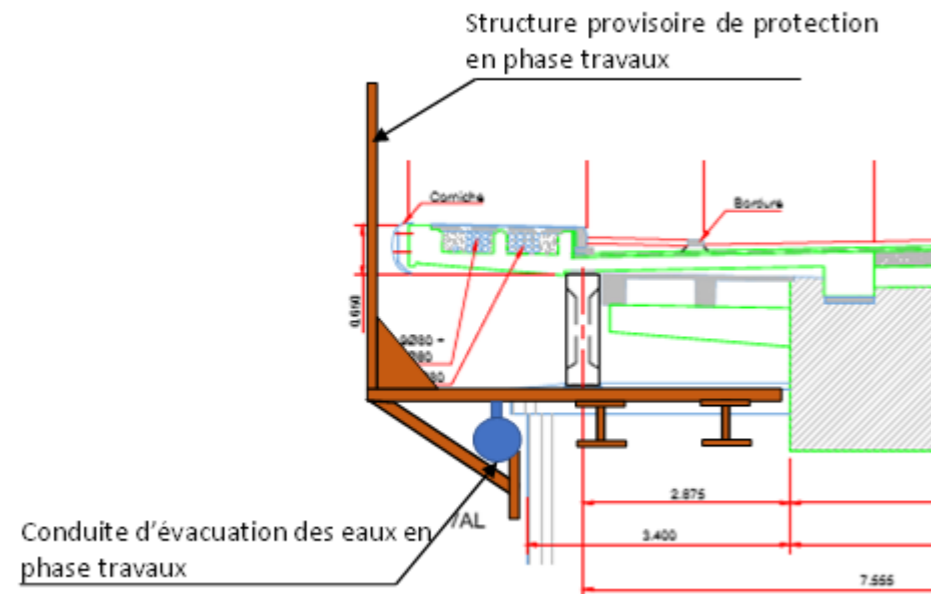


Figure 64 : schéma de principe de la structure provisoire de protection sur le Pont Mozart

Pour assurer le recueil et l'évacuation des eaux de chantier et de ruissellement, et notamment pour éviter un transfert de pollution vers le Cher, la structure de protection sera équipée d'un système de recueil et d'évacuation des eaux de chantier et de ruissellement. Il s'agit principalement de la création d'une surface étanche sous l'encorbellement, avec l'intégration d'une conduite d'évacuation des eaux.

Les eaux seront recueillies sur cette structure et évacuées aux extrémités des ouvrages, afin d'être évacuées vers l'exutoire existant après traitement.

Pour limiter les délais des travaux et les risques de pollution du Cher, il est prévu la construction de la dalle en éléments préfabriqués en usine et assemblage sur site. Le bétonnage sur site sera très limité.

5.2.4.2.6 Maintien des réseaux existants

Etant donnée la reconstruction de la dalle par phase, il sera envisagé la conservation des réseaux dans l'emprise avec la mise en place de passages de dévoiement en fonction des phases des travaux, ou par protection provisoire (par exemple pour les réseaux portés par les corbeaux).

Ce point sera confirmé avec les concessionnaires présents sur les ouvrages.

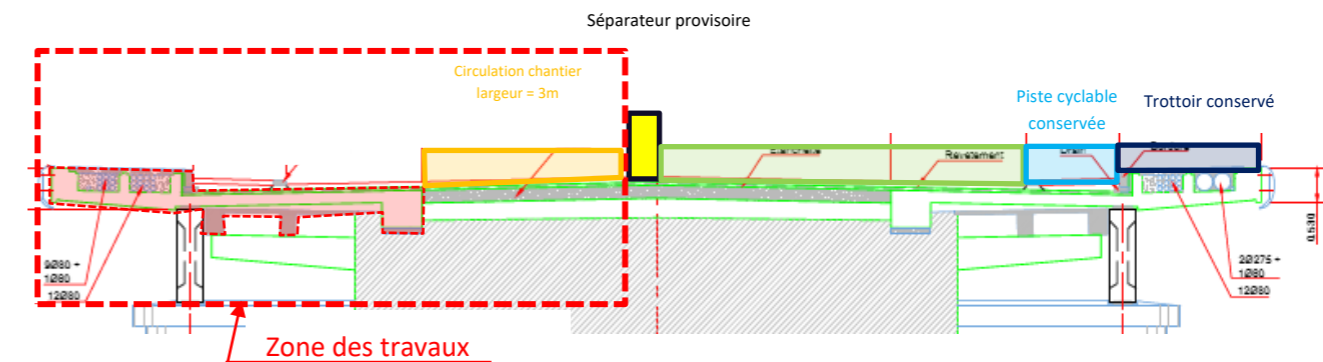
Le programme travaux intègre la dépose des réseaux abandonnés, qui ne présentent pas de risques de présence d'amiante et de plomb.

5.2.4.2.7 Phasage de réalisation des travaux

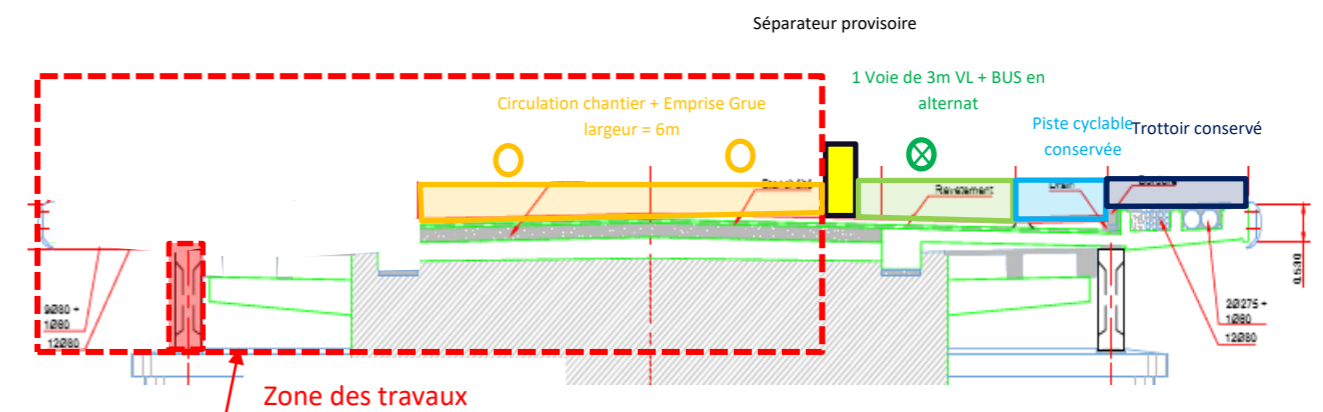
❖ Phasage transversal

L'opération de démolition de la dalle nécessitera d'interrompre la circulation routière et piétonne sur l'ouvrage. Afin de limiter l'impact sur la circulation, et notamment de conserver l'exploitation de cet axe, il est prévu de réaliser la dalle en quatre phases transversalement.

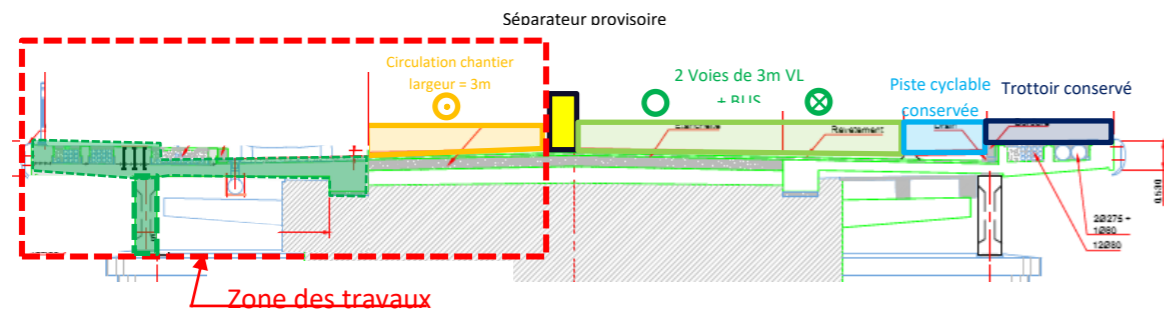
- **Phase 1** : démolition/reconstruction de l'encorbellement aval avec le maintien de la circulation sur la moitié de l'ouvrage :
 - **Phase 1.a** : dépose de la dalle par tronçons de 2.50m de long.



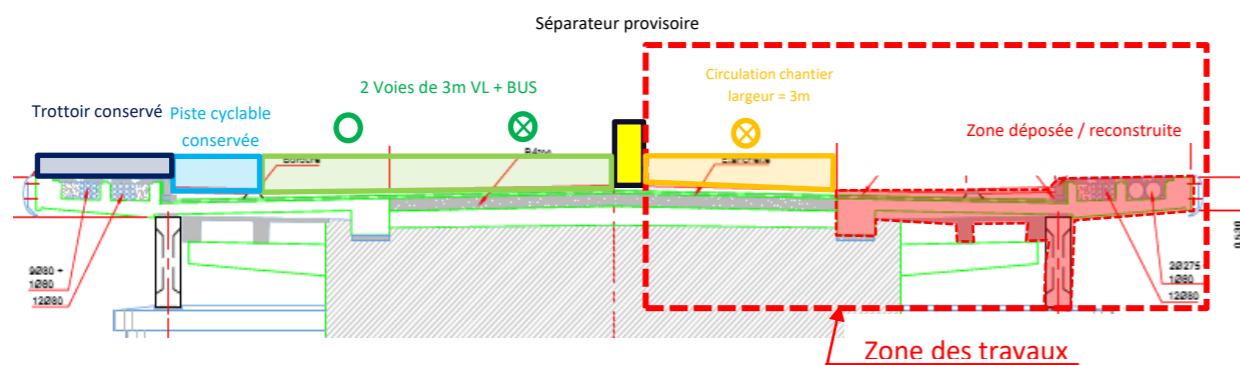
- **Phase 1.b** : dépose des poutres **de nuit** sous alternat



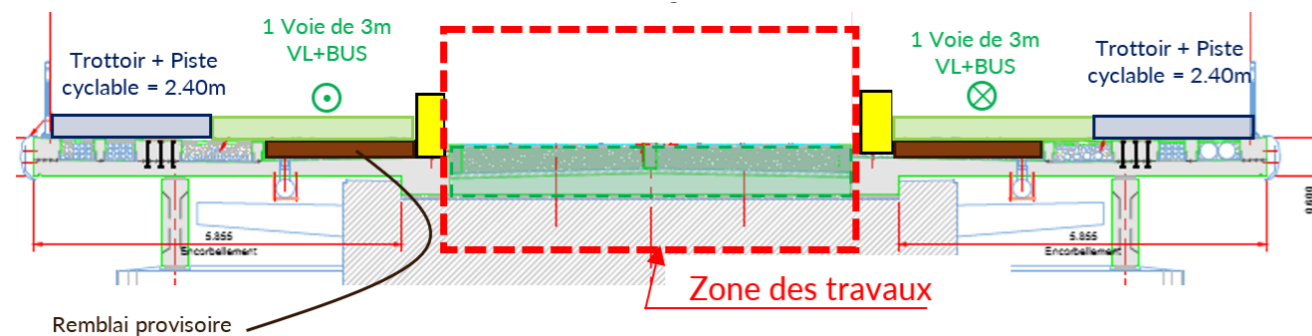
- **Phase 1.c** : pose des poutres et dalles neuves préfabriquées + clavage



- Phase 2 : démolition/reconstruction de l'encorbellement amont avec le maintien de la circulation sur la moitié de l'ouvrage. Les phases 2.a/2.b et 2.c sont les symétriques des phases 1.a/1.b/1.c :



- Phase 3 : construction de la partie centrale avec le maintien de la circulation sur les voies latérales. Les voies de 3 m, situées de part et d'autre de la zone chantier, empiètent sur la largeur définitive du trottoir. Elles seront réhaussées par un remblai provisoire, le revêtement sera également provisoire.



- Phase 4 : dépose du remblais provisoire et reprise du revêtement des voies circulables et mise en service

Les travaux de peinture seront réalisés avant acheminement sur site. Toute reprise de peinture sur site nécessitera la mise en place de bâches de protection.

❖ Détail de la démolition des dalles (phases 1.a et 2.a)

La démolition des dalles béton s'effectuera par sciage des éléments des dalles existantes, afin de limiter les impacts des vibrations sur l'ouvrage et éviter l'utilisation des engins lourds.

Le sciage permet également de mieux maîtriser les risques d'incidents sur l'ouvrage et sur le Cher, ainsi que les cadences des travaux. Il est prévu de scier les dalles par des tronçons à l'avancement depuis le Nord vers le Sud pour les encorbellements Aval, et depuis le Sud vers le Nord pour la démolition des encorbellement Amont.



Figure 65 : sens des démolitions des dalles béton sur les ouvrages OA3 et OA4 (Pont Sanitas)

5.2.4.3 PONT MOZART SUR LE PETIT CHER

5.2.4.3.1 Aménagements projetés

L'ouvrage OA6 est situé avenue Mozart, quartier des Fontaines, et franchit le petit Cher. Situé au Sud du tracé de la Ligne 2 de tramway, la plateforme sera insérée sur cet ouvrage de type pont cadre béton armé 1 travée.

Il a une longueur 11,9m et de largeur 13,6m, avec une épaisseur tablier de 1m.



Figure 66 : localisation des ouvrages OA6



Figure 67 : photo du Pont Mozart (OA6) – Vue Est



Figure 68 : photo du Pont Mozart (OA6) – Vue sous l'ouvrage



Figure 69 : photo du Pont Mozart (OA6) – Vue Sud-Est



Figure 70 : photo du Pont Mozart (OA6) – Vue Sud-Ouest

L'insertion des fonctionnalités projetées et de la plateforme tramway, en courbe au niveau de l'ouvrage existant, impose son élargissement. Au vu de la taille et de la nature de l'ouvrage existant, ainsi que de la complexité d'intervention sur sa structure, il est retenu la solution de démolition de la traverse de l'ouvrage existant et la construction d'un nouvel ouvrage. La durée des travaux est estimée à 6 mois.

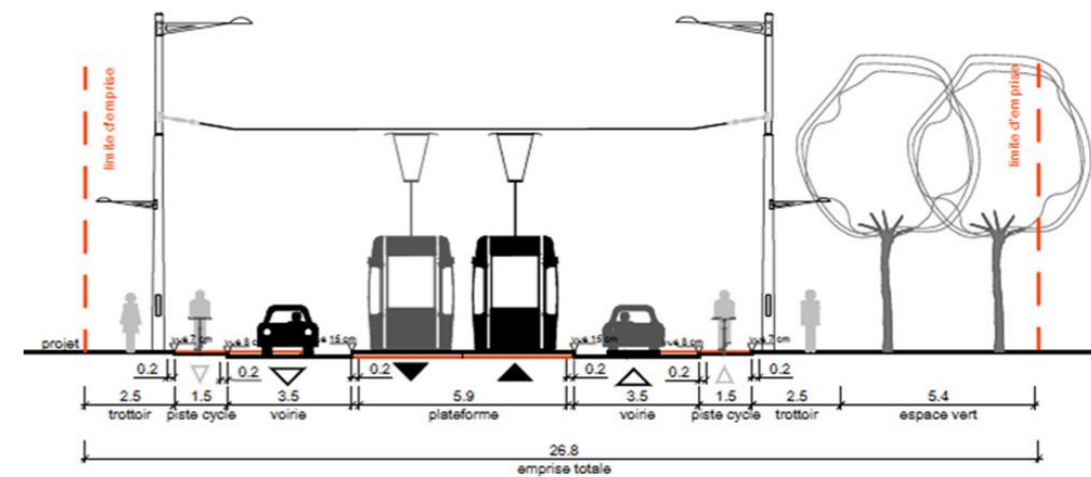


Figure 71 : coupe fonctionnelle à proximité de l'OA6 (rue Mozart)



Figure 72 : plan d'insertion de la plateforme tramway sur l'OA6

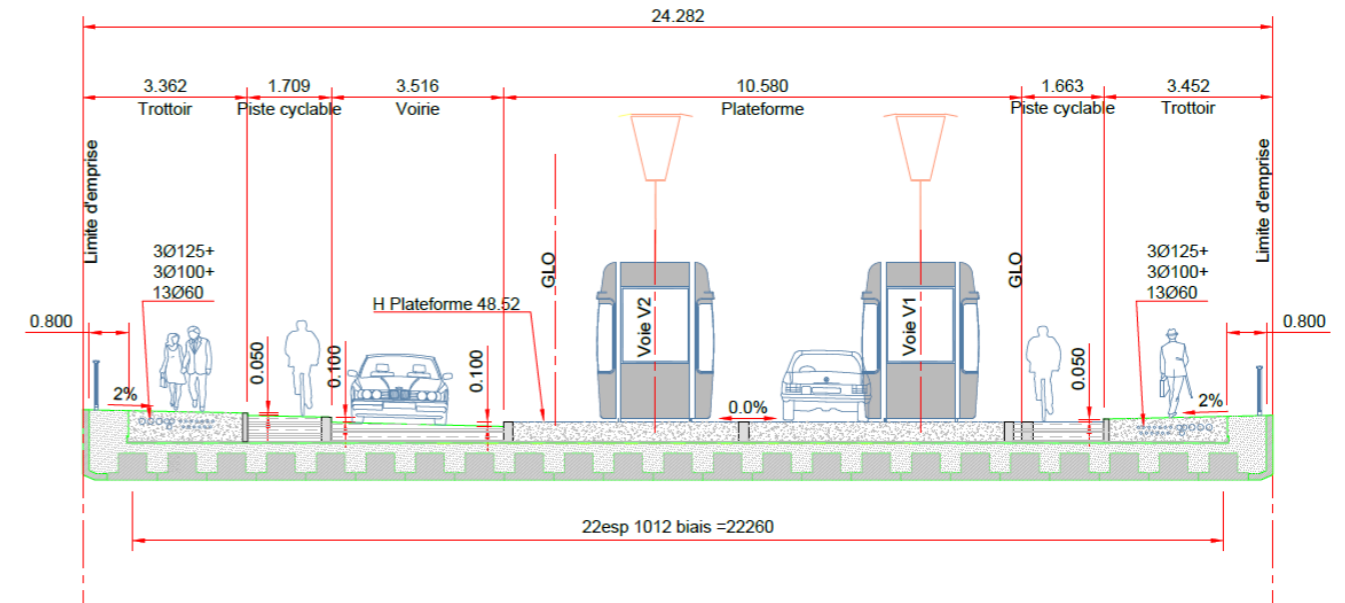


Figure 73 : coupe transversale fonctionnelle sur ouvrage

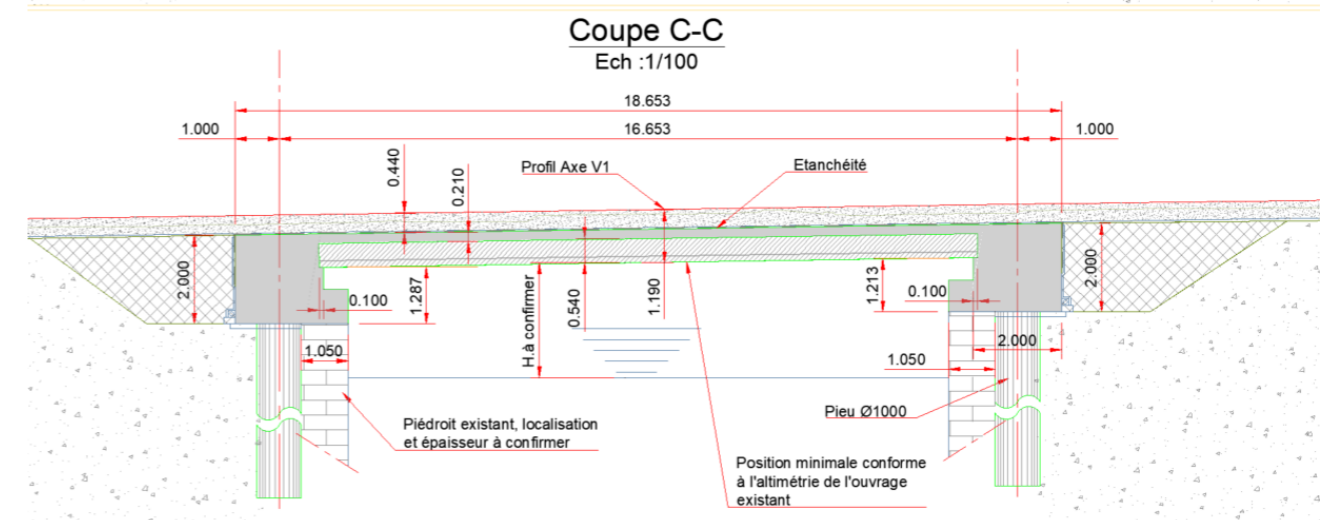


Figure 74 : coupe longitudinale fonctionnelle sur ouvrage

L'ouvrage projeté est de 19,7m et 24,3m d'emprise et 0,75m d'épaisseur, avec un biais estimé à 80grad. Il comprendra :

- Deux trottoirs (Est et Ouest) de largeur variant de 3,80m (Nord) à 2,00m (Sud),
- Deux pistes cyclables (Est et Ouest) de largeur 1,50m,
- Une plateforme tramway en courbe (R= 37,5m) de largeur de 7,8 à 9,1m. Le type de plateforme envisagé sur l'ouvrage projeté sera de type classique sur traverses d'une épaisseur de 0,36m,
- 1 voie lente 3,50m de large,
- Un délaissé entre la VL et la plateforme du tramway variable de 0m (Nord) à 3,50m (Sud).

5.2.4.3.2 Réseaux concessionnaires

En phase provisoire, les réseaux pourront être coupés et non déviés provisoirement (pour ceux qui bénéficient de possibilité de report). Si certains réseaux doivent être déviés en phase provisoire, il sera prévu de les rétablir dans la passerelle piétonne (installée provisoirement ou l'existante située à quelques mètres à l'Ouest).

5.2.4.3.3 Insertion architecturale

Des traitements architecturaux sont prévus sur les corniches de l'ouvrage. Les détails architecturaux seront développés dans les études ultérieures.

5.2.4.3.4 Protection contre les chutes de matériaux dans le Petit Cher

La dalle de l'ouvrage existant sera sciée en plusieurs tronçons et déposée à la grue depuis les rives, pour être ensuite démolie sur les plateformes chantier.

A ce stade deux variantes de sciage sont envisagées pour la dépose de l'ouvrage existant :

- **Variante 1** : dépose en colis multiples

Elle consiste à effectuer plusieurs sciages longitudinaux pour réaliser plusieurs colis à déposer à la grue. Afin d'éviter des chutes et projection des matériaux et des eaux de sciage dans le Petit Cher, il est prévu de mettre en place un platelage sous le tablier. Il s'agit de la mise en place d'une structure métallique supportée sur des poutres latérales fixées sur les murs de protection des berges. La structure sera surmontée d'un système de grille de protection sur une hauteur de 1,5m.

Le platelage sera étanche et équipé d'un système de recueil et d'évacuation des eaux de chantiers et de ruissellement. Elles seront évacuées aux extrémités du tablier vers un exutoire existant après traitement.

Le sciage permet de mieux maîtriser les risques d'incidents et de chute des matériaux dans le Petit Cher. Il est prévu de scier le tablier dans le sens longitudinal et de le démolir par tronçon d'une trentaine de tonnes maximum, ce qui induirait la réalisation d'une quinzaine de colis d'environ 1.0m de large.

La démolition de la dalle s'effectuera ensuite sur les plateformes travaux par croquage/démolition au BRH puis évacuation par camion.

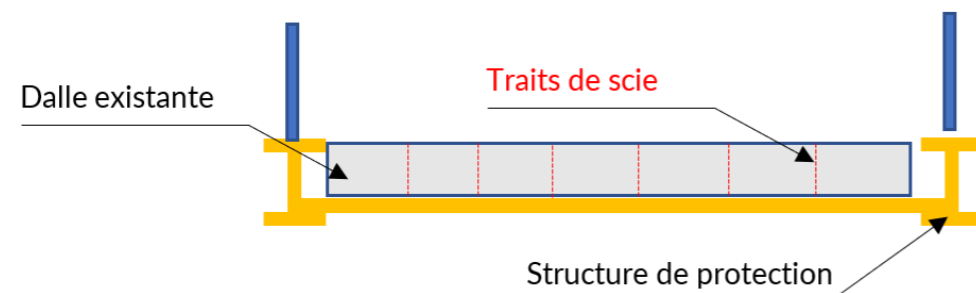


Figure 75 : coupe transversale de la structure de protection phase travaux – Variante 1

- **Variante 2** : dépose en trois colis

Elle consiste à déposer la dalle en trois colis d'environ 110 tonnes chacun, nécessitant deux traits de scie. Cette solution permettrait de s'affranchir de la pose d'un platelage sous l'ouvrage. Les eaux des deux traits de scie pourraient être collectées grâce à une demi-coquille mise en place sous le trait de scie et rejetant les eaux vers un point de collecte et pompage vers point de rejet.

Les moyens de levage seraient en revanche bien plus conséquents, avec la nécessité de deux grues de 600 tonnes (une sur chaque rive).

La démolition de la dalle s'effectuera ensuite sur les plateformes travaux par croquage/démolition au BRH puis évacuation par camion.

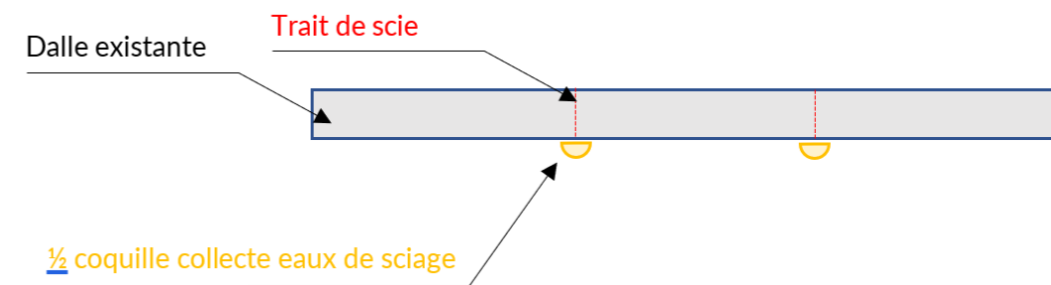


Figure 76 : coupe transversale de la structure de protection phase travaux – Variante 2

5.2.4.3.5 Travaux de démolition

Pour les deux variantes, un trait de scie horizontal sera réalisé au niveau des piédroits existants comme présenté sur la coupe longitudinale ci-dessous.

Les têtes des piédroits existants seront arasées à -1,30m pour permettre la pose du nouvel ouvrage et permettre la vision de la totalité de la sous face du nouveau tablier et des nouvelles culées (chevêtre sur pieux). Les piédroits ne seront donc pas entièrement détruits.

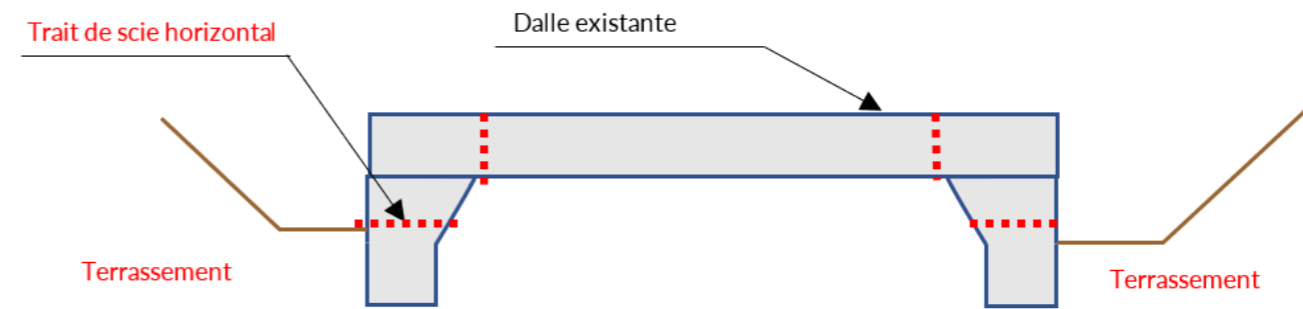


Figure 77 : sciage et arase des piédroits existants

5.2.4.3.6 Ouvrage neuf

L'ouvrage neuf sera fondé sur une file de pieux par appui, ces pieux seront réalisés au-delà de l'emprise de l'ouvrage existant, afin de conserver l'intégrité des murs et appuis existants.

Les sommiers des culées sont implantés à l'arrière des appuis de l'ouvrage existant à une distance minimale de 50cm par rapport aux berges du Petit Cher. Elles seront fondées sur des pieux Ø1000. Les pieux sont implantés à une distance minimale de 1,50m par rapport aux berges du Petit Cher, afin de conserver l'intégrité des murs existants.

Un tablier de type dalle en béton précontraint est envisagé pour les raisons suivantes :

- Maximiser la hauteur libre sous ouvrage (sécuriser le gabarit hydraulique),
- Sécuriser le gabarit hydraulique du Petit Cher
- Réduire le délai d'exécution.

Cette dalle sera exécutée par pose des poutres préfabriquées jointives de longueur 19m.

Ces poutres seront acheminées sur site et posées à la grue. Une deuxième phase consistera à compléter le ferrailage passif et actif, puis à couler le béton entre poutres préfabriquées pour créer finalement une section en béton précontraint. Les abouts de poutres seront encastrés aux culées.

5.2.4.3.7 Maintien des réseaux existants

Les réseaux existants devront être rétablis dans l'ouvrage définitif. Des fourreaux sont prévus dans les trottoirs et sous la piste cyclable.

5.2.5 EXTENSION DU CENTRE DE MAINTENANCE

Le projet Ligne 2 de tramway nécessite l'**extension du Centre de Maintenance** actuel, pour pouvoir accueillir sur le même site les rames des deux lignes de tramway. L'emprise du CDM est de 6 500 m².

Le parking existant dispose de 111 places VL au total, sur une surface de stationnement de 1 446 m². La surface de voirie est de 1 378 m².

Les réaménagements prévus sont :

- Une extension de la voie sur fosse au sein du bâtiment principal sur 452m² d'emprise au sol ;
- La création d'un atelier voirie et d'une zone de stockage, couverte de 673m² d'emprise au sol ;
- L'extension du parking existant, sur une surface fonctionnelle de 1 018 m² pour accueillir 59 nouvelles places de stationnement, qui seront toutes en pavés enherbés. La surface future de stationnement sera donc de 2 228m² pour une voirie globale de 2 162m², avec la création d'une nouvelle sortie poids lourds ;
- La création d'une voie de garage longue durée ;
- Le réaménagement intérieur du bâtiment principal existant ;
- La création des espaces verts associés ;
- L'extension de la zone de stockage non couverte.

Le principe de gestion des eaux pluviales est présenté en 5.3.11.



Figure 78 : occupation du sol au droit du projet

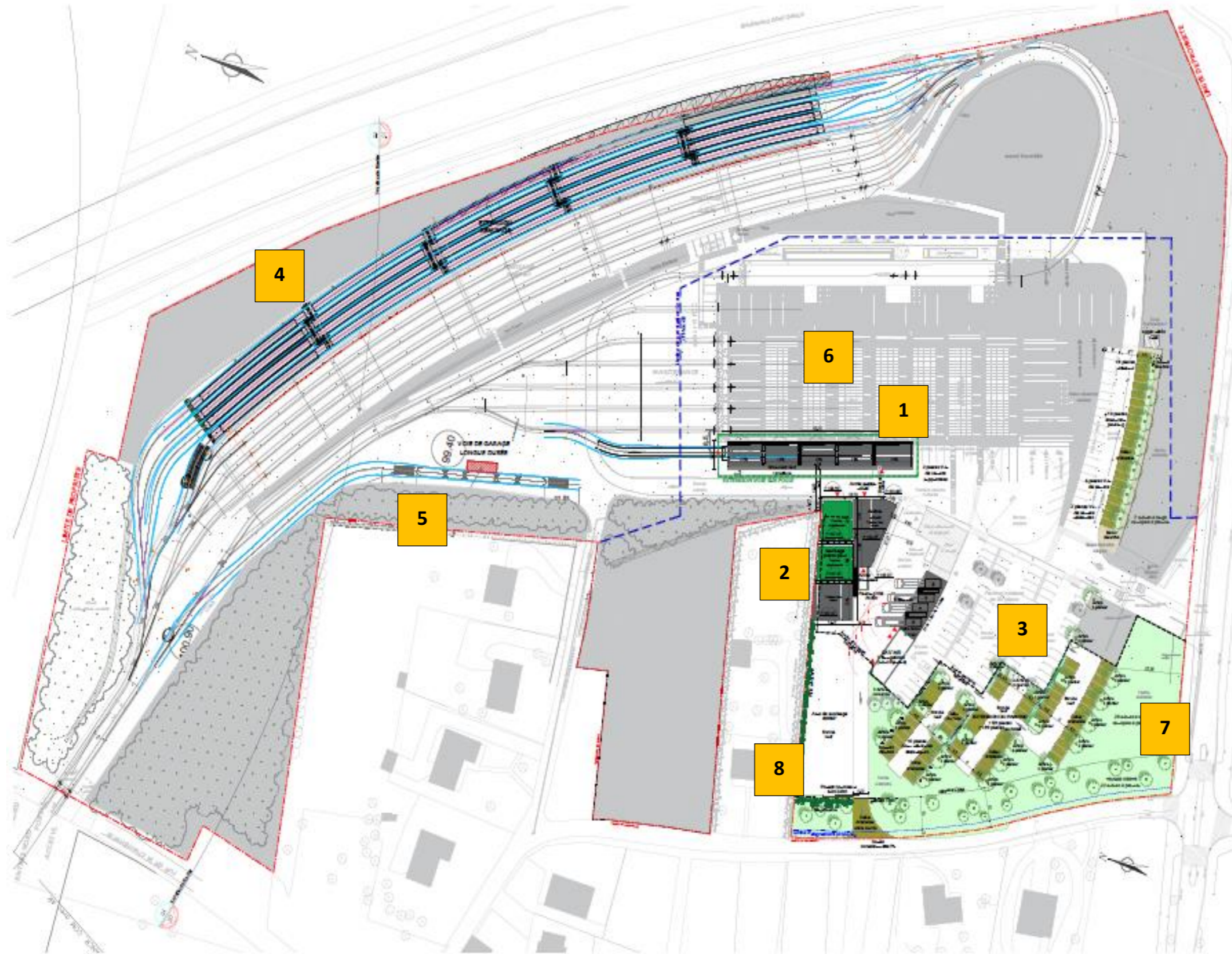


Figure 79 : plan masse du projet d'extension du centre de maintenance (AVP2)

5.3 PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

5.3.1 PRESCRIPTIONS APPLICABLES

5.3.1.1 SDAGE LOIRE-BRETAGNE ET SAGE CHER AVAL

Le principe de gestion des eaux pluviales est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne 2022 – 2027, et le SAGE Cher Aval (chapitre 12).

5.3.1.2 DOCUMENT D'URBANISME

❖ La Riche

Le PLU de La Riche approuvé le 26/06/2017, indique les prescriptions sur la gestion des eaux pluviales pour l'ensemble des zones concernées du projet, comme suit :

« Si un réseau public est réalisé, le raccordement est obligatoire.

Si le réseau public n'existe pas, ou est insuffisant, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales doivent être réalisés sur le terrain et répondre aux caractéristiques du terrain, ainsi qu'à l'opération projetée. »

❖ Tours

Le PLU de Tours approuvé le 30/06/2023, indique les prescriptions sur la gestion des eaux pluviales pour l'ensemble des zones concernées du projet, comme suit :

« Le constructeur ou l'aménageur veille à **limiter par tout moyen l'imperméabilisation** des sols sur la parcelle concernée par le projet et met en œuvre une gestion intégrée de l'eau. Pour mémoire, tout aménagement réalisé sur un terrain ne doit **jamais faire obstacle au libre écoulement des eaux pluviales**.

Les aménagements réalisés doivent être tels qu'ils garantissent **l'évacuation des eaux pluviales, en priorité par infiltration dans le sol** sur l'unité foncière concernée par le projet. **Les possibilités d'infiltration à la parcelle devront faire l'objet d'études de perméabilité** des sols de telle sorte que l'absorption sur l'unité foncière soit systématiquement privilégiée au maximum de sa capacité.

En cas d'une impossibilité technique justifiée de procéder totalement par infiltration, le **rejet de l'excédent non infiltrable sera dirigé de préférence vers le milieu naturel (fossé, espaces verts, ...)**. **L'excédent d'eau pluviale n'ayant pu être, ni infiltré, ni rejeté au milieu naturel, est soumis à des limitations avant rejet au réseau public d'assainissement eaux pluviales.**

Les mesures de rétention inhérentes au rejet à débit limité, devront être conçues, de préférence selon **des méthodes alternatives (noues, tranchées drainantes, puits d'infiltration, etc.) à l'utilisation systématique de bassins de rétention**. Le constructeur ou l'aménageur recherchera préférentiellement une gestion visible de l'eau pluviale permettant une bonne valorisation de l'eau dans la ville.

De même, en cas de surface insuffisante pour assurer la retenue d'un volume suffisant, un raccordement au réseau public de collecte des eaux pluviales sera envisagé. Le raccordement au caniveau sera privilégié au raccordement au réseau public (séparatif ou unitaire).

Dans les opérations d'aménagement ou de constructions d'ensemble à dominante d'habitation, les ouvrages techniques de gestion de l'eau et leurs abords, communs à ces opérations (tels que bassin d'infiltration ou de rétention...) doivent (sous réserve de leurs caractéristiques propres et d'une emprise au sol suffisante et des contraintes de fonctionnement) :

- Faire l'objet d'un aménagement paysager à dominante végétale contribuant à leur insertion qualitative et fonctionnelle dans leur environnement bâti et naturel ;
- Etre conçus pour répondre à des usages ludiques ou d'agrément compatibles avec leur destination (espaces verts de détente, de jeux, ...). »

❖ Joué-lès-Tours

La dernière procédure, approuvée du PLU de Joué-lès-Tours date du 12/12/2023, indique les prescriptions sur la gestion des eaux pluviales pour les zones concernées du projet, comme suit :

« Les eaux pluviales sont évacuées vers le réseau public. Si le réseau public est insuffisant, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales doivent être réalisés sur le terrain et répondre à ses caractéristiques, ainsi qu'à celles de l'opération projetée.

Les eaux issues des parkings collectifs doivent avant tout rejet subir un traitement approprié. »

❖ Chambray-lès-Tours

La dernière procédure approuvée du PLU de Chambray-lès-Tours date du 12/12/2022, indique les prescriptions sur la gestion des eaux pluviales pour les zones concernées du projet, comme suit :

« Un système de collecte des eaux pluviales est obligatoire pour toute construction ou installation qui le requiert. Il peut se présenter sous la forme :

- D'un dispositif autonome (cuve enterrée, bac en pied de gouttière dissimulé, ...) visant à réutiliser les eaux de pluie, selon la réglementation en vigueur et adapté aux caractéristiques du terrain et à celles de l'opération projetée ; dans ce cas, il doit comporter une surverse raccordée au réseau public.

- D'un raccordement au réseau public.

Le raccordement au réseau public souterrain d'eaux pluviales est obligatoire lorsque ce dernier existe.

Tout projet générant une nouvelle imperméabilisation du terrain doit prévoir une compensation du ruissellement induit. Le débit de fuite vers le réseau public ou vers le réseau naturel ne peut dépasser de 5 l/s/ha. Cette disposition s'applique aux constructions nouvelles et aux extensions augmentant la superficie imperméabilisée avant travaux.

Les aires de stationnement de plus de 10 emplacements doivent être équipées d'un dispositif de traitement de type débourbeur, déshuileur ou séparateur à hydrocarbures. »

5.3.1.3 REGLEMENT TOURS METROPOLE VAL DE LOIRE

La compétence gestion des eaux pluviales a été transférée de la commune de Tours à la Métropole Tours Val de Loire avec prise d'effet au 1er janvier 2017. **Le détail des prescriptions à respecter est présenté en chapitre 7.4.2.3.**

En application du guide Eaux Pluviales de la DDT 37, la conception du projet et les moyens de gestion des EP ont été adaptés en fonction des résultats des tests d'infiltration obligatoires des sols sur les futurs P+R et le Centre de Maintenance.

5.3.1.4 ARTICLE L.111-19-1 DU CODE DE L'URBANISME

L'article 101 de la loi Climat et Résilience du 22 août 2021, portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, conforte la performance énergétique et environnementale des parcs de stationnement extérieurs ou couverts accessibles au public. Les conditions d'application de cet article traduites à l'article L.111-19-1 du Code de l'urbanisme, entré en vigueur depuis le 1er juillet 2023, sont :

« Les **parcs de stationnement extérieurs de plus de 500 mètres carrés associés aux bâtiments ou parties de bâtiment auxquels s'applique l'obligation prévue à l'article L. 171-4 du Code de la construction et de l'habitat**, ainsi que les **nouveaux parcs de stationnement extérieurs ouverts au public de plus de 500 mètres carrés** doivent intégrer sur au **moins la moitié de leur surface des revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés** favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation. »

L'extension du parking du **Centre de Maintenance sur 1 283 m²** (places de stationnement et voirie) est **soumise aux prescriptions de l'article L.111-19 du Code de l'urbanisme**. Ainsi, des aménagements hydrauliques (pavés drainants, ...) ou des dispositifs végétalisés (noues enherbées drainantes ou de stockage, ...) sont prévus sur 50% de la surface, soit 642 m².

Les futurs **P+R Bords de Loire et La Papoterie**, étant chacun supérieurs à 500m² d'emprise au sol et ouverts au public, sont **soumis aux prescriptions de cet article**. Les surfaces réglementaires (places de stationnement et voirie) applicables à chaque P+R sont :

- 10 350 m² pour P+R Bords de Loire (surface totale 31 400 m²),
- 6 632 m² pour P+R La Papoterie (surface totale 22 500 m²).

Conformément au V de l'article 101 de la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021, ces dispositions s'appliquent aux demandes d'autorisation de construction ou d'aménagement d'urbanisme déposées à partir 1er juillet 2023.

5.3.2 MILIEUX RECEPTEURS ET EXUTOIRES DES PRINCIPAUX EQUIPEMENTS

Deux milieux récepteurs naturels sont concernés par la Lignes2tram :

- La Loire pour l'extension du Centre de Maintenance et le P+R Bord de Loire ;
- Le Cher et de ses affluents (Petit Cher, Saint Laurent ...) pour les autres équipements.

5.3.3 COEFFICIENT DE MONTANA

Les coefficients de Montana utilisés sont pour les calculs hydrauliques ceux calculés par Météo France pour la station météorologique de l'aéroport de Tours, d'après le guide des préconisations eaux pluviales édités par les polices de l'eau. Leurs valeurs de durée de 30 minutes à 6 heures sont :

Tableau 3 : coefficients de Montana pour les pluies de durée 30 minutes à 6 heures (Météo France)

DUREE DE RETOUR	a	b
5 ans	8.929	0.76
10 ans	11.782	0.784
20 ans	14.977	0.805
30 ans	17.036	0.816
50 ans	20.003	0.832
100 ans	24.63	0.852

5.3.4 LIMITATION DE L'IMPERMEABILISATION A L'ECHELLE GLOBALE DU PROJET

D'une part, l'aménagement de la plateforme tramway réemploie les axes viaires existants en milieu urbain.

D'autre part, le projet s'engage dans une démarche de réduction des surfaces imperméables existantes avec l'augmentation de surfaces enherbées :

- Création d'une plateforme tramway végétalisée au maximum,
- Réaménagement du P+R Le Lac et création des P+R La Papoterie et P+R Bords de Loire, selon le principe de la réduction de l'imperméabilisation des sols (pavés drainants, noues d'infiltrations ...),
- Augmentation des espaces verts dans le cadre des aménagements urbains connexes,
- Limitation de l'imperméabilisation des sols par la pose de dalles Evergreen sur les places de parking de l'aire de stationnement étendue du Centre de Maintenance.

Le Tableau 4 compare le bilan surfacique des zones perméables et imperméables dans l'emprise d'étude avant - projet avec celles après-projet.

Tableau 4 : bilan des zones perméables et imperméables avant/après projet (AVP2)

	Avant projet (existant)								Etat projeté (AVP)								
	Ligne 2 tramway et aménagement connexes			Centre de maintenance		Ligne BHNS réaménagée			Ligne 2 tramway et aménagement connexes			Centre de maintenance		Ligne BHNS réaménagée			
	Zones perméables			Zones imperméables	Zones perméables	Zones imperméables	Zones perméables	Zones imperméables	Zones perméables	Zones imperméables	Plateforme végétalisée (rejet dans réseau EP)	Plateforme végétalisée (infiltration)	Zones perméables	Zones imperméables	Zones perméables	Zones imperméables	Surface totale
	Espaces verts (m²)	EBC (m²)	Sous-total (m²)	Voiries, trottoirs, ... (m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	Espaces verts (m²)	Voiries, trottoirs, ... (m²)	Plateforme tram (m²)	Plateforme tram (m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)
Séquence 01																	
P+R LA RICHE	21 510		21 510	600					13 090	9 020							22 110
Séquence 01																	
LA RICHE	14 000		14 000	56 019					9 660	53 659	6 700						70 019
Séquence 02																	
TOURS	2 000		2 000	31 533					2 510	27 383	3 640						33 533
Séquence 031																	
TOURS	620		620	48 893					3 280	45 693	540						49 513
Séquence 04																	
TOURS																	
Séquence 05																	
TOURS	31 400		31 400	86 748					39 870	66 528	11 750						118 148
Séquence 05																	
P+R LAC - TOURS	520		520	7 960					3 710	4 770							8 480
Séquence 06																	
JOUE-LES-TOURS																	
TOURS	1 800	2 950	4 750	35 780					6 320	27 890	6 320						40 530
CHAMBRAY-LES-TOURS																	
Séquence 07																	
CHAMBRAY-LES-TOURS	13 530	1 300	14 830	125 986					49 070	80 606	7 390	3 750					140 816
Séquence 07																	
P+R Papoterie - CHAMBRAY-LES-TOURS	21 000		21 000	1 600					12 870	9 730							22 600
Autre																	
Centre de maintenance					25 601	33 078							24 672	42 185			66 857
Autre																	
Ligne de BHNS réaménagée							4 826	65 775							7 469	63 132	70 601
Total Toutes Séquences	106 380	4 250	110 630	395 119	25 601	33 078	4 826	65 775	140 380	325 279	36 340	3 750	24 672	42 185	7 469	63 132	643 207

Surface totale du périmètre (m2) : 643 207

Coefficient d'imperméabilisation état existant 77%

Coefficient d'imperméabilisation état projeté sans plateforme 73%

Coefficient d'imperméabilisation état projeté avec plateforme 67%

Plus précisément, il distingue les :

- Surfaces imperméables,
- Surfaces perméables et infiltrées,
- Surfaces perméables et ramenées dans les réseaux (avec un coefficient de ruissellement inférieur à 1).

A savoir que la surface de la plateforme végétalisée est entièrement non infiltrée (sauf sur la section Sud du boulevard de la République à Chambray-lès-Tours qui disposera d'une chaussée réservoir).

Par comparaison de l'état projeté sur l'état actuel, le coefficient d'imperméabilisation (hors surface perméable raccordée) diminue à l'échelle du projet passant de 77% à l'état actuel à 73% à l'état futur, et sans même prendre en compte la plateforme tramway végétalisée (soit 67% sur le projet global).

5.3.5 DRAINAGE DE LA PLATEFORME

5.3.5.1 DIMENSIONNEMENT

Le dimensionnement et le positionnement des dispositifs de drainage garantiront une lame d'eau d'épaisseur limitée à 10 mm sur la plateforme. **La période de retour prise en compte pour le dimensionnement est de 10 ans minimum.**

L'espace théorique entre chaque ouvrage d'assainissement transversal est de 30m pour les zones dont la pente du profil en long est faible. Dans les zones où la pente est importante, l'espacement entre chaque caniveau pourra être augmenté jusqu'à 40m, sous réserve du respect des règles de l'art et notamment la protection des carrefours, des passages piétons et des stations.

5.3.5.2 PRINCIPES D'ASSAINISSEMENT

5.3.5.2.1 Généralités

Le drainage de la plateforme assure le recueil et l'évacuation des eaux de ruissellement ou d'infiltration des eaux excédentaires non infiltrées. Il est un facteur important de la durabilité de la plateforme, et notamment de ses revêtements.

Les dispositifs en travers de la plateforme permettent de canaliser les eaux de ruissellement de la plateforme jusqu'aux points de collecte, en évitant la formation de rétention d'eau (flaque, formation de plaque de verglas).

Le choix des ouvrages d'assainissement transversaux récupérant les eaux de surface et de la gorge du rail est fonction :

- Des types de revêtements de la plateforme ;
- Du profil en long de la plateforme ;
- Du type d'usage de la plateforme (site propre, banalisé ou protégé).

5.3.5.2.2 Collecte des eaux de ruissellement sur surface imperméable

Le recueil des eaux de ruissellement de surface de la **plateforme imperméable** se fait :

- En **ajustant le profil transversal de la plateforme**, selon le profil en long de la voie :
 - Si la **pente du profil en long** de la voie ferrée est **supérieure à 1 %**, les revêtements peuvent être **horizontaux** sur le profil en travers de la plateforme,
 - Si la **pente du profil en long** de la voie ferrée est **inférieure à 1 %**, les revêtements doivent avoir une **pente en travers**. Une pente de 2 % est à appliquer sur le profil en travers de plateforme, afin que l'écoulement des eaux de ruissellement soit assuré jusqu'à la gorge du rail ;

- En implantant des **ouvrages d'assainissement transversaux** permettant la collecte : **caniveaux ou boîtes de drainage (boîte à eau)**.

Il sera mis en place tous les 300 m² à 400 m² de GLO imperméabilisé un caniveau à grille transversal, composé de deux caniveaux entreraills, d'un caniveau entrevoie, et de deux caniveaux de rives de longueur variable.

- Dans les carrefours (franchissement transversal de la plate-forme), le profil en travers de la plateforme reste à plat, afin d'éviter l'amplification des émissions de nuisances sonores.

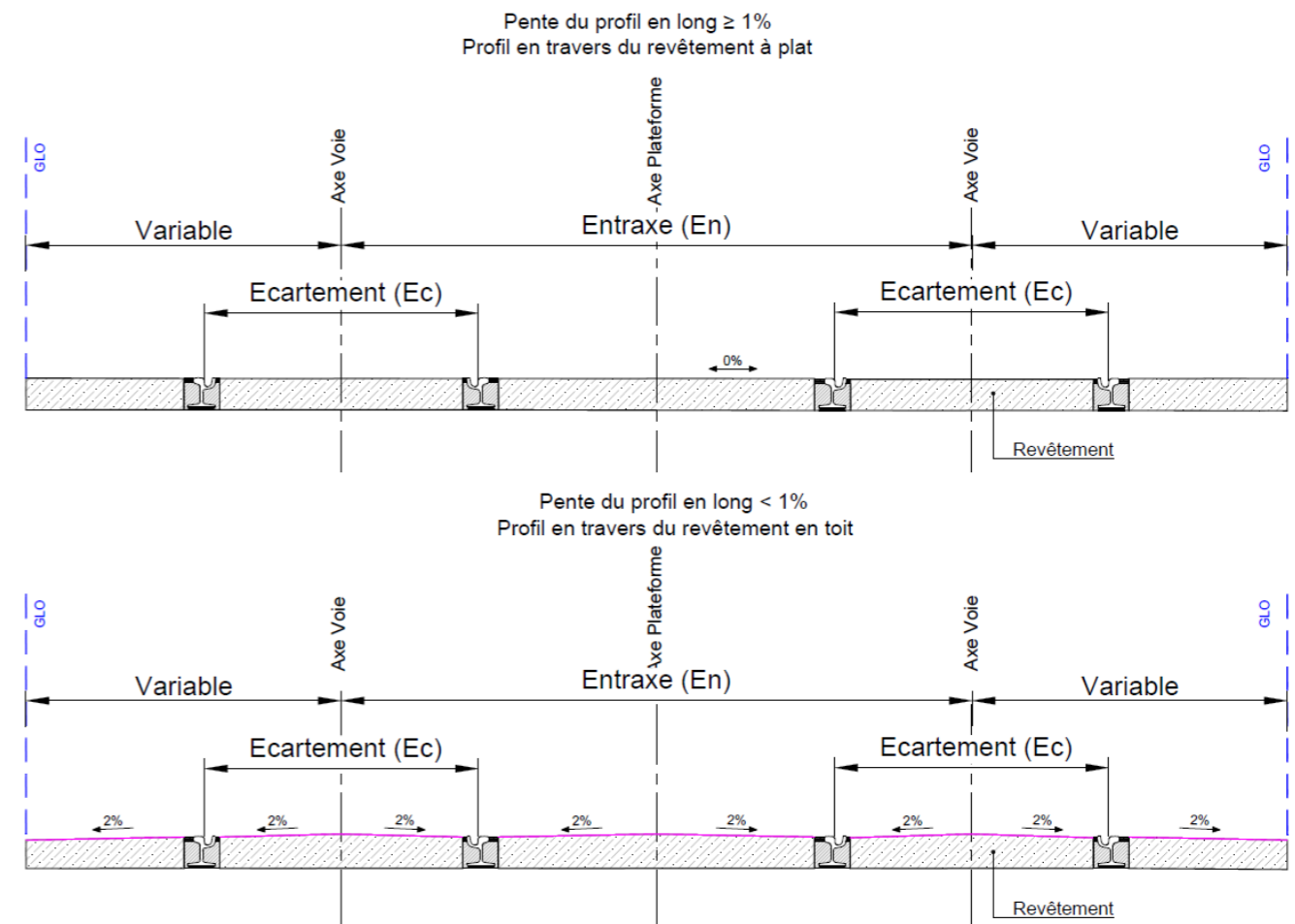


Figure 80 : principe d'assainissement en pente faible - Adaptation du profil du revêtement

5.3.5.2.3 Collecte des eaux d'infiltration sur surface perméable

Afin de disposer d'une collecte optimale des eaux pluviales infiltrées (premiers centimètres) sous la plateforme en revêtements végétaux, il est prévu :

- Une pente transversale sur la surface du béton de calage pour favoriser l'écoulement ;
- Des réservations pour la pose de drains agricoles diamètre 50 mm sur la surface du béton de calage ;
- Le raccordement des drains aux ouvrages d'assainissement transversaux (caniveaux, boîtes de drainage, boîte à eau).

Le recueil de ces eaux infiltrées (premiers centimètres) se fait depuis des ouvrages d'assainissements transversaux : boîtes de drainage (boîte à eau) et caniveaux.

❖ Collecte des eaux recueillies dans la gorge des rails

L'évacuation des eaux de ruissellement recueillies dans la **gorge des rails** se fait au moyen de « lumières » (ouvertures) situées dans le fond de la gorge du rail. Ces eaux se déversent par cette ouverture dans les ouvrages d'assainissement transversaux.

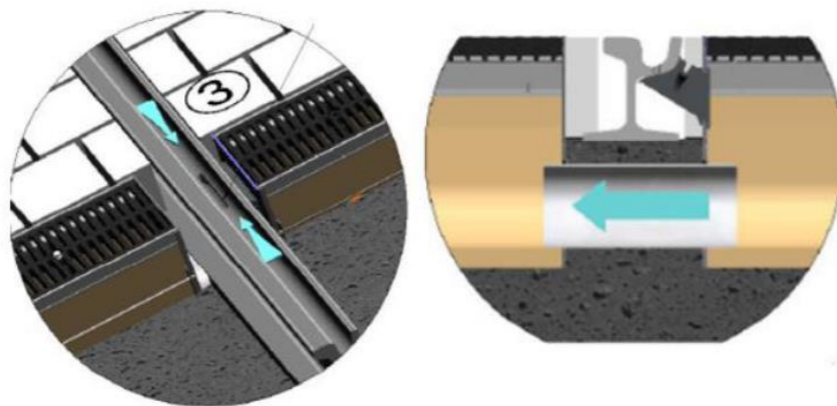


Figure 81 : exemple d'évacuation d'eau de la gorge des rails dans un caniveau transversal

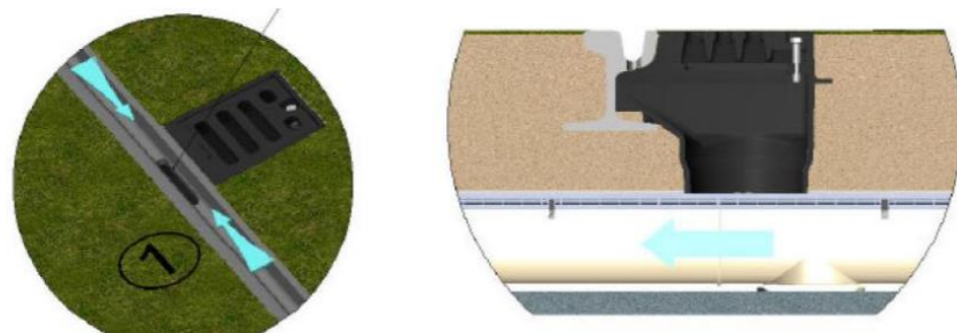


Figure 82 : exemple d'évacuation d'eau de la gorge des rails dans une boîte de drainage

5.3.5.3 OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT TRANSVERSAL

5.3.5.3.1 Boîte de drainage ou boîte à eau (surface perméable ou imperméable)

Les **boîtes de drainage (ou boîte à eau)** possèdent une attente d'évacuation diamètre 160 mm facilitant l'entretien, **raccordée sur un réseau transversal de section appropriée sous forme d'un caniveau.**

L'entretien des boîtes de drainage se fait par la grille supérieure de verrouillage de section 20 x 20 cm. La grille de surface est en fonte ductile munie d'un système de verrouillage.



Figure 83 : boîte de drainage avec grille verrouillée, avant couche de revêtement



Figure 84 : boîte de drainage après revêtement

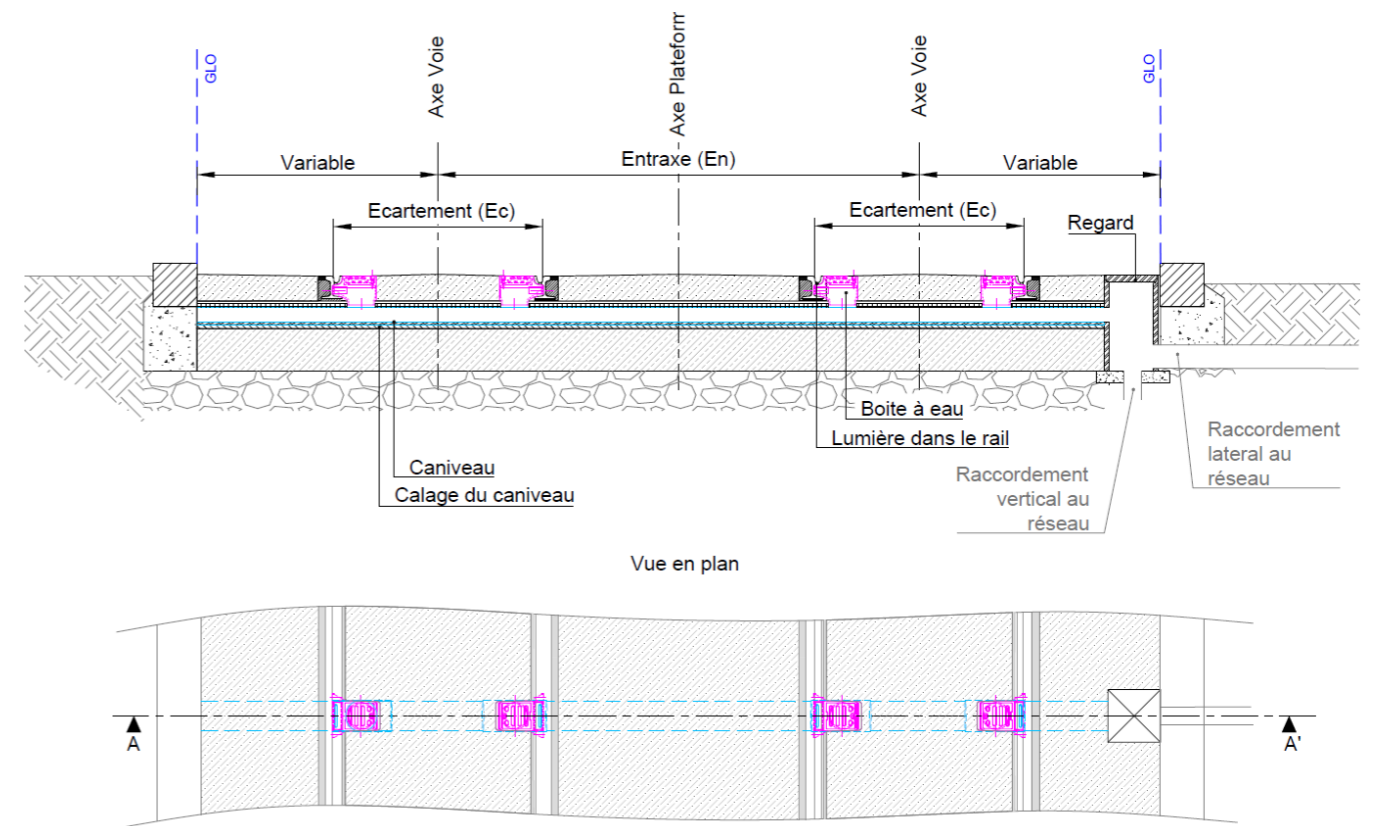


Figure 85 : coupes type de plateforme imperméable (ou perméable) - Principe d'assainissement par boîte à eau

5.3.5.3.2 Caniveaux

Les caniveaux transversaux permettent :

- De collecter les eaux de ruissellement et éventuels détritiques de surface ;
- De connecter et d'accéder aux drains de récupération des eaux d'infiltration.

Les grilles de surface sont en fonte ductile munie d'un système de verrouillage. Les caniveaux se raccordent sur un réseau diamètre 160 mm inséré dans le béton de voie.

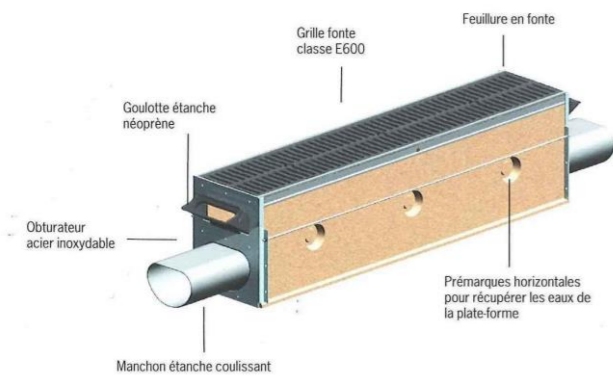


Figure 86 : principe de caniveaux transversaux

5.3.5.3.3 Cas des voies sur longrines

Dans le cas des surfaces perméables des voies sur longrines, l'assainissement est réalisé par des caniveaux spéciaux, et par des reprises verticales des drains longitudinaux (collecteur spécifique) sous plateforme.

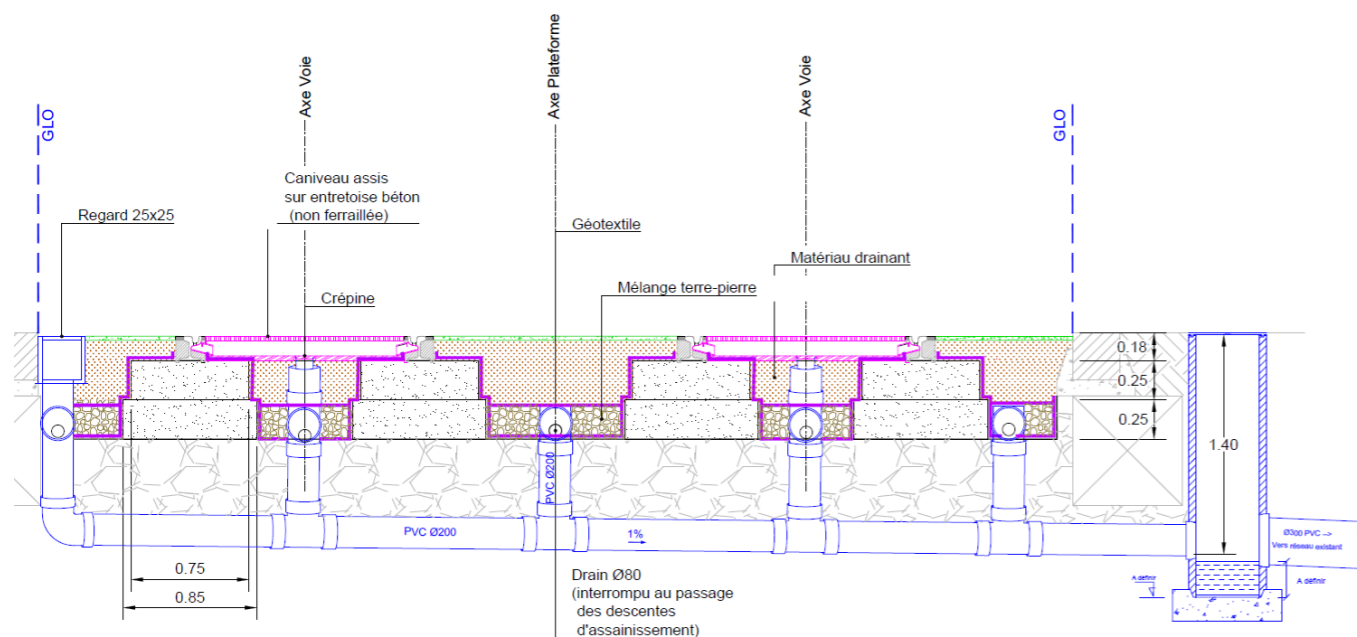


Figure 87 : coupes type de plateforme - Voie sur longrines

Ces derniers seront raccordés aux regards de visite disposés tous les 60ml environ, seront équipés de grilles de visite rondes Ø600mm ou carrées 600 x 600mm.

5.3.6 EVACUATION DES EAUX DE PATEFORME

5.3.6.1 RACCORDEMENT DES EAUX AU RESEAU PLUVIAL PUBLIC

La Ligne 2 de tramway emprunte un itinéraire largement pourvu en collecteurs d'assainissement des eaux pluviales.

Les eaux collectées par les boîtes à eau ou caniveaux au niveau de la plateforme seront **déversées systématiquement dans le réseau d'eaux pluviales de la voirie (public) ou acheminées vers les ouvrages de rétention/infiltration à proximité, par l'intermédiaire d'un regard de visite placé en limite de GLO.**

A la limite d'interface entre le réseau d'assainissement de la plateforme et le réseau de la voirie, les regards de branchement à passage direct, seront munis d'une décantation assurant le nettoyage du système de drainage transversal.

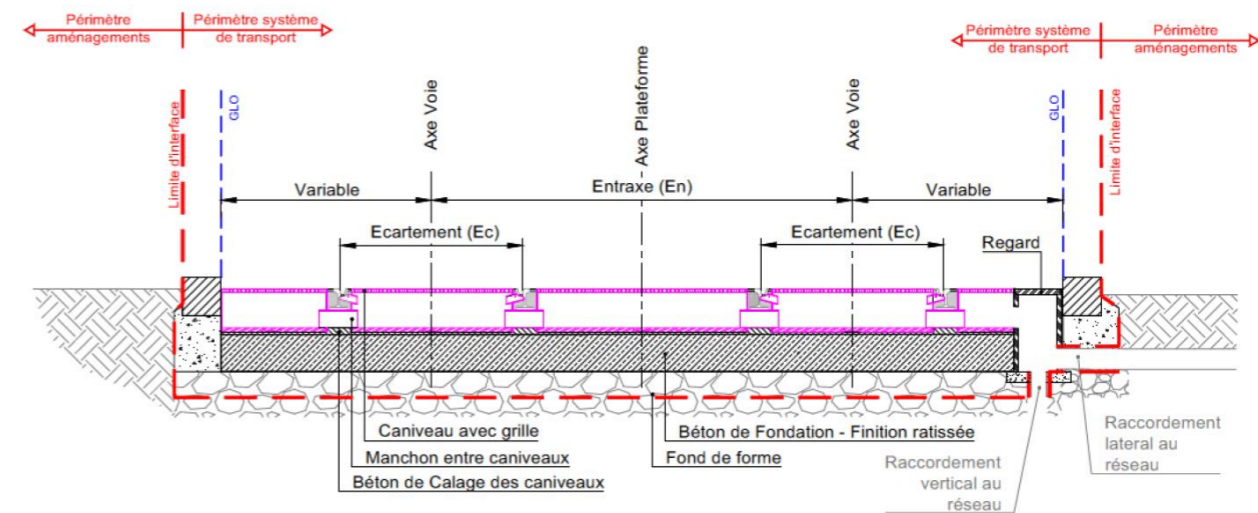


Figure 88 : assainissement de la plateforme type caniveau transversal

Ponctuellement, en fonction de l'état des réseaux existants ou de la difficulté technique à atteindre ces collecteurs, des réseaux spécifiques sous plateforme tramway ou parallèle à celle-ci pourront être envisagés.

Les matériaux utilisés seront :

- Des collecteurs en PVC de classe de rigidité CR16 minimum (conforme à la norme XP P 16-362) pour les diamètres allant de Ø160 à Ø400mm à moins de 2ml de profondeur ;
- Des collecteurs en polypropylène pour des profondeurs au-delà de 2ml ;
- Des collecteurs en béton répondant aux normes NF EN 1916 (NF P 16-345-2) de classe 135A pour des diamètres allant de Ø315 à Ø600 – Ø800mm si nécessaire.

- De même, pour la partie « aménagement urbain » associée à la création de la voie tramway, les réseaux existants (ou déviés) seront utilisés pour la collecte des eaux de ruissellement. Il pourra être imaginé des piquages systématiques sur les collecteurs existants, ou la création de linéaires de collecteurs pour se raccorder en un point d'injection plus adapté.

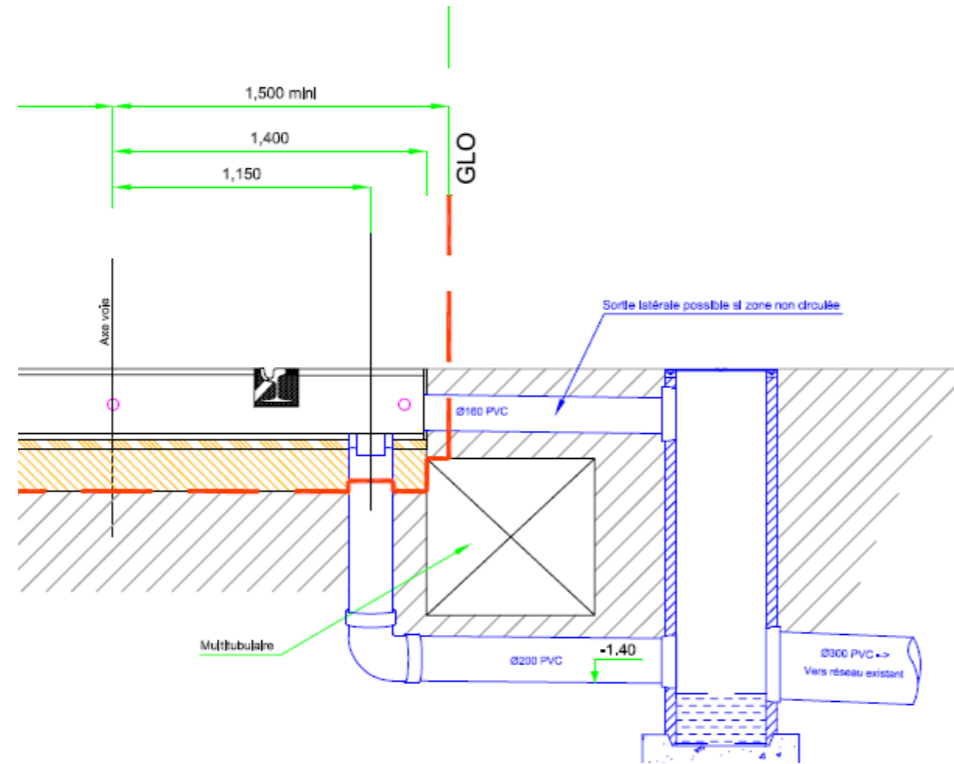


Figure 89 : principe de raccordement au réseau public pour les voies sur béton

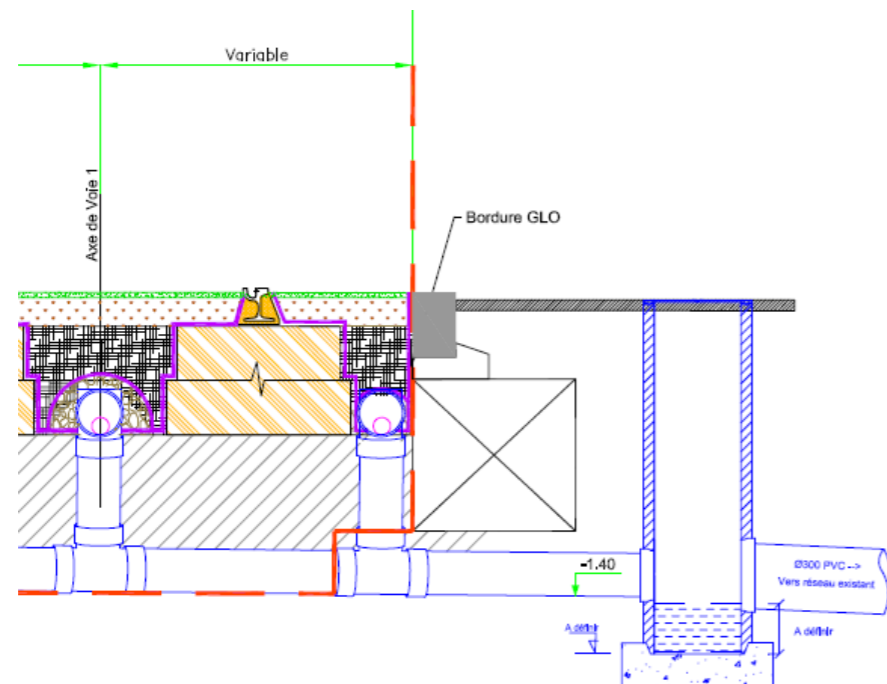


Figure 90 : principe de raccordement au réseau public pour les voies sur longrines

En fonction de la technique de pose de voie, la sortie des eaux pluviales se fait, soit en passant sous la multitubulaire latérale, à 1,40ml fil d'eau de profondeur, soit en surface, en latéral dans une zone non circulée.

5.3.6.2 CAS PARTICULIER DES OUVRAGES D'ART

L'évacuation des eaux collectées en plateforme sera réalisée précisément en interface avec les ouvrages d'art concernés. Il est prévu de réutiliser les descentes d'assainissement existantes pour assurer l'évacuation des eaux de la plateforme vers les collecteurs au niveau de la voirie (cf. Chapitre 5.3.6.1 Raccordement des eaux de la plateforme au réseau public).

5.3.6.3 OUVRAGES D'INFILTRATION

Afin d'éviter la saturation du réseau public, les équipements privilégiant l'infiltration des eaux pluviales de la plateforme tramway, seront proposés quand les conditions seront remplies.

Sur l'avenue de la République Sud à Chambray-lès-Tours jusqu'au P+R La Papoterie, une chaussée réservoir filtrante (fossé drainant), sera aménagée au droit du fossé comblé. Cette dernière recevra les eaux infiltrées des surfaces perméables de la plateforme et les eaux de ruissellements de la voirie.

Cet ouvrage de rétention/infiltration sera équipé de surverse vers le réseau pluvial public.

En effet, le dimensionnement de ces ouvrages est fait par rapport à une pluie de référence (période de retour de 10 ans) et dans le cas d'un évènement pluvieux plus important, cette surverse servira de sécurité pour ne pas mettre l'ouvrage de rétention/infiltration ainsi que les réseaux amont en surcharge.

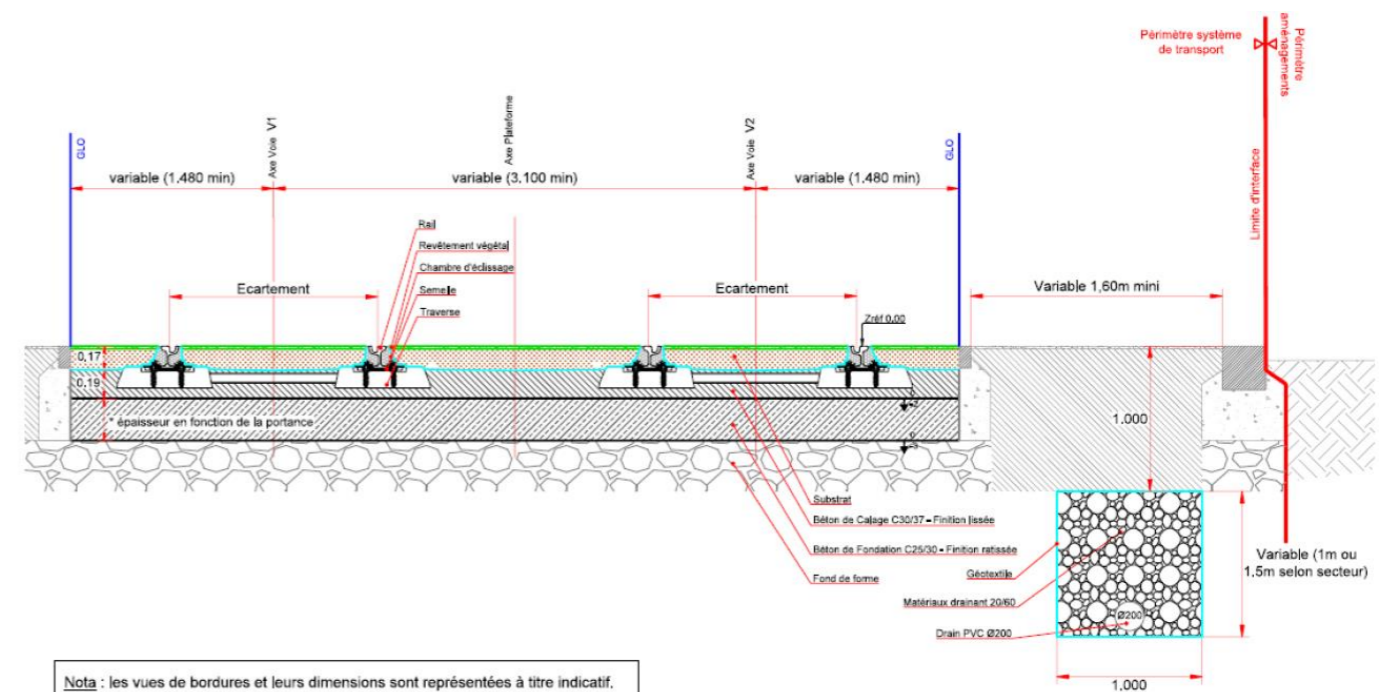


Figure 91 : exemple de tranchée implantée sous surlargeur de plateforme – Avenue de la République à Chambray-lès-Tours

5.3.7 ASSAINISSEMENT DES VOIRIES, TROTTOIRS ET PISTES MIXTES ET CYCLABLES

En fonction du réaménagement urbain, les dispositifs existants de récupération des eaux pluviales telles que grilles, avaloirs pourront être conservés ou modifiés. Ces dispositifs présentés ci-après seront également mis en place sur les nouveaux P+R, et le P+R réaménagé.

5.3.7.1 DISPOSITIFS DE CAPTAGE DES EAUX PLUVIALES

D'un point de vue architectural, un plus grand soin sera apporté sur le choix des dispositifs de captage des eaux de voiries. Toutes les fontes de voirie devront être conformes aux normes en vigueur (EN124) :

- Grilles
- Avaloirs
- Systèmes de drainages à fentes ou à grille
- Becs, sabots, gargouilles de trottoir.



Figure 92 : exemple de grilles et d'avaloirs

5.3.7.2 REGARDS AVALOIRS

Les regards des avaloirs pourront être soit des éléments coulés ou maçonnés en place, soit des regards préfabriqués en béton répondant à la norme NF EN 1917 (NF P 16-346-2). Ils seront équipés d'une décantation de 30cm au minimum et d'un dispositif de siphon sur le territoire de TMVL.

Dans le cas de regards, une dalle de répartition sera mise en place afin d'éviter l'écrasement de ces ouvrages. L'emploi de ces dispositifs sera toutefois à limiter.



Figure 93 : exemple de regards avaloirs

5.3.7.3 REGARDS DES COLLECTEURS SOUS CHAUSSEES

Les regards existants pourront être modifiés en fonction des raccordements à réaliser.

D'une manière générale, il sera recherché le raccordement des nouveaux collecteurs, ou les raccordements, en fond de regard. Cependant, pour des raccordements sur des réseaux à très grande profondeur (supérieur à 2 ml), il est proposé de réaliser le raccordement dans la cheminée du regard par carottage.

Ponctuellement, il sera créé de nouveaux regards de visite sur les collecteurs existants ; bétons coulés en place, ou préfabriqués. Ils seront de diamètre Ø1000, équipés d'échelons permettant la visite des ouvrages.



Figure 94 : exemple de regards des collecteurs sous chaussées (avec option d'un regard de visite)

5.3.7.4 OUVRAGES D'INFILTRATION ET DE RETENTION

A l'échelle du projet, plusieurs dispositifs d'infiltration seront envisagés, dont le système évoluera selon :

- Le coefficient de perméabilité trop faible ;
- La présence d'une nappe phréatique trop haute ;
- La présence de sol pollué

Les P+R Bords de Loire et P+R La Papoterie seront équipés de **noeux paysagères d'infiltration**. Elles participent activement à l'aménagement qualitatif des P+R tout en assurant le rôle de pré-traitement des eaux pluviales, de stockage et d'ouvrage d'infiltration avec la réalisation en **fil d'eau de drain dans un massif drainant**. Les eaux excédentaires non infiltrées seront envoyées vers le réseau principal de collecteurs.

Dans le cas où l'infiltration des eaux pluviales s'avère plus difficile, à la faible perméabilité des sols, comme sur le P+R Le Lac, les noeux d'infiltration seront adaptées en « noeux drainantes ». Un limiteur de débit est placé à l'aval avant raccordement sur le réseau pluvial public.

Les principes d'aménagement des P+R (détaillés dans le chapitre suivant) n'offrent que peu d'espaces pour la réalisation de bassins de rétention à ciel ouvert. Donc, en cas de perméabilité faible et de nécessité de créer un bassin de rétention avant rejet dans le réseau de la Collectivité, le choix d'un bassin enterré sous domaine public est privilégié, comme pour le P+R La Papoterie. Les eaux issues du réseau principal de collecteurs seront envoyées dans un **système de stockage en cadres béton** de 3m x 2m (ou autre format en fonction du nivellement).

Sur l'avenue de la République Sud à Chambray-lès-Tours jusqu'au P+R La Papoterie, une chaussée réservoir filtrante (fossé d'infiltration) sera aménagée au droit du fossé comblé. La tranchée d'infiltration pourra être également adaptée en « tranchée drainante » selon la perméabilité du sol ; **une géomembrane est placée autour du complexe infiltrant avant la réalisation de la structure de chaussée.** Un limiteur de débit est placé à l'aval avant raccordement sur le réseau existant.

5.3.7.5 PRE-TRAITEMENT, BASSIN DE RETENTION, OUVRAGE DE REGULATION

❖ Dispositifs de pré-traitement

Plusieurs types d'ouvrages seront mis en place en sortie de bassin de rétention, de noue ou avant rejet dans le réseau de la Collectivité. Ce dispositif pourra être inséré en amont du décanteur lamellaire le cas échéant.

Afin de simplifier l'entretien, il est proposé la mise en place d'un dispositif, composé d'un :

- Entonnement siphonide avec décantation,
- Ouvrage de régulation, avec une cloison sur laquelle peut être fixé un dispositif de régulation.

Les séparateurs particulaires ou décanteurs lamellaires, équipés de sondes à hydrocarbures et de télésurveillance permettront d'abattre les pollutions comme suit :

Tableau 5 : coefficient d'abattement minimal des systèmes de pré-traitement

Paramètres	Coefficient d'abattement minimal
MES	80%
DCO	70%
DBO5	74%

Le raccordement au réseau existant se fera à l'aide d'un collecteur Ø300mm minimum en PVC ou en béton directement dans un regard existant. En l'absence de celui-ci, un nouveau regard Ø1000 sera créé avec tampon fonte articulé Ø600mm de résistance mécanique D400.

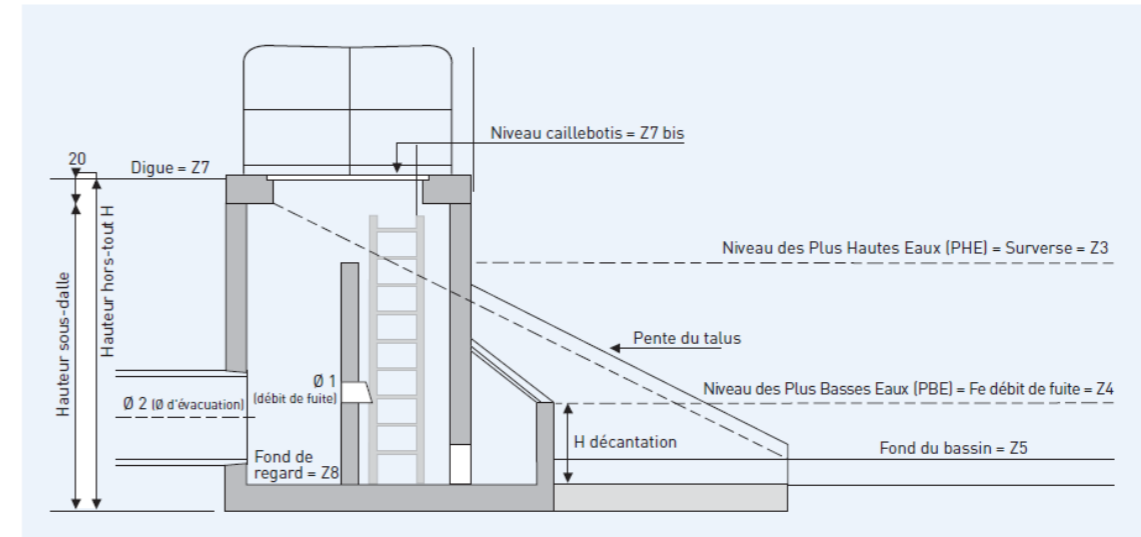
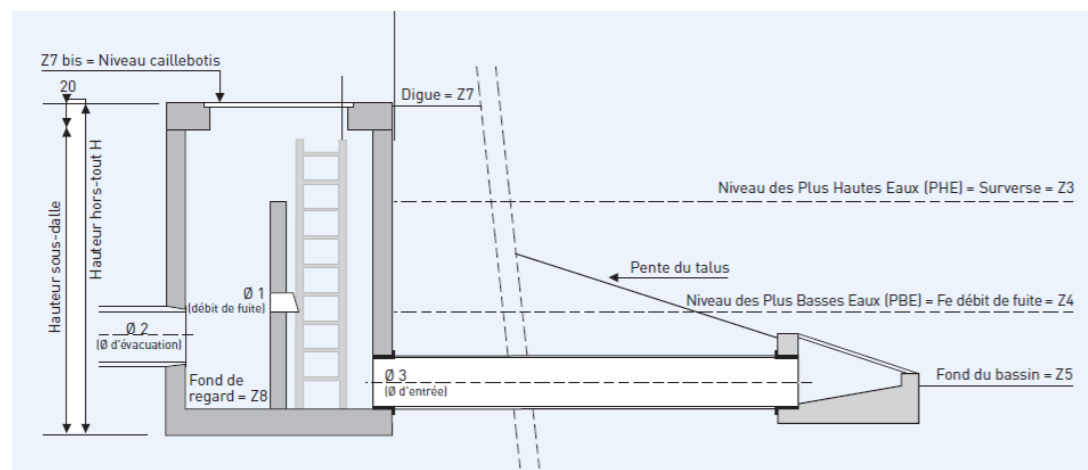


Figure 95 : exemple de dispositifs munis de régulation par ajustage et de cloison siphonide

5.3.7.5.1 Dispositifs de régulation

La gestion du débit de fuite sera assurée par ouvrage de régulation mécanique de type vortex ou à flotteur, le volume de stockage évoluant en fonction du dispositif de régulation retenu.

En aval de l'ouvrage de régulation, une vanne murale permettra d'isoler l'ouvrage en cas de pollution accidentelle.

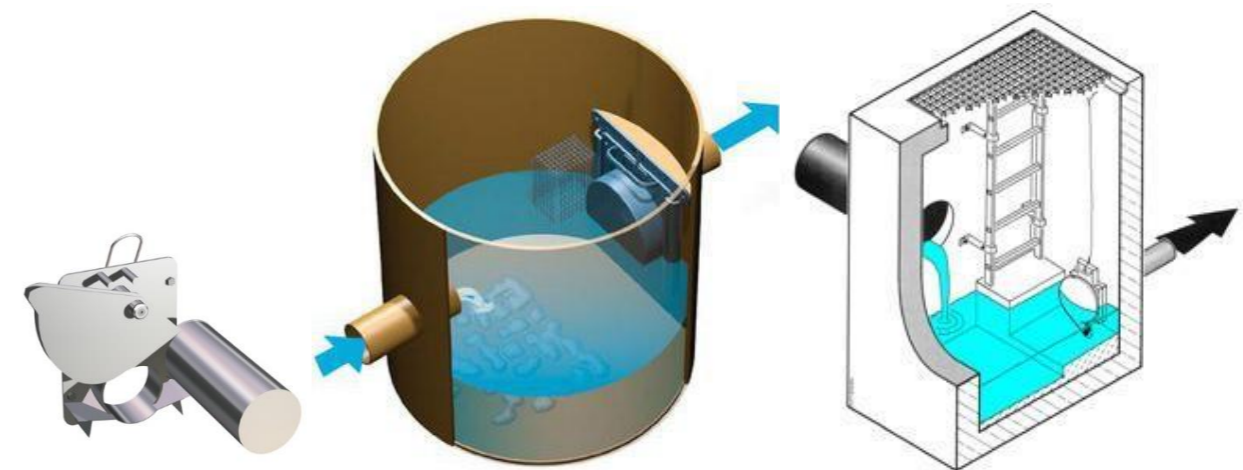


Figure 96 : exemples de dispositifs de régulation

5.3.8 ASSAINISSEMENT SUR LES OUVRAGES D'ART

5.3.8.1 PONTS SANITAS

Pour chacun des ouvrages d'art OA3 et OA4, le dispositif d'évacuation actuel des eaux de ruissellement est constitué de 8 avaloirs (4 côté amont et 4 côtés aval). En aval, les eaux sont collectées avec des avaloirs et grilles sur la piste cyclable. Les eaux de voirie sont directement rejetées dans le Cher, sans traitement.

La mise à niveau de l'assainissement de l'ouvrage consiste en la collecte des eaux pluviales de la plateforme imperméabilisée, des voiries, de la voie verte par un réseau de drains et de collecteurs depuis le tablier.

Ces collecteurs seront dirigés vers le réseau métropolitain d'eaux pluviales aux extrémités des ouvrages d'art, qui éviteront le déversement direct des eaux de la plateforme dans le Cher.

La Figure 97 présente la coupe de principe type de gestion des eaux pluviales sur un côté du tablier des OA3 et OA4.

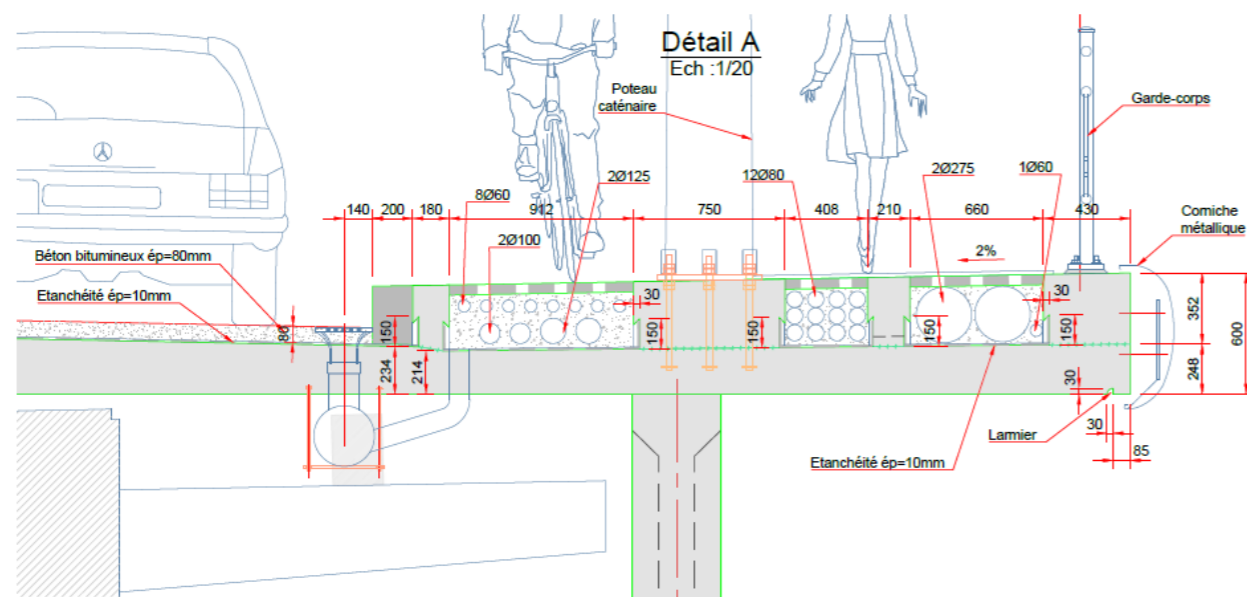


Figure 97 : coupe de principe de gestion des eaux pluviales sur un côté du tablier pour les OA3 et OA4

5.3.8.2 PONT MOZART

La gestion des eaux pluviales sur le Pont Mozart reprendra le même principe défini pour le Pont Sanitas.

5.3.9 REAMENAGEMENT DE LA LIGNE BHNS

La plateforme de la ligne BHNS est revêtue et imperméable, elle ne permet pas d'infiltration.

Le réaménagement de la ligne BHNS n'augmentera pas la surface imperméabilisée, au contraire l'emprise des zones enherbées/plantées sont augmentées (4826 m² actuellement à 7469 m² futur), favorisant l'infiltration des eaux pluviales.

Les eaux pluviales des surfaces imperméables sont drainées transversalement avec un dévers de plateforme à 2%. Elles sont récupérées au niveau du fil d'eau de la bordure de stationnement ou de trottoir, puis captées par des avaloirs répartis régulièrement. Elles sont ensuite envoyées vers des collecteurs d'assainissement existants ou projetés, situés sous chaussée pour être ensuite évacués vers le réseau public.

Sur l'avenue Charles de Gaulle, les collecteurs sont déjà présents (Figure 99). Seule une partie Nord du boulevard Heurteloup n'en possède pas, ainsi, des grilles en fil d'eau en limite des stationnements seront aménagées, connectés au réseau d'eaux pluviales sous la plateforme BHNS (Figure 100).

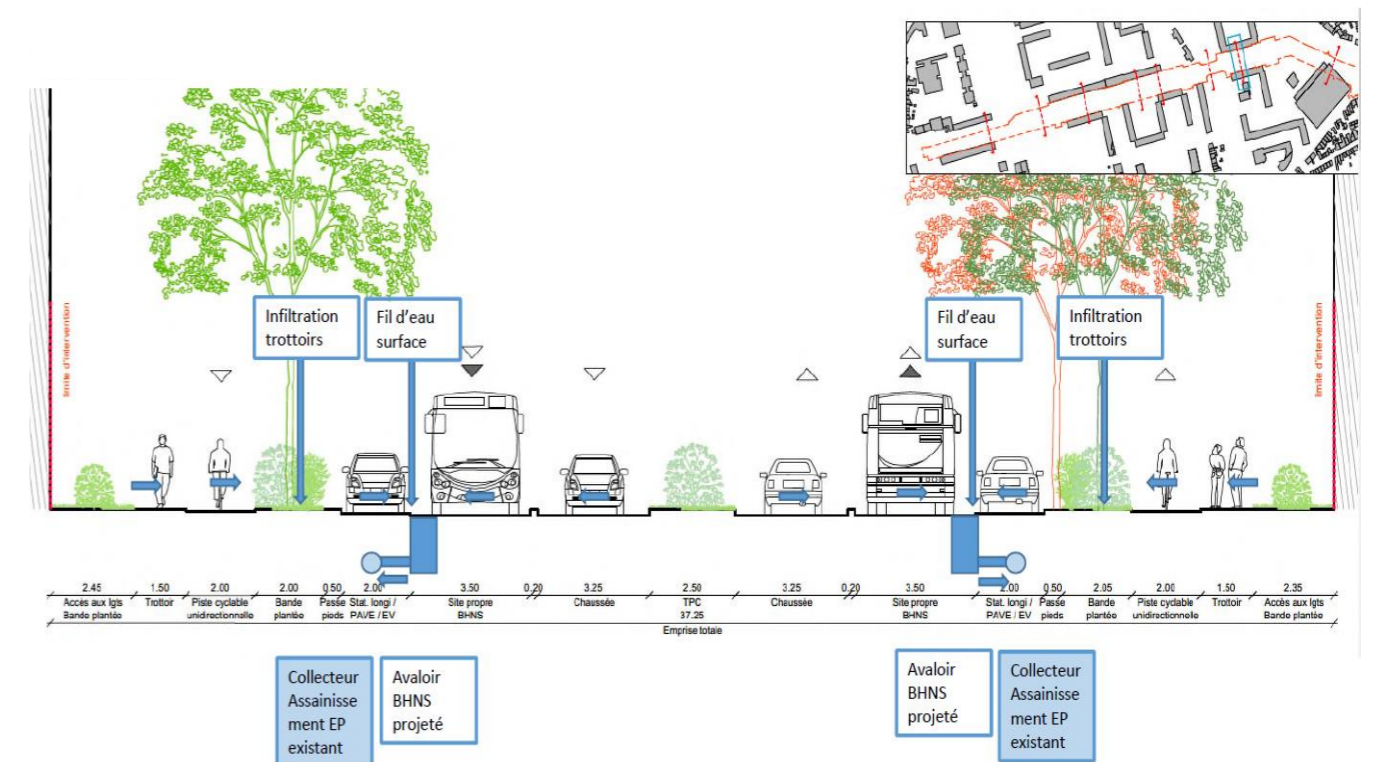


Figure 98 : principes de drainage de la plateforme du BHNS sur l'avenue Charles De Gaulle

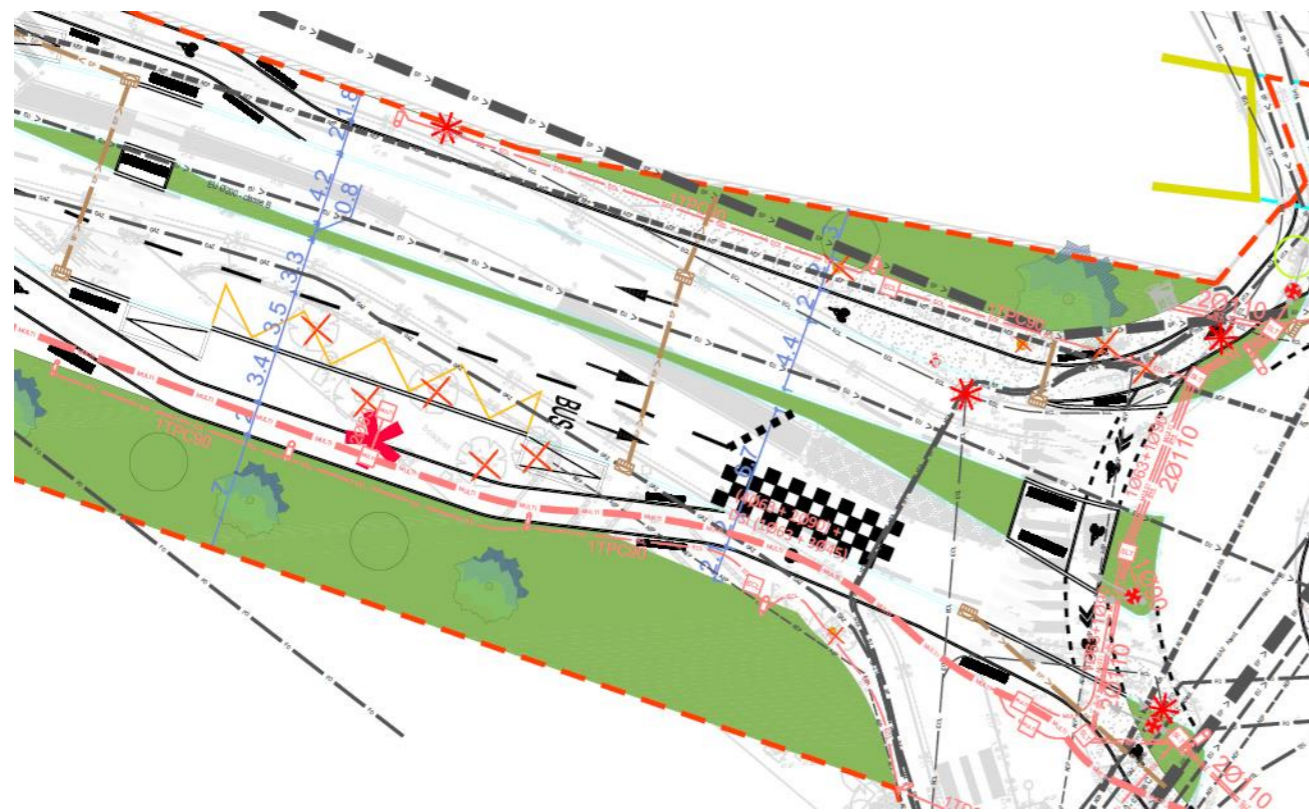


Figure 99 : Plan des réseaux sur le Giratoire Sanitas (avenue Charles de Gaulle)

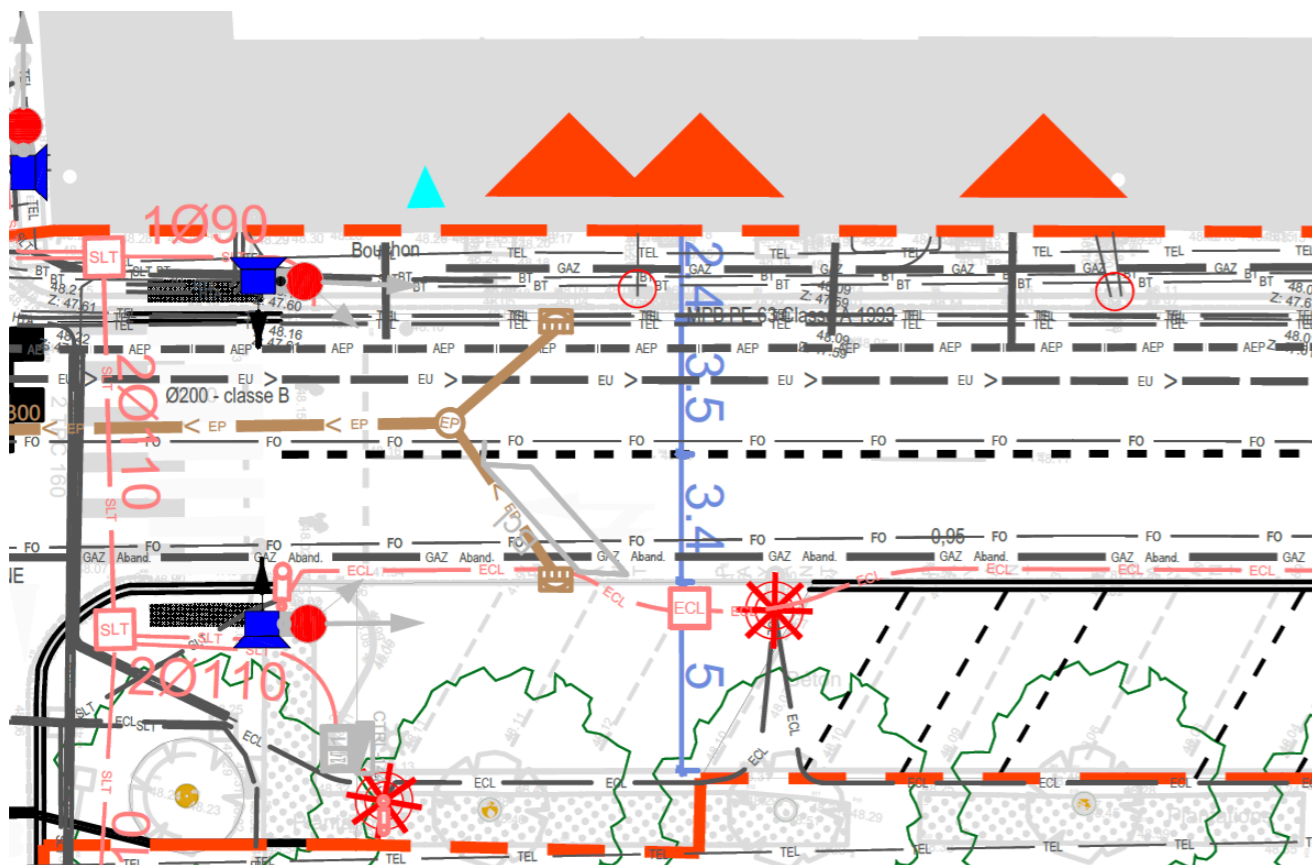


Figure 100 : principes de drainage de la plateforme du BHNS sur le boulevard Heurteloup

5.3.10 AMENAGEMENTS ET RESTRUCTURATION DE PARKINGS-RELAIS

5.3.10.1 PRINCIPES GENERAUX SUR LES P+R

La stratégie adoptée sur les nouveaux P+R de La Papoterie et Bords de Loire consiste à limiter l'imperméabilisation des sols par l'emploi de revêtements perméables avec une gestion des eaux pluviales par infiltration.

Des modifications structurales sont prévues sur le P+R Le Lac, afin d'augmenter la perméabilité (décroustage de la voirie en enrobé, puis pose de structures perméables sur zones de stationnement et de cheminements piétons).

Le revêtement pour les zones stationnées de ces 3 P+R est différencié selon la fréquentation au sein des P+R :

- Zones circulées en revêtement terre-pierre. Par ailleurs, la typologie de surface pourra évoluer lors des études ultérieures, mais restera tout de même perméable,
- Zones stationnées en mélange pierre-terre, hors zones PMR qui seront en enrobé,
- Béton poreux sur structure ouverte pour les cheminements piétons et espaces hors zones circulées.



Figure 101 : exemple de revêtements perméables

D'autres principes de revêtement pourront être avantageusement proposés/validés lors des études ultérieures, afin d'améliorer la pérennité des structures circulées sans diminuer la perméabilité globale de l'équipement : enrobés pour zones circulées, pavés en béton poreux pour les zones de stationnement proches du terminus donc très sollicitées...

Pour les calculs hydrauliques, la superficie totale d'espaces perméables est divisée par deux pour le calcul du volume infiltré, afin d'intégrer le différentiel de perméabilité entre matériaux et le colmatage possible avec le temps. Le coefficient d'imperméabilisation, selon le principe d'infiltration, est estimé par pondération du coefficient d'infiltration (et non celui du ruissellement) sur la surface du bassin versant à imperméabiliser.

Les fonds de parking situés en point bas accueilleront des noues de largeurs variables suivant le parti d'aménagement retenu, et de profondeur active (hauteur d'eau moyenne) de 0,50m, ce qui correspond à un volume de stockage minimum de 0,5 m³/ml de noue. La partie souterraine du fil d'eau de chaque noue sera équipée d'un drain dans son massif filtrant (géotextile et concassé) permettant d'améliorer l'infiltration.

On admettra, lors des événements pluvieux exceptionnels, la possibilité de stocker en surface les espaces de stationnement dès lors que la lame d'eau n'excède pas 10 cm.

Les hauteurs de nappe en conditions hydrologiques extrêmes sont issues des résultats du suivi piézométrique de la ville de Tours de 2016 à 2020, ainsi que des études géotechniques G2-AVP réalisées dans le cadre du projet.

5.3.10.2 CAS DU P+R BORDS DE LOIRE

5.3.10.2.1 Plan de composition général (phase AVP)

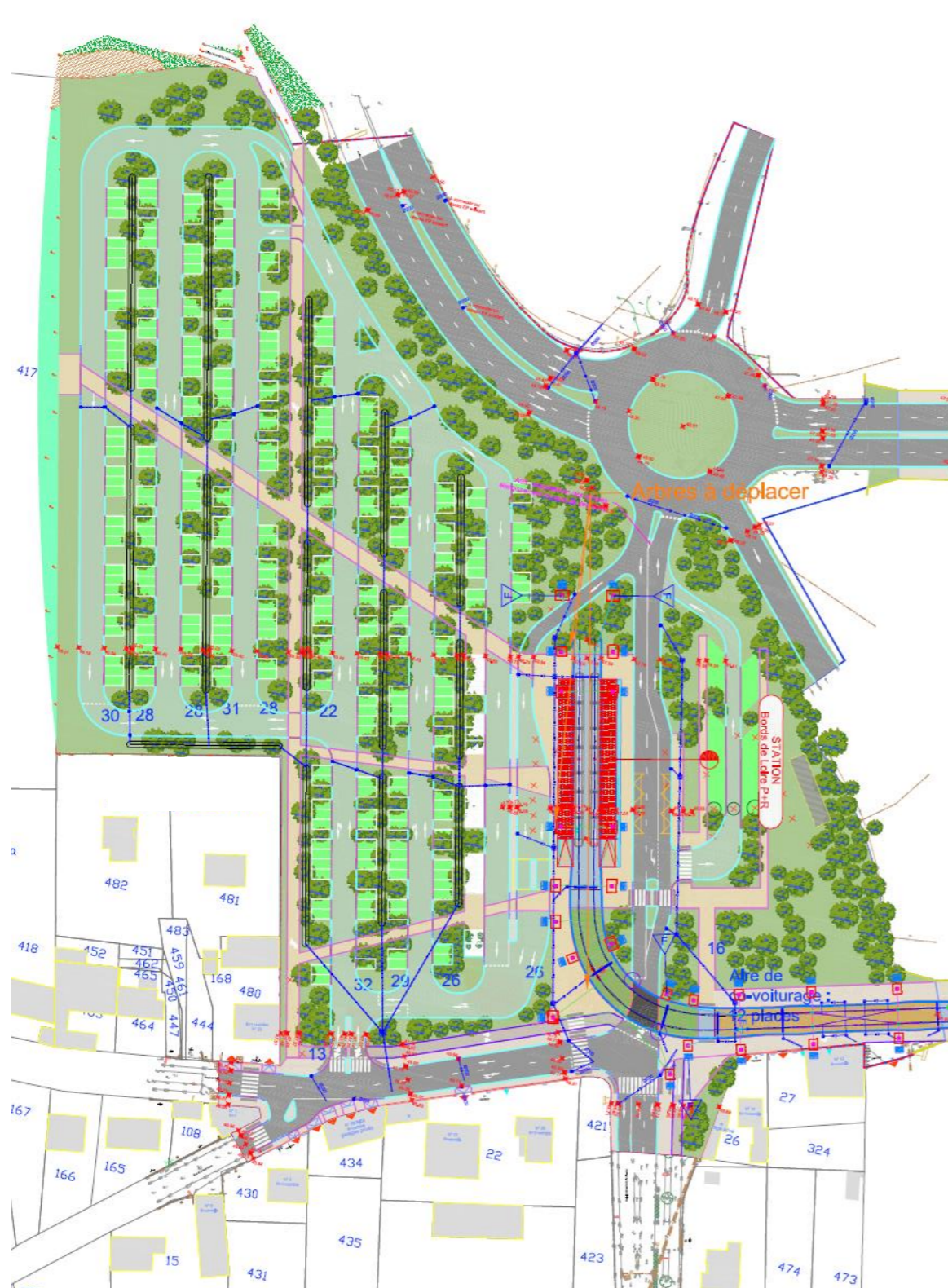


Figure 102 : principe de l'assainissement des eaux pluviales sur le P+R Bords de Loire

5.3.10.2.2 Caractéristiques physiques et géométriques principales

Tableau 6 : calculs hydrauliques pour le P+R Bords de Loire

CARACTERISTIQUE DU BASSIN VERSANT	
Hauteur de nappe (2018) - Conditions hydrologiques extrêmes	2,4 m environ
Surface totale	31 400 m ²
Surface imperméable	8 500 m ²
Surface perméable	22 900 m ²
Coeff imperméabilisation moyen pondéré (surface réceptrice des eaux atmosphériques)	0,85
Coefficient de perméabilité	1.6 X 10 ⁻⁵ m/s
Surface perméable prise en compte pour l'infiltration	11 450 m ²
Largeur moyenne des noues	1,60 ml
Longueur totale des noues	600 ml
Volume stocké par les noues	300 m³
NOTE DE CALCUL - Pluie 10 ans/30 ans	
Volume infiltré à gérer (10 ans/30 ans)	493 m ³ /686 m ³
Temps de vidange avec infiltration seule (10 ans/30 ans)	1,5 heures/2,1 heures
Sans infiltration : volume de bassin de rétention pour débit de fuite de 9,4 l/s	1 040 m ³ (10 ans) 1 260 m ³ (30 ans)

A noter : si la gestion des eaux pluviales avait été conçue sans infiltration, le volume de bassin de rétention nécessaire aurait été de 1 260 m³ pour une pluie d'une période de retour de 30 ans.

5.3.10.2.3 Principe de gestion des eaux pluviales

Il est prévu l'aménagement de surfaces perméables, couplé par des ouvrages d'infiltration à sec et à pentes douces de type noue drainée, sur les P+R Bords de Loire. L'ensemble des noues sera interconnecté par des drains, afin d'optimiser la rétention par ce maillage, la partie aval de ce réseau étant raccordée au réseau de la Collectivité.

Le coefficient de perméabilité du site permet de gérer efficacement par **infiltration les évènements pluvieux jusqu'à l'occurrence 30 ans** avec un temps de vidange relativement faible (1.5 heure pour 10 ans et 2.1 heures pour 30 ans). L'excédent d'eaux pluviales ne pouvant être stocké dans les noues drainées, ni infiltré, représente un volume de 193 m³ pour une pluie décennale et de 386 m³ pour une pluie trentennale. Cela correspond à une lame d'eau d'épaisseur respective 1 cm (10 ans) et 2 cm (30 ans) stockée sur la surface perméable totale (22 9100 m²).

Le raccordement au réseau de la ville, calibré via un ajutage de **l'ordre de 10 l/s**, permettra de gérer les eaux issues d'évènements pluvieux exceptionnels, d'une **période de retour supérieure à 30 ans**.

5.3.10.3 CAS DU P+R LAC

5.3.10.3.1 Plan de composition général (phase AVP)



Figure 103 : principe de l'assainissement des eaux pluviales sur le P+R Lac (AVP2)

5.3.10.3.2 Caractéristiques physiques et géométriques principales

Tableau 7 : calculs hydrauliques pour le P+R Lac

CARACTERISTIQUE DU BASSIN VERSANT	
Hauteur de nappe (2018) – Conditions hydrologiques extrêmes	1,0 m environ
Surface totale	14 800 m ²
Surface imperméable	4 400 m ²
Surface perméable	10 400 m ²
Coeff imperméabilisation moyen pondéré (surface réceptrice des eaux atmosphériques)	0,86
Coefficient de perméabilité	9,3 X 10 ⁻⁵ m/s
Surface perméable prise en compte pour l'infiltration	5 200 m ²
Largeur moyenne des noues Longueur totale des noues Volume stocké par les noues	Sans noues
NOTE DE CALCUL - Pluie 10 ans/30 ans	
Volume infiltré à gérer	723 m ³ (10 ans) 939 m ³ (30 ans)

5.3.10.3.3 Principe de gestion des eaux pluviales

Le coefficient de perméabilité du site ne permet de gérer efficacement et seulement par infiltration les évènements pluvieux d'occurrence 10 et 30 ans avec un temps de vidange relativement faible.

Le remplacement des surfaces en enrobé par des pavés drainants pour la zone de stationnement favorisera l'infiltration. En présence d'un site peu perméable et d'une nappe phréatique de faible profondeur (1,0m) une partie de l'année, il est choisi également d'enterrer des réseaux de drains, eux-mêmes connectés aux collecteurs existants, afin d'envoyer les eaux excédentaires non infiltrées vers le réseau d'eaux pluviales public.

Le principe de perméabilité permettra de gérer une faible partie des eaux ruisselées dès lors que le niveau de la nappe phréatique le permet. De même, l'autre fonctionnalité qui est de filtrer et retenir les fines et les pollutions associées est une autre caractéristique intéressante de cette solution.

L'infiltration pendant une période favorable (nappe basse) combinée avec l'évacuation existante par collecteur gravitaire permettra l'évacuation des excédents ruisselés avec un temps de vidange inférieur à 24H.

Les volumes concernés, rapportés à la superficie totale perméable (10 400 m²) représentent respectivement des lames d'eau de 7 et 9 cm d'épaisseur pour les pluies de 10 ans et 30 ans.

5.3.10.4 CAS DU P+R LA PAPOTERIE

5.3.10.4.1 Plan de composition général (phase AVP)



Figure 104 : principe de l'assainissement des eaux pluviales sur le P+R La Papoterie (AVP2)

5.3.10.4.2 Caractéristiques physiques et géométriques principales

Tableau 8 : calculs hydrauliques pour le P+R La Papoterie

CARACTERISTIQUE DU BASSIN VERSANT	
Hauteur de nappe (2018) – Conditions hydrologiques extrêmes	3,0 m environ
Surface totale	22 500 m ²
Surface imperméable	8 100 m ²
Surface perméable	14 400 m ²
Coeff imperméabilisation moyen pondéré (surface réceptrice des eaux atmosphériques)	0,86
Coefficient de perméabilité	2,73 X 10 ⁻⁶ m/s
Surface perméable prise en compte pour l'infiltration	7 200 m ²
Largeur moyenne des noues	3,00 ml
Longueur totale des noues	430 ml
Volume stocké par les noues	600 m³
NOTE DE CALCUL - Pluie 10 ans/30 ans	
Volume infiltré à gérer	615 m ³ (10 ans) 776 m ³ (30 ans)
Temps de vidange avec infiltration seule (10 ans/30 ans)	17,4 heures/21,9 heures
Sans infiltration : volume de bassin de rétention pour débit de fuite de 6,1 l/s	770 m ³ (10 ans) 930 m³ (30 ans)
Volume excédentaire après stockage dans les noues - Débit de fuite ou infiltration	10 ans : 340 m ³ ou 184 m ³ 30 ans : 500 m ³ ou 346 m ³

5.3.10.4.3 Principe de gestion des eaux pluviales

Le coefficient de perméabilité du site ne permet de gérer efficacement et seulement par infiltration les évènements pluvieux d'occurrence 10 et 30 ans avec un temps de vidange relativement faible.

Les eaux pluviales transiteront vers des noues drainées qui assureront une triple fonction :

- Collecte des eaux pluviales tout en améliorant l'infiltration,
- Prétraitement des eaux pluviales,
- Stockage provisoire (estimé à 330 m³)

L'ensemble des eaux non infiltrées dans les noues transitera par un réseau de collecteurs vers un bassin de rétention enterré de capacité 300 m³ (taille maximale fonction des contraintes topographiques et de plan de composition) équipé dans sa partie aval, avant rejet dans le milieu naturel d'une régulation et d'un prétraitement.

Ce bassin enterré de 300m³ sera constitué d'éléments préfabriqués béton (cadre 3,00 m X 2,00 m) qui, mis bout à bout, permettront d'atteindre en un ou plusieurs ouvrages en série, la capacité proposée. Ils seront situés sous voirie et préférentiellement proche de l'exutoire.

L'excédent de rétention non pris en charge par le bassin de rétention et les noues, d'un volume de 30 m³, pourra être stocké sur le P+R ; ce volume représente une lame d'eau d' 1,4 cm d'épaisseur rapporté à la surface perméable de 14 400 m².

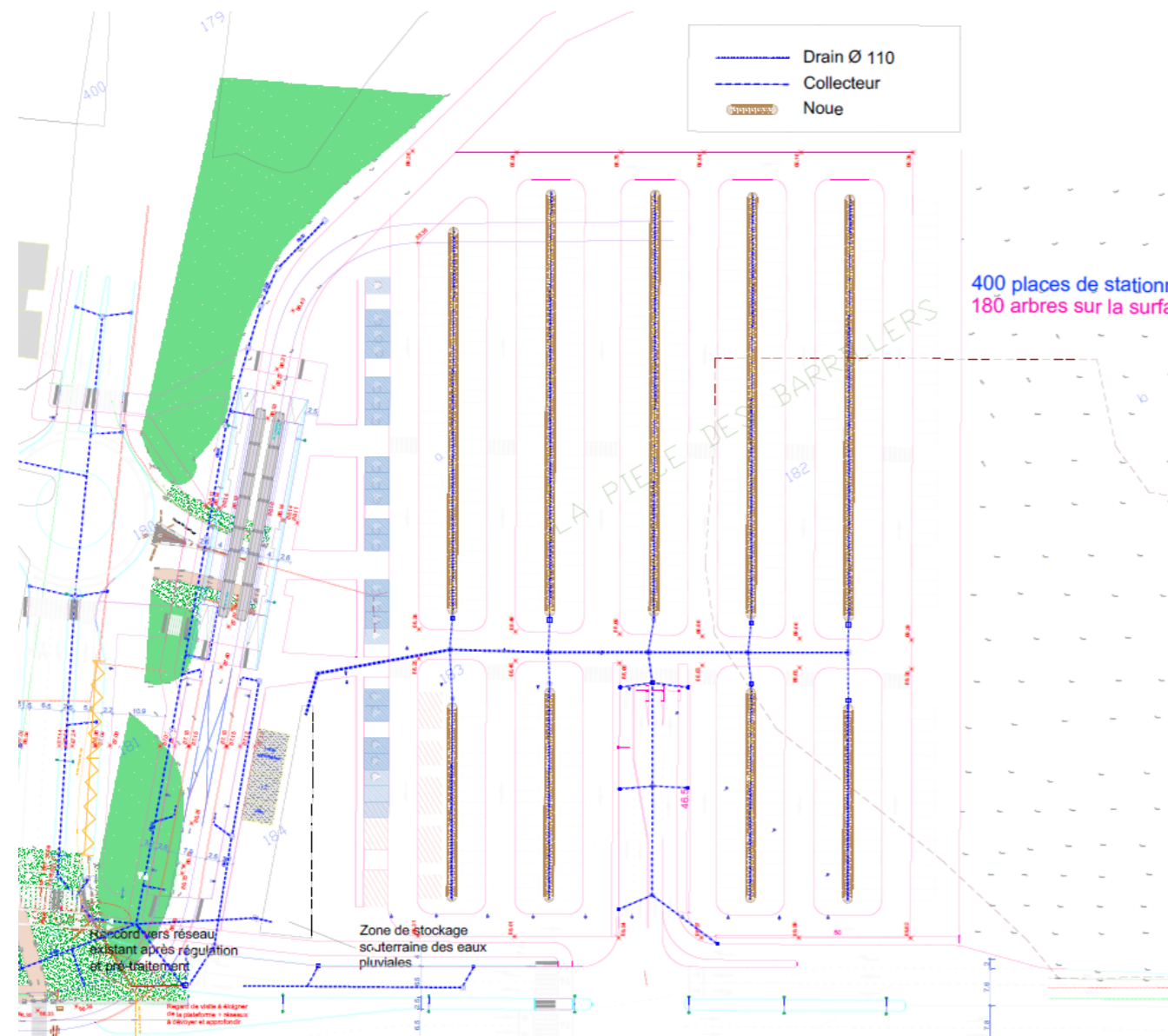


Figure 105 : réseau d'assainissement des eaux pluviales sur le P+R La Papoterie

5.3.11 EXTENSION DU CENTRE DE MAINTENANCE

5.3.11.1 ETAT EXISTANT ANNONCE

Le CDM, dans sa configuration actuelle, a fait l'objet d'un porté à connaissance de juin 2010 établi par la ville de Tours, dont les informations principales sont les suivantes :

La pluie de projet utilisée est d'occurrence 10 ans en référence à la station de Parçay-Meslay, sur la série de mesures de 1971 à 2003 pour des pluies de 6 mn à 1 heure.

En application du SDAGE, le débit de fuite mis en place est de 20 l/s (projet inférieur à 20 ha).

Le site est équipé d'ouvrages de rétention d'une capacité globale de 1 420 m³, réparti comme suit (selon les documents/plans d'exécution) :

- 970 m³ en chaussées réservoir lourdes et légères,
- 450 m³ en 2 cuves de stockage de 170 m³ et 280 m³ (tubosiders),
- La présence d'un bassin à ciel ouvert n'assurant pas de rôle de rétention (branché directement sur les réservoirs enterrés) représentant une capacité de stockage potentielle de 3 170 m³ tout en conservant une revanche de 0,50m.

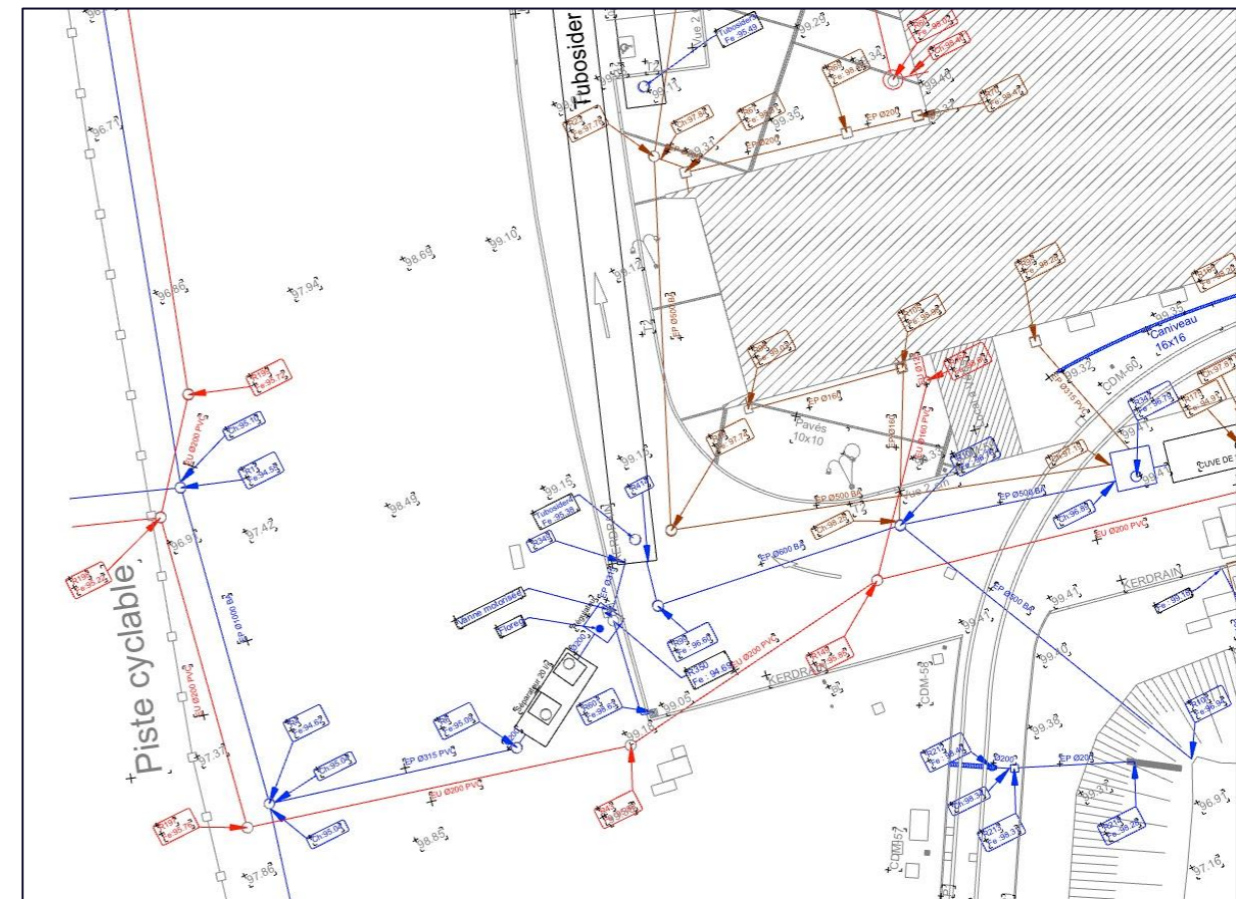


Figure 106 : plan EXE MOE Ligne A – Détails à l'exutoire

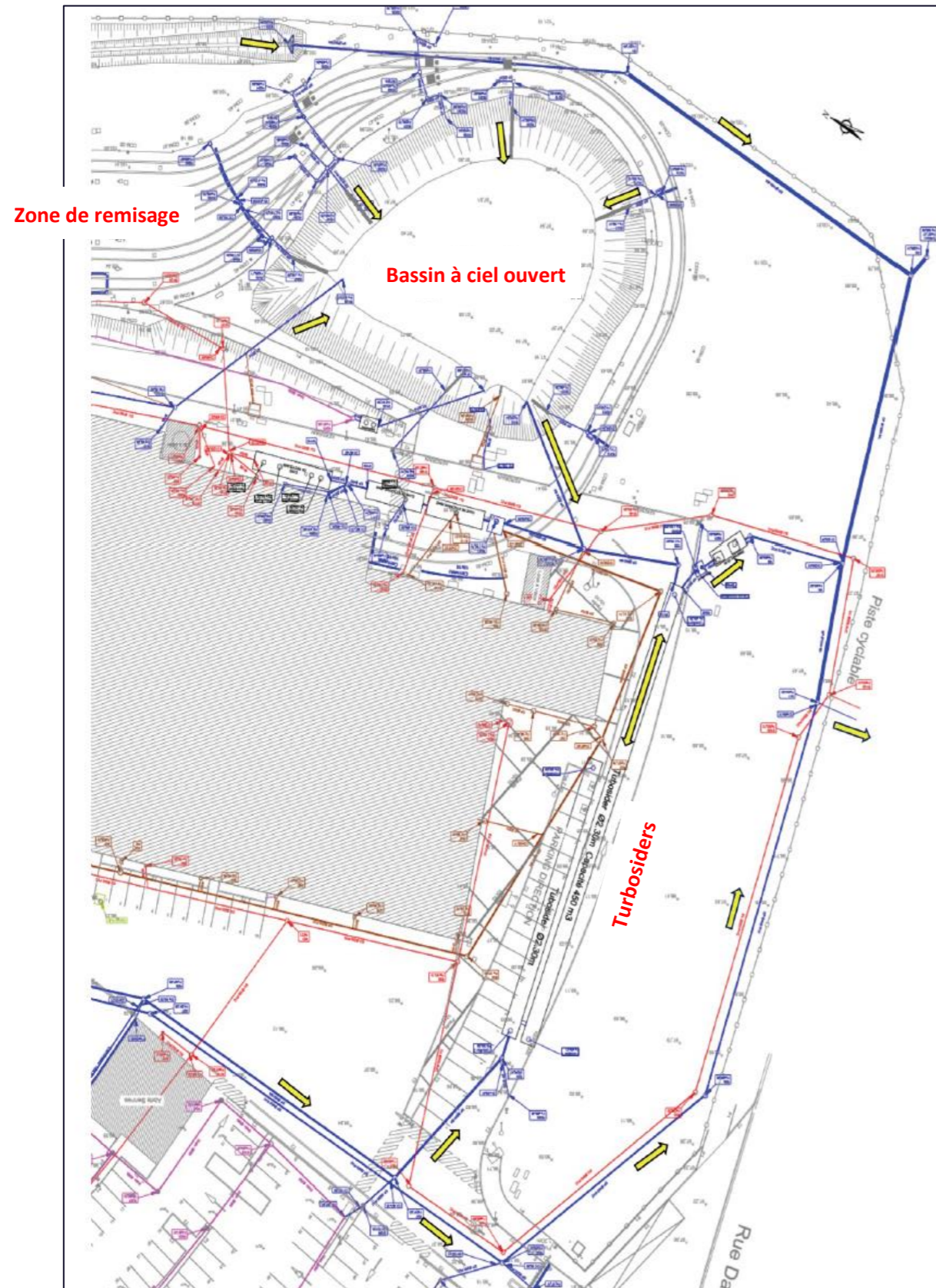


Figure 107 : plan EXE MOE Ligne A - Partie Sud avec les structures de rétention et l'exutoire

Actuellement sur la zone d'extension au Sud (futur parking et voirie associée), les eaux pluviales ruissellent ou s'infiltrent sur la parcelle actuellement.

Les zones dédiées à l'extension de la voie sur fosse, à la création du bâtiment voirie/stockage pièces parc, aux zones extérieures de stockage des pièces parc sont initialement en enrobé.

Le débit sur l'emprise actuelle est d'environ **76 l/s pour une pluie décennale** (coefficient de Montana de la station météorologique de Tours (37) 1982-2018 (6 min - 2 h / 2 h- 24h), pente prise égale à 0,5 %), en ruissellement et en infiltration. Le temps de concentration théorique est d'environ 5 minutes et 12 secondes.

Le coefficient de ruissellement total actuel est estimé à **0,34 pour la zone d'extension au Sud** (Tableau 9).

Sur la future zone de voie de garage longue durée, les eaux pluviales s'infiltrent actuellement directement dans le sol ou ruissellent en partie en contrebas du talus existant vers le réseau existant des voiries. **Le coefficient de ruissellement est estimé à 0,2.**

Concernant la zone de remisage existante (plateforme ferroviaire existante), plusieurs modes de gestion des eaux pluviales sont appliquées :

- A l'extrémité Sud, les eaux pluviales sont récupérées par des caniveaux à grilles transversaux et se rejettent directement dans le bassin à ciel ouvert existant et transitent sans rétention vers le réseau du CDM en direction des structures de stockage.
- Sur le reste de la plateforme, les eaux pluviales sont récupérées par des caniveaux transversaux et sont acheminées vers une noue équipée d'un drain de diamètre 250mm. Elles sont ensuite envoyées indirectement au bassin à ciel ouvert en passant par un déshuileur ;
- La surface de la plateforme existante (revêtement en enrobé) est de 6 510m² ;

Le coefficient de ruissellement de l'ensemble de la zone est estimé à **0,59 pour la zone de remisage existante.**

Tableau 9 – Zone de projet sur le site du Centre de Maintenance - Coefficient de ruissellement actuel

Occupation du sol	Coefficient de ruissellement	Surface (m ²)	Surface active (m ²)
Zone d'extension au Sud			
Enrobé	0,9	1 736	1 562
Espaces verts	0,2	6 703	1 341
TOTAL	0,34	8 439	2 903
Future zone de voie de garage longue durée			
Espaces verts	0,2	930	186
TOTAL	0,2	930	186
Zone de remisage existante			
Enrobé	0,9	6 510	5 859
Espaces verts	0,2	5 220	1 044
TOTAL	0,59	11 730	6 903

5.3.11.2 COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT – ETAT FUTUR

Le Tableau 10 ci-dessous présente les coefficients de ruissellement des surfaces.

A noter également que l'extension du bâtiment n'est pas étudiée dans l'interface assainissement eaux pluviales, cette extension se faisant sur une zone déjà imperméabilisée.

5.3.11.2.1 Zone d'extension au Sud

Avec ce projet d'extension, le coefficient de ruissellement passera à **0,54**. **Le projet préserve une surface type jardin sur environ 3 742 m², soit environ 45 % de la surface.**

Les zones dédiées à l'extension de la voie sur fosse, à la création du bâtiment voirie/stockage pièces parc, aux zones extérieures de stockage des pièces parc seront imperméabilisées

Avec l'augmentation du coefficient de ruissellement, le projet va nécessiter la mise en place d'un système de tamponnement avant rejet des eaux pluviales.

Le projet génère un débit d'environ **161 l/s pour une occurrence trentennale** (coefficient de Montana de la station météorologique de Tours, pente égale à 0,5 %), en ruissellement vers le Nord-Est. Le temps de concentration théorique reste le même.

5.3.11.2.2 Zone de voie de garage longue durée

Avec ce projet d'extension, le coefficient de ruissellement passera à **0,9, augmentant alors le ruissellement.**

Le projet va nécessiter la mise en place d'un système de tamponnement complémentaire avant rejet des eaux pluviales. Ce rejet complémentaire va être pris en charge par le réseau existant du Centre de Maintenance et ses structures de stockage enterrés (tubosiders).

5.3.11.2.3 Zone de remisage existante et future

Avec ce projet d'extension, le coefficient de ruissellement passera à **0,9**.

Les eaux pluviales seront envoyées dans le bassin de rétention à ciel ouvert existant. Son exutoire sera modifié, afin de permettre le stockage des eaux pluviales en son sein pour qu'il ne soit plus un simple bassin de transition. Son volume est déjà aujourd'hui suffisamment dimensionné pour accueillir la rétention complète associée à la zone de remisage existante et future.

Tableau 10 : zone de projet sur le site du Centre de Maintenance - Coefficient de ruissellement futur

Occupation du sol	Coefficient de ruissellement	Surface (m ²)	Surface active (m ²)
Zone d'extension au Sud			
Aire stockage + voirie Ouest	0,9	1 100	990
Voirie centrale	0,9	800	720
Parking Evergreen	0,4	918	367
Béton désactivé Nord	0,9	143	129
Réfection enrobé	0,9	1 592	1 433
Béton central	0,9	144	130
Espaces verts	0,2	3 742	748
TOTAL	0,54	8 349	4 517
Future zone de voie de garage longue durée			
Plateforme en enrobé	0,9	430	387
Enrobé	0,9	500	450
TOTAL	0,9	930	837
Zone de remisage existante			
Enrobé	0,9	11 730	10 557
TOTAL	0,9	11 730	10 557

5.3.11.3 CONTRAINTES GENERALES

Le projet étant localisé en zone d'assainissement séparatif, le réseau d'eaux pluviales collectera uniquement les eaux issues des précipitations atmosphériques.

5.3.11.3.1 Normes de rejets

Les eaux rejetées par le projet devront respecter les valeurs suivantes :

6 < pH < 8	MES < 50 mg/l	DBO5 < 6 mg/l
Température < 30°C	DCO < 30 mg/l	Hydrocarbures totaux < 5 mg/l en cas de rejet direct au milieu naturel

5.3.11.3.2 Niveau de perméabilité des sols

Plusieurs sondages géotechniques, dont 4 essais de perméabilité, ont été réalisés par Ginger CEBTP, relatifs aux normes ISO 22282-2 à 6, adaptés au projet.

Les sondages ont permis de distinguer les formations suivantes :

- Couche 1 : terre végétale, remblais, enrobé, limon, argile limoneuse
 - Epaisseur : 0 à 1,8m

- Nature : enrobé, terre végétale limoneuse brune, limon argileux marron-gris à brun-ocre et agile +/- limoneuse brune à ocre et remblais sablo-graveleux bruns
- Couche 2 : argile +/- marneuse ou argile à silex
 - A partir de : 0 à 1,8m
 - Jusqu'à 12,2 à 15,2m
 - Nature : argile +/- marneuse beige/ crème à cailloutis, argile beige, marron, grise et blanche à cailloutis avec passage de blocs calcaires localement.

Bien qu'il subsiste toujours une faible part d'infiltration possible, ce résultat indique un sol **imperméable**, au regard de la caractérisation de la perméabilité des sols donnée par le DTU 64.1 de mars 2007.

Tableau 11 : résultats des essais de perméabilité (Ginger CEBTP)

Formation	Nature du sol	Profondeur de l'essai	Coefficient de perméabilité K	
			m/s	mm/h
P201	Argile beige-gris	0.8 m	$1.3 \cdot 10^{-8}$	0.05
P205	Argile beige-gris	0.8 m	$9.4 \cdot 10^{-9}$	0.03

5.3.11.3.3 Contraintes ICPE

Le site d'implantation est actuellement soumis à ICPE, sous régime de déclaration, rubriques 2930 et 2560.

L'arrêté du 4 juin 2004 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique 2930 indique que (prescriptions identiques pour la rubrique 2560) :

« 2.11. Confinement du site : des dispositifs permettant l'obturation des réseaux d'évacuation des eaux de ruissellement sont implantés de sorte à maintenir sur le site les eaux d'extinction d'un sinistre ou l'écoulement d'un accident de transport. Une consigne définit les modalités de mise en œuvre de ces dispositifs. »

L'extension de parkings en surface perméable n'étant pas susceptible d'accueillir des VL à risque de pollution, et étant suffisamment éloigné des bâtiments, il paraît envisageable d'éviter de mettre en œuvre une géomembrane pour les zones « Parking central » et « Parking Est ».

En revanche, pour le stockage extérieur du bâtiment atelier voirie/stockage pièces parc associé, nous considérons qu'il subsiste un risque de dispersion de polluants lié à la circulation poids lourds/matériaux potentiellement polluants pouvant se retrouver dans les EP en cas d'extinction incendie.

Les EP collectées dans le secteur Nord seront donc traitées par **des dispositifs étanches, avec dispositif d'obturation des réseaux.**

Pour le bassin aérien, celui-ci pourra être équipé d'un dispositif d'obturation des eaux de ruissellement au niveau du nouvel ouvrage de régulation.

5.3.11.4 PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

5.3.11.4.1 Zone d'extension au Sud

Le projet génère un débit théorique d'environ **128 l/s pour une occurrence décennale.**

Conformément au PLU et au règlement de Tours, le projet prévoit une protection du site pour une pluie d'occurrence décennale ou trentennale avant rejet à débit régulé au réseau public.

Etant donné le risque en aléa fort de retrait-gonflement des argiles, une expertise géotechnique devra définir les adaptations à apporter aux dispositions constructives de chaque bâtiment pour les protéger du risque potentiellement induit par les zones d'infiltration créées (barrière étanche, approfondissement ou adaptation des fondations...).

Compte tenu de la perméabilité, la gestion des eaux pluviales par infiltration n'est pas envisageable.

❖ Extension du parking

Les revêtements du parking (en orange sur le schéma) accueillant uniquement des véhicules légers, sont mixtes :

- Places de parking en Evergreen drainant pour l'ensemble des places,
- Noues drainantes + chaussées enrobé drainant pour environ 2/3
- Chaussées en enrobé courant pour 1/3 des surfaces restantes.

L'ensemble des eaux pluviales de la zone est collecté par un réseau de drains, tamponné en chaussées réservoirs et rejeté en débit régulé (0,5 L/s, temps de retour 30 ans) avant raccordement sur réseau EP existant interne du site, collecté en aval sur le réseau EP public situé après le régulateur général du site.

- Un rejet régulé à 0,5 l/s se fera vers le réseau public,
- Le volume de stockage V10ans = 34 m³ avec un temps de vidange de 18,5 h
- Le volume de stockage V30ans = 45 m³ avec un temps de vidange de 24,5 h

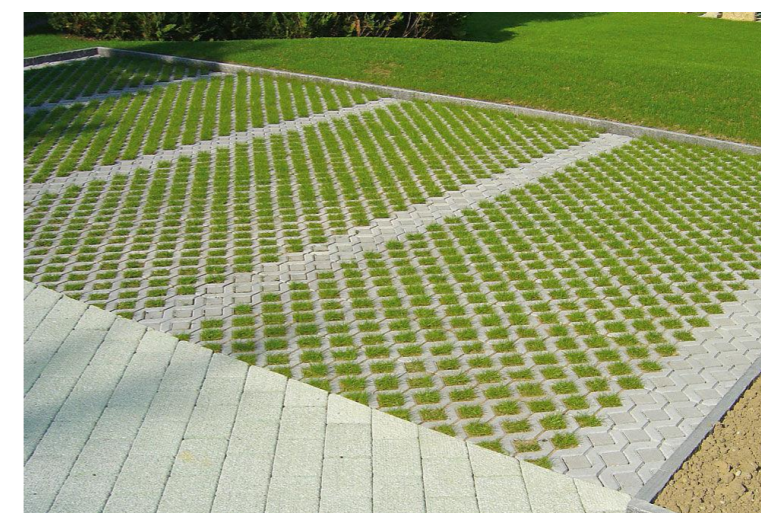


Figure 108 : exemple de revêtement Evergreen

❖ Parking Est

Les revêtements du parking Est (en jaune sur schéma) sont de type Evergreen avec drainage en infrastructure, bordé par une allée piéton béton désactivé.

L'ensemble des eaux issues des places de parking et de la voirie se rejette directement sur le tamponnement existant (tubosider 450 m³) largement dimensionné et déjà régulé pour accueillir le débit complémentaire (7 L/s sur 30 ans) avant envoi en aval vers le réseau public.

- La surface active est de 227 m²
- Le débit décennal = ~ 6 l/s
- Le débit trentennal = ~ 7 l/s

❖ Secteur Nord (bâtiment voirie/stockage pièces parc-surfaces extérieures zone stockage pièces parc)

Les revêtements extérieurs de la zone sont en béton (zone bennes) et en voirie lourde enrobés (stockage pièces parc, voie secondaire raccordée sur rue de la Presle).

Les eaux pluviales de toiture du bâtiment ainsi que les eaux pluviales extérieures (voiries, zone bennes, aire de stockage pièces parc) seront collectées sur un réseau dédié et tamponnées sous voirie, via une chaussée réservoir étanche dotée d'une géomembrane. L'ensemble sera régulé (1 L/s, temps de retour 30 ans) avant raccordement sur réseau EP existant interne du site, collecté en aval sur le réseau EP public situé en aval du régulateur du site.

- Un rejet régulé à 1 l/s se fera vers le réseau public
- Le volume de stockage V10 ans = 89 m³ avec un temps de vidange de 24,5 h
- Le volume de stockage V30 ans = 116 m³ avec un temps de vidange de 32,2 h

❖ Extension voie sur fosse

Les eaux pluviales de toiture de l'extension voie sur fosse seront collectées en infrastructure et raccordées sur le réseau EP existant façade Sud, collecté en aval sur le système de récupération d'eau à destination du lavage des rames, en continuité du fonctionnement actuel. Le débit supplémentaire induit par l'extension vient induire la soustraction de ce débit sur l'antenne EP collectant les voiries lourdes Sud, ne modifiant par le débit global desservant le tamponnement général et le régulateur général du site (20 L/s).

❖ Espaces verts

Pas de collecte des eaux issues des espaces verts qui seront gérés en léger creux pour infiltration in-situ.

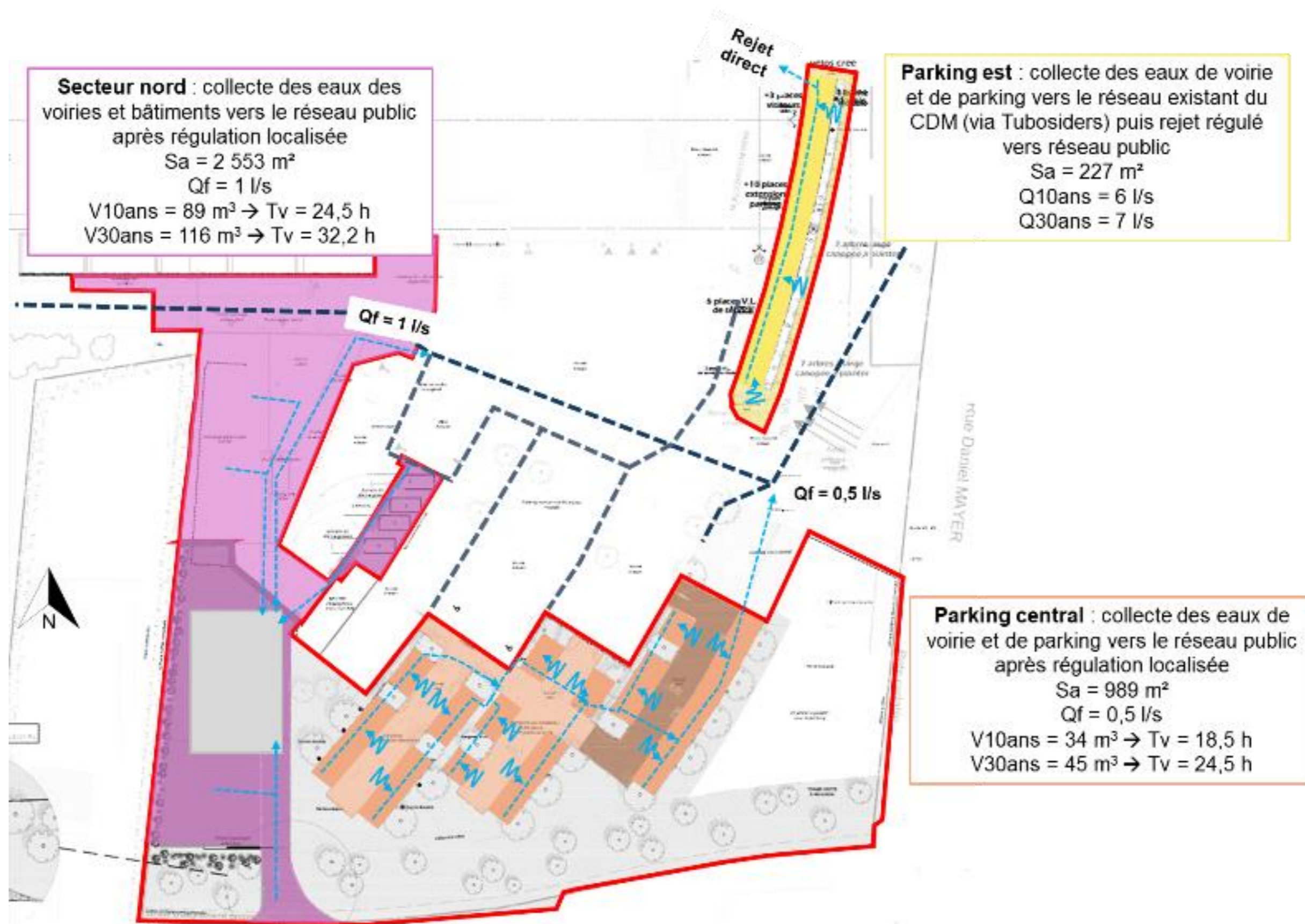


Figure 109 : gestion des eaux pluviales du projet sur la zone d'extension Sud

5.3.11.4.2 Zone de voie de garage longue durée

Le débit de fuite correspondant pour cette zone est de 0,28 l/s. Le volume supplémentaire pour une période de retour 30 ans est de 31m³ (équivalent de 6m³ avant aménagement et de 37m³ après).

Ainsi, il est proposé la gestion des eaux pluviales suivante :

- **Zone d'enrobés** : les eaux de ruissellement seront collectées par la reconstitution des bordures caniveau KERDRAIN et des grilles avaloirs sur le même principe qu'à l'existant. Les eaux sont dirigées immédiatement vers le réseau existant du CDM et leurs structures de stockage enterrées (Tubosiders) avant un rejet par l'ouvrage de régulation existant et l'exutoire du site.

Il est important de noter que la modification apportée (voir item suivant) sur le remisage existant permet de délester les structures de stockage enterrées (tubosiders) de manière plus importante que l'apport complémentaire de la zone de voie de garage longue durée.

- **Espaces verts paysagers** : tel qu'aujourd'hui, pas de collecte des eaux issues des espaces verts qui seront gérés en léger creux afin que l'eau s'y infiltre in-situ.

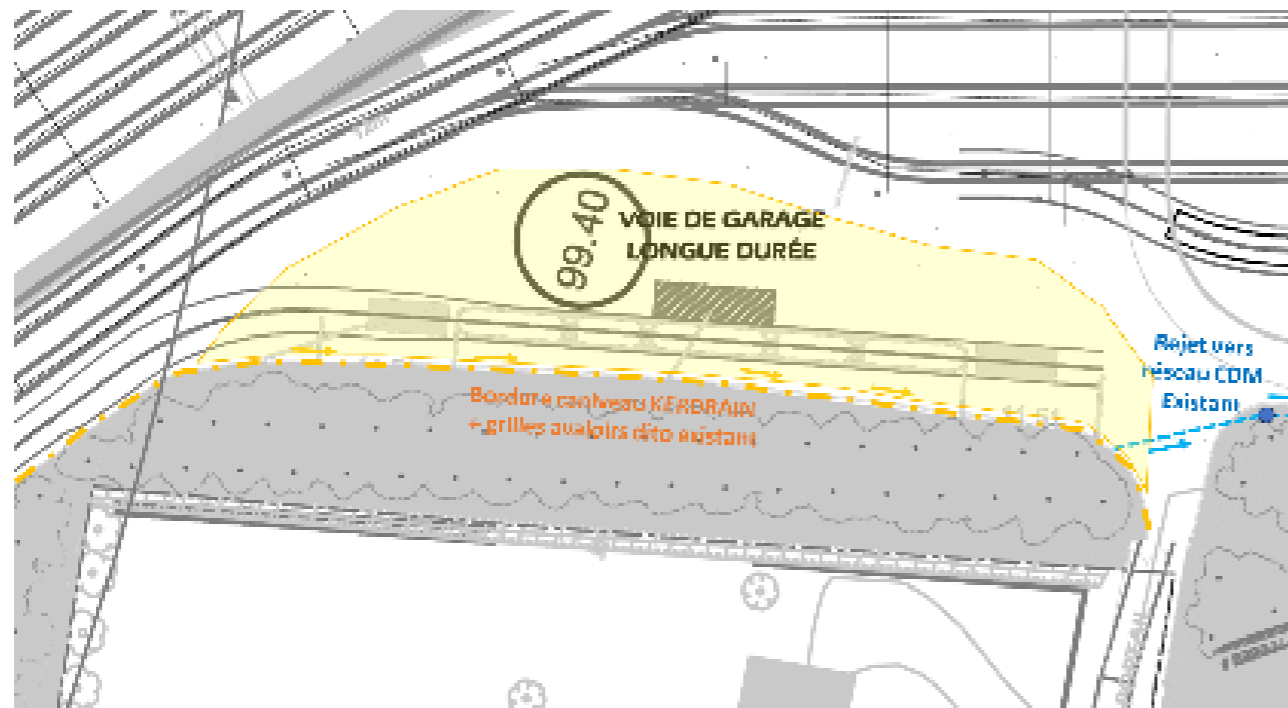


Figure 110 : principe de gestion des eaux projeté - Zone complémentaire pour la voie de garage longue durée

5.3.11.4.3 Zone de remisage existante et future

Le débit de fuite correspondant pour cette zone est de 3,52 l/s. Le volume supplémentaire pour une période de retour 30 ans est de 187m³ (équivalent de 275m³ avant aménagement et de 462m³ après).

Les eaux de ruissellement seront collectées par des caniveaux transversaux à la plateforme et stockées temporairement dans le bassin aérien régulé existant avant rejet vers l'exutoire du site. Le réseau sera modifié et un nouvel ouvrage de régulation en sortie du bassin (au niveau du séparateur existant) sera créé.

Le **bassin aérien ainsi transformé** passera d'une fonction de transit vers les structures enterrées (tubosiders) à une fonction indépendante de tamponnement de la zone de remisage existante et future, soit un **volume minimum de 462m³**. Actuellement, la capacité du bassin permet déjà d'accueillir ce volume.

Les volumes associés à la zone de remisage existante ne transitent plus par la structure de stockage enterrée (tubosiders). Cette dernière est, ainsi, délestée d'un besoin de 275 m³.

Le fossé périphérique à l'Est du site, reprenant les eaux de ruissellement de talus paysagers, est reconstitué d'ici l'existant et son exutoire n'est pas modifié.

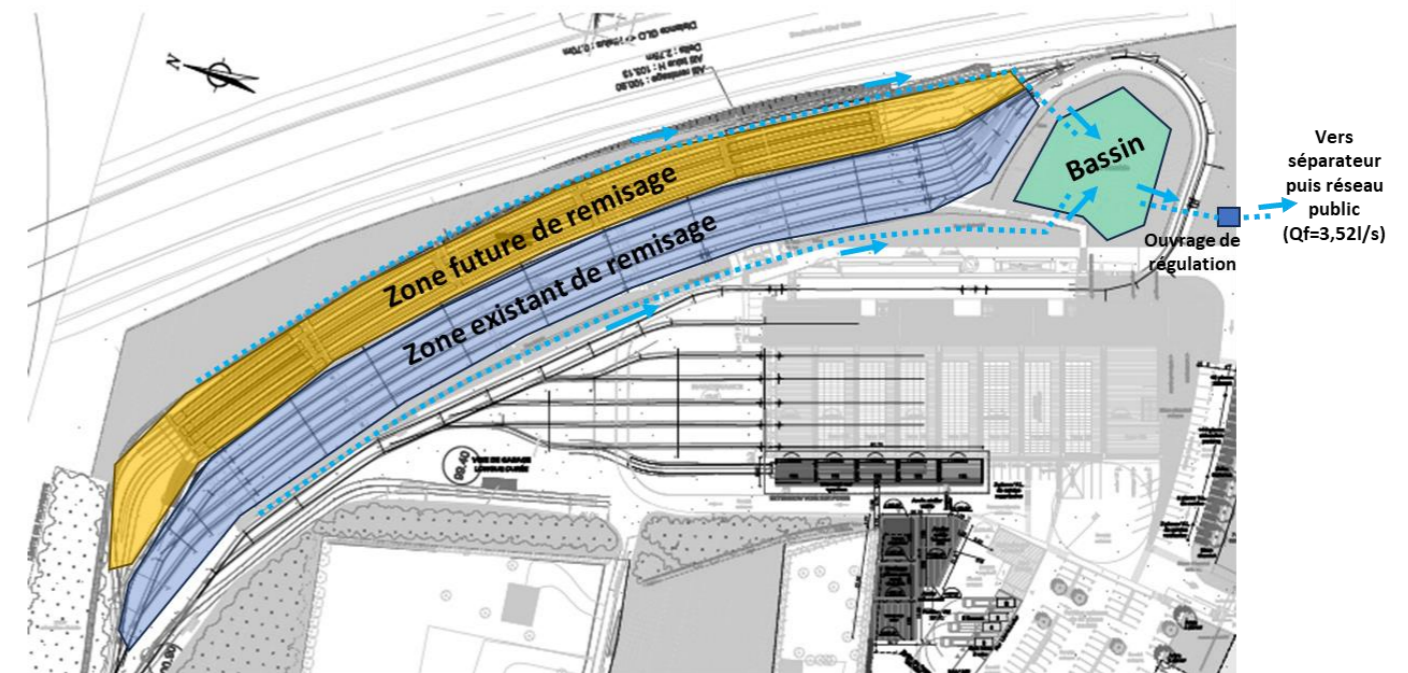


Figure 111 : principe de gestion des eaux projeté - Zone existante et future du remisage

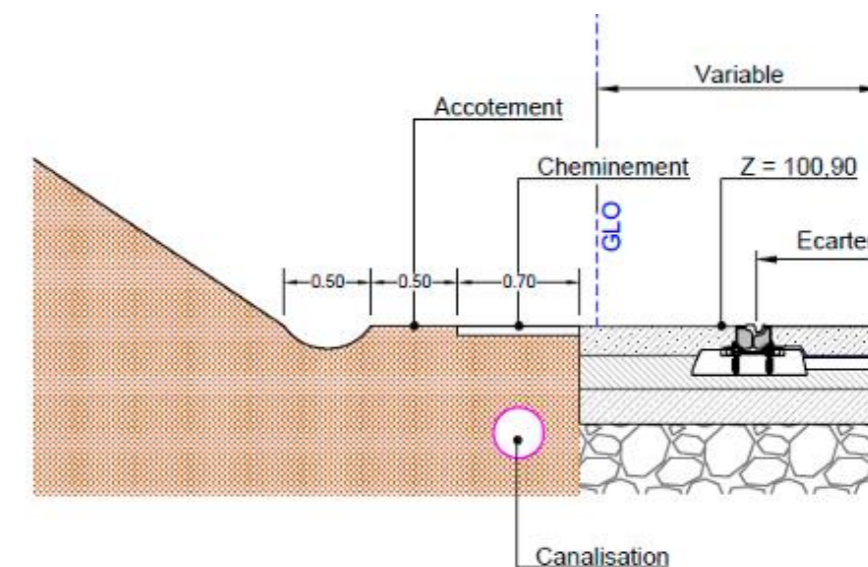


Figure 112 : coupe de principe de gestion des eaux pluviales (AVP2)



CHAPITRE 6. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES

La lecture du projet conjointe à celle des nomenclatures des opérations soumises à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'environnement, a permis de distinguer quatre rubriques :

- 2.1.5.0 - Rejet d'eaux pluviales (EP)
- 3.1.2.0 - Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau
- 3.2.2.0 - Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur
- 3.3.1.0 - Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides

L'aménagement du projet Lignes2tram (Ligne 2 de tramway, réaménagement de la ligne de BHNS, extension du Centre de Maintenance), fait l'objet de ce présent dossier de déclaration au titre de loi sur l'eau, selon les rubriques n°2.1.5.0, n° 3.3.1.0 et n°3.2.2.0 de l'article R214-1 du Code de l'environnement.

Chacune des nomenclatures sera traitée dans les parties de l'étude d'incidences. Les procédures applicables au projet sont détaillées dans le tableau suivant.

Précisions quant à la rubrique 2.1.5.0

Le réseau et les rejets existants, qui appartiennent à Tours Métropole Val de Loire (TMVL), sont autorisés au bénéfice de l'antériorité. Or, c'est le Syndicat des Mobilités de Touraine (SMT) qui est porteur du projet Lignes2tram et non le propriétaire du réseau. Et c'est le projet Lignes2tram qui est soumis à évaluation environnementale systématique, et non pas le réseau d'eaux pluviales de la Collectivité.

L'article R.181-46 du Code de l'environnement, selon lequel toute modification apportée à un projet autorisé, et faisant l'objet d'une évaluation environnementale, serait considérée comme une modification substantielle, ne s'applique pas à l'autorisation IOTA relative au réseau d'eaux pluviales de TMVL.

Le projet Lignes2tram modifiera les rejets dans ce réseau, mais avec un effet positif sur les écoulements, puisque le coefficient de ruissellement futur sera fortement diminué par rapport au coefficient de ruissellement existant. Il n'y aura donc pas d'aggravation des écoulements en situation future. En ce sens, la modification du réseau d'eaux pluviales de TMVL ne représente pas une modification substantielle.

Par ailleurs, pour ce qui relève du projet pour lequel le SMT est le pétitionnaire (projet Lignes2tram), celui-ci n'apportera pas la maîtrise des effluents, puisque les eaux seront collectées majoritairement sous la ligne par un réseau de canalisations et rejoindront directement le réseau sans tamponnement.

Au regard de ces éléments, pour l'application de la rubrique 2.1.5.0, seules les surfaces qui feront l'objet d'une collecte et d'un traitement des eaux pluviales avant rejet au milieu sont prises en compte. Les surfaces sous les plateformes tramway et BHNS, qui sont rattachées au réseau de TMVL, et donc à l'autorisation dont TMVL bénéficie, ne seront pas prises en compte.

Concernant la rubrique 2.1.5.0 Rejet des eaux pluviales, le bilan des surfaces prises en compte est le suivant :

- Aucune modification des exutoires pour les plateformes de la ligne 2 de tramway et de la ligne BHNS ;
- Aucune modification des exutoires sur le P+R Le Lac, mais réaménagement structurel avec augmentation des surfaces perméables ;
- Pas de modification du P+R La Sagerie ;
- 3,14 ha pour le P+R Bords de Loire et 2,25 ha pour le P+R de La Papoterie, **soit 5,37 ha d'emprise totale** ;
- 0,8 ha pour l'extension du Centre de Maintenance, sur une surface actuelle de 5,8 ha, **soit 6,6 ha d'emprise totale**.

Avec une surface globale de 12 ha, le projet Lignes2tram est soumis à Déclaration pour la rubrique IOTA 2.1.5.0.

Nomenclature de l'article R214-1	Libellé	Secteur du projet concerné	Procédure
2.1.5.0 Rejet d'eaux pluviales	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel, dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : <i>Supérieure ou égale à 20 ha (A)</i> <i>Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)</i>	Pris en compte : - Les Parcs-Relais créés (P+R) - L'extension du Centre de Maintenance	Le projet vient ajouter des rejets dans le réseau pluvial (hors plateforme tramway et BHNS qui fait déjà l'objet d'une autorisation IOTA (antériorité)) Surface réglementaire de 12ha DECLARATION
3.1.2.0. Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long, ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : <i>Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A)</i> <i>Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D)</i>	Ouvrages de franchissement : Ponts Mozart et Sanitas	AUTORISATION Mesure évitement avec absence de travaux en lit mineur, et absence de modification des digues/berges. La rubrique ne s'applique pas pour le projet
3.2.2.0 Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau <i>Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A)</i>	Le P+R Bords de Loire se trouve en zonage : A _{ZDE} (dissipation énergie) - A _{EP} (Écoulement préférentiel) - A _F (écoulement fort) - B _F (Écoulement fort) et le niveau des plus hautes eaux	- P+R Bords de Loire PAS DE DECLARATION, car la surface soustraite est inférieure à 400 m ² (il n'y a pas de modification majeure d'altimétrie, et les bâtiments

Nomenclature de l'article R214-1	Libellé	Secteur du projet concerné	Procédure
	<p>Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D)</p>	<p>connues est inférieur à 49m IGN69</p> <p>Le P+R Le Lac s'inscrit en zone A_F, Zone inondable non urbanisée ou aménagée (A) en aléa fort (F).</p> <p>L'avenue de l'Alouette est en zone AM (Aléa moyen) et le niveau des plus hautes eaux connues est inférieur à 49m IGN69</p>	<p>construits ont une surface inférieure aux bâtiment démolis)</p> <p>- P+R du Lac : la rubrique ne s'applique pas car il n'y a pas de modification majeure d'altimétrie.</p> <p>- Talus de l'Alouette : PAS DE DECLARATION, en raison des mesures de compensation (destruction de la bretelle circulaire de l'Alouette existante)</p> <p>La rubrique ne s'applique pas.</p>
<p>3.3.1.0 Impact sur le milieu aquatique</p>	<p>Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :</p> <p>Supérieure ou égale à 1 ha (A)</p> <p>Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D)</p>	<p>Selon l'expertise terrain du bureau d'études Thema Environnement, le site du futur P+R La Papoterie est occupé par une zone humide de 14 500 m².</p>	<p>DECLARATION : Aménagement du P+R Papoterie sur une partie de la zone humide (0,35 ha)</p>



CHAPITRE 7. ETAT INITIAL

7.1 GESTION CONCERTEE ET PROTECTION DE LA RESSOURCE EN EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES

Sources : Gest'eau ; agence de l'eau Loire-Bretagne ; sage-cher-aval.fr

❖ Echelle d'analyse : zone d'étude

7.1.1 DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU

L'Europe a adopté en 2000 la **Directive Cadre sur l'Eau (DCE)**. L'objectif initial était d'atteindre, d'ici à 2015, le bon état des différents milieux aquatiques sur tout le territoire européen. En cas de non atteinte, des reports de délais ont été mis en œuvre (2021 ou 2027).

La DCE établit un cadre communautaire pour la gestion des eaux, qui a pour vocation de :

- Prévenir toute dégradation supplémentaire, préserver et améliorer l'état des écosystèmes aquatiques ainsi que, en ce qui concerne leurs besoins en eau, des écosystèmes terrestres et des zones humides qui en dépendent directement ;
- Promouvoir une utilisation durable de l'eau, fondée sur la protection à long terme des ressources en eau disponibles ;
- Renforcer la protection de l'environnement aquatique, notamment par des mesures spécifiques conçues pour réduire progressivement les rejets, émissions et pertes de substances prioritaires, et supprimer progressivement les rejets, émissions et pertes de substances dangereuses prioritaires ;
- Assurer la réduction progressive de la pollution des eaux souterraines et prévenir l'aggravation de leur pollution ;
- Contribuer à atténuer les effets des sécheresses et des inondations.

La transposition en droit français de cette directive, effective depuis le 21 avril 2004, implique la mise en œuvre d'une politique adaptée, qui se traduit principalement par :

- La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 ;
- L'élaboration et la mise en œuvre des Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), déclinés à l'échelle des bassins versants en Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), ayant la même portée réglementaire.

7.1.2 LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES (LEMA)

La **Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA)** du 30 décembre 2006 a rénové le cadre global défini par les lois sur l'eau du 16 décembre 1964 et du 3 janvier 1992 qui avaient bâti les fondements de la politique française de l'eau. Les nouvelles orientations qu'apporte la LEMA sont :

- De se donner les outils en vue d'atteindre en 2015 l'objectif de « bon état » des eaux fixé par la DCE ;
- D'améliorer le service public de l'eau et de l'assainissement : accès à l'eau pour tous avec une gestion plus transparente ;
- De moderniser l'organisation de la pêche en eau douce.

Enfin, la LEMA tente de prendre en compte l'adaptation au changement climatique dans la gestion des ressources en eau.

7.1.3 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX 2022 - 2027

7.1.3.1 PRESENTATION GENERALE

La Directive n° 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (dite « DCE ») oblige les États membres à recenser les bassins hydrographiques qui se trouvent sur leur territoire national, et à prendre les dispositions administratives appropriées pour y appliquer les règles qu'elle prévoit.

Ces bassins hydrographiques doivent être rattachés à des districts hydrographiques, sur lesquels des plans de gestion doivent être élaborés tous les six ans. La Directive détaille les informations qui doivent y figurer. En France, ces plans de gestion sont dénommés « **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux** » (**SDAGE**). Ils sont au nombre de 12 : cinq en outre-mer et sept en métropole, où ils sont délimités par les lignes de partage des eaux superficielles.

L'élaboration d'un SDAGE est précédée par l'établissement d'un état des lieux sur le bassin hydrographique qu'il concerne.

Cet état des lieux permet d'identifier et de caractériser chaque masse d'eau du bassin : cours d'eau, plans d'eau, nappes souterraines, estuaires et eaux côtières.

Sur cette base, le SDAGE est ensuite élaboré et, conformément à la DCE, il :

- Fixe des objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque masse d'eau du bassin ;
- Définit les orientations pour répondre aux enjeux du bassin ;
- Décline ces orientations en dispositions, afin de permettre d'atteindre les objectifs fixés.

Le SDAGE est complété par un programme de mesure (PDM), application opérationnelle du SDAGE, qui identifie les principales actions à conduire d'ici 2021 pour atteindre les objectifs fixés

La zone d'étude s'insère sur le territoire du SDAGE du bassin Loire-Bretagne.

Le SDAGE Loire-Bretagne, définit la stratégie à appliquer sur la période 2022 à 2027 pour l'atteinte ou le maintien du bon état des milieux aquatiques, ainsi que les actions à mener pour atteindre cet objectif :

- Il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;
- Il fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral ;
- Il détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques ;
- Il est complété par un programme de mesures qui précise, secteur par secteur, les actions (techniques, financières, réglementaires), à conduire d'ici 2027 pour atteindre les objectifs fixés.

Le programme de mesures 2022-2027 est élaboré à partir de l'état des lieux 2019, adopté par le comité de bassin le 12 décembre 2019 et arrêté le 20 décembre 2019 par le préfet coordonnateur de bassin.

Après analyse des avis de la consultation du public, le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 a été adopté par le comité de bassin versant le 3 mars 2022. Dès l'approbation par le préfet coordonnateur de bassin, ces documents s'imposent à toutes les décisions publiques dans le domaine de l'eau, des milieux aquatiques et de l'aménagement du territoire.

7.1.3.2 ORIENTATIONS ET DISPOSITIONS

Les orientations fondamentales et les orientations applicables au SDAGE 2016-2021 sont similaires à celles définies au projet de SDAGE 2022-2017. Il se compose de 14 chapitres définissant les grandes orientations et des dispositions à caractère juridique, afin d'assurer une gestion équilibrée de la ressource en eau permettant de satisfaire les différents usages auxquels elle est destinée, notamment :

1. Repenser les aménagements de cours d'eau,
2. Réduire la pollution par les nitrates : ils ont des effets négatifs sur la santé humaine et le milieu naturel,
3. Réduire la pollution organique et bactériologique : ces rejets sont susceptibles d'altérer la qualité biologique des milieux ou d'entraver certains usages,
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides,
5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses,
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau,
7. Maîtriser les prélèvements d'eau,
8. Préserver les zones humides,
9. Préserver la biodiversité aquatique,
10. Préserver le littoral,
11. Préserver les têtes de bassin versant,
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques,
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers,
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Les orientations fondamentales et les dispositions relatives au projet de tramway et ses composantes, sont résumés ci-après :

- 1B Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux,
- 3A Poursuivre la réduction des rejets directs des polluants organiques et notamment du phosphore,
- 3C Améliorer l'efficacité de la collecte des effluents,
- 3D Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée,
- 6C Lutter contre les pollutions diffuses, par les nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages,
- 7A Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau,
- 8A Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités,
- 8B Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités,
- 9B Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats,
- 11A Restaurer et préserver les têtes de bassin versant.

À noter que le SDAGE s'articule désormais avec d'autres documents de planification encadrés par le droit communautaire comme notamment le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) défini à l'échelle du bassin Loire-Bretagne.

Le tableau suivant détaille les orientations et dispositions du SDAGE qui concernent plus spécifiquement le projet de tramway et ses composantes.

Le présent projet se doit de s'inscrire dans une démarche compatible avec les objectifs fixés par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, à savoir notamment la gestion des eaux pluviales des espaces publics, la préservation qualitative et physique des milieux aquatiques, ou encore la protection des zones humides.

Tableau 12 : orientations et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 applicables au projet

ORIENTATION FONDAMENTALE	ORIENTATION	DISPOSITION
1 - Repenser les aménagements des cours d'eau	1B – Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux	1B-1 : lorsque les mesures envisagées ne permettent pas, en application de la séquence ERC, d'éviter, de réduire significativement ou, en dernier recours, de compenser les effets négatifs des projets pour respecter les objectifs des masses d'eau et des zones protégées concernées, au sens du IV de l'article L. 212-1 du Code de l'environnement, ceux-ci font l'objet d'un refus, à l'exception des projets répondant à des motifs d'intérêt général (projets inscrits dans le SDAGE, relevant du VII de l'article L. 212-1 et des articles R. 212-16-I bis et R. 212-11 du Code de l'environnement). L'effectivité et l'efficacité des mesures doivent être évaluées lors de la réalisation et dans la durée, pour s'assurer de l'atteinte des objectifs de bon état.
	1D - Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau	1D-1 : la mise en œuvre de la présente disposition se fait dans le respect de la législation et de la réglementation, notamment de l'article L. 214-17 du Code de l'environnement. Toute opération de restauration, modification ou création d'ouvrage transversal dans le lit mineur* des cours d'eau ou en zone estuarienne fait l'objet d'un examen, par le porteur de projet, portant sur l'opportunité du maintien ou de la création de l'ouvrage par rapport, d'une part, aux objectifs de la gestion équilibrée de la ressource en eau, mentionnés à l'article L. 211-1 du Code de l'environnement et d'autre part, aux objectifs environnementaux des masses d'eau et axes migratoires concernés, fixés dans le SDAGE.
	1I - Préserver les capacités d'écoulement des crues, ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines	1I-1 : de nouveaux systèmes d'endiguement ne peuvent être mis en place que dans la mesure où ils n'engendrent pas une augmentation de la vulnérabilité de la zone protégée et n'induisent pas des impacts significatifs négatifs dans le bassin versant, aussi bien en amont qu'en aval de l'aménagement, ou sur le littoral, à l'extérieur de la zone protégée.
3 – Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique	3D – Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée	<p>3D - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme</p> <p>3D-1 : prévenir et réduire le ruissellement et la pollution des eaux pluviales</p> <p><i>a. Prévenir et réduire le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements</i></p> <p>Les Collectivités réalisent, en application de l'article L. 2224-10 du Code général des Collectivités territoriales, un zonage pluvial délimitant les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement. Ce zonage offre une vision globale des mesures de gestion des eaux pluviales, prenant en compte les prévisions de développement urbain et industriel. Les zonages sont réalisés avant 2026.</p> <p>Il est fortement recommandé de retranscrire les prescriptions du zonage pluvial dans les PLU comme le permet l'article L. 151-24 du Code de l'urbanisme.</p> <p>Afin d'encadrer les permis de construire et d'aménager, les documents d'urbanisme prennent dans leur champ de compétence des dispositions permettant de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Limiter l'imperméabilisation des sols, ▪ Privilégier le piégeage des eaux pluviales à la parcelle et recourir à leur infiltration sauf interdiction réglementaire, ▪ Faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (espaces verts infiltrants, noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées stockantes, puits et tranchées d'infiltration...) en privilégiant les solutions fondées sur la nature, ▪ Réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles. <p><i>b. Déconnecter les surfaces imperméabilisées des réseaux d'assainissement</i></p> <p>Il est recommandé de réaliser un schéma directeur des eaux pluviales concomitamment au zonage pluvial. Le cas échéant, ces études sont réalisées dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur des eaux pluviales ou des eaux usées susvisé, lequel fixe un objectif chiffré de déconnexion des espaces imperméabilisés (disposition 3C-1). À la suite de ces études, il est recommandé que les Collectivités mettent œuvre des programmes de déconnexion des eaux pluviales conformément à l'orientation 3C. Pour cela elles veillent à assurer la transversalité entre les services chargés de l'eau et ceux chargés de l'urbanisme, de la voirie et des espaces verts. Cette démarche pourra utilement renforcer les politiques de développement de la nature en ville et d'adaptation au changement climatique.</p>
		<p>3D-2 : limiter les apports d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements.</p> <p>Si les possibilités de gestion à la parcelle sont insuffisantes (infiltration, réutilisation...), le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs des eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements par rapport à la situation avant aménagement. En l'absence de SCoT, il est fortement recommandé aux PLU et aux cartes communales de comporter des mesures de même nature.</p> <p>À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha.</p>

ORIENTATION FONDAMENTALE	ORIENTATION	DISPOSITION
		<p>3D-3 : traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales.</p> <p>Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification substantielle au titre de l'article R. 181-46 du Code de l'environnement prescrivent que, les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants, sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Ces rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe. La réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable est privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration.</p>
<p>4 – Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides</p>	<p>4B – Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les Collectivités et sur les infrastructures publiques.</p>	<p>En application de la loi n° 2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytopharmaceutiques sur le territoire national, les usages par l'État, les collectivités territoriales et leurs groupements et les établissements publics sont totalement supprimés depuis le 1er janvier 2017 pour l'entretien des espaces verts, de forêts et de promenades, à l'exception des produits de biocontrôle, des produits qualifiés à faible risque conformément au règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, ainsi que des produits dont l'usage est autorisé en agriculture biologique.</p>
<p>Chapitre 8 - Préserver et restaurer les zones humides</p>	<p>8B – Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités</p>	<p>8B-1 : les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.</p> <p>À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Équivalente sur le plan fonctionnel ; ▪ Équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ; ▪ Dans le bassin versant de la masse d'eau. <p>En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.</p> <p>Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...).</p> <p>La gestion et l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.</p>
<p>9 – Préserver la biodiversité aquatique</p>	<p>9D – Contrôler les espèces envahissantes</p>	<p>9D-2 : en fonction des pressions exercées par les espèces exotiques envahissantes, susceptibles de compromettre l'atteinte des objectifs environnementaux, les gestionnaires de milieux aquatiques peuvent :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en place des opérations de suivi de ces espèces, afin de prévenir l'extension des fronts de colonisation, ▪ Engager des opérations de régulation des espèces, dans l'optique de maintenir la fonctionnalité des milieux et la biodiversité (notamment afin d'éviter des fermetures d'habitats). <p>Si elles ont lieu, de telles opérations pourront s'appuyer sur les stratégies adaptées aux enjeux locaux et élaborées dans les territoires par les groupes locaux dédiés aux espèces exotiques envahissantes. En outre, elles devront faire l'objet d'un suivi dédié permettant de vérifier l'atteinte des objectifs et l'efficacité de l'opération. Une attention particulière doit être portée aux « espèces émergentes » (listées par le groupe de bassin dédié aux espèces exotiques envahissantes), afin de prévenir leur prolifération et d'être en mesure de mener des opérations précoces dès leur détection, pour contenir les nouveaux foyers de présence de ces espèces.</p>

7.1.3.3 OBJECTIF DE QUALITE DES MASSES D'EAU

Le SDAGE Loire-Bretagne 2015 – 2021, adopté le 4 novembre 2015, avait défini des objectifs de qualité pour les cours d'eau en accord avec la Directive Cadre sur l'Eau, qui fixe un objectif de bon état écologique selon des délais (équivalent à l'objectif de qualité 1B du SEQ-Eau pour l'aspect physico-chimique).

Dans le programme de mesures, trois types d'échéances sont affichées pour l'atteinte du bon état :

- 2015, pour les masses d'eau qui ont déjà atteint leur objectif environnemental ;
- 2021, lorsqu'on estime que le programme de mesures mis en œuvre entre 2016 et 2021 permettra de supprimer, diminuer ou éviter les pressions à l'origine du risque ;
- 2027, il s'agit dans ce cas d'un report de délai qui devra être justifié pour des causes de faisabilité technique, de conditions naturelles et/ou de coûts disproportionnés.

Ces objectifs sont réitérés dans le cadre du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, adopté par arrêté préfectoral le 18 mars 2022.

Un nouvel état des lieux a été approuvé par le préfet le 20/12/2019, dans le cadre de l'élaboration du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

L'évaluation de l'état écologique et chimique a été réalisée par l'Agence de l'Eau à partir des réseaux de mesures de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques. Cette évaluation est basée sur les critères DCE 2000/60/CE, à partir des résultats validés de 2015 à 2017, et complété par les données antérieures de 2011 à 2016.

L'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux 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 a été modifié par l'arrêté du 27 juillet 2018.

Le projet intervient sur 7 masses d'eau naturelles définies par le SDAGE Loire-Bretagne.

Le tableau suivant présente cet état des lieux pour chacune des masses d'eau concernées, et leurs objectifs d'état écologiques et chimiques associés.

Tableau 13 : état écologique, biologique et physico-chimique des masses d'eau et objectifs du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Nom de la masse d'eau	n° ME	Station de mesure	Etat Ecologique	Délai Objectif de l'état écologique	Etat chimique	Délai Objectif de l'état chimique	Risque
La Loire depuis Saint-Denis-en-Val jusqu'à la confluence avec le Cher	FRGR0007c	04056000 Villandry	Bon	Bon état 2021	Mauvais	Bon état 2033	Aucun
Le Cher depuis Noyers-sur-Cher jusqu'à la confluence avec la Loire	FRGR0150c	04071050 Savonnières	Bon	Bon état 2021	Mauvais	Bon état 2021	Morphologie
La Choisille et ses affluents depuis Cerelles jusqu'à la confluence avec la Loire	FRGR0313	04055900 Saint-Cyr-sur-Loire	Médiocre	Bon état 2027	Mauvais	Bon état 2039	Pollution diffuse et morphologie
La Bedoire et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire	FRGR2215	04054990	Mauvais	OMS 2027	Bon	Bon état 2021	Pollution ponctuelle et diffuse, hydrologie, morphologie
Le Petit (vieux) Cher et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Cher	FRGR2195	04071750 Ballan-Miré	Médiocre	OMS 2027	Aucune donnée	Bon état 2033	Pollution diffuse, hydrologie, morphologie
Le ruisseau de Mont et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre	FRGR2165	04416007 Beaulon	Moyen	OMS 2027	Aucune donnée	Bon état 2021	Pollution ponctuelle et diffuse, hydrologie, morphologie

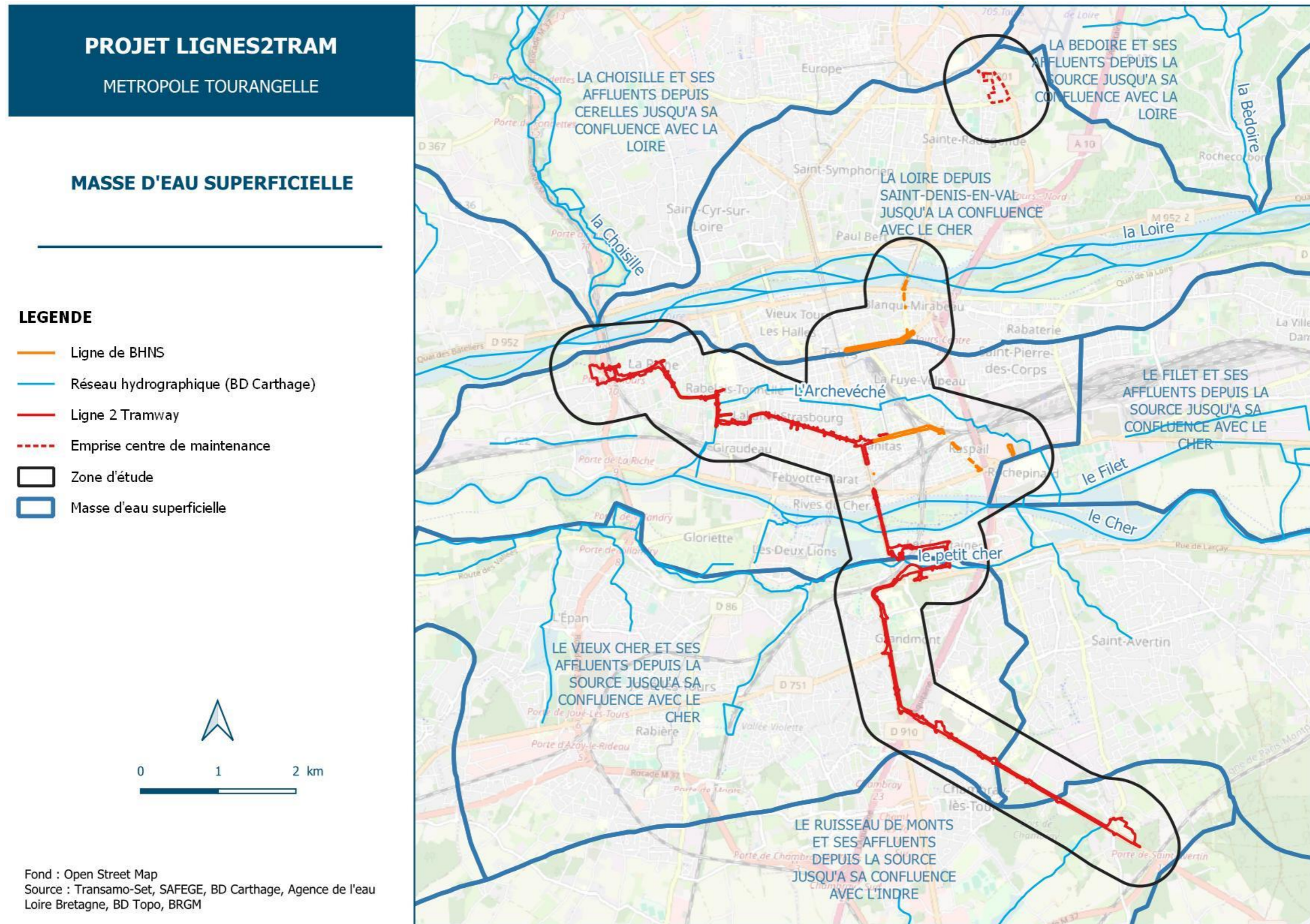


Figure 113 : carte des masses d'eau superficielles du SDAGE Loire-Bretagne dans le périmètre du projet

7.1.4 SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

7.1.4.1 PRESENTATION ET CONTEXTE GENERAUX

Les **SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eau)** sont des déclinaisons des SDAGE à une échelle plus locale, tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, ils peuvent concerner un bassin, un versant hydrographique ou une masse d'eau en particulier.

Ils sont définis par les SDAGE comme étant nécessaires pour respecter les orientations fondamentales et les objectifs fixés par la DCE.

Sur le périmètre du projet du Tramway de Tours, seul le bassin versant de « La Cher du Rau Gauthier au vieux Cher » intègre le **SAGE Cher Aval**.

Aucun SAGE n'est présent sur les bassins versants de « l'Indre de l'Echandon au Rau de Montison » à l'extrême Sud, ainsi que de « La Loire de la Cisse à la Choisille » et de « La Choisille de la Petite Gironde à la Loire » à l'extrême Nord (mis en valeur sur les cartes ci-dessous par l'entourage jaune). Ce sont uniquement les préconisations du SDAGE qui seront à prendre en considération, le SAGE ayant une valeur juridique, vient traduire et préciser ces préconisations du SDAGE à l'échelle locale.

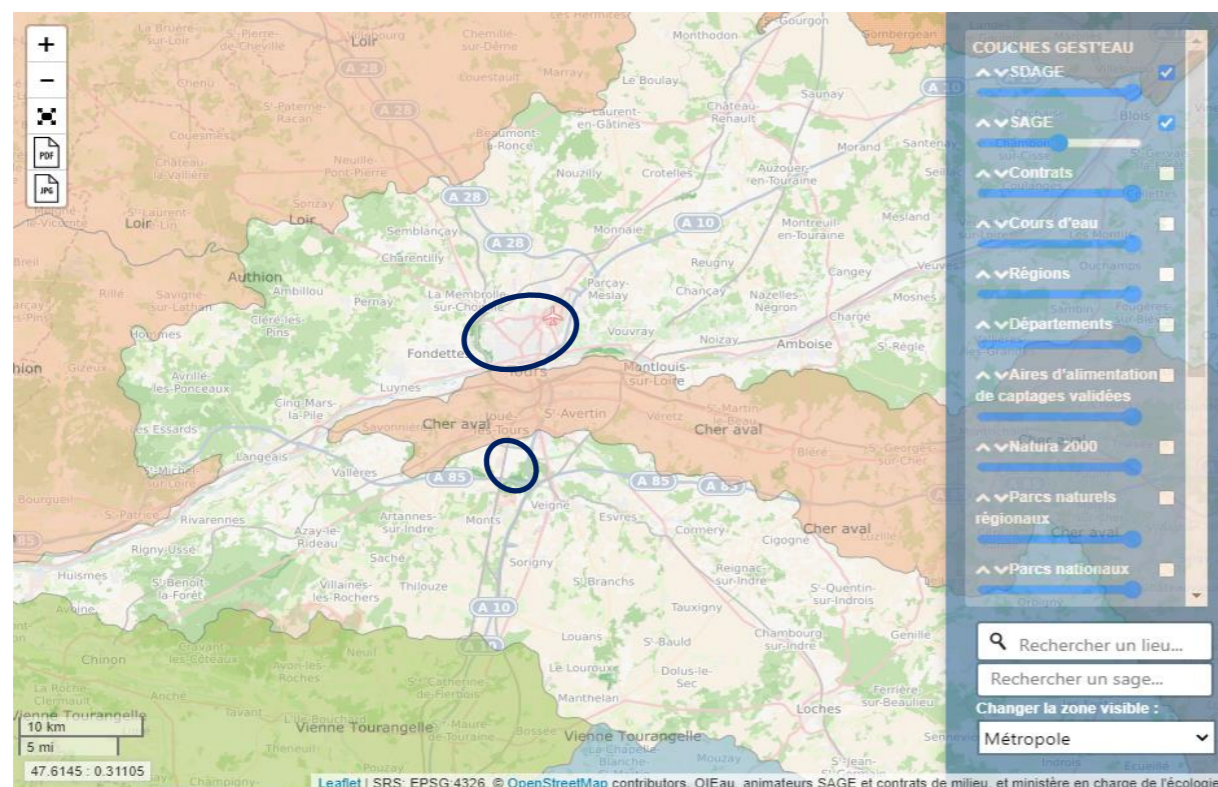


Figure 114 : carte de l'état d'avancement des SAGE en France métropolitaine au 21/08/2023 (gesteau.fr)

7.1.4.2 LE SAGE CHER AVAL

Du point de vue de la gestion locale des eaux, le projet est intégré dans le périmètre du SAGE Cher Aval.

L'arrêté inter-préfectoral définissant le périmètre du SAGE Cher Aval et l'arrêté préfectoral définissant la composition de la Commission Locale de l'Eau (CLE) ont été signés respectivement en janvier 2005 et août 2006 (modifié pour la dernière fois en juin 2015 pour ce dernier).

Le SAGE Cher aval dessine 2 370 km² environ de bassin versant, qui s'étend sur une région administrative (Centre-Val-de-Loire), dont quatre départements (Cher, Indre, Indre-et-Loire et Loir-et-Cher) et 149 communes. La population totale est d'environ 300 000 habitants. Le tissu industriel et urbain du bassin versant est faible (4,7% du territoire) et principalement concentré au niveau de l'agglomération de Tours située, à l'extrémité aval du territoire. L'espace agricole couvre les 3/4 du territoire et environ 1/5^e du territoire est occupé par des forêts.

L'Etablissement public Loire (EP Loire) a été désigné structure porteuse du SAGE durant la phase d'élaboration. La phase d'élaboration s'est déroulée par l'adoption par la CLE, de l'état des lieux et du diagnostic respectivement le 17 février 2011 et 6 janvier 2012, puis par la validation des scénarios tendanciels et alternatifs respectivement le 4 décembre 2012 et le 2 octobre 2013.

La stratégie du SAGE a été adoptée par la Commission Locale de l'Eau le 19 février 2014.

Les orientations, les objectifs de qualité de la ressource en eau et des milieux aquatiques à atteindre et les priorités pour les années à venir, en accord avec le SDAGE, et en cohérence avec les politiques d'aménagement et de gestion des eaux. La mise en œuvre du SAGE fait suite à l'adoption de la stratégie du SAGE et du Plan d'Aménagement et de Gestion des Eaux (PAGD) par la Commission Locale de l'Eau, qui ont été soumis à enquête publique.

Le PAGD fixe les objectifs de gestion équilibrée de la ressource en eau, ainsi que les priorités retenues, les dispositions et les conditions de réalisation pour les atteindre. Le règlement permet de fixer les règles assurant la réalisation des objectifs du PAGD, considérés nécessaires par la Commission Locale de l'Eau (CLE) pour atteindre le bon état imposé par la DCE.

Sur la base de l'état initial du SAGE, la Commission Locale de l'Eau a identifié 7 grands enjeux en matière de gestion de l'eau et des milieux aquatiques sur le bassin versant :

- Enjeu 1 : mettre en place une organisation territoriale cohérente ;
- **Enjeu 2 : restaurer, entretenir et valoriser les milieux aquatiques et humides ;**
- Enjeu 3 : concilier qualité écologique des milieux et usages sur la masse d'eau du cher canalisé ;
- **Enjeu 4 : améliorer la qualité de l'eau ;**
- Enjeu 5 : préserver les ressources en eau ;
- **Enjeu 6 : réduire le risque d'inondation ;**
- Enjeu 7 : animer le SAGE, sensibiliser et communiquer.

Pour répondre à ces enjeux, le SAGE, véritable outil de reconquête globale de la qualité de l'eau, a fixé 19 objectifs opérationnels, 37 orientations et 63 dispositions dans le PAGD. **Le projet devra plus particulièrement tenir compte des règles et dispositions répertoriées dans le tableau page suivante.**

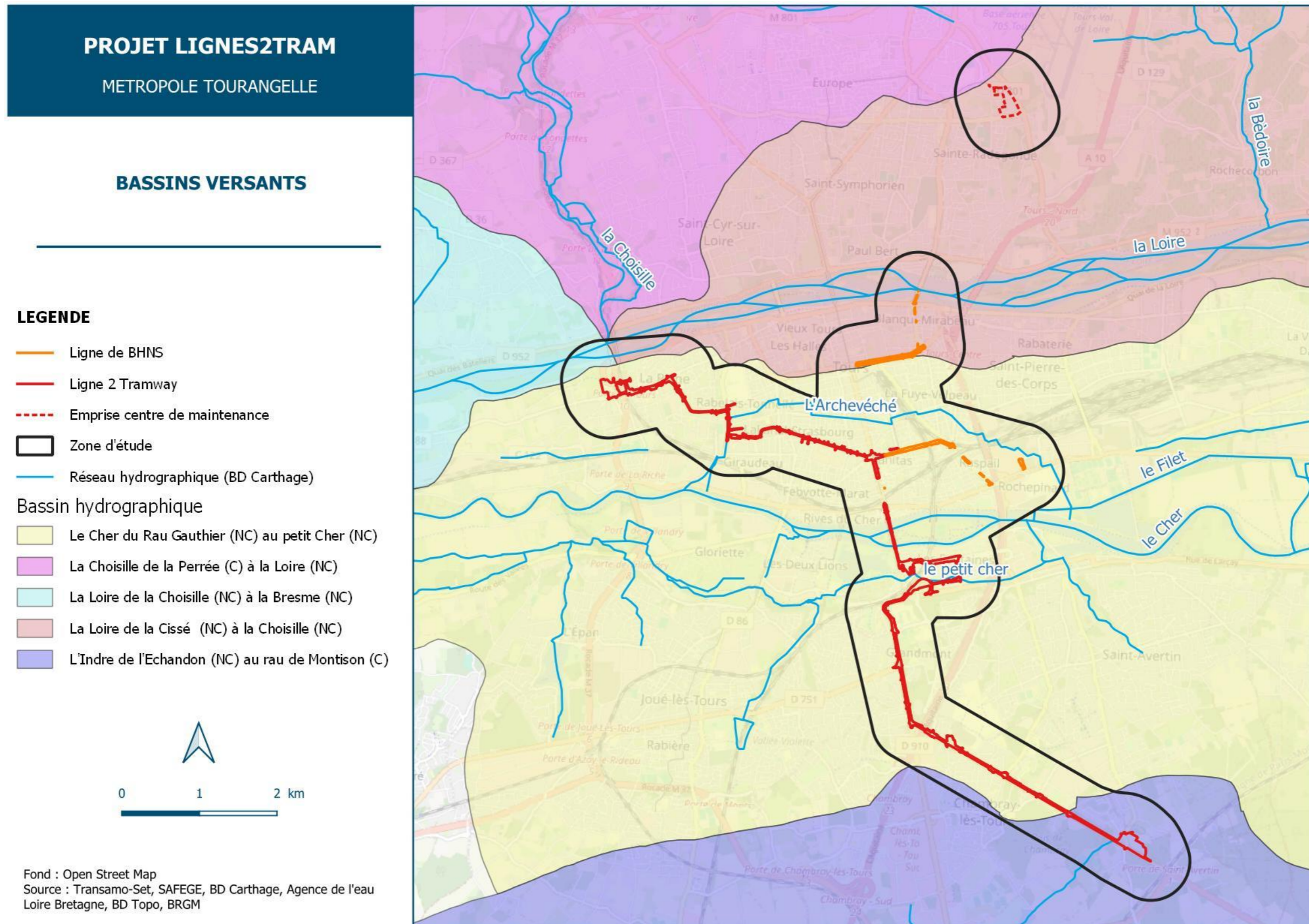


Figure 115 : carte des bassins versants compris dans le périmètre du projet

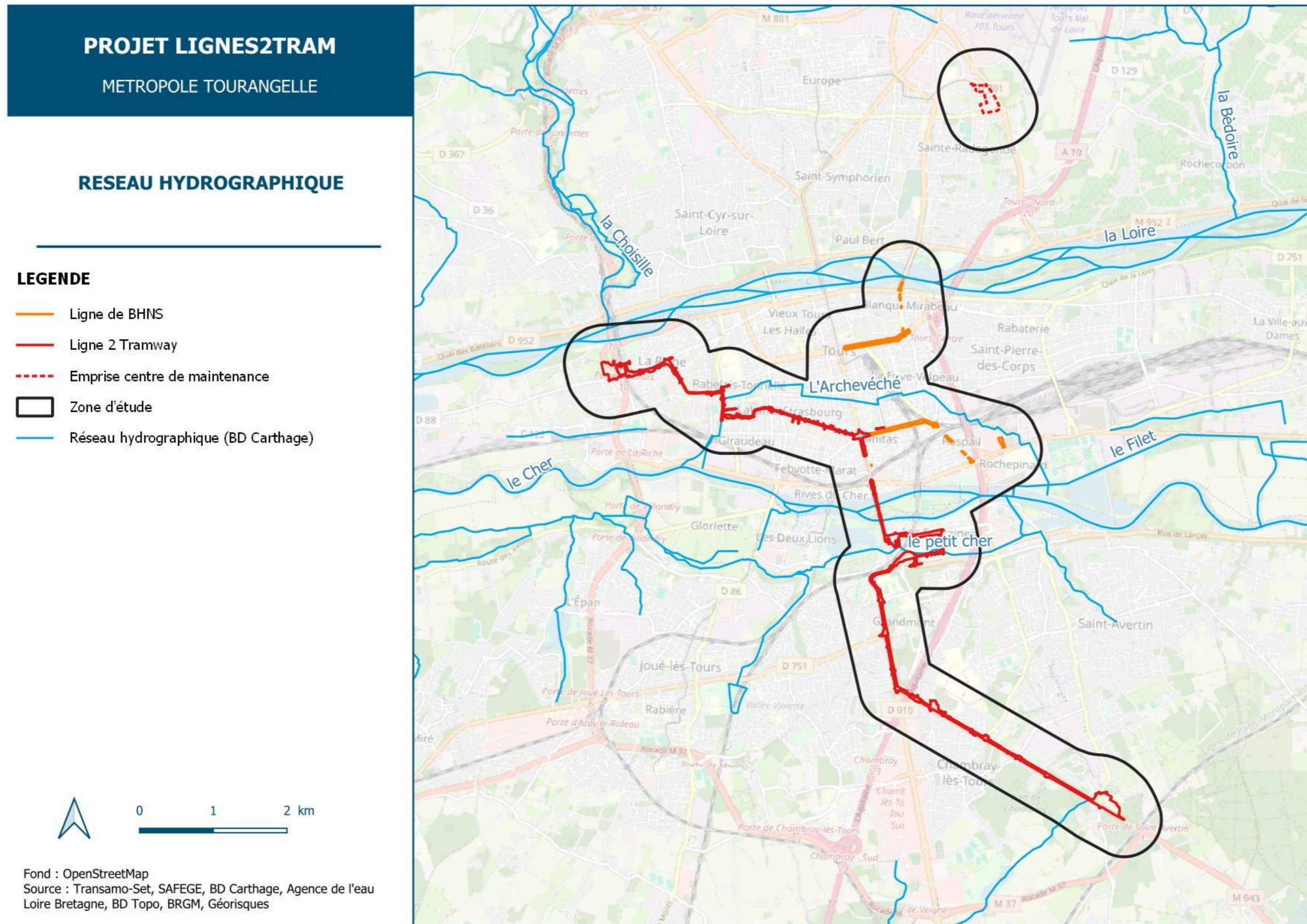


Figure 116 : périmètre du SAGE Cher aval en bleu

Tableau 14 : enjeux, dispositions et règles du SAGE Cher aval applicables au projet (source : SAGE Cher aval)

ENJEU	OBJECTIF	ORIENTATION	DISPOSITION	REGLEMENT
Enjeu 2 : restaurer, entretenir et valoriser les milieux aquatiques et humides	Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau	Identifier, protéger et gérer les zones d'expansion de crues du Cher	<p><u>Disposition 16 : identifier, protéger et gérer les zones d'expansion de crues de l'axe Cher</u></p> <p>La Commission Locale de l'Eau identifie, avec l'appui de sa structure porteuse, les zones d'expansion de crues du Cher entre l'aval de Vierzon et la confluence avec la Loire et définit les actions de restauration et de préservation à mener.</p> <p>Une fois identifiés, les SCOT ou à défaut les PLU, les PLUi ou les CC, sont compatibles ou rendus compatibles avec l'objectif d'identification et de préservation des zones d'expansion de crues. Les communes ou leurs groupements compétents adoptent, selon les possibilités offertes par chaque document d'urbanisme des orientations d'aménagement, un classement et/ou des règles d'occupation du sol permettant de répondre à l'objectif de préservation des zones d'expansion de crues. Des recommandations concernant ces orientations d'aménagement, des classements et/ou des règles d'occupation du sol sont précisés dans le document d'aide à la mise en œuvre des dispositions du SAGE élaboré par la structure porteuse (disposition 3).</p> <p>Les actions de restauration des fonctionnalités des zones d'expansion de crues sont intégrées aux programmes d'actions contractuels (suppression des aménagements latéraux, etc.).</p>	-
	Inventorier, préserver, gérer et restaurer les zones humides afin de maintenir leurs fonctionnalités	Identifier, hiérarchiser et protéger les zones humides	<p><u>Disposition 20 : inscrire la protection des zones humides dans les documents d'urbanisme</u></p> <p>Les documents d'urbanisme sont compatibles ou rendus compatibles avec l'objectif de préservation des zones humides, dans un délai de 3 ans suivant la date de publication de l'arrêté d'approbation du SAGE. Pour cela, les Collectivités territoriales ou leurs groupements compétents prennent à minima en compte, dans l'état initial de l'environnement et dans les éléments cartographiques de leurs documents d'urbanisme, les enveloppes de forte probabilité de présence de zones humides, ainsi que les enveloppes prioritaires définies par la Commission Locale de l'Eau.</p> <p>[...] Afin de préserver les zones humides à l'intérieur du périmètre du SAGE, la Commission Locale de l'Eau encadre les projets d'installations, d'ouvrages, de travaux et d'activités entraînant la destruction des zones humides identifiées sur le terrain, ou entraînant l'altération de leurs fonctionnalités. Cette disposition est complétée par l'article 3 du règlement.</p>	Article 3
	Surveiller la prolifération et organiser la gestion des espèces exotiques envahissantes	Surveiller et gérer la prolifération des espèces exotiques envahissantes	<p><u>Disposition 27 : suivre la colonisation des milieux aquatiques par les espèces exotiques envahissantes et maîtriser leur prolifération</u></p> <p>Les porteurs de programmes contractuels intègrent dans leur programmation un volet « gestion des espèces exotiques envahissantes » permettant d'identifier, de localiser et de suivre régulièrement l'état de colonisation des milieux par ces espèces. Ce suivi est à mener systématiquement sur les têtes de bassin versant identifiées par la Commission Locale de l'Eau (carte 15). En fonction des résultats de ce suivi, ainsi que des paramètres de faisabilité opérationnelle et financière, les programmes contractuels définissent, en collaboration avec les partenaires techniques, des actions pour maîtriser leur prolifération. Les porteurs de programmes contractuels communiquent annuellement à la structure porteuse les résultats de leur suivi de manière à mettre à jour les indicateurs du tableau de bord du SAGE. La structure porteuse valorise les données acquises sur le terrain par les porteurs de programmes contractuels, notamment au travers des réseaux partenariaux existants, dont le réseau technique de bassin Loire-Bretagne.</p>	-
Enjeu 4 : améliorer la qualité de l'eau	Améliorer la qualité des masses d'eau souterraines et superficielles vis-à-vis des nitrates et des pesticides	Protéger les captages d'eau potable prioritaires et sensibles des pollutions diffuses par les nitrates et les pesticides	<p><u>Disposition 32 : suivre et coordonner les programmes d'actions concernant les aires d'alimentation des captages prioritaires vis-à-vis des pollutions diffuses et ponctuelles par les matières azotées et/ou les produits phytosanitaires</u></p> <p>La structure porteuse du SAGE suit l'élaboration de ces programmes de manière à favoriser la cohérence des actions à l'échelle du territoire du SAGE. La structure porteuse du SAGE relaye localement les informations disponibles et les retours d'expériences sur les fermes de références et autres projets pilotes ayant mis en œuvre des systèmes d'exploitation ou des aménagements conduisant à réduire l'utilisation et l'impact des matières azotées et des produits phytosanitaires.</p>	-
		Réduire l'impact des pesticides d'origine agricole	<p><u>Disposition 36 : réduire l'utilisation de pesticides par les gestionnaires d'infrastructures de transport</u></p> <p>Les gestionnaires d'infrastructures de transport sont incités à réduire leur utilisation de pesticides en privilégiant des techniques alternatives à la lutte chimique. Les gestionnaires d'infrastructures de transport (Conseils départementaux, Réseau Ferré de France, sociétés d'autoroutes, etc.) transmettent chaque année à la Commission Locale de l'Eau les méthodes d'application et les quantités de matières actives utilisées sur le territoire du SAGE.</p>	-
	Améliorer les connaissances et limiter l'impact des eaux pluviales et de ruissellement au niveau de la métropole tourangelle	Limiter l'impact des eaux pluviales et de ruissellement sur la qualité des cours d'eau traversant la métropole tourangelle	<p><u>Disposition 47 : étudier l'impact des eaux pluviales et de ruissellement sur la qualité des cours d'eau dans la Métropole tourangelle</u></p> <p>La Commission Locale de l'Eau demande à Tours Métropole Val de Loire d'engager une étude de définition des secteurs à enjeux pour le traitement des eaux pluviales et de ruissellement avant leur rejet au milieu naturel sur le bassin versant du Cher. Cette étude a pour objet de : [...] transcrire ces objectifs de manière réglementaire (zones, prescriptions techniques, débits de fuite, etc.).</p>	-
Enjeu 6 : réduire le risque d'inondation	Accompagner les acteurs du bassin versant pour réduire la vulnérabilité dans les zones inondables	Accompagner les acteurs locaux dans la prise en compte du risque d'inondation	<p><u>Disposition 55 : accompagner la réalisation des Documents d'Information Communale sur les Risques Majeurs (DICRIM) et Plan Communaux de Sauvegarde (PCS) dans les secteurs concernés par un PPRi</u></p> <p><u>Disposition 56 : établir des plans de continuité d'activités (PCA) dans les secteurs concernés par un PPRi et des diagnostics de réduction de la vulnérabilité</u></p>	-

7.1.5 CONTRAT DE MILIEUX

Un **contrat de milieu** (généralement contrat de rivière, mais également de lac, de baie ou de nappe) est un accord technique et financier entre partenaires concernés pour une gestion globale, concertée et durable à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente. Avec le SAGE, le contrat de milieu est un outil pertinent pour la mise en œuvre des SDAGE et des programmes de mesures pour prendre en compte les objectifs et dispositions de la directive cadre sur l'eau.

La zone d'étude n'est pas concernée par un contrat de milieu.

La zone d'étude est concernée par le SDAGE du bassin Loire-Bretagne 2022-2027, ainsi que par le SAGE Cher aval.

Le projet est conçu afin d'assurer sa compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne en vigueur et le SAGE Cher aval, en intégrant dans le projet la gestion des eaux pluviales des espaces publics, la préservation qualitative et physique des milieux aquatiques ou encore la protection des zones humides.

L'analyse de la compatibilité du projet avec ces documents est exposée en Partie 5 de l'étude d'impact – Chapitre 5.1 Compatibilité avec les plans, schémas et programmes/5.1.1.1 Ressource en eau.

7.2 EAUX SOUTERRAINES

Sources : BRGM (InfoTerre) ; SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 ; agence de l'eau Loire-Bretagne

7.2.1 MASSES D'EAU EN PRESENCE

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE-2000/60/CE) introduit la notion de « **masses d'eau souterraine** » qu'elle définit comme « un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères » (article 5 et annexe II). Ces masses d'eau sont identifiées dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).

La zone d'étude est concernée par les 6 masses d'eau souterraine réparties sur 2 niveaux :

7.2.1.1 MASSE D'EAU SOUTERRAINE DE NIVEAU 1

Des masses d'eau de niveau 1, c'est-à-dire les premières masses d'eau rencontrées depuis la surface, sont :

➤ **Sables et calcaires lacustres des bassins tertiaires de Touraine (FRGG095)**

La **masse d'eau FRGG095** occupe une superficie totale de 1 633 km². Il s'agit d'une masse d'eau libre affleurant sur l'ensemble de son linéaire. En outre, elle est de type imperméable. Aux extrémités de la zone d'étude, les sables et calcaires lacustres (FRGG095) sont très perméables.

➤ **Alluvions de la Loire moyenne après Blois (FRGG137)**

La **masse d'eau FRGG137** occupe une superficie totale de 642 km². Il s'agit d'une masse d'eau libre et affleurante tout le long de son linéaire. De plus, elle est de type alluvial.

Située au centre de la zone d'étude, la masse d'eau Alluvions Loire moyenne après Blois (FRGG137) est essentiellement composée d'alluvions anciennes sablo-graveleuses. Cette couche peut atteindre 6m de profondeur et repose sur les calcarénites du Turonien qui sont en général altérées et peu perméables.

➤ **Sables et grès du Cénomaniens captif (FRGG142)**

La masse d'eau FRGG142 occupe une superficie de 15 113 km². Il s'agit d'une masse d'eau captive dont l'ensemble de son linéaire se situe sous d'autres masses d'eau. De plus, elle est à dominante sédimentaire. Cette masse d'eau forme un réservoir multicouche qui renferme une nappe maintenue captive sous les marnes à ostracées imperméables. Cet ensemble constitue une réserve stratégique d'eau potable à l'échelle du SDAGE avec un prélèvement annuel de 90 millions de m³.

7.2.1.2 MASSE D'EAU SOUTERRAINE DE NIVEAU 2

Des masses d'eau de **niveau 2**, attribuées à une partie d'une masse d'eau souterraine sous recouvrement d'une masse d'eau de niveau 1.

➤ **Craie du Séno-Turonien du bassin versant du Cher libre (FRGG085)**

La masse d'eau FRGG085 occupe une superficie totale de 1 411 km². Il s'agit d'une masse d'eau libre avec 1 194 km² affleurant et 217 km² sous une autre masse d'eau. De plus, elle est à dominante sédimentaire. Localisée au Sud de la zone d'étude, cette couche possède les mêmes caractéristiques de porosité que les Craie du Séno-Turonien Nord.

➤ **Craie du Séno-Turonien du bassin versant de l'Indre libre (FRGG086)**

La masse d'eau FRGG086 occupe une superficie de 1 979 km². Il s'agit d'une masse d'eau libre et captive avec 1 544 km² affleurants et 435 km² sous une autre masse d'eau. De plus, elle est à dominante sédimentaire. Positionnée au Sud de la zone d'étude, elle bénéficie des mêmes caractéristiques que la masse d'eau de la Craie du Séno-Turonien Touraine Nord.

➤ **Craie du Séno-Turonien Touraine Nord (FRGG088)**

La masse d'eau FRGG088 occupe une superficie totale de 4 816 km². Il s'agit d'une masse d'eau libre avec 2 851 km² affleurant et 1 965 km² sous une autre masse d'eau. De plus, elle est à dominante sédimentaire. Entourant les alluvions de la Loire, cette masse d'eau présente des structures faiblement poreuses qui se transforment par fissuration hydrologique en substrat très poreux.

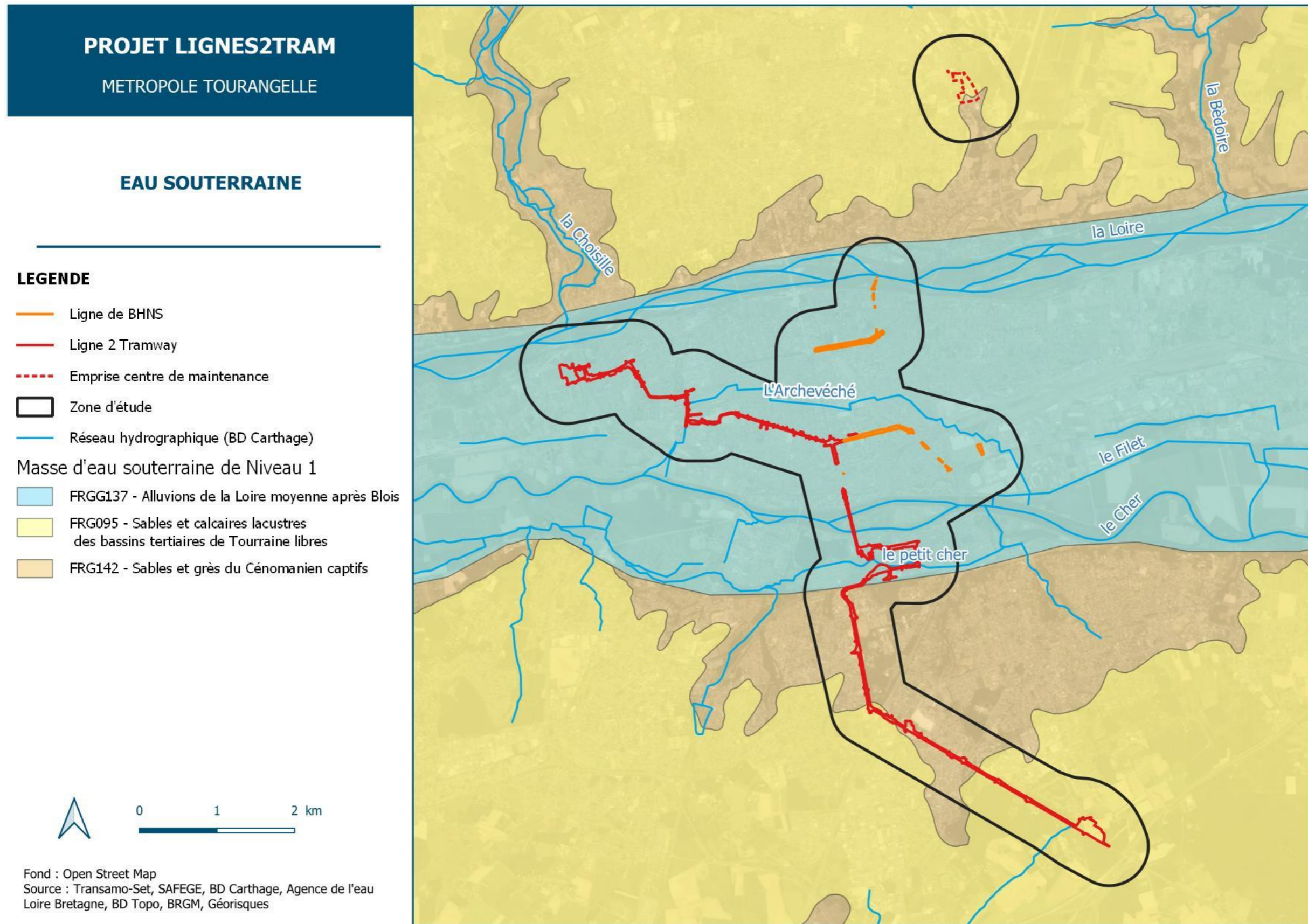


Figure 117 : masses d'eau souterraine de niveau 1 au droit de la zone d'étude (BRGM)

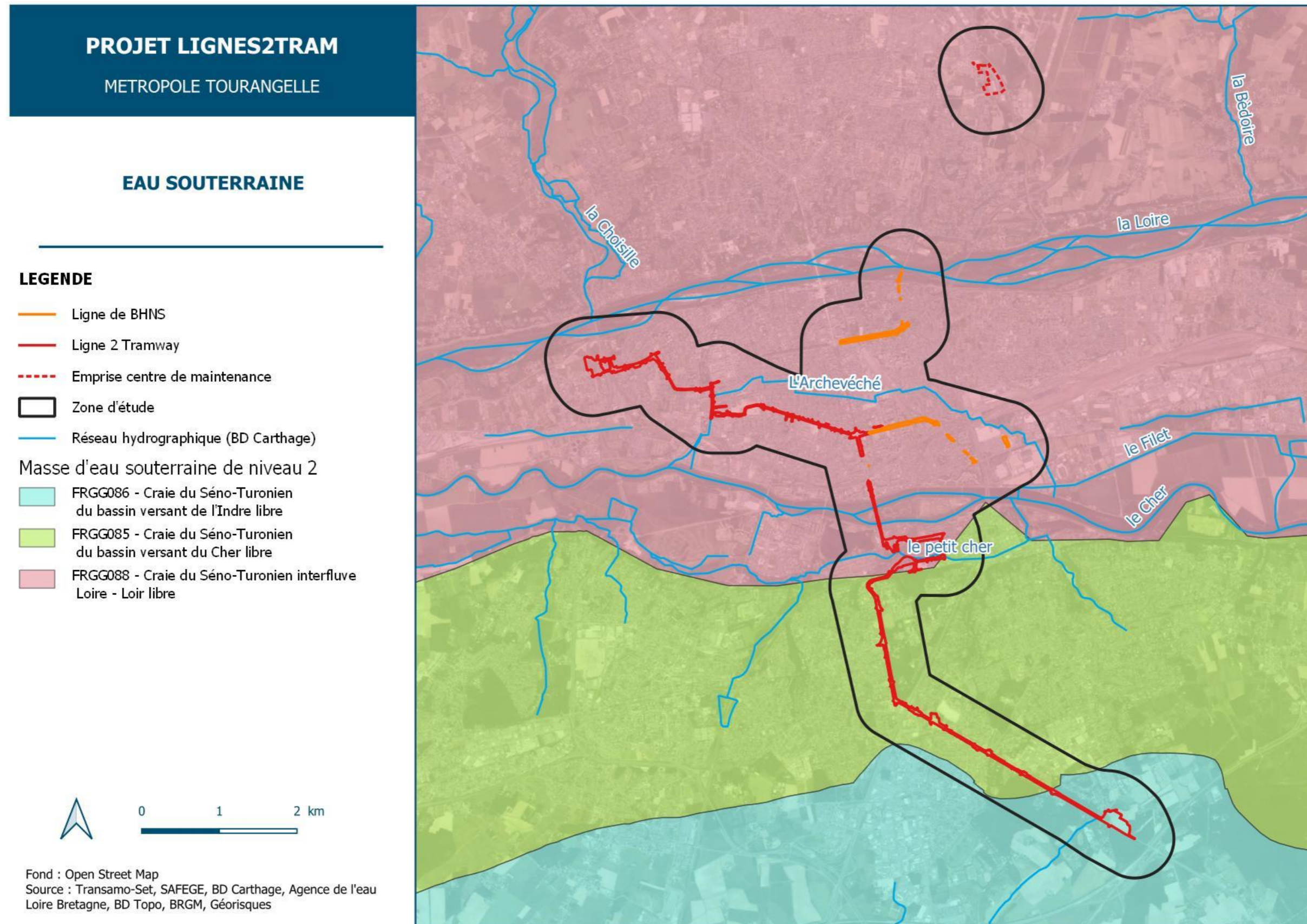


Figure 118 : masses d'eau souterraine de niveau 2 au droit de la zone d'étude (source : InfoTerre (BRGM))

7.2.2 QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES ET OBJECTIFS DE QUALITE DU SDAGE

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) définit un objectif de bon état des eaux à l'horizon 2015, ou en 2021 et au plus tard en 2027 en cas de report des délais. Les eaux souterraines doivent atteindre un bon état chimique et quantitatif.

Il y a très peu de vie aquatique dans les eaux souterraines, et la notion d'état écologique ne s'applique pas. Deux notions sont considérées pour évaluer l'état des masses d'eau souterraine : l'état quantitatif (bon équilibre entre prélèvements et ressources) et l'état chimique (teneur en nitrates et pesticides) (arrêté du 28 juillet 2018).

L'état chimique s'applique à tous les milieux aquatiques et correspond au respect des normes de qualité environnementale (NQE) et des valeurs écotoxicologiques de référence, fixées pour 41 polluants classés dangereux, nuisibles ou toxiques. L'état chimique d'une masse d'eau est jugé bon ou mauvais.

L'état quantitatif s'applique uniquement aux eaux souterraines et comporte deux classes : bon et médiocre. Le bon état est atteint lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible.

L'état global d'une masse d'eau souterraine est déterminé par la plus mauvaise valeur de son état quantitatif et de son état chimique. Issu de ce croisement, « l'état global » des masses d'eau souterraines est binaire : soit « bon », soit « médiocre ».

Un nouvel « Etat des lieux » du SDAGE en révision a été adopté par le comité de bassin le 12/12/2019 et approuvé par le préfet le 20/12/2019. D'après l'évaluation de l'état chimique et quantitatif basée sur les critères DCE 2000/60/CE, à partir des résultats validés de 2012 à 2017.

L'état chimique des masses d'eau souterraine de niveau 1 est qualifié de « médiocre », sauf pour la masse d'eau FRGG086.

L'objectif de bon état quantitatif des masses d'eau FRGG095, FRGG088 et FRGG086 a été repoussé à 2027.

Bien que l'objectif de bon état global fût atteint en 2015 sur les masses d'eau FRGG137 et FRGG085, l'état chimique s'est dégradé depuis.

Seule la masse d'eau **FRGG086** de niveau 2 s'est **détériorée vis-à-vis de l'état quantitatif**.

Le tableau ci-dessous résume l'état qualitatif et quantitatif, ainsi que les objectifs de bons états de ces masses d'eau du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, dans le cadre l'évaluation de l'état des eaux de 2019.

Tableau 15 : évaluation de l'état qualitatif/quantitatif et objectifs d'état des masses d'eau souterraine concernées par la zone d'étude (SDAGE Loire –Bretagne 2022 - 2027)

Masse d'eau	Etat chimique	Objectif chimique	Etat quantitatif	Objectif quantitatif	Etat global	Délai Bon Etat global
FRGG085 Craie du Séno-Turonien du bassin versant du Cher libre	Médiocre (Présence pesticides)	Bon état 2027	Bon	Bon état 2015	Médiocre	2015
FRGG086 Craie du Séno-Turonien du bassin versant de l'Indre libre	Bon	Bon état 2027	Médiocre	Bon état 2015	Bon	2027
FRGG088 Craie du Séno-Turonien Touraine Nord	Médiocre (Présence pesticides)	Bon état 2027	Bon	Bon état 2015	Médiocre	2027
FRGG095 Sables et calcaires lacustres des bassins tertiaires de Touraine	Médiocre (Présence pesticides, nitrates)	Bon état 2027	Bon	Bon état 2015	Médiocre	2027
FRGG137 Alluvions de la Loire moyenne après Blois	Médiocre (Présence pesticides)	Bon état 2015	Bon	Bon état 2015	Médiocre	2015
FRGG142 Sables et grès du Cénomani captif	Bon	Bon état 2015	Bon	Bon état 2015	Bon	2015

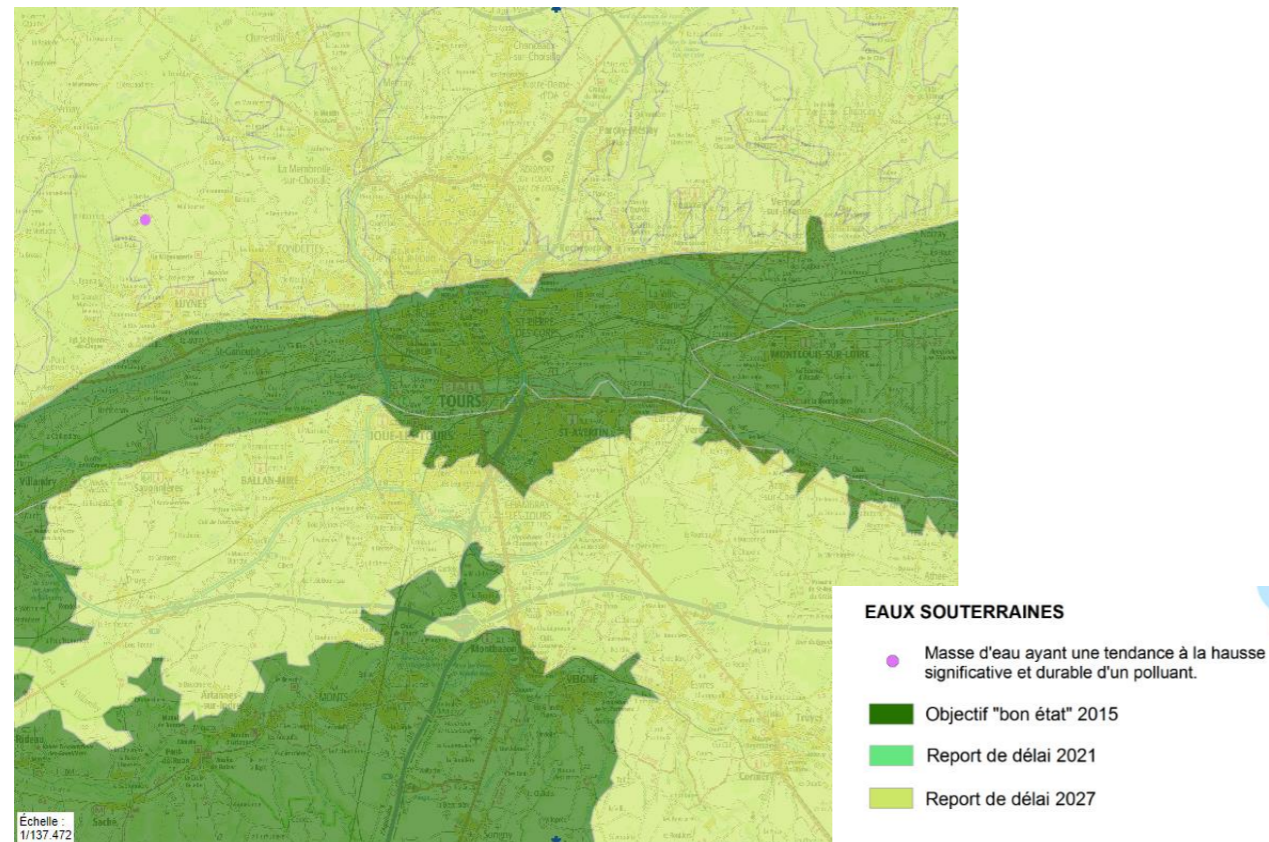


Figure 119 : délais de l'objectif « bon état global » SDAGE Loire-Bretagne 2022 – 2027 sur les masses d'eau souterraine de la région tourangelle (carmen.carmencarto.fr)

7.2.3 VULNERABILITE DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE

Sources : BRGM (InfoTerre) ; PLU de Tours

❖ Echelle d'analyse : zone d'étude

La **vulnérabilité intrinsèque des nappes** repose sur l'idée selon laquelle le milieu physique en lien avec la nappe filtre les polluants et, ainsi, la protège. L'analyse de la vulnérabilité intrinsèque est basée sur deux critères : l'épaisseur de la Zone Non Saturée (ZNS) et l'Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR).

Dans le but de simplifier l'évaluation, la vulnérabilité intrinsèque est liée à l'IDPR. Les zones d'infiltrations les plus fortes sont alors les zones les plus vulnérables aux pollutions. La figure ci-après présente l'IDPR au droit de la zone d'étude.

L'observation de l'IDPR sur la zone d'étude met en lumière **une vulnérabilité des nappes globalement forte sur les plateaux et la plaine alluviale.**

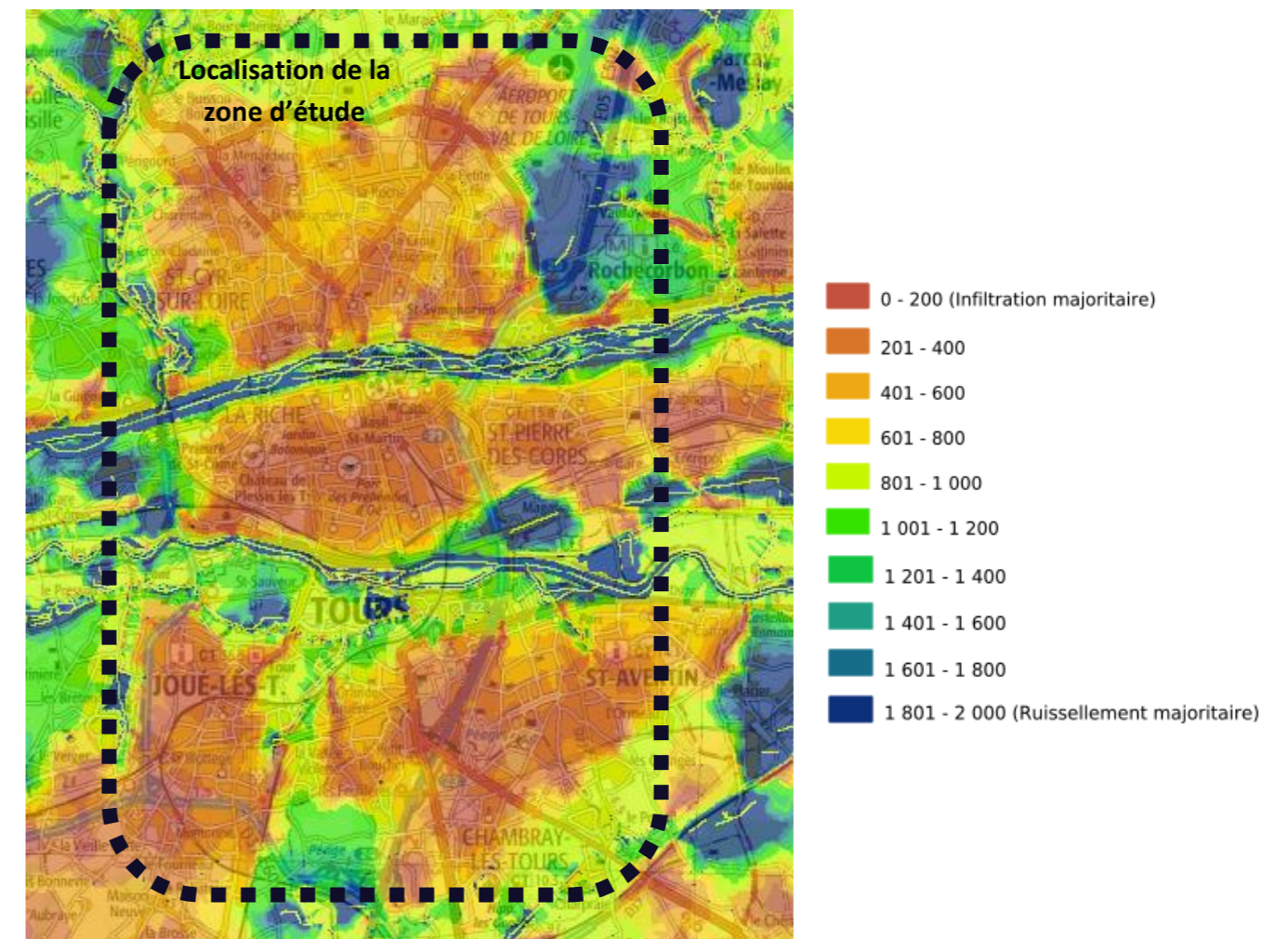


Figure 120 : carte de l'IDPR sur la zone d'étude (source : InfoTerre)

Les 6 masses d'eau souterraine concernées par la zone d'étude sont les suivantes :

- Craie du Séno-Turonien du BV du Cher (FRGG085) ;
- Craie du Séno-Turonien du BV de l'Indre (FRGG086) ;
- Craie du Séno-Turonien Touraine Nord (FRGG088) ;
- Sables et calcaires lacustres des bassins tertiaires de Touraine (FRGG095) ;
- Alluvions Loire moyenne après Blois (FRGG137) ;
- Sables et grès captifs du Cénomaniens unité de la Loire (FRGG142).

L'objectif de bon état qualitatif des masses d'eau FRGG095, FRGG088 et FRGG086 a été repoussé à 2027. Bien que l'objectif de bon état global fût atteint en 2015 sur les masses d'eau FRGG137 et FRGG085, l'état chimique s'est dégradé depuis.

Seule la masse d'eau FRGG086 s'est détériorée vis-à-vis de l'état quantitatif.

L'observation de l'IDPR a mis en lumière une forte vulnérabilité des nappes d'eau quant à l'infiltration des polluants.

La sensibilité des ressources souterraines est d'autant plus visible que la zone d'étude fait l'objet de trois plans de protections que sont :

- La **Zone de Répartition des Eaux (ZRE) au titre de la nappe du Cénomani** (arrêté préfectoral du 20/12/2006) : ce classement concerne les eaux qui présentent un déséquilibre chronique entre la ressource en eau et les besoins constatés. Dans ces zones, est instauré un régime particulier où les seuils d'autorisation et de déclaration des prélèvements et des installations de prélèvements dans les eaux superficielles et souterraines sont abaissés. Ces dispositions sont destinées à permettre, par une maîtrise de la demande en eau, d'assurer la préservation des écosystèmes aquatiques, la protection quantitative et qualitative de la ressource et sa valorisation économique ;
- La **zone sensible à l'eutrophisation au titre de la Loire** (Loire en amont de sa confluence avec l'Indre et en aval du Beuvron) **et du Cher** : il s'agit d'une zone dont des masses d'eau sont particulièrement sensibles aux pollutions et sujettes à l'eutrophisation. Les rejets de phosphores et d'azote doivent donc être réduits ;
- La **zone vulnérable à la pollution par les nitrates d'origine agricole** : ce classement définit des zones où les eaux sont polluées ou susceptibles de l'être par les nitrates d'origine agricole.

7.2.4 NAPPES D'EAU SOUTERRAINE EN PRESENCE

Sources : études géotechniques G2-AVP du tracé de la 2^{ème} ligne de tramway de la Métropole tourangelle (GINGER, juin 2021) et G1 ES de l'extension de la 1^{ère} ligne de tramway la Métropole tourangelle (GINGER, juin 2021) ; suivi piézométrique de la ville de Tours (résultats des années 2016 à 2020)

❖ Echelle d'analyse : zone d'étude

Les alluvions de la plaine de la Loire et du Cher sont le siège d'une nappe peu profonde.

D'après les relevés piézométriques sur la ville de Tours (résultats des années 2016 à 2020), le niveau de la nappe alluviale peut varier globalement entre + 43 et + 47.5 m NGF (hors crue exceptionnelle). **Le niveau du toit de la nappe alluviale au droit de la plaine alluviale sur la zone d'étude peut donc se situer localement à moins de 2 m de profondeur.**

Sur le plateau de Tours au Nord, il n'existe pas, à proprement parler, de nappes superficielles mais des circulations d'eau sont fréquemment rencontrées, notamment en période pluvieuse.

Lors de la première étude du Centre de Maintenance en 2009, des mares avaient été relevées sur le terrain. Sur site en mars 2021, le secteur présentait des sols visuellement saturés en eaux. La présence de poches d'eau est favorisée par des terrains superficiels perméables reposant sur un niveau inférieur plus imperméable. Ces eaux peuvent régner au sein des remblais, sols de surface... dans tous les secteurs. Elles sont alimentées par la pluviométrie ou les écoulements de surface et ont un caractère aléatoire.

Sur le plateau Sud, il n'existe pas à proprement parler de nappes superficielles, mais des circulations d'eau superficielles sont fréquemment rencontrées, notamment en période pluvieuse.

Les alluvions de la plaine de la Loire et du Cher sont le siège d'une nappe peu profonde. Le niveau du toit de la nappe alluviale sur la zone d'étude peut se situer localement à moins de 2m de profondeur.

7.2.5 USAGE DES EAUX SOUTERRAINES

❖ Echelle d'analyse : zone d'étude et zone d'étude immédiate

7.2.5.1 ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Sources : PLU des communes de l'étude ; Agence Régionale de Santé (ARS) Centre-Val-de-Loire, Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable d'Indre-et-Loire

Les **captages d'eau potable** en nappe souterraine sont constitués par des forages, des puits ou des sources. Conformément à la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 : article L-1321-2 du Code de la santé publique, tout captage d'eau utilisé pour l'alimentation en eau potable doit fait l'objet un **périmètre de protection (PP)**.

Selon l'article L.20, cette protection se décline en trois périmètres : **périmètres de protection immédiate (PPI)**, **périmètres de protection rapprochée (PPR)** et **périmètres de protection éloignée (PPE)**. La description et la localisation de ces périmètres sont rendues officielles par un arrêté de **Déclaration d'Utilité Publique (DUP)**.

7.2.5.1.1 Localisation des captages souterrains AEP

Selon la localisation du PPR des forages AEP (figures suivantes), et de leur champ captant de la ressource, il est retenu que les captages souterrains AEP les plus vulnérables au projet sont :

- Grand Carroi Ouest ;
- Saint-Sauveur (Cher 1 et Cher 2) ;
- Pièces de la Branchoire à Chambray-lès-Tours.

Tableau 16 : liste des ressources principales et leurs captages (Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable d'Indre-et-Loire)

Commune	Code SISE	Ressource principale	Capacité d'exploitation	Type de ressource	Situation champ captant VS projet
La Riche	000327	Grand Carroi Ouest	4 000 m ³ /j	Cénomani	Proximité immédiate
Tours	000872	Puits de l'Ile Aucard	42 000 m ³ /j	Alluvions	Proximité immédiate sur ligne BHNS réaménagée (sans incidence)
	000627	Ile aux Vaches			
	000873	Ile Simon	4 800 m ³ /j	Cénomani	
Saint-Pierre-des-Corps	000740	Les Sablons	4 800 m ³ /j	Cénomani	Hors projet
	000739	Colombier	773 m ³ /j		
	003523	Puits Claussé	?		
Joué-lès-Tours	000801 000802	Forages Saint-Sauveur (Cher 1 et Cher 2)	1400 m ³ /j 4000 m ³ /j	Cénomani	Au droit du projet
Chambray-lès-Tours	000124	Les Pièces de la Branchoire	?	Cénomani	Proximité immédiate

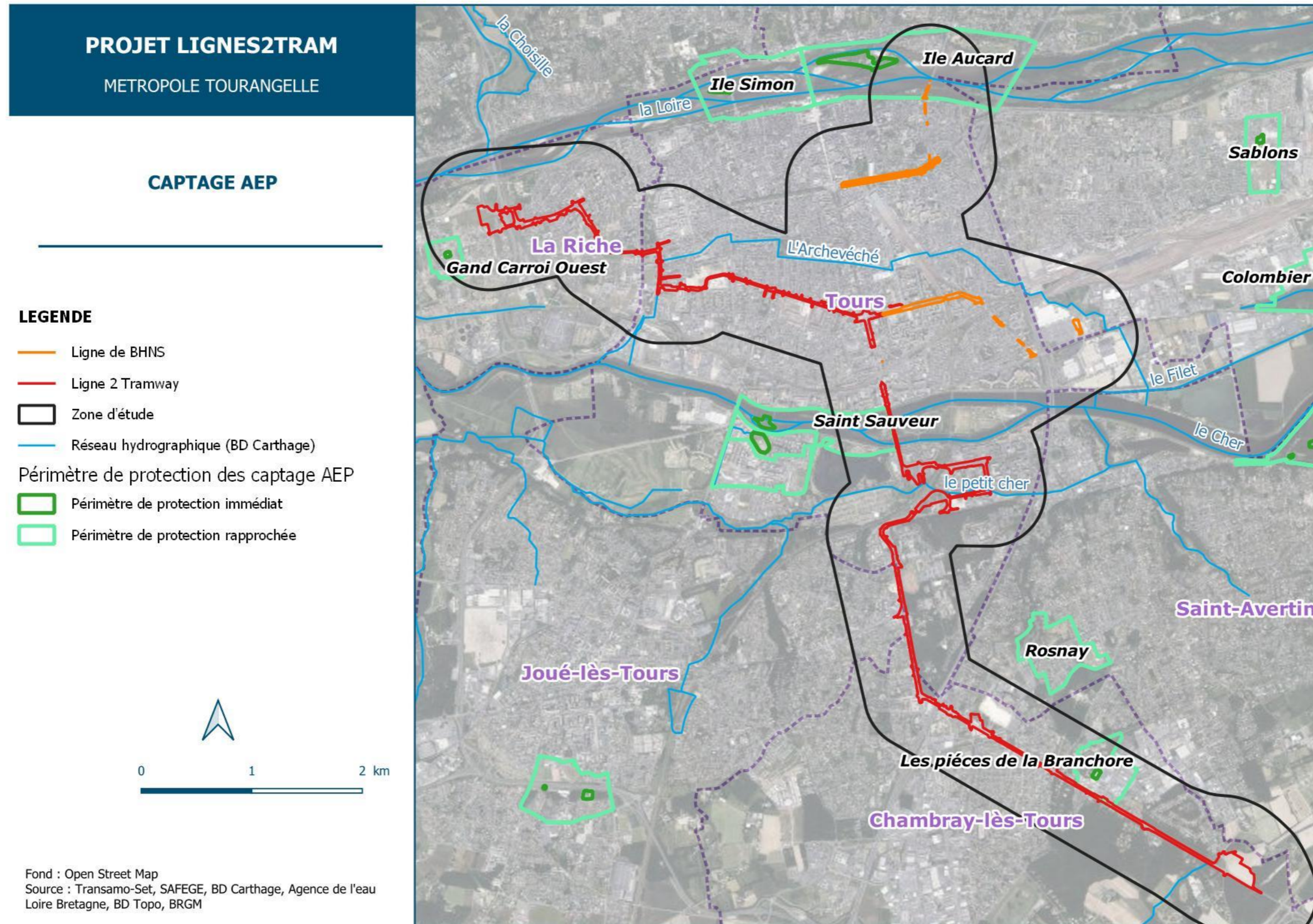


Figure 121 : périmètres de protection de captage sur le secteur du projet (ARS Centre-Val-de-Loire)

7.2.5.1.2 Prescriptions sur le champ captant et forage de Grand Carroi Ouest (La Riche)

Le captage d'eau souterraine « Grand Carroi Ouest » pour la production d'eau potable sur La Riche fait l'objet d'un arrêté préfectoral datant du 1^{er} juin 1999. Les prescriptions sont définies par le PPI et un PPR, dont les parcelles concernées sont les suivantes. **La zone d'étude n'est concernée ni par le PPI, ni par le PPR.**

Tableau 17 : parcelles concernées par l'arrêté préfectoral du captage « Grand Carroi Ouest »

Périmètre	Parcelles	Localisation vis-à-vis du projet
PPI	n° 238 et n° 267 de la section AL	Hors projet
PPR	Route départementale n° 88 (route de Saint-Genouph) - n° 94, 374, 128 de la section AL et n° 81, 82 de la section AV - n° 82, 328, 199, 197, 232, 231 de la section AV et n° 392, 370, 369 de la section AI - n° 369, 305, 61, 62 et 354 de la section AI	Hors projet

7.2.5.1.3 Prescriptions sur le champ captant et les forages de Saint-Sauveur (Joué-lès-Tours)

La zone de captage de Saint-Sauveur a fait l'objet d'un arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique de création de périmètres de protection, en date du 1^{er} juillet 1993. L'eau brute utilisée pour la production d'eau potable provient pour une petite partie de la nappe captive du Cénomaniens, via **deux captages de Saint-Sauveur : Cher 1 et Cher 2.**

Le PPI couvre les parcelles n°18 à 20, 22 à 27 et 30 de la section DN. La zone d'étude est uniquement concernée par le PPR.

L'arrêté préfectoral définit également des prescriptions particulières relatives aux occupations et utilisations du sol interdites ou admises à l'intérieur **du PPR concernant la zone d'étude.**

➤ Article 4 :

A l'intérieur de ce PP rapprochée, sont établies les règles suivantes :

❖ Activités interdites

- Le creusement de puits ou de forages d'une profondeur supérieure à 75m
- La création ou la poursuite de l'exploitation de tout dépôt d'ordures, déchets, détritiques ou résidus
- L'épandage superficiel, le déversement et le rejet dans le sous-sol par puisards, puits dits "filtrants", anciens puits, excavations, bétoires, d'eaux usées, de déchets, d'eaux vannes, de lisiers, de boues de station d'épuration, de matières de vidange, à l'exception toutefois de l'épandage superficiel sur les surfaces régulièrement exploitées des engrais et des produits phytosanitaires nécessaires pour les cultures

- Le rejet des eaux pluviales vers les eaux souterraines
- L'installation de réservoirs d'eaux usées, s'ils ne sont pas rigoureusement étanches
- L'enfouissement de réservoirs ou de canalisations de produits chimiques ou d'hydrocarbures liquides
- Les installations classées pour la protection de l'environnement si elles présentent un risque de pollution des eaux souterraines

❖ Activités réglementées

- Le stockage éventuel de produits chimiques, d'engrais, de produits phytosanitaires qui devra être réalisé sur des aires étanches pour les produits solides et dans des réservoirs aériens avec cuve de rétention étanche de capacité au moins égale pour les produits liquides
- Les réservoirs d'hydrocarbures liquides qui devront être à sécurité renforcée, c'est à dire du type "en fosse" ou présentant une sécurité équivalente (réservoirs assimilés) au sens de l'instruction ministérielle du 17 avril 1975, les réservoirs aériens devront être pourvus d'une cuve de rétention étanche de capacité au moins égale à celle du réservoir
- Les canalisations transportant des eaux non potables qui devront être étanches, cette étanchéité étant vérifiée par des essais avant la mise en service
- La création de lotissements, campings, villages de vacances ou installations analogues qui ne pourra être autorisée que si ces derniers sont dotés d'un système d'assainissement agréé par le Conseil Départemental d'Hygiène
- Les habitations et bâtiments existants ou à venir qui devront obligatoirement être raccordés au réseau public d'assainissement
- Les excavations temporaires, telles que celles nécessitées par la réalisation de travaux, qui ne pourront être comblées qu'avec des matériaux non souillés, inertes et insolubles
- Les demandes de permis de construire qui devront obligatoirement être soumises, pour avis, aux services de l'Etat chargés de la police des eaux et du contrôle des règles d'hygiène
- Les déversements accidentels de substances liquides ou solubles sur les terrains inclus dans le périmètre et sur les voies ou portions de voies, traversant ou longeant celui-ci qui devront être signalés à l'exploitant du captage par le (les) propriétaire(s) ou l'(les) exploitant(s) concerné(s) dès qu'il(s) en a (ont) connaissance.

➤ ARTICLE 7 :

En cas de non-respect des prescriptions du présent arrêté, il sera fait application, indépendamment des sanctions pénales éventuellement encourues, des sanctions administratives prévues notamment par la loi du 16 décembre 1964 et la loi du 3 janvier 1992 sur l'eau.

7.2.5.1.4 Prescriptions sur le champ captant et forage des Pièces de la Branchoire (Chambray-lès-Tours)

L'eau brute utilisée pour la production d'eau potable sur la commune de Chambray-lès-Tours provient en quasi-totalité de la nappe captive du Cénomaniens à partir du captage des Pièces de la Branchoire d'une profondeur de 228m, situé sur le territoire communal, à la périphérie Sud-Ouest de la zone industrielle Les Aubuis-Jean Perrin.

La zone de captage des Pièces de la Branchoire a fait l'objet d'un arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique de création de périmètres de protection en date du 3 décembre 2002.

Le PPI couvre la parcelle n°29 de la section AW, en limite du projet. Il restreint les occupations et utilisations des sols aux seuls équipements et installations nécessaires à l'exploitation du captage.

L'arrêté préfectoral définit également des prescriptions particulières relatives aux occupations et utilisations du sol interdites ou admises à l'intérieur **du PPR concernant la zone d'étude immédiate**, qui s'étend sur les espaces résidentiels du quartier Horizon Vert et sur les espaces d'activités de la zone industrielle n°1. Ces prescriptions sont détaillées ci-après :

➤ Article 6 :

❖ Seront interdits :

- Le creusement de puits, de forages, de sondages, quelle qu'en soit la destination, sauf dérogation préfectorale après avis de l'hydrogéologue agréé ;
- L'ouverture de carrières ;
- La création de dépôts d'ordures, de déchets, de détritiques ou de résidus ;
- L'épandage superficiel, le déversement ou le rejet dans le sous-sol par puisards, puits dits filtrants, anciens puits, excavations, bétoires, etc., d'eaux usées, d'eaux vannes, de lisiers, de boues de station d'épuration, de matières de vidange, etc. ;
- L'installation de réservoirs d'eaux usées ;
- L'installation de canalisations, réservoirs ou dépôts de produits chimiques autres que les engrais, les produits phytosanitaires et les carburants.

❖ Seront réglementés :

- Les puits, forages et sondages, qui, s'ils sont autorisés par dérogation préfectorale, devront être réalisés selon les règles de l'art et de manière à interdire toute communication des nappes d'eaux souterraines entre elles et toute pénétration d'eaux superficielles ;
- Le stockage d'engrais et de produits phytosanitaires qui devra être réalisé sur des aires étanches pour les produits solides ou dans des réservoirs avec cuvette de rétention étanche pour les produits liquides ;
- Les réservoirs d'hydrocarbures liquides inflammables qui devront être à sécurité renforcée, c'est-à-dire du type « en fosse » ou présentant une sécurité équivalente au sens de l'instruction ministérielle du 17 avril 1975 ; les réservoirs aériens devront être pourvus d'une cuvette de rétention étanche aux produits stockés de capacité au moins égale à celle du réservoir ;

- Les canalisations d'eaux usées qui devront être étanches, cette étanchéité devant être vérifiée par des essais avant leur mise en service ;
 - Les demandes de permis de construire qui devront être obligatoirement soumises pour avis aux services de l'Etat chargés de la police des eaux et du contrôle des règles d'hygiène ;
- Enfin, les déversements accidentels de substances liquides ou solubles sur les terrains inclus dans le périmètre et sur les voies ou portions de voies, traversant ou longeant celui-ci, devront être signalés à l'exploitant du forage par le(s) propriétaire(s) ou l'(les) exploitant(s) concerné(s) dès qu'il(s) en a (ont) connaissance.

➤ Article 7 :

Pour les activités, dépôts et installations sur les terrains liés à l'article 6, il devra être satisfait aux obligations résultant de l'institution dudit périmètre dans les conditions ci-après définies.

Concernant la réglementation des activités, installations et dépôts dont la création est postérieure à l'arrêté, le propriétaire ou l'exploitant doit avant tout début de réalisation faire part au préfet d'Indre-et-Loire de son intention :

- Les caractéristiques de son projet, et notamment celles qui risquent de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau ;
- Les dispositions prévues pour parer aux risques précités.

Il aura à fournir, à ses frais, tous renseignements complémentaires susceptibles de lui être demandés.

L'enquête hydrologique éventuellement prescrite par l'administration sera faite par le géologue officiel, aux frais du pétitionnaire.

Il est rappelé que les activités ou tous faits susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau pourront faire l'objet d'une interdiction.

7.2.5.2 AUTRES USAGES

Sources : BRGM (Banque de données du Sous-Sol – BSS)

La Banque de données du sous-sol (BSS) constitue la base nationale conservant toutes les données sur les ouvrages souterrains (forages, puits, sondages, etc.) du territoire français. Celle-ci est organisée et gérée par le BRGM.

En dehors des captages d'alimentation d'eau potable, **la zone d'étude comprend un très grand nombre d'ouvrages souterrains en service ou bien abandonnés (soit 245 dans la zone d'étude).**

La répartition des usages, qui est variée (industriel, pompe à chaleurs, aspersion, piézométrie, collectif, privé) se fait comme suit :

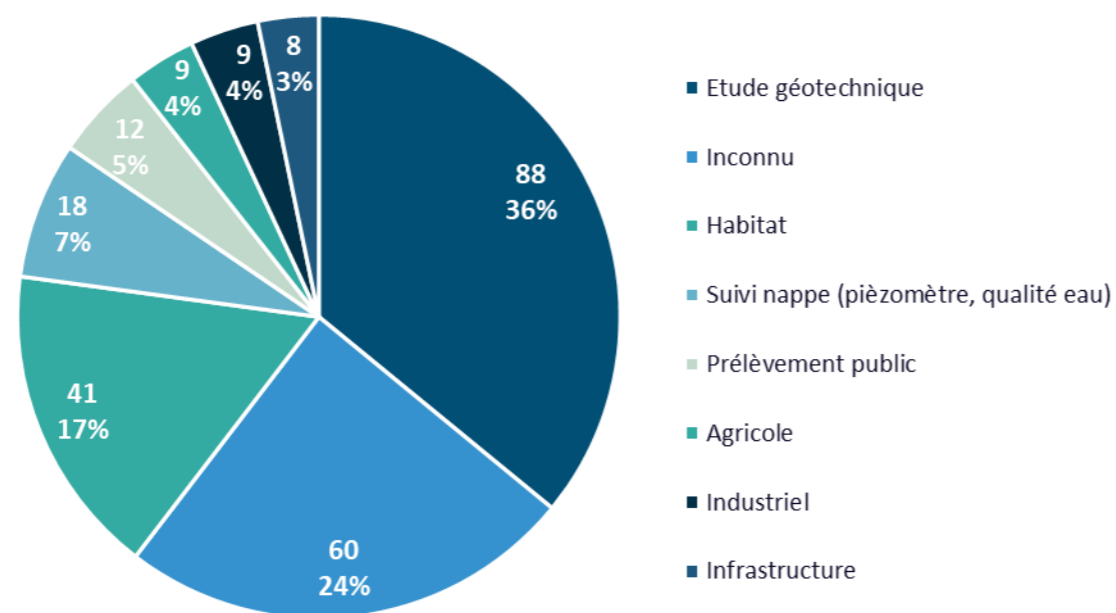


Figure 122 : répartition de l'usage des ouvrages souterrains (banque BSS)

La zone d'étude immédiate est concernée par :

- Les périmètres de protection rapprochée du champ captant et du forage du Cénomaniens de l'île Aucard ;
- Le PPR du forage des Pièces de la Branchoire.
- Le PPR des forages du Cénomaniens de Saint-Sauveur à Joué-lès-Tours.

L'opération respectera les prescriptions attribuées aux périmètres de protection rapprochée.

La zone d'étude comprend 245 ouvrages souterrains en service ou abandonnés. Au droit de l'emprise projet (immédiat), il est recensé 2 forages publics pour le suivi de nappe, 2 forages pour le suivi géotechnique et 1 puit public. Le Centre de Maintenance dispose de 2 forages. Ces ouvrages feront l'objet d'une attention particulière en phase travaux.

OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX A ATTEINDRE OU CONTRAINTES	SENSIBILITE
<ul style="list-style-type: none"> - Respecter les orientations et objectifs du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 et du SAGE Cher Aval en vigueur afin de s'orienter vers le bon état des masses d'eau souterraine - Privilégier l'infiltration des eaux pluviales vers la nappe - Assurer une bonne qualité des eaux pluviales infiltrées (procédé de prétraitement) - Prendre en compte les contraintes d'écoulement des eaux pluviales (perméabilité des sols) - Respecter les prescriptions définies aux périmètres de protection rapprochée des ressources en eau potable souterraine du forage de Saint-Sauveur (arrêté du 1er juillet 1993) - Une attention particulière sera apportée en phase travaux sur les ouvrages souterrains existants - Des moyens de prévention contre tout rejet de polluants vers la nappe en phase travaux 	Modéré

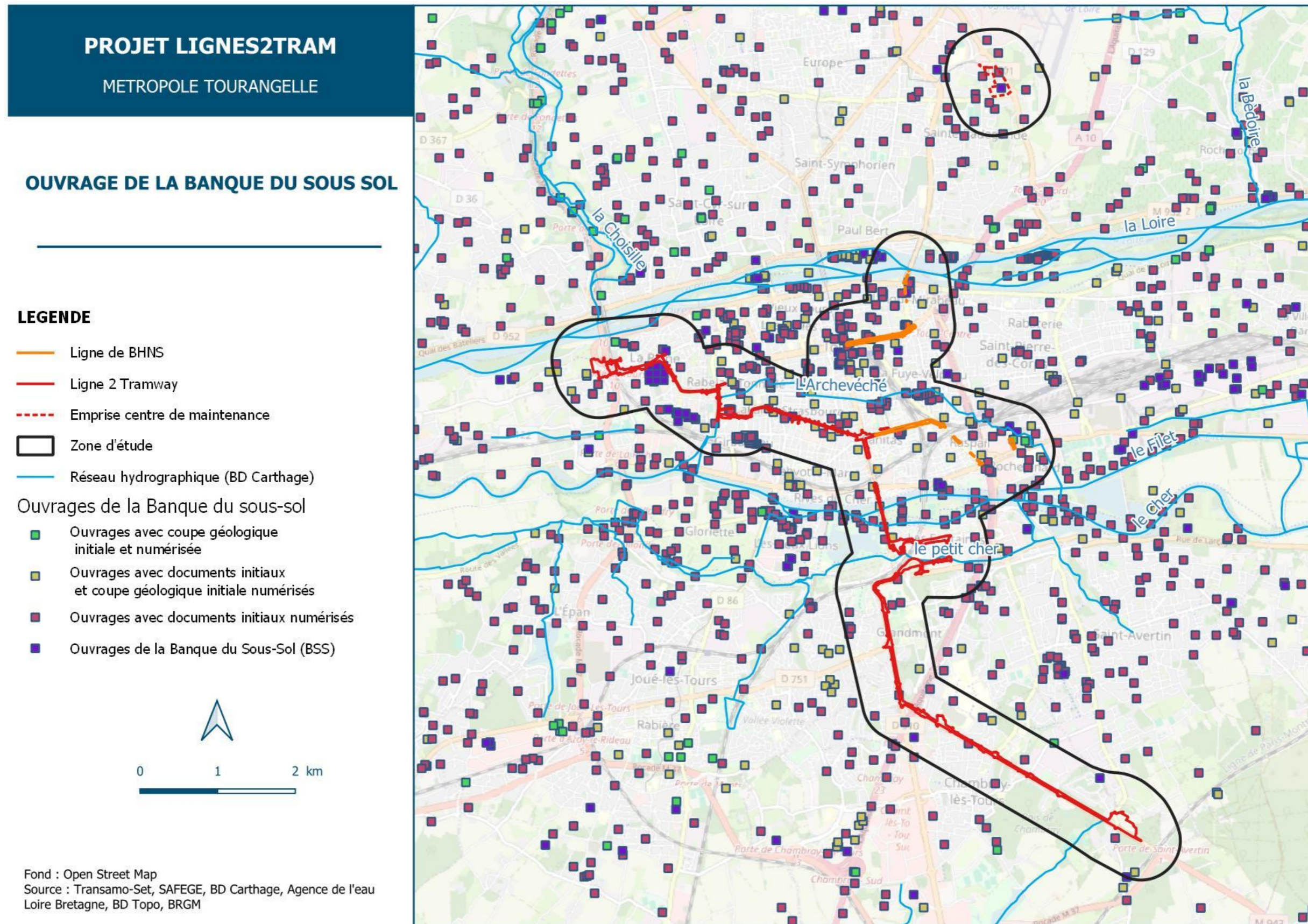


Figure 123 : extrait cartographique de la localisation des ouvrages de la banque BSS sur la zone d'étude (BRGM – Infoterre)

7.3 EAUX SUPERFICIELLES

Sources : agence de l'eau Loire-Bretagne ; SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 ; Géoportail ; InfoTerre (BRGM) ; Atlas archéologique de Touraine ; Vigicrues ; DREAL Centre-Val-de-Loire/outil cartographique CARMEN ; ARS Centre-Val-de-Loire ; Arrêté sur la liste 2 des cours d'eau, tronçons de cours d'eau ou canaux au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement du bassin Loire-Bretagne ; Fédération française de pêche ; PLU de Tours et de Saint-Avertin ; Sandre Eau France (data. gouv)

7.3.1 RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET BASSINS VERSANTS

7.3.1.1 CONTEXTE

7.3.1.1.1 Les bassins versants

❖ *Echelle d'analyse : zone d'étude*

Le réseau hydrographique de la zone d'étude est en lien avec les deux cours d'eau que sont la Loire et le Cher. Ces derniers drainent la majeure partie des cours d'eau de la région tourangelle.

La zone d'étude est localisée sur quatre bassins versants :

- Au Nord : « la Choisille, de la petite Gironde à la Loire » et « La Loire, de la Cisse à la Choisille » ;
- Au centre : le bassin versant dénommé « Le Cher, du rau Gauthier au vieux Cher » s'étend sur une partie de la plaine alluviale de la Loire et du Cher et sur le territoire au Sud du Cher ;
- A l'extrême Sud : le bassin dénommé « l'Indre de l'Echandron au Rau de Montison » recouvre la majeure partie du plateau de Champeigne.

La figure page suivante permet de localiser ces bassins versants.

Seul le bassin versant du « Cher, du Rau Gauthier au vieux Cher » s'intègre dans un SAGE, celui du Cher Aval.

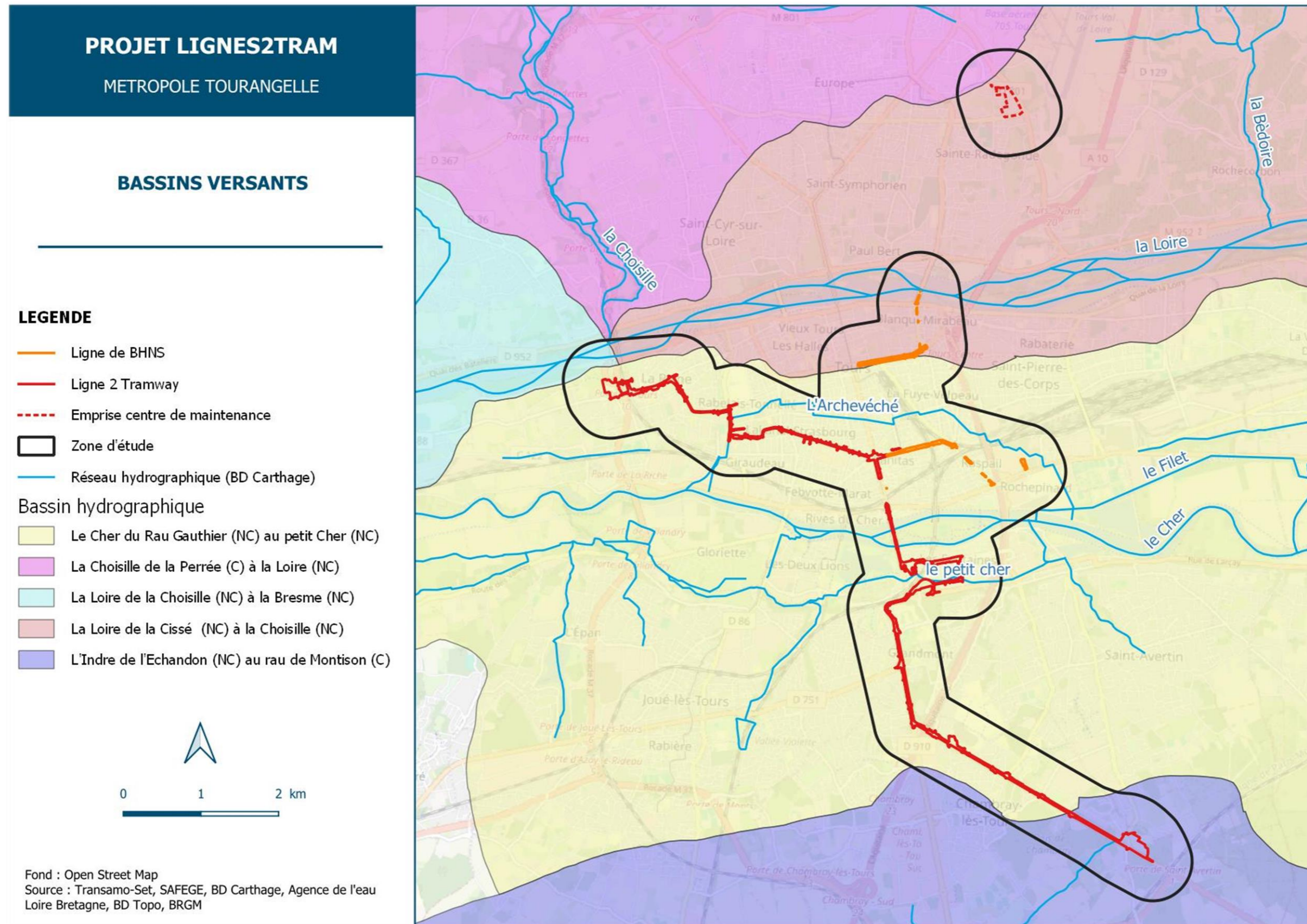


Figure 124 : les bassins versants présents sur la zone d'étude

7.3.1.1.2 Les cours d'eau principaux : la Loire et le Cher

❖ *Echelle d'analyse : zone d'étude éloignée et zone d'étude immédiate*

Le réseau de cours d'eau de la région tourangelle est caractérisé par la présence de **la Loire et de ses affluents (dont le Cher)**. De façon générale, les différents affluents ne se jettent pas de manière directe dans le fleuve, mais serpentent parallèlement à celui-ci avant de le rejoindre suivant une orientation Est-Ouest.

La ville de Tours (depuis son centre historique) s'est développée dans la plaine alluviale, entre les lits de la Loire et du Cher. Entre le Cher et la Loire, la topographie est particulièrement plate et aucun écoulement pérenne n'est visible.

❖ **La Loire**

La Loire, s'étendant sur 1 012 km, est le plus grand fleuve entièrement français. Le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 identifie des masses d'eau superficielle, dont la Loire fait partie. La zone d'étude est parcourue plus précisément par la masse d'eau superficielle suivante : « **la Loire depuis Saint-Denis-en Val jusqu'à la confluence avec le Cher** » (FRGR0007c).



Figure 125 : la Loire (source : PLU de Tours)

Tout au long de l'histoire, l'homme a cherché à maîtriser le fleuve de La Loire. Il a édifié des ouvrages de plus en plus élaborés et étendus pour se protéger de ses mouvements d'humeur : fleuve violent lorsqu'il est en crue, fleuve de sable à l'étiage (SLGRI d'Indre-et-Loire).

La physionomie actuelle de la Loire est le résultat de plusieurs siècles de travaux. Dès l'antiquité, l'homme occupe les vals inondables en s'installant sur des tertres naturels ou élevés artificiellement. Les premiers ouvrages de protection des populations et des terres arables, appelées turcies (petites digues discontinues), font leur apparition avant le 10ème siècle.

L'essor du commerce fluvial au 16ème provoque l'extension du processus d'endiguement, avec la construction ou le renforcement de levées, qui facilitent la navigation et visent à prévenir un détournement du lit du fleuve des ponts et installations portuaires.

❖ **Le Cher**

Sources : Agence de l'eau Loire-Bretagne ; SDAGE

En plus de la Loire, la zone d'étude est également marquée par la présence **du Cher et de ses affluents**. Ces derniers sont généralement de petits cours d'eau ne dépassant pas les 20 km de linéaire.

Le Cher s'écoule quant à lui sur 365 km, suivant la même logique que la Loire. La séquence de linéaire identifiée comme masse d'eau superficielle concernant la zone d'étude est la suivante : « **le Cher depuis Noyers-sur-Cher jusqu'à la confluence avec la Loire** » (FRGR0150c).

Entre Vierzon et la confluence avec la Loire, le Cher s'écoule dans une zone de plaine, où la pente est faible à très faible. A hauteur de Tours, le Cher, canalisé, est marqué par la présence d'une série de barrages en cours de modernisation. Le Cher a fait l'objet dans les années 1960 d'un vaste projet d'aménagement dans un nouveau lit destiné à limiter l'inondation des zones urbaines et permettre l'urbanisation de nouveaux secteurs. Ce projet comprenait notamment la déviation et le recalibrage du Cher sur toute la traversée de l'agglomération.

La population présente sur le bassin exerce une influence directe sur la ressource en eau au travers des prélèvements destinés à la production d'eau potable et l'assainissement des eaux usées domestiques. Le bassin abrite notamment les villes de Romorantin-Lanthenay, Vierzon, Joué-lès-Tours, Montluçon, Bourges et Tours.

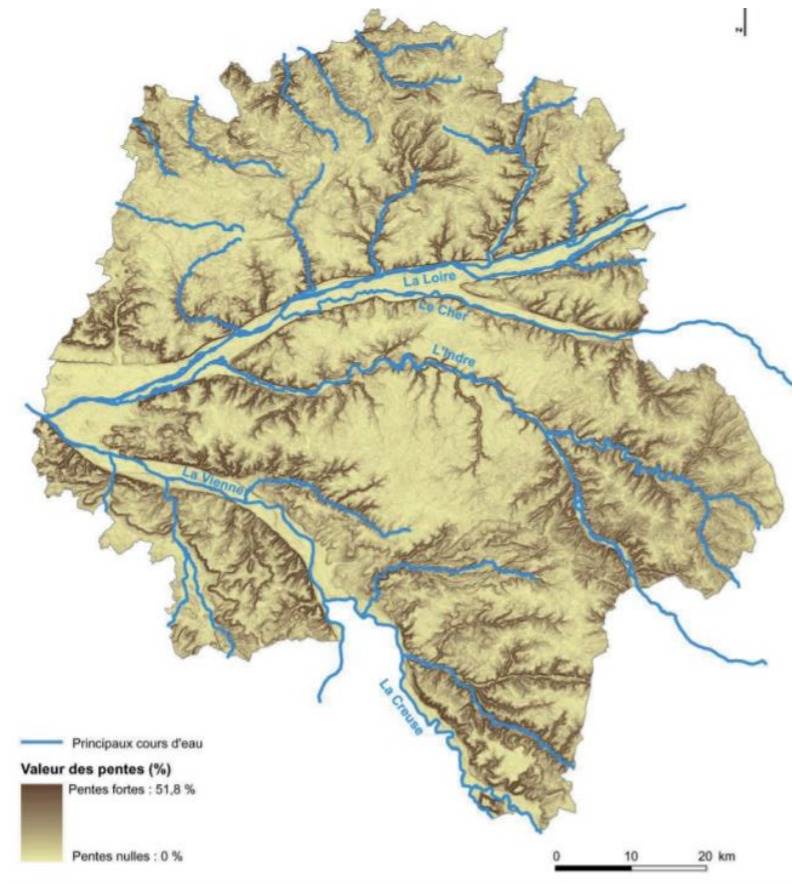


Figure 126 : le Cher (source : PLU de Tours)

7.3.1.1.3 Les affluents de la Loire et du Cher

❖ *Echelle d'analyse : zone d'étude éloignée et zone d'étude immédiate*

En dehors de la Loire et du Cher, le réseau hydrographique de la commune de Tours reste limité. Si par le passé de nombreux ruisseaux et écoulements drainaient la plaine alluviale, les importants remaniements dont le val a fait l'objet au cours de l'histoire, ont à la fois recalibré la Loire et le Cher, mais également asséché un certain nombre de ruisseaux.



➤ Au Nord de la Loire

Au Nord-Ouest de la zone d'étude éloignée (au Nord de la Loire), le **ruisseau de la Fontaine du Mié** prend sa source à 90m d'altitude. Il longe la rue de Suède, puis se jette dans **la Petite Gironne** au niveau de la route de Rouziers à Tours. Après un parcours d'environ 2 km en direction de l'ouest, cette dernière rentre en confluence avec le **ruisseau de la Perrée**, qui se jette lui-même dans **la Choisille** (FRGR0313). Ce cours d'eau rejoint la Loire au niveau de la commune de Saint-Cyr-sur-Loire.

Au Nord-Est de la zone d'étude éloignée, **un cours d'eau, affluent de la Bédouire**, prend sa source proche de l'Est de l'aéroport à 103m d'altitude et rejoint **la Bédouire** (FRGR2215) plus à l'Est. Cette dernière rejoint la Loire au droit de la commune de Rochecorbon.

➤ Entre la Loire et le Cher

Les ruisseaux de l'Archevêché (et de la Dolve) ont subsisté via des busages et circulent désormais sous la ville de Tours. Le ruisseau de l'Archevêché chemine depuis l'A10 au niveau de la rue de la Tour d'Auvergne vers l'Ouest. Il traverse le complexe scolaire « Michelet », coupe l'avenue de Grammont, poursuit son chemin vers l'Ouest en

direction de l'école élémentaire « Rabelais ». Il passe enfin sous le boulevard Tonnellé, jusqu'à la vanne de Saint-François, où le dernier tronçon encore à l'air libre a été busé en 1990.

A l'Est, **le Filet** (FRGR2201) prend sa source au lieu-dit La Gabignonne, parcourt les communes de Tours et Saint-Pierre-des-Corps, pour enfin se jeter dans le Cher en face du Parc des expositions de Tours en amont de l'autoroute A10. De nombreuses sources sont identifiées en amont du Filet sur la commune de Dierre, mais ne sont que rarement connectées au Filet.

Plusieurs ruisseaux non nommés et à caractère intermittent confluent avec le Filet, mais le ruisseau du Battereau est le principal et unique affluent permanent du Filet.



Figure 127 : le Filet (source : Plu de Saint-Pierre-des-Corps)

Source : dossier de demande de Déclaration au titre Général (DIG) au titre du Code de l'environnement pour la restauration des masses d'eau Filet et Petit Cher en Indre-et-Loire (Syndicat Mixte du Nouvel Espace du Cher, janvier 2018).

➤ Au Sud du Cher

Aux environs du quartier des Fontaines à Tours, un petit bras du Cher se scinde vers le Sud donnant naissance au cours d'eau **le Petit Cher** (FRGR2195). Ce cours d'eau naturel est alimenté par le plan d'eau de Saint-Avertin, qui lui-même est relié au bief de Tours (plan d'eau d'aviron).

Il s'écoule sur 17 km au sein de l'agglomération d'Est en Ouest en pied de côteau et s'enrichit de trois affluents (ruisseaux) provenant du plateau en rive gauche (ruisseau du Pissot, ruisseau de Rigny, ...). Son cours marque approximativement la limite entre Tours et Joué-lès-Tours sur environ 3 kilomètres. Il se jette dans le Cher environ 4 kilomètres à l'Ouest de l'agglomération au lieu-dit Grand Moulin à Ballan-Miré.

Le Petit Cher a connu depuis plusieurs siècles des remaniements qui ont engendré un surélargissement de son lit (de 10m sur certains tronçons encore aujourd'hui). La réduction des vitesses d'écoulement par ces interventions hydrauliques a entraîné une accentuation des assèchements en période estivale, un engorgement et un appauvrissement de l'habitat rivulaire.



Figure 128 : le Petit Cher (source : PLU de Tours)



Figure 129 : le Petit Cher au droit du Pont-Mozart

Un **affluent du Petit Cher** parcourt la commune de Joué-lès-Tours en partant du Parc de la Rabière. Il longe la rue de Tailhar et la route des Deux Lions, avant de se rejeter dans le Petit Cher. Deux affluents sont observés sur le cours du Petit Cher :

- Le **Ruisseau de Rigny** d'un linéaire de 3125 ml et s'écoule sur la commune de Joué-lès-Tours. Il prend sa source au lieu-dit « Mignonne » à proximité de la D37 et conflue avec le Petit Cher au pied du château éponyme, à l'entrée du quartier des Deux Lions. Ce ruisseau est busé et confondu avec le réseau pluvial sur 100 ml avant d'apparaître au niveau du parc de la Rabière dans un plan d'eau sur cours.
- Le **Ruisseau du Pissot** d'un linéaire de 1430 ml depuis le lac des Bretonnières jusqu'à la confluence avec le Petit Cher (hors zone d'étude).

A Saint-Avertin, un cours d'eau temporaire se situe en parallèle des rues de Rochepinard et de Cormery (à l'Est) et est également nommé « **la Petite Gironde** ». Le cours d'eau est canalisé dans sa partie amont. Il s'écoule ensuite naturellement en bordure Est du cimetière communal en direction du centre-ville, où il est busé pour rejoindre son exutoire dans le lac de Saint-Avertin.

7.3.1.1.4 Autres cours d'eau

❖ *Echelle d'analyse : zone d'étude éloignée et zone d'étude immédiate*

Les communes de Joué-lès-Tours et Chambray-lès-Tours se situent en partie sur le bassin versant de l'Indre.

Le ruisseau de Saint-Laurent traverse la zone d'étude immédiate au droit de l'avenue de la République à Chambray-lès-Tours pour finir par se jeter dans le ruisseau de Monts (FRGR2165), se jetant lui-même dans l'Indre sur la commune de Monts.

La zone d'étude éloignée est marquée par la présence de deux principaux cours d'eau que sont la Loire et le Cher, et de leurs nombreux affluents :

- Le ruisseau de la Fontaine du Mié ;
- La Petite Gironde ;
- Le ruisseau de la Perrée ;
- La Choisille ;
- La Bédouire ;
- Les ruisseaux entièrement canalisés de l'Archevêché et de la Dolve ;
- Le Filet ;
- Le Petit Cher ;
- La Petite Gironde à Saint-Avertin.

Le ruisseau de Saint-Laurent, affluent de l'Indre, est également présent sur la commune de Chambray-lès-Tours.

La zone d'étude immédiate est plus particulièrement concernée par la Loire, le Cher, l'Archevêché (busé au droit du centre-ville de Tours), ainsi que par le Petit Cher et le ruisseau Saint-Laurent.

Seul le bassin versant du « Cher, du Rau Gauthier au vieux Cher » s'intègre dans un SAGE, celui du Cher Aval.

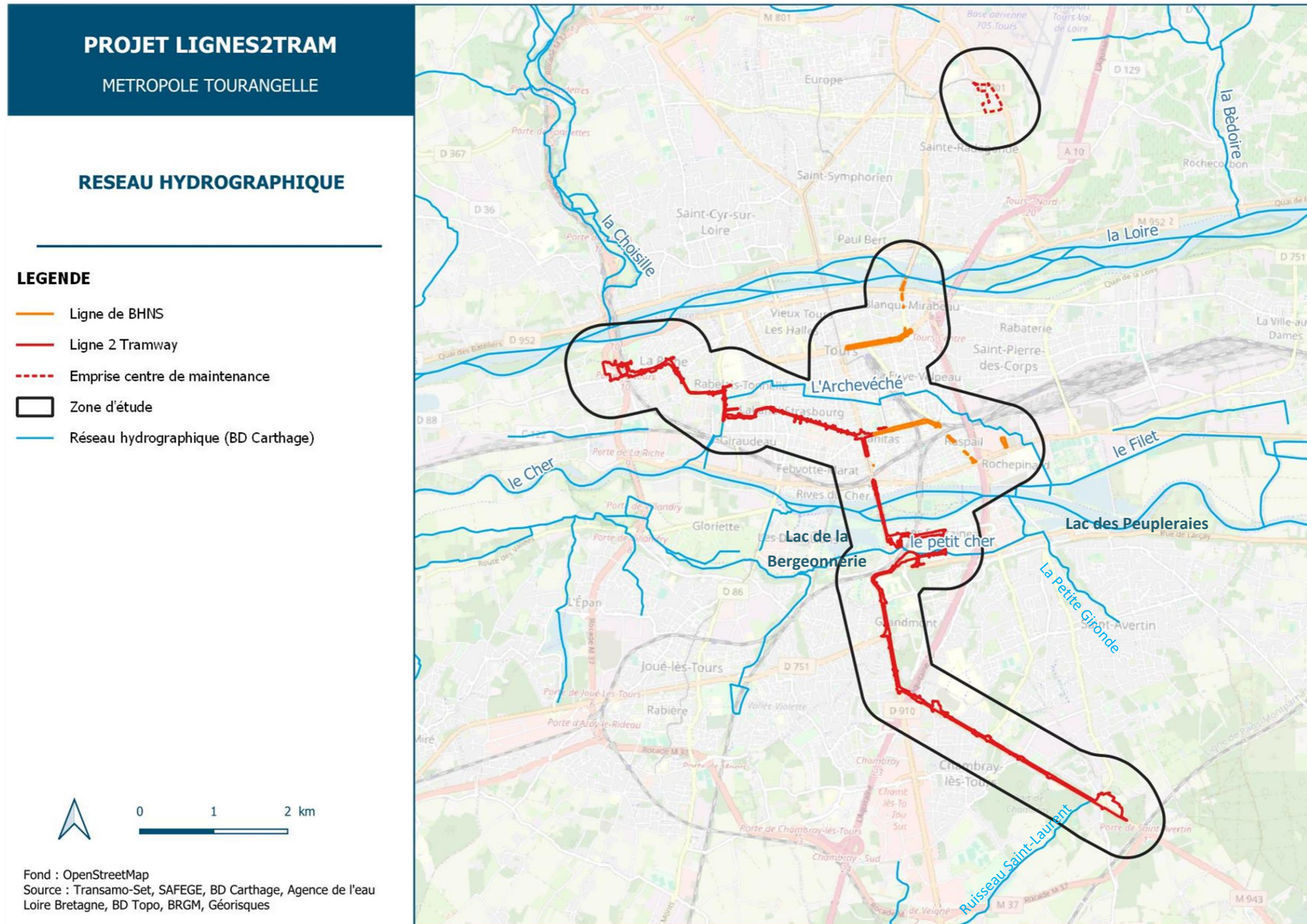


Figure 130 : réseau hydrographique sur la zone d'étude

7.3.1.2 HYDROLOGIE

7.3.1.2.1 Définitions préalables

Débit : volume d'eau qui traverse une section transversale d'un cours d'eau par unité de temps. Les débits des cours d'eau sont exprimés en m³/s.

Débit moyen annuel : il s'agit de la moyenne, pour une année donnée, des débits moyens journaliers.

Débit moyen mensuel : il s'agit de la moyenne, pour un mois donné, des débits moyens journaliers.

Débit de crue : pour une année donnée. Une des manières de caractériser les crues d'une année est d'utiliser, soit le plus fort débit instantané (QIX), soit le plus fort débit journalier (QJX).

Débit de crue sur plusieurs années : à partir d'un échantillon le plus fourni possible de débits de crue annuels, on détermine par une étude statistique la valeur du débit associé à différentes périodes théoriques de retour (2, 5, 10 et jusqu'à 50 ans). Un intervalle de confiance est calculé, qui dépend du nombre d'années disponibles, de leur homogénéité, de la méthode utilisée.

Débit d'étiage : débit minimum d'un cours d'eau calculé sur un temps donné en période de basses eaux. Ainsi, pour une année donnée on parlera de : débit d'étiage journalier, débit d'étiage de n jours consécutifs, débit d'étiage mensuel : moyenne des débits journaliers du mois d'étiage.

Sur une année : on caractérise les étiages par des moyennes sur plusieurs jours consécutifs. Il peut s'agir du mois le plus faible (QMNA ou débit mensuel minimal de l'année), des 3 jours les plus faibles (VCN3 ou débit moyen minimal sur 3 jours consécutifs) ou, plus largement, des n jours les plus faibles (VCNn).

Sur plusieurs années : comme pour les crues, on peut associer statistiquement les débits d'étiage à différentes fréquences de retour. On détermine ainsi, par exemple, la valeur de QMNA 5 ans.

QMNA : débit mensuel minimal d'une année hydrologique.

VCN3 : il permet de caractériser une situation d'étiage sévère sur une courte période.

VCN30 : il renseigne sur la ressource minimum sur un mois. A la différence du QMNA, il est calculé sur une période de 30 jours consécutifs quelconques.

Débit quinquennal sec : le débit mensuel interannuel quinquennal sec pour un mois considéré (ex. janvier) est le débit mensuel (de janvier) qui a une probabilité de 4/5 d'être dépassé chaque année. Il permet de caractériser un mois calendaire de faible hydraulicité.

La caractérisation des variations de **débits de La Loire (masse d'eau FRGR0007c)** est réalisable à partir des données recueillies auprès de la **station hydrométrique K4900030**, en place sur La Loire à Tours (aval Pont Mirabeau). Cette station dispose d'une chronologie de données exploitable de La Loire sur 64 ans, au droit de laquelle son bassin versant représente 42 130 km².

La caractérisation des variations de **débits du Cher (masse d'eau FRGR0150c)** est réalisable à partir des données recueillies auprès de la station hydrométrique K6710910, en place sur le Cher à Tours (Pont Saint-Sauveur). Cette station dispose d'une chronologie de données exploitable du Cher sur 21 ans, au droit de laquelle son bassin versant représente 13 615 km².

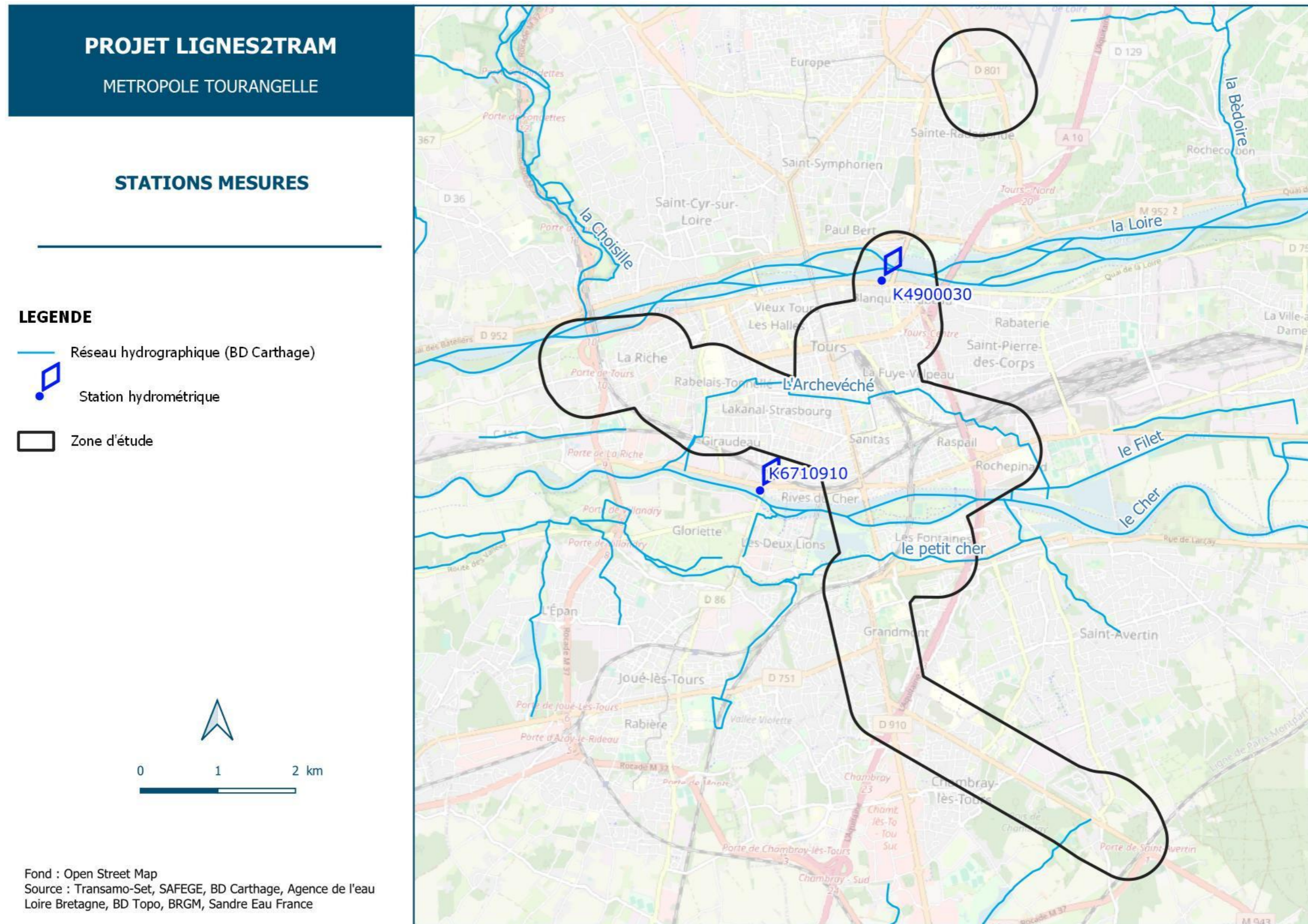


Figure 131 : localisation des stations hydrométriques K4900030 et K671091001 (Sandre Eau France)

7.3.1.2.2 Caractéristiques des écoulements de la Loire

La présence d'un socle sédimentaire calcaire et alluvionnaires, marneux et argileux se traduira par un réseau hydrographique peu dense. Cette couverture calcaire-marneuse au-dessus des nappes du Crétacé est peu perméable à imperméable. Ce réservoir superficiel est peu capacitif, mais assez fortement transmissif. Lorsqu'elle se trouve fissurée, elle permet des échanges des nappes profondes avec les surfaces.

Les pics hydrologiques sont plutôt lents en crues hivernales. Les débits les plus forts (14,7 l/s/km² en février) seront observés en hiver entre décembre et mars, lorsque les sols ont atteint leur capacité maximale de rétention d'eau, et seront opposés à des débits d'étiage relativement soutenus par le drainage de la nappe (2,6 l/s/km² en août). Les fluctuations hydrologiques seront principalement liées à celles de la pluviométrie efficace et à la capacité de transfert par les nappes alluviales et les sous-jacentes. Toutefois, les étiages restent relativement sévères, puisque les nappes s'épuisent rapidement par les décrochages de la rivière dans les zones amont.

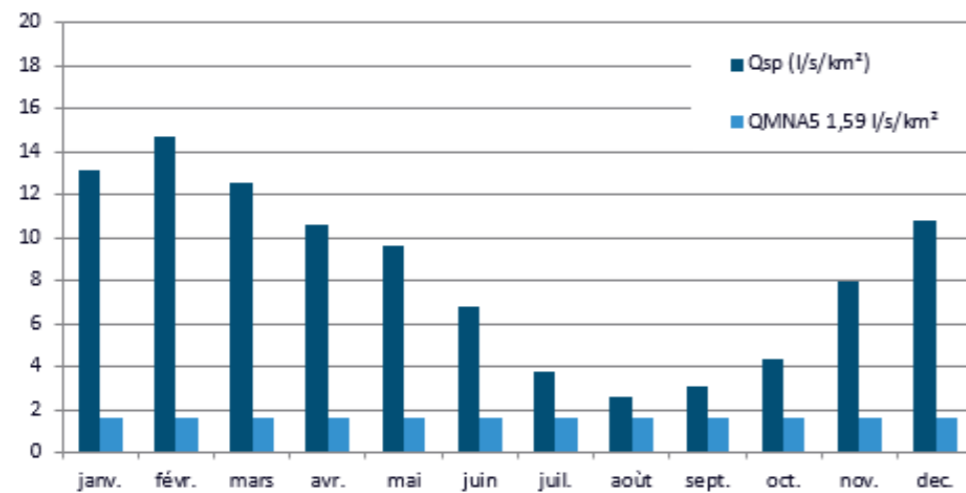


Figure 132 : évolution moyenne des débits journaliers de la Loire à Tours (42 130 km²) (banque hydro)

Le débit moyen mensuel le plus bas sur une période de retour de 5 années (QMNA5) est moyennement élevé, à 67,0 m³/s, soit 1,59 l/s/km² exprimé en débit spécifique.

Le **module annuel** est quant à lui de **350 m³/s** (8,31 l/s/km²). A l'inverse, le débit journalier maximal date du 9 décembre 2003, année très humide, avec 2940 m³/s, soit **69,8 l/s/km²**. La crue décennale est quant à elle estimée à 790 m³/s, soit **58 l/s/km²**.

La figure suivante présente des variations de débit modérées entre les mois statistiquement les plus humides et les plus secs observés sur les 64 dernières années. En période de basses eaux, les variations entre années sèches (rouge) et humides (bleue) sont bien entendu les plus basses. En période de hautes eaux (décembre à mars), les décrues sont relativement atténuées par l'apport des nappes en périodes hivernales.

Les débits moyens mensuels sont en effet différents d'une année à l'autre. Il n'y a en fait pas d'année comparable sur le plan hydrologique : 2000-2001, 2006-2007 ou encore 2013-2014 très humides, qui alternent avec des hivers plus secs (2001-2002, 2004-2005 et 2016-2017).

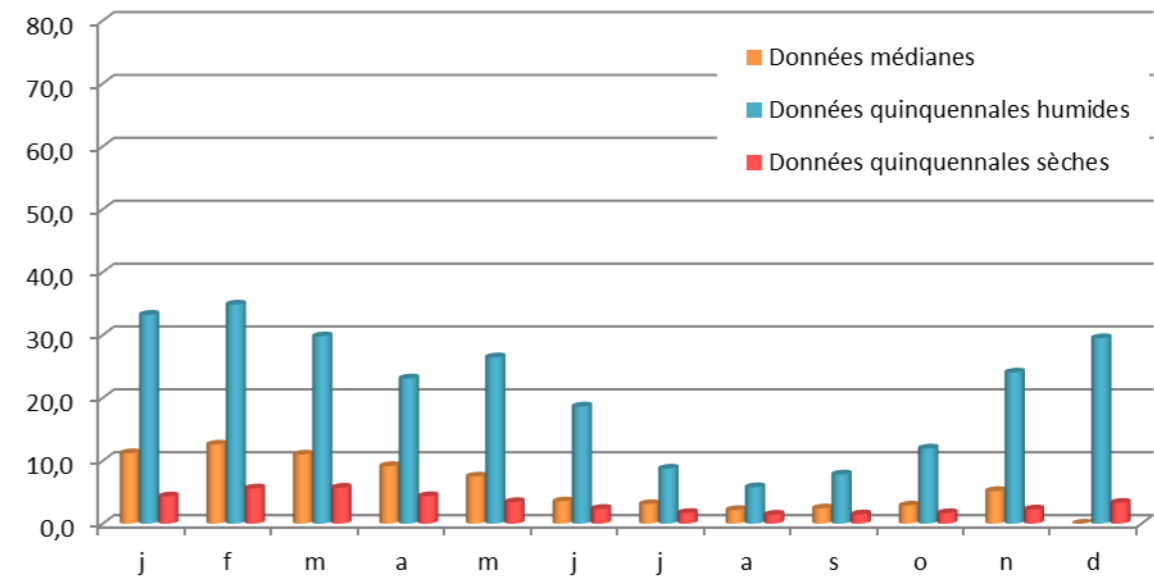


Figure 133 : débits quinquennaux humides, médians et secs de la Loire à Tours (42 130 km²) (banque hydro)

7.3.1.2.3 Caractéristiques des écoulements du Cher

La nature sédimentaire des nappes (calcaire, argileuse, marneuse) et les variations pluviométriques conduisent à un hydrogramme typique de la partie centrale du bassin du Cher. La présence de ce type de socle calcaire, marneux et argileux se traduira par un réseau hydrographique peu dense. Cette couverture calcaréo-marneuse au-dessus des nappes du Crétacé est peu perméable à imperméable. Ce réservoir superficiel est peu capacitif, mais assez fortement transmissif.

Les pics hydrologiques principalement répartis entre décembre et mars, sont plutôt lents en crues hivernales, opposés à une période d'étiage où les débits sont légèrement soutenus par le drainage de la nappe.

Contrairement à la Loire, le Cher comprend une période d'étiage plus longue (de juillet à octobre). Cela s'explique par le plus grand nombre d'affluents que possède la Loire, permettant un rechargement et un écoulement plus progressif.

Les débits les plus forts (14 l/s/km² en février) seront observés en hiver, lorsque les sols ont atteint leur capacité maximale de rétention d'eau, et seront opposés à des débits d'étiage légèrement soutenus par le drainage de la nappe (2 l/s/km² en août). Les fluctuations hydrologiques seront principalement liées à celles de la pluviométrie efficace. Toutefois, les étiages restent relativement sévères, puisque les nappes s'épuisent rapidement par les décrochages de la rivière dans les zones amont.

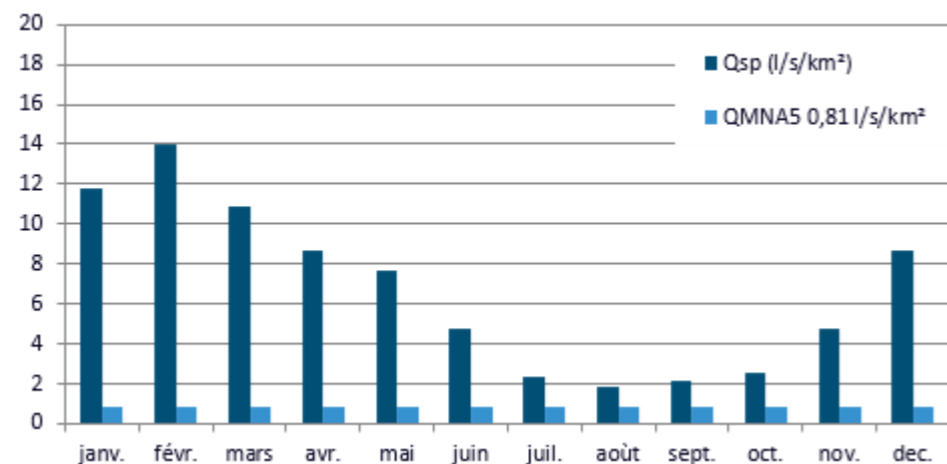


Figure 134 : évolution moyenne des débits journaliers du Cher à Tours (13615 km2) (banque hydro)

Le débit moyen mensuel le plus bas sur une période de retour de 5 années (QMNA5) est peu élevé, à 11,0 m³/s, soit 0,81 l/s/km² exprimé en débit spécifique.

Le **module annuel** est quant à lui de **90,6 m³/s** (6,65 l/s/km²). La crue décennale est quant à elle estimée à 790 m³/s, soit **58 l/s/km²**.

La figure suivante présente des variations de débit modérées entre les mois statistiquement les plus humides et les plus secs observés sur les 21 dernières années. En période de basses eaux, les variations entre années sèches (rouge) et humides (bleue) sont bien entendu les plus basses. En période de hautes eaux (décembre à mars), les décrues sont relativement atténuées par l'apport des nappes en périodes hivernales à la capacité de transfert par les nappes.

Les débits moyens mensuels sont en effet différents d'une année à l'autre. Il n'y a en fait pas d'année comparable sur le plan hydrologique : 2000-2001, 2006-2007 ou encore 2013-2014 très humides, qui alternent avec des hivers plus secs (2001-2002, 2004-2005 et 2016-2017).

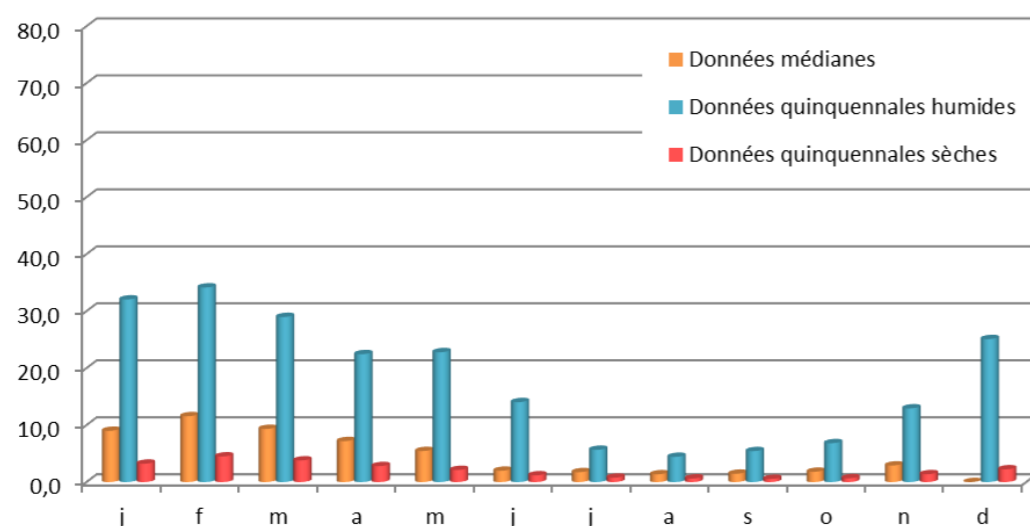


Figure 135 : débits quinquennaux humides, médians et secs du Cher à Tours (13 615 km2) (banque hydro)

7.3.1.2.4 Crues remarquables, étiages et débit instantané maximal de la Loire et du Cher

Les données du Sandre disponibles pour les crues de la Loire et du Cher sont présentées dans le tableau suivant.

La crue centennale de la Loire est de 6 000 m³/s au bec d'Allier (écrêté par Villerest) et celle du Cher est à hauteur de 1 725 m³/s à Azay-sur-Cher (*étude de danger du système d'endiguement du Cher – Digue Tours Sud Saint-Avertin (37)*).

Tableau 18 : les crues remarquables de la Loire et du Cher (source : Sandre Eau France)

	La Loire depuis Saint-Denis-en-Val jusqu'à la confluence avec le Cher (FRGR0007c)		Le Cher depuis Noyers-sur-Cher jusqu'à la confluence avec la Loire (FRGR0150c).	
	QJ (m³/s)	QI (m³/s)	QJ (m³/s)	QI (m³/s)
Biennale	1500	1500	470	470
Quinquennale	2000	2100	660	680
Décennale	2400	2400	790	820
Vicennale	2700	2800	920	950
Cinquantennale	3100	3200	1100	1100
Centennale	Non calculé	Non calculé	Non calculé	Non calculé

Les données du Sandre disponibles pour les étiages de la Loire et du Cher sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 19 : les étiages remarquables de la Loire et du Cher (source : Sandre Eau France)

	La Loire depuis Saint-Denis-en-Val jusqu'à la confluence avec le Cher (FRGR0007c)			Le Cher depuis Noyers-sur-Cher jusqu'à la confluence avec la Loire (FRGR0150c).		
	VCN3 (m³/s)	VCN10 (m³/s)	QMNA (m³/s)	VCN3 (m³/s)	VCN10 (m³/s)	QMNA (m³/s)
Biennale	72	76	91	9.8	12	16
Quinquennale sèche	57	59	67	6	8	11
Moyenne	75.3	78.8	98.2	11.5	13.7	18.3
Ecart type	21.4	23	41.6	7.11	7.37	9.62

Les données du Sandre disponibles pour les étiages de la Loire et du Cher sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 20 : débit instantané maximal enregistré (source : Sandre Eau France)

	La Loire depuis Saint-Denis-en Val jusqu'à la confluence avec le Cher (FRGR0007c)	Le Cher depuis Noyer-sur-Cher jusqu'à la confluence avec la Loire (FRGR0150c).
Débit instantané maximal (m³/s)	3050 m³/s 09/12/2003 à 21h46	1000 m³/s 24/03/1988 à 06h53

7.3.1.2.5 Caractéristiques des écoulements du Petit Cher

Source : dossier de demande de Déclaration au titre Général (DIG) au titre du Code de l'environnement pour la restauration des masses d'eau Filet et Petit Cher en Indre-et-Loire (Syndicat Mixte du Nouvel Espace du Cher, janvier 2018).

Le régime hydrologique du Petit Cher est totalement artificialisé, dépendant de deux alimentations principales :

- Une alimentation par les eaux du Cher via le plan d'eau de Saint-Avertin,
- Une alimentation par le réseau d'eau pluviale des communes traversées.

Aucune station de suivis hydrologiques n'est présente sur le bassin du Petit Cher, mais des données partielles sont disponibles au travers des différentes études qui ont été précédemment réalisées, et qui seront pris en compte dans cette analyse.

Le lac de Saint-Avertin, plan d'eau qui est un ancien méandre du Cher avant le rescindement de la rivière en 1963, est alimenté par le Cher via deux prises d'eau, contrôlées par des vannes automatiques à flotteurs. Les deux vannes ont une capacité maximale de prélèvement de 1,3 m³/s au total.

La « source » actuelle du Petit Cher est la surverse du lac de Saint-Avertin, lui-même alimenté par pompage dans le Cher. Un débit de l'ordre de 800 l/s a été retenu à l'origine comme le minimum à faire transiter dans le Petit Cher via les vannes de Saint-Avertin. D'après l'étude préalable au Contrat Territorial sur les masses d'eau du Filet et du Cher par Sarl Rive en 2017 appuyé sur une étude de SOGREAH en 2003, le débit maximum qui peut transiter par l'ouvrage du Petit Cher est de 680 l/s à 700 l/s, mais l'encombrement du lit et de la prise d'eau font diminuer le débit à 300 – 400 l/l.

L'alimentation en eaux pluviales sur le bassin versant urbain du Petit Cher génère un débit moyen annuel de l'ordre de 185 l/s dans le cours d'eau du Petit Cher.

Les fluctuations hydrologiques seront principalement liées à celles de la pluviométrie efficace et à la capacité de transfert par les nappes.

Contrairement à la Loire, le Cher comprend une période d'étiage plus longue et marquée (de juillet à octobre). Cela s'explique par le plus grand nombre d'affluents que possède la Loire, permettant un rechargement et un écoulement plus progressif. Toutefois, les étiages en Loire sont relativement sévères, avec des nappes qui s'épuisent rapidement par les décrochages de la rivière dans les zones amont.

Le QMNA5 (en août) est moyennement élevé sur la Loire, à 67,0 m³/s, soit 1,6 l/s/km², contre 0,8 l/s/km² en août pour le Cher.

Les débits les plus forts seront observés en hiver entre décembre et mars : 14,7 l/s/km² pour la Loire et 14,0 l/s/km² pour le Cher (en février). La crue décennale journalière est évaluée à 790 m³/s pour le Cher, contre 2 700 m³/s pour la Loire.

Quant au Petit Cher, son régime hydrologique dépend de l'alimentation par les eaux du Cher, via le plan d'eau de Saint-Avertin (par pompage) et par l'alimentation par le réseau d'eau pluviale des communes traversées. Le débit moyen annuel de l'ordre de 185 l/s dans le cours d'eau du Petit Cher.

7.3.1.3 QUALITE DES EAUX

7.3.1.3.1 Qualité physico-chimique des eaux de la Loire et du Cher

□ Contexte réglementaire

En droit français, les méthodes et les critères d'évaluation de l'état des eaux ont été définis par l'arrêté du 25 janvier 2010. Cet arrêté définit les paramètres à suivre et les valeurs seuils des classes d'état, conformément aux objectifs de la DCE

L'analyse de la qualité physico-chimique des eaux est réalisée à partir des données brutes du réseau de l'agence de l'eau Loire-Bretagne, en référence à la grille d'appréciation des qualités issues du décret du 25 janvier 2010 « relatif aux 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 » et complétés par l'évaluation SEQ-Eau.

Les résultats pour ces quelques paramètres physico-chimiques sont présentés ci-après :

❖ Matières en suspension (MES) :

Les MES peuvent être sous forme minérale (sédiments, sols), mais également être attribuées à des microalgues planctoniques lors des blooms estivaux. La bibliographie internationale montre que les apports d'eaux pluviales urbaines sont une source non négligeable de particules pour les cours d'eau, en milieu urbain.

L'observation des déplacements du particulaire dans les cours d'eau est délicate et demanderait des suivis spécifiques. Comme pour les pesticides ou le phosphore, les pics de concentrations sont fugaces et fortement liés à l'apparition des crues. Un suivi mensuel donne une vision plus que moyennée de l'évolution des concentrations en MES.

❖ Matières phosphorées

La concentration en phosphore dans les eaux de surface est la résultante de sources aussi diverses que l'assainissement des eaux usées, l'érosion des sols agricoles ou encore le déplacement du sédiment dans le cours d'eau. Dans un contexte rural dominant, le phosphore est un paramètre fortement dépendant des déplacements de particules (MES) dans la colonne d'eau, sur lesquelles il est adsorbé.

Il est mesuré sous les deux formes : orthophosphates (assimilés souvent au phosphore dissous) et phosphore total (particulaire).

❖ Matières organiques

Les matières organiques sont contrôlées à l'aide du paramètre Carbone Organique Dissous (COD). Les variations sont souvent en dents de scie, mais pas saisonnières. Les pics peuvent apparaître en basses ou hautes eaux. Les matières organiques sont nombreuses, naturelles et anthropiques, compliquant alors l'identification de la source dominante dans le cours d'eau.

Les apports peuvent être anthropiques chroniques (station d'épuration) et/ou diffus (rejets directs non référencés, zones boisées, zones humides...). En hiver, c'est le lessivage des sols qui contribue à l'augmentation des concentrations, liée aux débits plus élevés (flux les plus importants). En fin de saison estivale, l'augmentation de la concentration peut être liée à la sénescence des blooms de microalgues observés dans les cours d'eau.

❖ Ammonium

De manière générale, le paramètre « ammoniacque » vient souligner la présence d'un rejet direct urbain en amont d'un point de surveillance de la qualité des eaux d'un cours d'eau.

❖ Nitrates :

L'évolution des nitrates est un paramètre phare de la lutte contre les pollutions diffuses par lessivage des sols agricoles. Les nitrates sont à plus de 95% d'origine agricole (engrais).

Tableau 21 : grille d'évaluation de l'état écologique des cours d'eau (SEQ-Eau et arrêté du 25 janvier 2010)

PARAMÈTRES PAR ÉLÉMENT DE QUALITÉ	CODE SANDRE	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais	SOURCE
BILAN DE L'OXYGENE							
Oxygène dissous (mg O ₂ /l)	1311	> 8	]6-8]	]4-6]	[3-4]	< 3	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	1312	> 90	]70-90]	]50-70]	[30-50]	< 30	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
ΔO ₂ (mini-maxi) (mg/l O ₂)	2030	< 1	[1-3[	[3-6[	[6-12]	> 12	SEQ-Eau-V2
DCO (mg/l O ₂)	1314	< 20	[20-30[	[30-40[	[40-80]	> 80	SEQ-Eau-V2
DBO ₅ (mg O ₂ /l)	1313	< 3	[3-6[	[6-10[	[10-25]	> 25	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
Carbone organique dissous (mg C/l)	1841	< 5	[5-7[	[7-10[	[10-15]	> 15	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
TEMPERATURE							
Eaux salmonicoles	1301	< 20	[20-21,5[	[21,5-25[	[25-28]	> 28	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
Eaux cyprinicoles		< 24	[24-25,5[	[25,5-27[	[27-28]	> 28	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
NUTRIMENTS							
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ /l)	1433	< 0,1	[0,1-0,5[	[0,5-1[	[1-2]	> 2	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
Phosphore total (mg P/l)	1350	< 0,05	[0,05-0,2[	[0,2-0,5[	[0,5-1]	> 1	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
NKJ (mg/l N)	1319	< 1	[1-2[	[2-4[	[4-10]	> 10	SEQ-Eau-V2
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ /l)	1335	< 0,1	[0,1-0,5[	[0,5-2[	[2-5]	> 5	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ /l)	1339	< 0,1	[0,1-0,3[	[0,3-0,5[	[0,5-1]	> 1	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ /l)	1340	< 10	[10-50[	> 50	*	*	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
Chlorophylle a + phéopigments** (µg/l)	1439	< 10	[10-60[	[60-120[	[120-240]	> 240	SEQ-Eau-V2
ACIDIFICATION							
pH minimum	1302	> 6,5	]6-6,5]	]5,5-6]	[4,5-5,5]	< 4,5	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
pH maximum		< 8,2	]8,2-9[	]9-9,5[	[9,5-10]	> 10	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
Aluminium (dissous) (µg/l)	1370	< 5	[5-10[	[10-50[	[50-100]	> 100	SEQ-Eau-V2
pH ≤ 6,5 pH > 6,5		< 100	[100-200[	[200-400[	[400-800]	> 800	
SALINITE							
Conductivité	1303	*	*	*	*	*	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
Chlorures	1337	*	*	*	*	*	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
Sulfates	1338	*	*	*	*	*	Arrêté 25 janvier 2010, tableau 38
MES (mg/l)	1305	< 25	[25-50[	[50-100[	[100-150]	> 150	SEQ-Eau-V2
Turbidité (NTU)	1332	< 15	[15-35[	[35-70[	[70-100]	> 100	SEQ-Eau-V2
Transparence SECCHI (cm)	1332	> 200	]100-200]	]50-100]	[25-50]	< 25	SEQ-Eau-V2

* : pas de valeur seuil définie

❑ Station de mesures

Il existe **plusieurs stations** de mesure de la qualité des **eaux de La Loire**. Cette qualité de l'eau sera appréciée à partir des données les plus récentes (2011 – 2023) de la station la plus proche du projet, soit en aval de celui-ci sur la commune **Villandry (n°4056000)**.

Une station de mesure de la qualité de l'eau a été créée sur le **Cher à Savonnières (n°4072000)**, au niveau du pont de Savonnières. Nous avons donc retenu cette station pour caractériser la qualité des eaux de ce milieu récepteur, sur la période de données 2011 – 2023.

❑ La Loire

❖ Matières en suspension

Les plus forts pics en MES apparaissent en période hivernale (périodes de crue), correspondant essentiellement à l'érosion des terres agricoles et aux remises en suspension des sédiments (janvier 2013 et 2014, novembre 2016 et février 2020 avec un pic à 130 mg/l). Pour ces pics hivernaux, les concentrations enregistrées restent relativement faibles et peu fréquents par rapport à d'autres bassins versants ruraux. Le bruit de fond est également faible tout au long de l'année hydrologique dans ce cours d'eau (inférieur à 20 mg/l).

Quelques pics de matières en suspension sont également perçus en période estivale, sous des pluies d'orage (mai 2013 et septembre 2016).

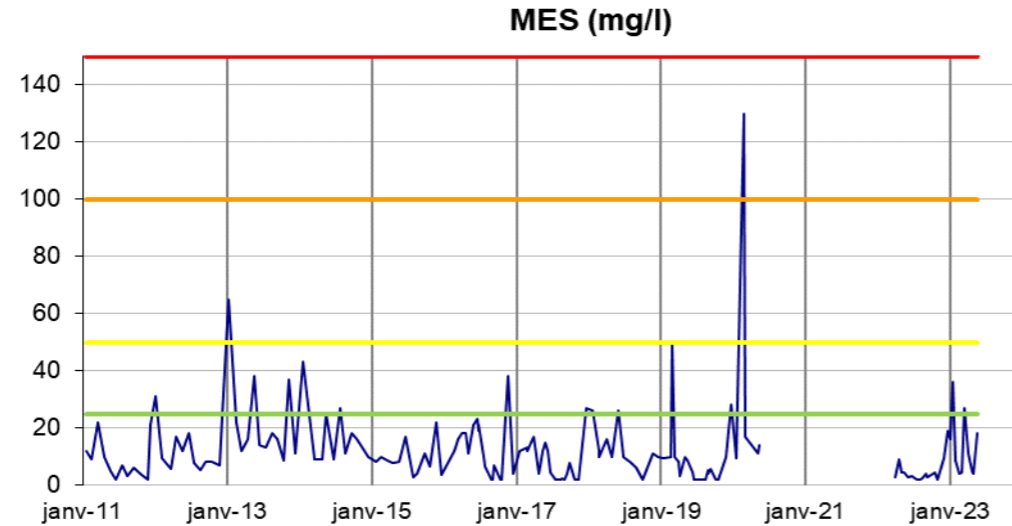


Figure 136 : évolution des concentrations en Matières En Suspension dans les eaux de la Loire (4056000)

❖ Matières phosphorées

Sur la période étudiée, les valeurs médiane et P90 des concentrations en phosphore total étaient inférieures à 0,1 mg P/l. Pour ce paramètre, le fleuve de la Loire est qualifié de très bonne qualité.

La comparaison des évolutions des orthophosphates et du phosphore total (ci-dessus) montre que les variations de concentrations sont liées aux rejets diffus urbains, et non aux transferts particuliers de versants causés par l'érosion des terrains agricoles. En effet, les pics en phosphore total coïncident avec les pics en orthophosphates.

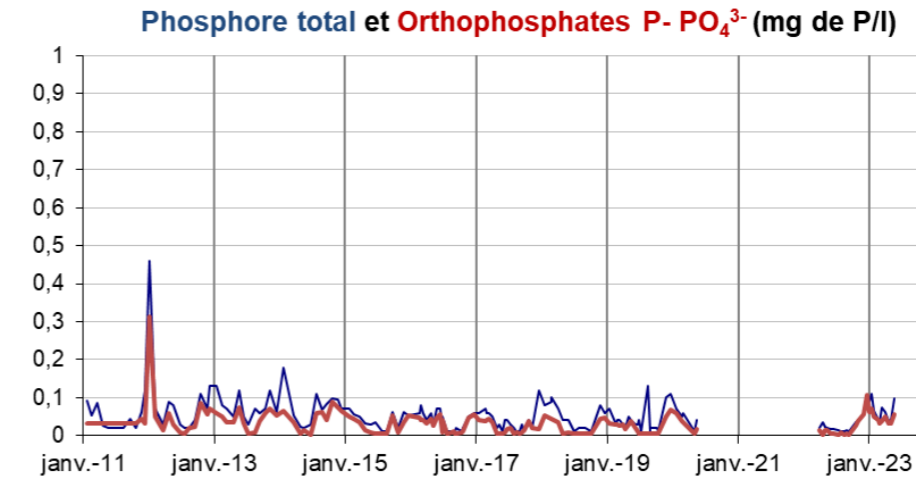


Figure 137 : évolution des concentrations en Orthophosphates et en Ptotal (mg P/l) dans les eaux de la Loire (4056000)

Toutefois, il est difficile de traduire l'incidence des rejets diffus urbains étant donné les faibles variations de concentrations en orthophosphates, qui apparaissent en période d'étiage comme en période hivernale. Ce paramètre lié à l'assainissement et aux rejets industriels n'apparaît pas comme marqueur d'une mauvaise qualité. Nous pouvons toutefois rappeler qu'à l'aval de ce grand bassin versant de plus de 42 130 km², la signature est diluée et tamponnée par l'hydrosystème fluvial de la Loire elle-même.

❖ Matières organiques

La variation des concentrations est plutôt faible sur la période de mesures, comprises entre 0,2 et 8,8 mg de C/l. Et, la valeur Percentile 90 à 5,3 mg C/l est témoin d'une très bonne qualité du cours d'eau.

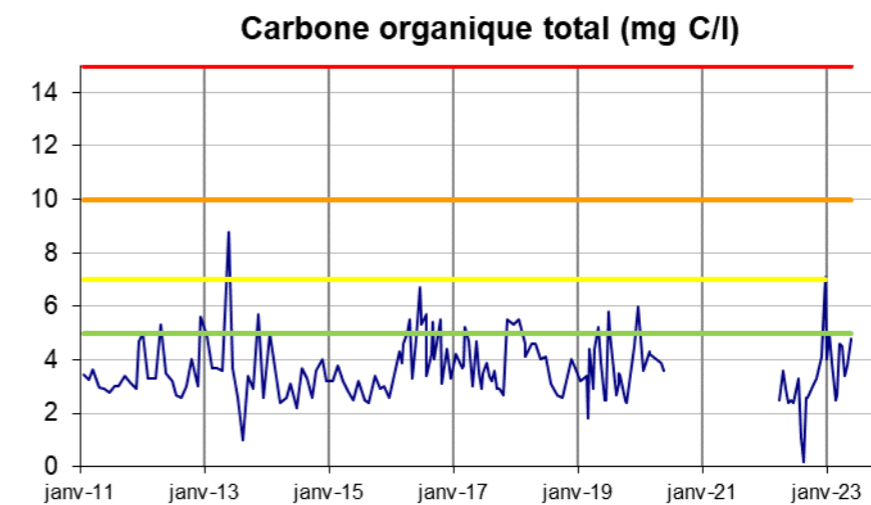


Figure 138 : évolution des concentrations en Matières Organiques dans les eaux de la Loire (4056000)

❖ Synthèse

Il est résumé la qualité de la Loire à la station de Villandry (4056000) par le tableau ci-après.

Le fleuve de la Loire à cette station de Tours se caractérise par un bassin versant à la fois urbain et rural.

Avec des concentrations pour chaque paramètre étudié faibles, la qualité des eaux de la Loire se situe en classe « très bonne » à « bonne » pour ces paramètres.

Le parc d'assainissement, les industriels, l'érosion et le lessivage des sols ne contribuent pas à la dégradation chimique du milieu récepteur. Les apports en nutriments dans ce fleuve au droit duquel il reçoit les eaux d'un bassin versant de 42 130 km² sont potentiellement dilués et tamponnés.

Tableau 22 : classe de qualité des eaux de la Loire à Villandry ; valeurs minimales, médianes, et maximales ; classement SEQ-Eau (50 et 90 percentiles pour la potentialité biologique)

LA LOIRE à Villandry 2011 - 2023	Corg	MES	Ptot	P-PO ₄ ³⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Mini	0,2	2,0	0,01	0,00	0,00	2,2
Moyenne	3,7	12,2	0,05	0,03	0,02	9,7
Maxi	8,8	130,0	0,46	0,31	0,15	18,0
50 SEQ-Eau	3,4	9,4	0,04	0,03	0,02	9,4
90 SEQ-Eau	5,3	24,0	0,10	0,06	0,04	14,9

❑ Le Cher

❖ Matières en suspension

Les quelques pics de MES qui apparaissent en période hivernale sous périodes de crues, correspondent essentiellement à l'érosion des terres agricoles (décembre 2011 avec un pic à 100 mg/l, novembre 2013, décembre 2017 et 2019). Quelques pics de matières en suspension perçus en période estivale, sous des pluies d'orage (mai 2013 et 2016), peuvent être responsables d'un colmatage du fond des biefs et des méandres les plus lents, et engendrer une diminution de la surface de frayères et une évolution du substrat du cours d'eau vers un substrat vaseux.

Le bruit de fond étant inférieur à 10 mg/l dans ce cours d'eau, l'état du cours d'eau est donc très bon.

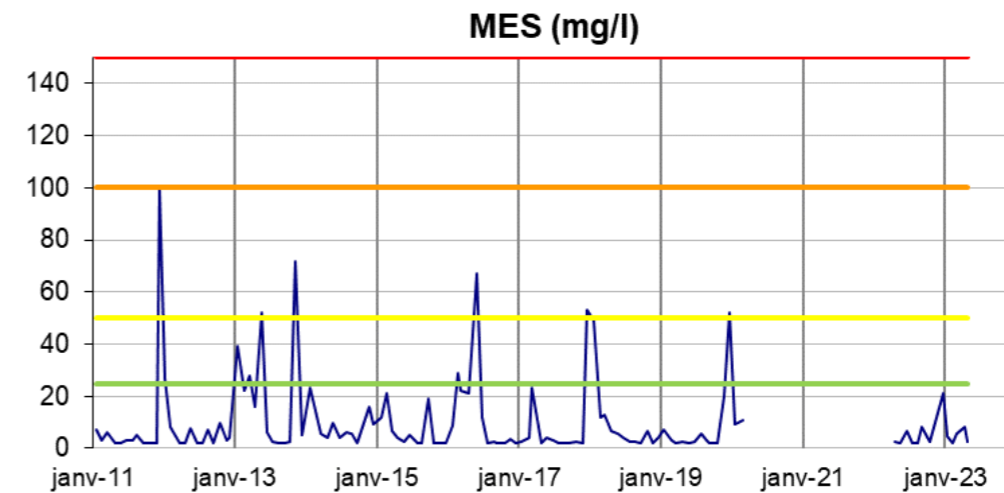


Figure 139 : évolution des concentrations en Matières En Suspension dans les eaux du Cher (04211000)

❖ Matières phosphorées

Sur la période étudiée, la valeur en 90 Percentile des concentrations en phosphore total est inférieure à 0,1 mg P/L dans le Cher (classe bonne qualité).

La comparaison avec l'évolution des concentrations en orthophosphates (P-PO₄³⁻) exprimées en mg P/l permet de mettre en évidence que la fraction soluble du phosphore est la forme dominante de cet élément (> 65%). Les variations de concentrations sont liées aux rejets diffus urbains, et non aux transferts particuliers de versants causés par l'érosion des terrains agricoles.

Les concentrations en Orthophosphates (significatives de rejets urbains dont eaux usées) les plus élevées, sont toujours inférieures à 0,20 mg P/l. Le parc d'assainissement est alors considéré comme efficace.

Phosphore total et Orthophosphates P- PO₄³⁻ (mg de P/l)

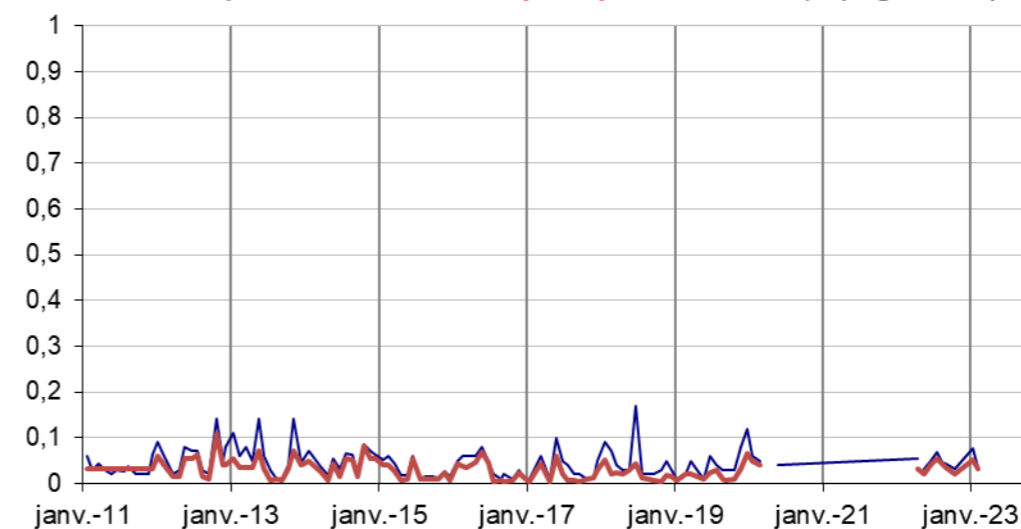


Figure 140 : évolution des concentrations en Orthophosphates et en Ptotal (mg P/l) dans les eaux du Cher (04211000)

❖ Matières organiques

La variation des concentrations est relativement importante sur la période de mesures, comprises entre 1,8 et 10,0 mg de C/l. Le Percentile 90 des concentrations à 6,8 mg C/l, indique une bonne qualité du cours d'eau.

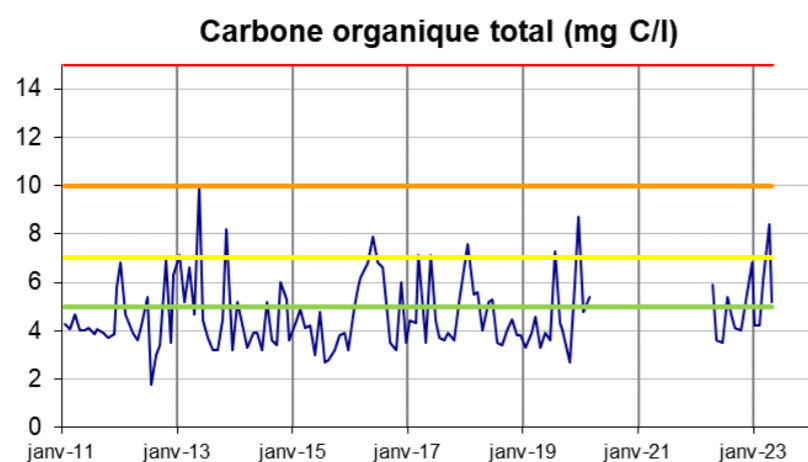


Figure 141 : évolution des concentrations en Matières Organiques dans les eaux du Cher (04211000)

❖ Synthèse

Il est résumé la qualité du Cher à la station de Tours – Savonnières (4072000) par le tableau ci-après.

La rivière du Cher à cette station se caractérise par un bassin versant à la fois urbain et rural.

Les concentrations en Orthophosphates (significatives de rejets urbains dont eaux usées) sont toujours inférieures à 0,20 mg P/l. L'amélioration du parc d'assainissement a permis d'atteindre les objectifs pour le paramètre phosphore soluble.

Il n'y a pas de réelles sources de dégradations de la qualité de ce cours d'eau, avec une classe de « très bonne » à « bonne » pour tous les paramètres. Avec la classification SEQ-Eau, le Cher est qualifié de bonne qualité pour le paramètre nitrates (inférieur à 50 mg/l).

Tableau 23 : classe de qualité des eaux du Cher à Savonnières ; valeurs minimales, médianes, et maximales ; classement SEQ-Eau (50 et 90 percentiles pour la potentialité biologique)

LE CHER à Savonnières 2011 - 2023	Corg	MES	Ptot	P-PO ₄ ³⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Mini	1,8	2,0	0,01	0,00	0,00	0,5
Moyenne	4,7	9,9	0,05	0,03	0,04	17,7
Maxi	10,0	99,0	0,17	0,11	0,19	33,0
50 SEQ-Eau	4,2	4,1	0,04	0,03	0,03	18,5
90 SEQ-Eau	6,8	22,8	0,08	0,06	0,09	27,2

7.3.1.3.2 Qualité biologique des eaux de la Loire, du Cher et du Petit Cher

❑ Contexte de la Loire

Le peuplement piscicole de la Loire est composé de plus de 20 espèces dominées par les cyprinidés d'eaux vives (et plus particulièrement de barbeaux fluviatiles, chevesnes, goujons, hotus, spirilins et vandoises) et de cyprinidés d'eaux calmes (brèmes, carpes, ablettes, gardons, tanches, bouvières).

Les carnassiers sont bien représentés avec les anguilles, sandres, perches communes et silures. Pour ce qui concerne les brochets, l'enfoncement du lit de la Loire a engendré un dysfonctionnement de ses zones de reproduction ce qui explique sa présence plus diffuse.

Ce fleuve est emprunté par de nombreux poissons migrateurs, et plus particulièrement le saumon atlantique et la truite de mer qui sont interdits à la pêche. On note également des remontées conséquentes d'aloses, de lamproies, de mulets mais de moins en moins d'anguilles.

❑ Contexte du Cher

En raison de l'endiguement et de la présence régulière de seuils sur son cours aval, le Cher constitue un milieu relativement uniforme avec toutefois, ces dernières années, un éclaircissement de l'eau et un accroissement de la végétation aquatique qui diversifie les habitats pour la faune aquatique et les poissons en particulier.

Le peuplement piscicole du Cher est dominé par les cyprinidés d'eaux calmes (ablettes, brèmes, carpes, gardons et tanches). On note dans une moindre mesure des poissons d'eaux vives comme les barbeaux fluviatiles, les chevesnes, les goujons, les hotus ou les spirilins. Concernant les carnassiers, les sandres, perches communes et silures sont très bien représentés. Pour ce qui est du brochet, sa présence est plus limitée compte tenu du déficit de zones de reproduction.

Le Cher est théoriquement un axe migratoire pour les truites de mer, anguilles, aloses, lamproies et mulets. La présence de barrages et l'absence d'équipements de franchissement pour certains d'entre eux limitent fortement le passage de ces espèces.

❑ Contexte du Petit Cher

Source : dossier de demande de Déclaration au titre Général (DIG) au titre du Code de l'environnement pour la restauration des masses d'eau Filet et Petit Cher en Indre-et-Loire (Syndicat Mixte du Nouvel Espace du Cher, janvier 2018).

Des inventaires ont été réalisés au point de suivi RCO (Réseau de Contrôle Opérationnel) de l'agence de l'Eau Loire Bretagne de Ballan-Miré (code SANDRE 04071750).

Sur la période 2008-2015, la qualité macrobenthique du milieu était qualifiée de « moyenne » en raison d'une faible variété et d'un faible groupe indicateur (taxons polluo-résistants). Alors qu'il est attendu un peuplement d'espèces piscicoles accompagnatrices de la Truite fario, les inventaires montrent une dominance de peuplement de cyprinidés rhéophiles (Goujon, Chevesne) à 41%, et seulement de 11% d'espèces d'accompagnement de la Truite représentées par la Loche franche. Il était constaté une présence en excès d'espèces limnophiles (d'eau calme) à hauteur de 15%, telles que Bardeaux, Brèmes, Carpes, Tanches...

Pour ce dernier, on note une insuffisance en espèces rhéophiles et lithophiles et une surabondance d'espèces omnivores et/ou tolérantes à la dégradation de leur milieu. Ces résultats sont révélateurs d'un milieu perturbé tant d'un point de vue physique (uniformisation des habitats liés au recalibrage du cours d'eau) que physico-chimique (forte charge organique, un indice trophique très élevé).

❑ Etats biologique et piscicole par masse d'eau superficielle selon le SDAGE 2022 - 2027

La qualité biologique est étudiée au travers des compartiments « Poisson », « Macroinvertébré », « Diatomée » et « Macrophyte ».

L'**Indice Biologique Diatomées (IBD)** est pris en considération dans l'indice biologique, cela étant donné que ces organismes unicellulaires sont sensibles à la présence de pollutions et notamment organiques, azotées et phosphorées. Cet indice est évalué selon une échelle de 1 (eaux polluées) à 20 (eaux pures), classée de : très bonne = 20-18, bonne= 18-16, moyenne=16-13, mauvaise=13-9.5 et très mauvaise= 9.5-0.

L'**Indice Invertébré** aussi nommé **Indice Biologie Global Normalisé (I2M2)** est une méthode standardisée et intégrée dans l'évaluation de la qualité biologique. Cet indice est basé sur l'étude d'espèces d'invertébrés bioindicateurs polluo-sensibles. L'échelle est standardisée sous la même logique que l'IBD.

L'**Indice Poisson Rivière (IPR)** mesure l'écart entre la composition du peuplement piscicole sur une station standard. L'échelle est standardisée sous la même logique que l'IBD.

L'**Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR)** étudie l'ensemble des végétaux aquatiques ou amphibiens visibles à l'œil nu ou vivant habituellement en colonie visible, tels que bryophytes (mousses et hépatiques), des lichens, des macroalgues, et par extension, des colonies de cyanobactéries, d'algues (diatomées), de bactéries et de champignons. Il prend en compte l'abondance relative des taxons de l'échantillon, et s'appuie sur deux coefficients attribués à chaque taxon (cote spécifique et coefficient de sténoécie).

Le tableau ci-dessous résume l'état biologique par masse d'eau superficielle selon ces quelques paramètres, issu de l'évaluation de l'état des lieux de 2019 du SDAGE 2022 - 2027.

Elle repose sur les mesures effectuées entre 2015 et 2017, et complétées des données antérieures entre 2011 et 2016, s'il y a un seul élément de qualité biologique disponible.

L'évaluation de l'état des eaux de 2019 dans le SDAGE 2022 – 2027 montre une dégradation de la qualité biologique plus présente sur les plus petites masses d'eau superficielle concernées par le projet, et particulièrement sur l'indice Diatomées pour le bassin du petit Cher, et sur l'indice invertébrés sur le bassin de La Choissille (qualité médiocre).

Par ailleurs, la qualité biologique globale de la Loire et du Cher est plutôt bonne.

Tableau 24 : indicateurs de l'état biologique des masses d'eau superficielles (SDAGE Loire-Bretagne 2022 - 2027)

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Station de mesure	Etat Biologique	Indice Biologique Diatomées	Indice Invertébrés	Indice Macrophytes	Indice Poisson Rivière
FRGR0007c	La Loire depuis Saint-Denis-en-Val jusqu'à la confluence avec le Cher	04056000	Bon	Bon état	Très bon état	Bon état	Très bon état
FRGR0150c	Le Cher depuis Noyers-sur-Cher jusqu'à la confluence avec la Loire	04071050	Bon	Bon état		Bon état	
FRGR0313	La Choissille et ses affluents depuis Cerelles jusqu'à la confluence avec la Loire	04055900	Médiocre	Bon état	Etat médiocre		Bon état
FRGR2215	La Bedoire et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire	04054990					
FRGR2195	Le petit Cher et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Cher	04071750	Médiocre	Etat médiocre	Etat moyen		Etat moyen
FRGR2165	Le ruisseau de Monts et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre		Moyen	Etat moyen			Etat moyen

❑ Etats biologique et piscicole des milieux aquatiques en 2020

Le site qualite-riviere.lesagencesdeleau.fr met à disposition les données sur le suivi de la qualité biologique des eaux superficielles. Il est donc analysé les données les plus récentes disponibles (2020) sur les milieux récepteurs concernés par l'emprise projet. Les stations de suivis retenues sont localisées sur la figure suivante.

Sur les dernières données disponibles de 2022, l'ensemble des masses d'eau concernées par le projet présente une qualité biologique détériorée. Les paramètres déclassants pour le Petit Cher et le Ruisseau de Monts, sont l'indice Benthiques et le Bilan oxygène. La qualité est d'autant plus dégradée avec l'indice Poisson et la présence surabondante de nutriments. L'ensemble des cours d'eau est dégradé sur le paramètre Diatomées, faisant déclasser notamment état global de la Loire et du Cher.

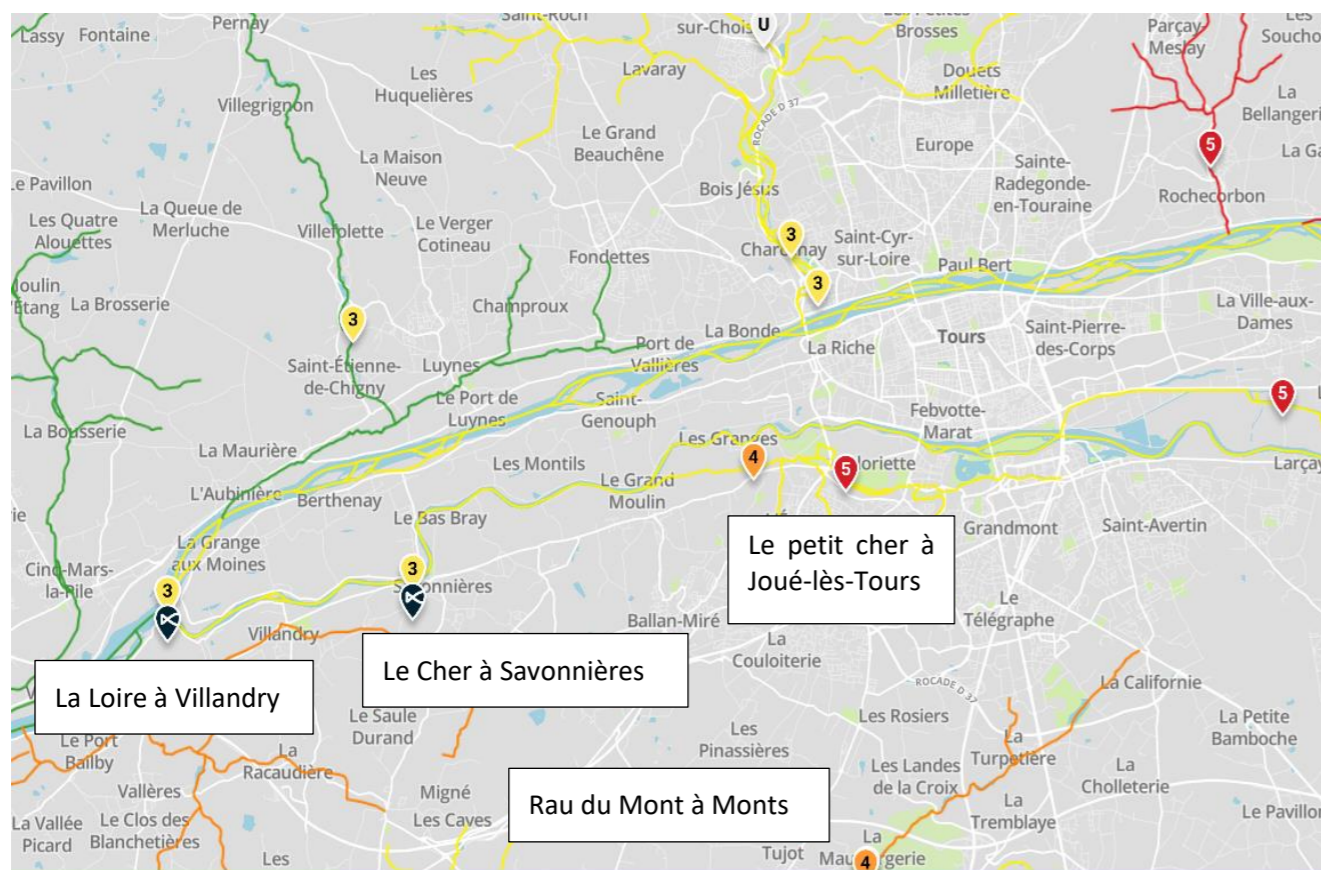


Figure 142 : localisation des stations de suivis de la qualité biologique (qualite-riviere.lesagencesdeleau.fr)

7.3.1.3 Continuités écologiques – Classement des cours d'eau

❖ *Echelle d'analyse : zone d'étude éloignée*

Les articles L.214-17 et L.214-18 du Code de l'environnement, en application de la directive 2000/60/DCE du 23 octobre 2000 du Parlement et du Conseil Européen établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, imposent aux Préfets coordonnateurs de Bassins de disposer de **deux listes de classement des cours d'eau** :

- **La liste 1**, destinée à préserver l'état actuel, comprend les cours d'eau sur lesquels tout nouvel ouvrage faisant obstacle à la continuité écologique ne pourra plus être autorisé ou concédé. Cette liste comprend les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux :
 - Qui sont en très bon état écologique,
 - Ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant,
 - Ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.
- **La liste 2** est établie pour les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, pour lesquels il est nécessaire de restaurer les conditions de la continuité écologique : tout ouvrage existant devra donc avoir mis en œuvre les dispositions nécessaires (circulation piscicole et sédimentaire) dans un délai de 5 ans après la publication des listes.

Un cours d'eau peut être classé dans l'une des deux listes ou bien dans les deux, ceci afin d'éviter systématiquement toute dégradation de la situation existante et accélérer la reconquête de la continuité écologique.

Dans le bassin Loire-Bretagne, les arrêtés de classement des cours d'eau en liste 1 et en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement ont été signés le 10 juillet 2012 par le Préfet coordonnateur de bassin.

Tableau 25 : bilan de l'état biologique (le plus récent disponible) des milieux récepteurs du projet (qualite-riviere.lesagencesdeleau.fr)

Code de la masse d'eau	Loire à Villandry	Cher à Savonnières	Le Petit Cher à Joué-lès-Tours	Rau du Mont à Monts
Données	2022	2022	2022	2020
Etat biologique	Moyen	Moyen	Mauvais	Médiocre
Invertébrés benthiques	Très bon	Très bon	Mauvais	Médiocre
Poissons	Bon	Pas de données	Moyen	Bon
Diatomées	Moyen	Moyen	Pas de donnée	Médiocre
Macrophytes	Pas de données	Moyen	Pas de donnée	Très bon
Température	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
Nutriments	Bon	Bon	Moyen	Bon
Acidification	Bon	Bon	Très bon	Très bon
Polluants spécifiques	Pas de données	Moyen	Pas de données	Bon
Bilan de l'oxygène	Bon	Très bon	Médiocre	Médiocre

❖ Liste 1

Tableau 26 : classement des cours d'eau en liste1 (arrêté sur la liste 1 des cours d'eau, tronçons de cours d'eau ou canaux classés au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement du bassin Loire-Bretagne et document technique d'accompagnement de l'arrêté)

Nom du cours d'eau Limites : amont/aval	Cours d'eau classé en très bon état écologique	Cours d'eau nécessitant une protection complète pour les poissons migrateurs	Cours d'eau jouant le rôle de réservoir biologique
Le Cher de l'aval du barrage de Prat jusqu'à la confluence avec la Loire	Non	Oui <ul style="list-style-type: none"> Anguille Grande Alose Lamproie marine 	Non
Le Filet de la source jusqu'à la confluence avec le Cher	Non	Non	Oui
La Choisille de la source jusqu'à la confluence avec la Loire	Non	Oui - Anguille	Pour partie
La Loire de l'aval du barrage de Villerest jusqu'à la mer	Non	Oui <ul style="list-style-type: none"> Anguille Grande Alose Lamproie marine Truite de mer Saumon Atlantique 	Pour partie

❖ Liste 2

Tableau 27 : classement des cours d'eau en liste 2 (arrêté sur la liste 2 des cours d'eau, tronçons de cours d'eau ou canaux au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement du bassin Loire-Bretagne et document technique d'accompagnement de l'arrêté)

Nom du cours d'eau Limites : amont/aval	Espèces citées dans l'arrêté	Enjeu sédimentaire	Espèces amphihalines	Espèces holobiotiques identifiées au cours de la concertation et de la consultation
Le Cher de l'aval du barrage de Prat jusqu'à la confluence avec la Loire	<ul style="list-style-type: none"> Anguille Alose Lamproie marine Espèces holobiotiques 	Enjeux normaux	<ul style="list-style-type: none"> Anguille Alose Lamproie marine 	-
La Loire de l'aval du barrage de Villerest jusqu'à la mer	<ul style="list-style-type: none"> Anguille Saumon Atlantique Truite de mer Alose Lamproie marine Espèces holobiotiques 	Enjeux forts	<ul style="list-style-type: none"> Anguille Saumon Atlantique Truite de mer Alose Lamproie marine 	-

La Loire à la station Villandry et le Cher à la station de Tours -Savonnières se caractérisent par des bassins versants à la fois urbains et ruraux.

La Loire et le Cher ont une qualité de l'eau classée « très bonne » à « bonne » sur la période d'étude pour l'ensemble des paramètres physico-chimiques, avec des concentrations faibles que ce soit en période hivernale ou estivale.

Le parc d'assainissement (amélioration de l'efficacité du système) et les industriels ne dégradent pas la qualité de ces milieux récepteurs pour les paramètres matières phosphorées, ammonium. Il y a peu d'apports en nitrates et en matières en suspension, liés au contexte agricole. Les eaux du Cher et de la Loire sont de bonne qualité pour le paramètre nitrates (inférieur à 50 mg/l selon la classification SEQ-Eau).

Par ailleurs, il est certain que les apports en nutriments dans La Loire au niveau de la station de suivis de Villandry, qui reçoit les eaux d'un bassin versant de 42 130 km², sont bien entendu dilués et tamponnés.

L'évaluation de l'état des eaux de 2019 dans le SDAGE 2022 – 2027 montre une dégradation de la qualité biologique plus présente sur les plus petites masses d'eau superficielle concernées par le projet (donc hors la Loire et le Cher).

Sur les dernières données disponibles de 2022, l'ensemble des masses d'eau concernées par le projet présente une qualité biologique détériorée. Les paramètres déclassants pour le Petit Cher et le Ruisseau de Mont, sont l'indice Bentiques et le bilan oxygène. La qualité est d'autant plus dégradée avec l'indice Poisson et la présence surabondante de nutriments. L'ensemble des cours d'eau est dégradé sur le paramètre Diatomées, faisant déclasser notamment l'état global de la Loire et du Cher.

Le Petit Cher présente une insuffisance en espèces rhéophiles et lithophiles et une surabondance d'espèces omnivores et/ou tolérantes à la dégradation de leur milieu. Ces résultats sont révélateurs d'un milieu perturbé tant d'un point de vue physique (uniformisation des habitats liés au recalibrage du cours d'eau) que physico-chimique (forte charge organique, un indice trophique très élevé).

Le Cher, la Loire, le Filet et la Choisille sont catégorisés dans la liste 1 pour la protection de leurs continuités écologiques. La Loire et le Cher sont aussi inscrits dans la liste 2 (arrêtés du 10 juillet 2012 portant sur les listes 1 et 2 des cours d'eau, tronçons de cours d'eau ou canaux classés au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement du bassin Loire-Bretagne).

7.3.2 PLANS D'EAU

❖ Echelle d'analyse : zone d'étude éloignée et zone d'étude

Un plan d'eau est défini par une étendue d'eau douce d'origine naturelle ou anthropique, de profondeur variable avec une stabilité thermique annuelle. Par conséquent, le terme de « plan d'eau » recouvre les situations suivantes : lacs, retenues, étangs, gravières, carrières et marais.

□ Tours

Au cœur de l'espace urbain de Tours, les bassins des jardins publics (**Jardin des Prébendes**, **Jardin Botanique**) viennent ponctuer l'espace public. Ces bassins restent des pièces d'eau très entretenues, au caractère maîtrisé et bordées de plantes horticoles.



Figure 143 : Jardin Botanique (source : PLU de Tours)



Figure 144 : Jardin des Prébendes (source : PLU de Tours)

A proximité immédiate du Cher, le **Lac de la Bergeonnerie**, d'une superficie de 18 ha, se situe au Sud du Cher à l'Est du quartier des Deux Lions, en contact avec le Vallon de la Bergeonnerie. Réservé à la pratique de la voile, ce lac constitue un vaste espace de respiration issu des déblais réalisés pour aménager les Rives du Cher. Ce lac est utilisé pour l'activité de pêche de loisir (carpes).

Les rives et les îles du lac, la végétation plus spontanée qu'en cœur de ville, sont le refuge de nombreuses espèces, notamment des oiseaux. On trouve sur ce parcours des espèces de zones alluviales : frênes, peupliers, saules, sureaux, un bosquet de robiniers faux-acacia et prunus.



Figure 145 : Lac de la Bergeonnerie (source : PLU de Tours)

Le **lac des Peupleraies**, d'une superficie de 20 ha, se situe à l'Est de l'avenue de Florence sur les communes de Tours et Saint-Pierre-des-Corps. Ce lac, encadré par le Cher et son affluent le Filet, se scinde en deux vastes pièces d'eau créées sur d'anciennes gravières. Le Cher vient alimenter préférentiellement cette surface en eau.

Le lac est réservé aux activités nautiques : planche à voile, aux canoés et aux petits voiliers, ainsi qu'à la pêche de loisir réglementée. Le parc qui les entoure est un lieu très fréquenté par les promeneurs et cyclistes. Les pelouses sont un lieu de repos pour les familles.

□ La Riche

L'**étang de la Sablière** et le lac de Gevrioux sont recensés sur la commune de La Riche. Ce site d'exploitation minière offre actuellement une carrière d'une dizaine d'hectares, avec une surface en eau disponible de 16,4 ha. Lorsque l'exploitation prendra fin, le site sera transformé en deux lacs d'une superficie globale d'environ 30 ha aux berges abruptes.

Cette surface en eau douce est un site de pêche réglementé.

□ Saint-Pierre-des-Corps

A Saint-Pierre-des-Corps, il est à noter la présence du plan d'eau filiforme « la **Boire du Bois de Plante** », issu d'un ancien bras du Cher, au sein d'une zone d'activité.



Figure 146 : la Boire du Bois de Plante (source : PLU de Saint-Pierre-des-Corps)

Classé Espace Naturel Sensible, ce site est prisé pour les pique-niques, le club de pêcheurs de Saint-Pierre et les promeneurs. La ville ayant racheté les parcelles autour du bras, la communauté d'agglomération Tours Métropole Val de Loire s'est lancée dans le reboisement et l'entretien des berges.

□ Saint-Avertin

Source : dossier de demande de Déclaration au titre Général (DIG) au titre du Code de l'environnement pour la restauration des masses d'eau Filet et Petit Cher en Indre-et-Loire (Syndicat Mixte du Nouvel Espace du Cher, janvier 2018).

Le lac de Saint-Avertin, plan d'eau d'un ancien méandre du Cher avant le rescindement de la rivière en 1963, est alimenté par le Cher via deux prises d'eau, contrôlées par des vannes automatiques à flotteurs. Les deux vannes ont une capacité maximale de prélèvement de 1,3 m³/s au total.

Il est isolé du Cher par une digue à circulation piétonne et routière, rendant les berges abruptes de ce côté-ci.

Ce plan d'eau, propriété de la commune de Saint-Avertin, est géré et surveillé par la Fédération de Pêche 37 depuis le 1^{er} janvier 2020. Le site est prisé des pêcheurs.

Le lac présente une île occupée par un jardin public, avec espaces verts et aires de jeux.



Figure 147 : vanne automatique à flotteur sur le lac de Saint-Avertin

□ Chambray-lès-Tours

Le lac artificiel René Messon se situe au droit du ruisseau de Saint-Laurent sur la commune de Chambray-lès-Tours. Ce site naturel de 10 ha aménagé en 1985, est dédié aux activités aquatiques et nautiques (infrastructures sur place), notamment pour la pratique de la voile (planche à voile, multicoque, dériveur, ...). Il y est pratiqué également la pêche au coup en eau douce.

La zone d'étude est plus particulièrement concernée par :

- Le bassin du jardin des Prébendes (Tours) ;
- Le bassin du jardin Botanique (Tours) ;
- Le lac de la Bergeonnerie (Tours)
- Le lac René Messon (Chambray-lès-Tours).

Ces plans d'eau, d'une superficie inférieure à 50 ha, ne sont pas répertoriés dans le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

7.3.3 USAGE DES EAUX SUPERFICIELLES

7.3.3.1 ALIMENTATION EN EAU POTABLE

❖ Echelle d'analyse : zone d'étude immédiate

Bien que la majeure partie de l'eau potable soit obtenue via des forages dans les nappes souterraines, la commune de Joué-lès-Tours utilise également une station de pompage directement dans les eaux affleurantes du Cher (037000805). L'eau du Cher est captée au fond du lit du cours d'eau, au sein du quartier des Deux Lions à Tours.

La zone d'étude immédiate recoupe le PPR de la prise d'eau dans le Cher à Saint-Sauveur. Le périmètre du captage superficiel est le même que celui du captage souterrain Saint-Sauveur (présenté en 7.2.5.1.3).

L'arrêté déclarant d'utilité publique les travaux de prélèvement d'eau, les périmètres de protection autour des forages de Saint-Sauveur, de la prise d'eau dans le Cher, de la station de pompage et de l'usine de traitement de Saint-Sauveur date du 1^{er} juillet 1993.

Les prescriptions à respecter figurant à l'article 4 pour le PPR et à l'article 3 pour le PPI de la « Station de pompage – Usine de traitement » concernent également la prise d'eau en Cher :

A l'intérieur de ce périmètre seront interdits :

- L'ouverture ou l'exploitation de carrières
- L'extraction de matériaux par dragage dans le lit de la rivière
- L'épandage superficiel d'eaux usées, d'eaux vannes, de lisiers, de boues de station d'épuration, de produits phytosanitaires
- Le pacage des animaux
- Le dépôt de matières polluantes de quelque nature qu'elles soient
- Le rejet d'eaux usées dans le Cher
- La création de réservoirs ou dépôts de produits chimiques, d'eaux usées
- Le stockage d'engrais ou de produits phytosanitaires
- L'enfouissement de réservoirs d'hydrocarbures liquides
- Les installations classées pour la protection de l'environnement en application de la loi du 19 juillet 1976, si elles comportent un risque de pollution des eaux
- Par ailleurs, des dispositions particulières devront être prises en ce qui concerne :
- Le stockage d'hydrocarbures liquides en cuves enterrées qui pourra être toléré à la condition que les cuves soient à sécurité renforcée, c'est à dire du type "en fosse" ou présentant une sécurité équivalente (réservoirs assimilés) au sens de l'instruction ministérielle du 17 avril 1975. Les réservoirs aériens devront être équipés d'une cuvette de rétention étanche d'une capacité au moins égale à celle du réservoir
- La réalisation de travaux d'entretien des berges et du lit du Cher dont le programme devra être communiqué à l'avance à l'exploitant de la prise d'eau et qui devront être effectués à des périodes compatibles avec les prélèvements d'eau en rivière, dans la mesure où ceux-ci seraient susceptibles de modifier la qualité de l'eau brute. ».

7.3.3.2 LOISIRS ET ACTIVITES NAUTIQUES

❖ *Echelle d'analyse : zone d'étude éloignée*

7.3.3.2.1 Pêche récréative

Deux catégories piscicoles de cours d'eau existent :

- La **première catégorie piscicole** concerne les cours d'eau où la population piscicole est à dominante salmonicole comme la truite, ainsi que des espèces accompagnatrices comme le chabot ou le vairon. Ce sont principalement de petits cours d'eau situés en amont des bassins versants avec des eaux fraîches et bien oxygénées ;
- La **deuxième catégorie piscicole** concerne les cours d'eau où la population piscicole est à dominante cyprinicole comme le gardon ou la brème. Ce sont des cours d'eau situés sur les parties intermédiaires et les parties aval des bassins versants avec des eaux moins oxygénées et des vitesses d'écoulements modérées à faibles.

La Loire, le Cher et leurs affluents situés dans la zone d'étude éloignée, ainsi que les plans d'eau situés dans la zone d'étude sont qualifiés en 2^{ème} catégorie piscicole par la Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique d'Indre-et-Loire (FDAAPPMA 37).

Les milieux aquatiques (cours d'eau et plans d'eau), présents au sein de la zone d'étude et en périphérie de celle-ci, sont régulièrement fréquentés pour la pêche de loisir. La nature, le lieu, l'heure de la pratique sont réglementés selon les prescriptions établies par la FDAAPPMA 37.

7.3.3.2.2 Zones de baignade

Aucune zone de baignade n'est présente sur le secteur du projet, ni même en aval du projet sur la Loire.

7.3.3.2.3 Activités nautiques

De la préhistoire jusqu'au milieu du XIX^e siècle, la Loire est un important axe de navigation et de transport de marchandises et de personnes. L'expansion et l'amélioration des axes routiers ont généré le déclin du trafic ligérien pour des objectifs commerciaux à partir du XVIII^e siècle, laissant place au tourisme fluvial avec la navigation de passagers et de plaisance sur le fleuve de la Loire et son affluent le Cher.

Les activités nautiques s'exercent sur l'ensemble de la Loire au travers de nombreux sports : la voile, le canoë, le kayak, la planche à voile ou encore l'aviron. Des activités nautiques sont proposées. Il est possible d'embarquer sur les bateaux de croisière ou gabares sur le Cher et la Loire pour découvrir le patrimoine historique, la faune et la flore de la région.

Sur le secteur du projet, l'activité nautique de voile légère (voile légère, planche à voile, ...) s'est particulièrement développée sur les lacs de la Bergeonnerie, de la Peupleraie et René Messon, avec l'implantation de bases nautiques (infrastructure) adaptées à la pratique.

La zone d'étude recoupe le PPR de la prise d'eau dans le Cher à Saint-Sauveur, qui fait l'objet d'un arrêté DUP.

La Loire, le Cher et leurs affluents, ainsi que les plans d'eau situés dans la zone d'étude sont des sites réglementés pour la pratique de la pêche récréative. Ces milieux aquatiques sont qualifiés en 2^{ème} catégorie piscicole par la FDAAPPMA 37.

Sur le secteur du projet, l'activité nautique de voile légère (voile légère, planche à voile, ...) s'est particulièrement développée sur les lacs de la Bergeonnerie, de la Peupleraie et René Messon.

OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX A ATTEINDRE OU CONTRAINTES	SENSIBILITE
<ul style="list-style-type: none"> - Respecter les orientations et objectifs du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 et du SAGE Cher Aval en vigueur afin de s'orienter vers le bon état des masses d'eau superficielle - Assurer un rejet des eaux pluviales de bonne qualité vers le milieu récepteur naturel (procédé de prétraitement) - Anticiper les contraintes d'écoulement des eaux pluviales vers le milieu récepteur naturel pouvant détériorer les habitats naturels, et donc perturber la faune aquatique (fort débit, à-coup hydraulique, ...) - Respecter les prescriptions définies aux périmètres de protection rapprochée des ressources en eau potable superficielle (notamment la prise d'eau dans le Cher à Saint-Sauveur) - Des moyens de prévention contre tout rejet de polluants vers les milieux aquatiques naturels en phase travaux 	Modéré

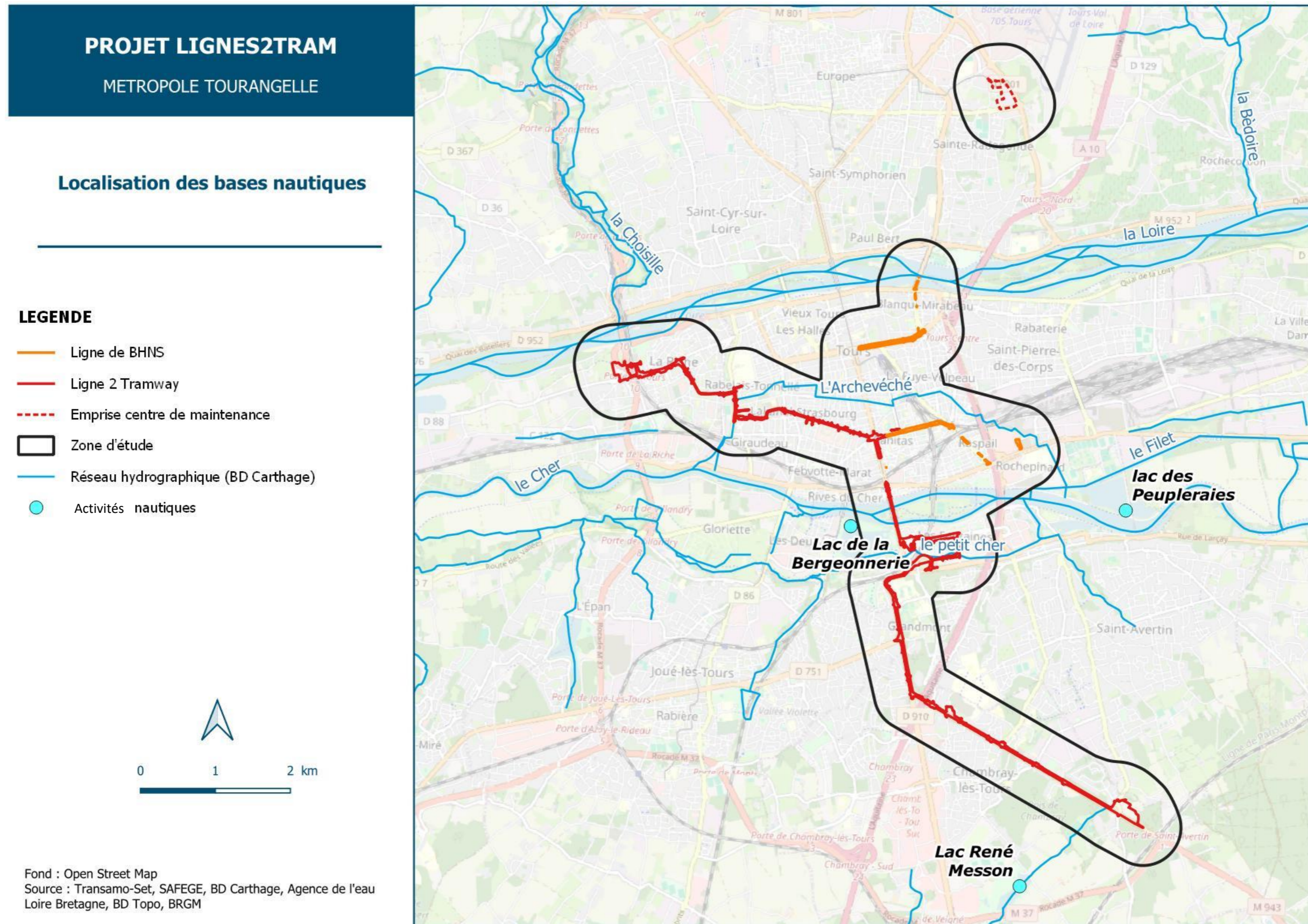


Figure 148 : localisation des bases nautique sur le secteur du projet

7.4 ASSAINISSEMENT

Sources : PLU de Tours ; SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale) de l'agglomération tourangelle ; annexes sanitaires du PLU de Tours, approuvé par délibération métropolitaine le 20/01/2020 ; règlement du Service Public des Eaux Pluviales de Tours Métropole Val de Loire – Version du 29/04/2019), Rapport sur le Prix et la Qualité des Services de l'eau et de l'assainissement de TMVL (2021).

Les services d'assainissement des eaux usées, de gestion des eaux pluviales et d'alimentation en eau potable sont assurés en interne par Tours Métropole Val de Loire depuis le 1^{er} janvier 2017.

La compétence Assainissement a été prise en compte initialement dès 2000 par Tours Métropole Val de Loire. En 2020, Tours Métropole Val de Loire regroupait 301 015 habitants.

Les eaux pluviales sont globalement traitées avant rejet en rivière, les eaux usées sont acheminées et traitées dans les stations d'épuration du territoire.

7.4.1 EAUX USEES

La Métropole intervient en régie sur toutes les communes de son territoire, mais avec une exploitation des infrastructures des eaux usées des communes faisant partie de la Métropole, selon deux cas de figure :

- En prestation directe sur la moitié des communes : Saint-Genouph, Fondettes, La Riche, La-Membrolle-sur-Choisille, Saint-Cyr-sur-Loire, Mettray, Notre-Dame-d'Oé, Tours, Saint-Pierre-des-Corps, Saint-Avertin et Chambray-lès-Tours.
- Par la société Saur ou Véolia sur les autres communes. Véolia gère l'assainissement à Joué-lès-Tours.

Le système d'assainissement, assuré sur les 22 communes du territoire métropolitain, est majoritairement de type séparatif, ce qui signifie que les eaux usées (ménagères et industrielles) et les eaux pluviales (ruissellement de toiture, voirie, etc.) sont recueillies dans des canalisations distinctes. Seule une portion du territoire communal de Tours, au Nord, possède encore un réseau unitaire, en cours de remplacement.

En 2021, le linéaire de réseaux eaux usées gravitaires sur les communes concernées par le projet représente 92,8% des **743 km de réseaux sur lesdites communes. 85 postes de relevages** sont présents sur les communes concernées par le projet.

Tableau 28 : linéaire des réseaux, et nombre d'ouvrages annexes sur chaque commune concernée par le projet

	Réseaux total (km)	Réseaux gravitaires (km)	Réseaux refoulement (km)	Poste de refoulement	Trop-plein
La Riche	43	37 (86%)	6	16	7
Tours	396	383 (97%)	12	31	23
Saint-Pierre-des-Corps	64	61 (91%)	3	7	1
Joué-lès-Tours	163	155 (95%)	7	26	9
Chambray-lès-Tours	77	73 (95%)	4	5	3

Les **eaux usées de la Métropole** sont acheminées pour être traitées sur **14 stations d'épuration** pour une capacité de traitement nominale de **435 740 Equivalents Habitants (EH)**, cela regroupe 11 Boues Activées et 3 Filtres Plantés de Roseaux. Des communes peuvent posséder plusieurs stations d'épuration, alors que d'autres se raccordent à une station d'épuration commune.

Bien que la Collectivité assure en régie l'exploitation des ouvrages, elle peut confier à des prestataires privés, par l'intermédiaire de marchés publics, certaines missions comme le curage des ouvrages d'assainissement, l'entretien et la réparation des équipements, les analyses des boues évacuées, etc.

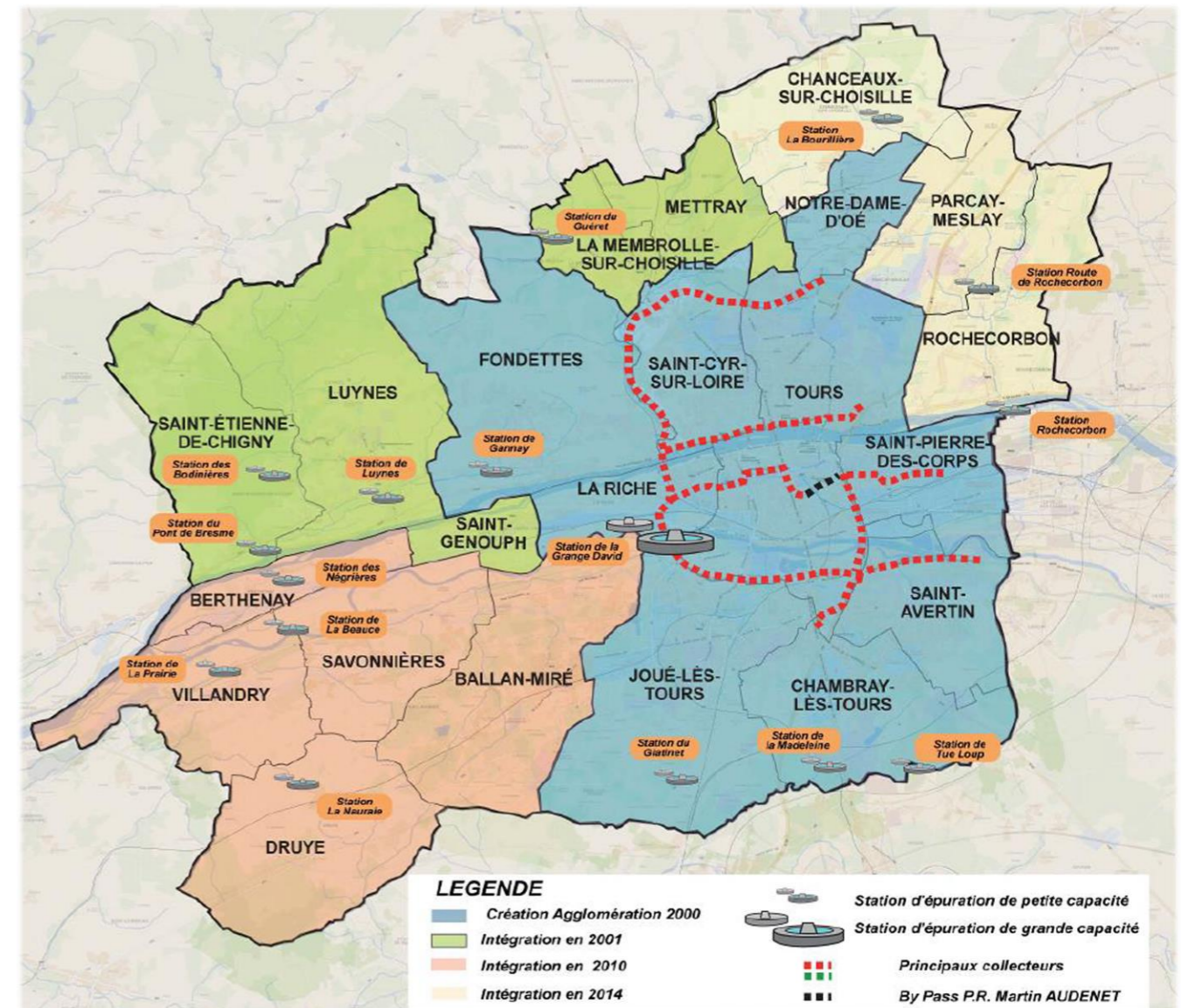


Figure 149 : état des lieux de l'assainissement collectif des eaux usées sur la Métropole Tourangelle (annexes sanitaires du PLU de Tours, approuvé par délibération métropolitaine le 20/01/2020)

La **principale station d'épuration** est celle de la **Grange David** implantée sur la **commune de La Riche (commune concernée par le projet)**. Elle est dimensionnée pour environ **400 000 EH** et représente ainsi 75% de la capacité de traitement des eaux usées à l'échelle de la Métropole.

Elle traite les effluents de **14 communes de la Métropole**, à savoir, de Ballan-Miré, du bassin versant du Cher de Chambray-lès-Tours, du bassin versant du Cher de Joué-lès-Tours, de La Membrolle-sur-Choisille, de La Riche, de Mettray, de Notre-Dame-d'Oé (à l'exception du secteur des Bordes, raccordé sur la station de Chanceaux-sur-Choisille), d'une partie du territoire de Parçay-Meslay, de Saint-Cyr-sur-Loire, de Saint-Genouph, de Saint-Pierre-des-Corps, de Rochecorbon et Tours.

Elle reçoit également les effluents de communes extérieures à la métropole comme Larçay et La Ville-aux-Dames. Les eaux traitées en sortie de la filière de traitement **Grange David** sont évacuées vers la Loire.

Au droit des communes de la zone d'étude, les **autres stations d'épuration** recensées sont indiquées dans le tableau suivant :

Tableau 29 : stations d'épuration recensées sur les communes de la zone d'étude (SCoT de l'Agglomération Tourangelle)

Commune	Nom de la filière	Filière Eau	Capacité totale (EH)	% de saturation en capacité organique (2019)
Chambray-lès-Tours	MADELEINE	Boues Activées	8 000	90 % (charge max en entrée)
	TUE-LOUP	Filtres Plantés de Roseaux	160	0% (charge max en entrée)
Joué-lès-Tours	GLATINET	Boues Activées	10 000	20 % (charge max en entrée)

Les 13 autres unités ont une capacité de traitement nominale plus modeste variant de 30 à 10 000 EH.

Dans les zones d'habitations peu denses ou dispersées, le traitement des eaux usées est assuré par des dispositifs d'assainissement autonome, qui sont gérés par la Métropole tourangelle dont 22 communes sont adhérentes.

7.4.2 EAUX PLUVIALES

7.4.2.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Les problèmes d'évacuation d'eaux pluviales surviennent généralement au fur et à mesure d'une urbanisation au coup par coup, et sont révélés par de mauvaises conditions météorologiques. Dans les futurs secteurs à urbaniser, la question de l'évacuation doit être prise en compte en amont des projets, et traitée dans sa globalité par des aménagements adaptés.

L'implantation de ces aménagements, leur forme et leur dimensionnement croisent d'autres préoccupations :

- La **défense incendie** : un lieu de stockage d'eaux pluviales peut jouer le rôle de réservoir ;

- **L'intégration paysagère** : ce type d'ouvrage demande un modelage du terrain, et n'est donc pas sans impact paysager. Il doit être choisi en fonction de la topographie, et en cohérence avec un plan de composition d'ensemble pour un quartier ;
- La **Trame verte et bleue** : un bassin pouvant être intégré dans une trame globale et favoriser la biodiversité ordinaire, et notamment jouer un rôle de corridor en pas japonais dans une sous-trame de milieux humides.

Ces démarches doivent être compatibles avec les **orientations du SDAGE Loire-Bretagne**, et dans un premier temps avec les **prescriptions fixées du SAGE** ou d'un contrat de rivière au droit duquel le projet est situé. Celui-ci est également soumis aux **préconisations de la doctrine de la police de l'eau** en matière de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement.

Au titre de loi sur l'eau, les **articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement (CE)** soumettent à un régime de formalités préalables les Installations, Ouvrages, Travaux ou Activités (IOTA) exerçant une influence sur la ressource en eau ou le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Les formalités relèvent de deux types de régime : le régime de **l'autorisation préalable** et le régime de **déclaration préalable**, sur la base d'un seuil appliqué pour chaque nomenclature.

Selon l'article R214-6, toute personne souhaitant réaliser des IOTA soumis à autorisation adresse une demande au(x) préfet(s) du(des) département(s) où ils doivent être réalisés.

Selon l'article R214-32, toute personne souhaitant réaliser des IOTA soumis à déclaration adresse une déclaration au(x) préfet(s) du(des) département où ils doivent être réalisés en totalité ou pour la plus grande partie de leur emprise s'ils sont situés dans plusieurs départements

Selon l'article R214-53, lorsque des IOTA légalement réalisés ou légalement exercées sans qu'il y ait eu lieu à application des textes mentionnés aux articles R. 214-3, R. 181-48, R. 214-40-3 et R. 214-52 viennent à être **soumis à autorisation ou à déclaration par une modification de la législation ou par un décret de nomenclature**, conformément aux articles L. 214-1 à L. 214-6, l'exploitation, ou l'utilisation des ouvrages, installations, aménagements ou l'exercice des activités **peuvent se poursuivre sans cette autorisation ou cette déclaration**.

Ainsi, l'extension du réseau eaux pluviales d'une Collectivité constitue une modification de l'ouvrage de collecte et donc une modification du rejet existant au milieu naturel. Dès lors, la Collectivité doit avant d'autoriser le raccordement du projet :

- Déposer auprès du service de la Police de l'Eau une **déclaration d'antériorité du réseau existant (article R.214-53)**,
- Déposer un **dossier de déclaration d'extension (article R.214-18)** précisant les modifications engendrées par l'extension du réseau, accompagné des éléments permettant d'en évaluer l'impact. Il est imposé une nouvelle évaluation environnementale en application de l'article R181-46 du Code de l'environnement.

La lecture du projet conjointe à celle des nomenclatures des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du Code de l'environnement ont permis de distinguer quatre rubriques :

- 2.1.5.0 - Rejet d'eaux pluviales (EP)
- 3.1.2.0 - Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau
- 3.2.2.0 - Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur
- 3.3.1.0 - Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides

D'une **surface supérieure à 20 ha**, l'opération est soumise à **Autorisation au titre de la rubrique 2.1.5.0** : « Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant supérieure ou égale à 20 hectares », conformément à la nomenclature du Code de l'environnement, article R214-1 du Code de l'environnement.

A noter : la plateforme de tramway, aménagée en milieu urbain, n'engendrera pas d'effets négatifs sur les écoulements, donc sur les rejets dans ce réseau public, étant donné que le coefficient de ruissellement futur sera diminué par rapport à celui existant. De plus, la DDT37 considère que le projet ne modifiera pas ou ne créera pas de nouveaux exutoires sur le réseau d'eaux pluviales de TMVL. En ce sens, la DDT37 a conclu que le projet n'entre pas dans une procédure de modification substantielle.

Par ailleurs, le SMT qui est le pétitionnaire du projet de Lignes2tram, ne deviendra pas le gestionnaire des réseaux pluviaux, puisque les eaux seront collectées sous la plateforme par un réseau de canalisations, eux même directement connectés au réseau public sans tamponnement. Ainsi, le gestionnaire restera TMVL.

Au regard de ces éléments, la DDT37 affirme la non-nécessité d'intégrer les surfaces sous la ligne de tramway (étant rattachées au réseau de TMVL déjà autorisé au titre de la rubrique 2.1.5.0), mais la prise en compte seulement des surfaces faisant l'objet d'une collecte et d'un traitement des eaux pluviales.

Avec une surface inférieure à 20 ha, le projet Lignes2tram est soumis à Déclaration pour la rubrique IOTA 2.1.5.0.

7.4.2.2 GESTION LOCALE DES EAUX PLUVIALES

Au droit de la Métropole tourangelle, les principaux milieux récepteurs des eaux pluviales sont la Loire, le Cher, l'Indre et la Choissille.

Lorsqu'un évènement pluvieux se superpose avec une montée de la Loire ou du Cher, le réseau d'assainissement d'évacuation des eaux pluviales peut se mettre en charge et provoquer une inondation de la chaussée. Les vannes des exutoires du réseau d'assainissement et des pompes sont fermées, afin de relever les eaux des collecteurs au-dessus du niveau du fleuve.

Le ruisseau du Saint-Laurent, dont la capacité de dilution est limitée, fait office d'exutoire des eaux pluviales d'une partie importante du plateau urbanisé de Chambray-lès-Tours et de Joué-lès-Tours. Le rejet du ruisseau du Saint-Laurent dans l'Indre, dont la capacité de dilution est également limitée, vient augmenter la pression sur cet

écosystème, qui reçoit des rejets importants sur l'ensemble de son linéaire au sein du périmètre du SCoT (Truyes, Esvres, Veigné, Montbazou, Artannes-sur-Indre, Druye).

7.4.2.3 REGLEMENT DU SERVICE PUBLIC DES EAUX PLUVIALES DE TOURS METROPOLE VAL DE LOIRE

Une étude de schéma directeur de gestion des eaux pluviales à l'échelle intercommunale a été réalisée sur le territoire de Tours Métropole Val de Loire, puis arrêté courant 2019, pour donner suite au transfert de compétence relative à l'assainissement à Métropole Tours Val de Loire. Elle fixe les prescriptions pour la gestion et le raccordement des rejets d'eau pluviales (eaux de ruissellement de toitures, de voies, des parkings non couverts et souterrains, de jardins et autres surfaces et les rejets des installations d'assainissement non collectif).

Les différentes dispositions à respecter définies par Tours Métropole Val de Loire en conformité avec l'étude du schéma directeur pour cette opération sont :

« Tout raccordement d'eaux pluviales vers un exutoire public doit faire l'objet d'une demande de branchement. Toute demande de branchement au réseau public des eaux pluviales doit être établie dans les conditions de forme et de procédure définies au présent règlement. »

- **Limiter** autant que possible **l'imperméabilisation du sol**.
- **Compenser l'augmentation d'imperméabilisation du sol**, en priorité par la mise en œuvre d'une **gestion à la parcelle des eaux pluviales** et/ou par **l'installation de dispositifs d'infiltration et/ou de rétention adaptés au projet et à la nature du terrain support de l'opération** (le pétitionnaire fournira une note justificative attestant de l'aptitude du sol à l'infiltration et du dimensionnement des ouvrages envisagés).
- **Avoir des réseaux séparatifs en domaine privé** (séparation effective des canalisations de collecte des eaux usées et pluviales).
- **Ne pas détériorer les conditions d'écoulement** des eaux pluviales, ni dégrader la qualité des milieux récepteurs. »

« Le **débit de fuite autorisé** sera limité au débit naturel du bassin versant considéré, sans que celui-ci ne puisse excéder **3l/s/ha pour une pluie décennale**. La valeur en hectare(s) (ha) servant à calculer le débit de fuite correspond à **l'assiette foncière**, c'est-à-dire la totalité des surfaces des parcelles concernées par le projet. Les projets soumis à cette réglementation sous les suivantes :

- **Opérations d'aménagement, d'urbanisation ou de construction sur un terrain nu d'une assiette foncière d'opération (AFO) excédant 1000m².**
- **Opération d'aménagement, d'urbanisation ou de construction sur un terrain dont le bâti est conservé,**
 - et dont l'assiette foncière de l'opération est supérieure à 1000 m².
 - et dont l'opération de démolition/reconstruction d'immeuble, partielle ou totale, entraînant une augmentation de la surface imperméabilisée d'au moins 200 m²
 - et dont modification substantielle du fonctionnement initial et/ou modifiant la qualité des rejets.

« Dans tous les cas, le débit doit être limité par un **ouvrage visitable, adapté et vérifiable**. Afin de réguler le débit, plusieurs techniques sont utilisables et peuvent être employées complémentaires si besoin. Toutefois, **l'infiltration des eaux pluviales, quand le sol le permet, est à privilégier.** »

« Les **solutions** mises en œuvre sont **adaptées à la taille et au type de projet d'aménagement**, ainsi qu'au terrain support du projet et à son environnement. Les solutions proposées par l'usager doivent être présentées à la collectivité pour **validation**, et seront **intégrées dans le cadre de la demande de branchement**, avant leur mise en œuvre. »

« Le déboureur – séparateur à hydrocarbures est également obligatoire pour traiter les eaux de ruissellement des parkings (y compris les rampes d'accès aux parkings) dans les cas définis ci-après :

- **Parking collectif avec surface imperméabilisée supérieure à 400m²** (aire de stationnement et circulation). Le dispositif se compose de deux parties principales, le déboureur et le séparateur, facilement accessibles aux véhicules de nettoyage (citernes aspiratrices)
- **Parking collectif avec surface imperméabilisée supérieure à 100m²** (aire de stationnement et circulation) : mise en place d'un regard siphonoïde avec une décantation de 60 cm de profondeur minimum.

« Le dimensionnement du séparateur sera fonction des débits considérés et des surfaces à traiter. Ces ouvrages devront être conformes aux normes en vigueur, et notamment la norme française XPP16 - 441. »

« **L'entretien des ouvrages privés** de gestion des eaux pluviales est à la **charge de l'usager**, qui est responsable du bon fonctionnement de ses ouvrages. »

« TMVL se réserve le droit de réaliser tout contrôle sur le fonctionnement des ouvrages pluviaux, y compris en partie privative, lors d'une suspicion de dysfonctionnement/de désordre pouvant affecter la voirie ou les ouvrages situés sur le domaine Public, ainsi que le milieu naturel. Les conditions de raccordement sur le collecteur public doivent faire l'objet d'un constat de conformité dressé par TMVL. »

7.4.3 ALIMENTATION EN EAU POTABLE

7.4.3.1 LA RESSOURCE

Les ressources sollicitées sur le territoire de TMVL sont principalement les ressources alluviales de la Loire et la nappe du Cénomaniens. Les prises d'eau et les puits présents sur le secteur du projet ont les capacités d'exploitation les plus importantes du territoire.

La présentation des champs captant de la nappe alluviale et du cénomaniens sur le secteur du projet est détaillée en partie 2.4.2.4.1.1 Localisation des captages souterrains AEP.

L'eau brute issue de la nappe alluviale ne répond pas totalement aux exigences de qualité définies par le Code de la santé publique, elle doit être traitée pour éliminer le fer et le manganèse.

La ville de Joué-lès-Tours dispose d'eau potable via un captage direct dans les eaux de surface du Cher (situé dans le quartier des Deux Lions à Tours), dont la capacité d'exploitation est de 10 000 m³/j. La prise d'eau est présentée en partie en partie 2.4.3.3.1 Alimentation en eau potable.

7.4.3.2 LE TRAITEMENT

Cette diversité de ressources permet, par le biais d'interconnexions, de sécuriser l'alimentation en eau potable de la population, même en cas de défaillance ou de pollution accidentelle. Des travaux continus permettent de maintenir et d'améliorer ces secours et interopérabilité des ressources.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des usines situées sur les communes concernées par le projet, et en lien avec les ressources :

Tableau 30 : caractéristiques des usines de traitement d'eau potable sur les communes du projet

Commune	Usines	Type de traitement	Capacité de production (m ³ /j)	Production par rapport à la capacité	Capacité par commune (m ³ /j)	Volume autorisé (m ³ /j)
La Riche	Grand Carroi	Déferrisation, filtration sur sable, chloration	4 000	34%	4 000	4 000
Tours	Ile Aucard	Ozonation filtration sur charbon actif chloration	35 000	45%	55 000	42 120
	Gare du Canal		20 000	47%		20 000
Saint-Pierre-des-Corps	Les Sablons	Déferrisation, chloration	4 000	44%	8 000	4 800
	Le Colombier	Déferrisation, Chloration	4 000	20%		773
Joué-lès-Tours	Pont Cher (eau de surface)	Déferrisation, filtration sur sable, filtration sur charbon actif, ozonation	10 000	38%	22 000 (avec 7 200 m ³ /j de l'usine Mignonne)	10 000
	Pont Cher 1	Déferrisation, filtration sur sable, chloration	1 000	16%		1 400
	Pont Cher 2	Déferrisation, filtration sur sable, chloration	4 000	14%		4 000
Chambray-les-Tours	Le Bois Cormier	Déferrisation, filtration sur sable, chloration	4 000	55%	4 000	4 000
A l'échelle de TMVL			136 060	39%		158 613

Le taux de production par rapport à la capacité des usines est de près de 40%. Par rapport à la capacité autorisée les unités de production fonctionnent à 34 %.

7.4.3.3 LE STOCKAGE ET LA DISTRIBUTION

Les eaux propres sont stockées dans plusieurs sites répartis sur les communes de TMVL. Les réservoirs présents sur les communes du projet sont présentés ci-dessous :

Tableau 31 : liste des réservoirs sur les communes concernées par le projet

Commune	Réservoirs	Nature de l'installation	Volume m3	Autonomie moyenne en jours
La Riche	Grand Carroi	Château d'eau	3 000	2,2
Tours	Petite Arche	Château d'eau	3 000	2,4
	La Tranchée	Réservoir enterré	30 000	
	Ile Aucard	Réservoir enterré	2 000	
	Gare du Canal	Réservoir enterré	2 000	
	Rives du Cher	Château d'eau et réservoir enterré	2 000 et 6 000	
	Montjoyeux	Réservoir enterré	15 000	
	Grandmont	Château d'eau	1 500	
Saint-Pierre-des-Corps	Les Sablons	Château d'eau et réservoir enterré	2 000 et 1 000	2,4
	La Rabaterie	Château d'eau	2 100	
	Le Colombier	Réservoir enterré	1 000	
	Bords de Loire	Réservoir enterré	160	
Joué-lès-Tours	La Mignonne	Château d'eau et réservoir enterré	6 800 et 4 000	2,1
	Pont Cher	Réservoir enterré	2 300	
Chambray-lès-Tours	Le Bois Cormier	Château d'eau et réservoir enterré	1 000 et 2 000	1,4

En fonction des besoins en eau potable, les canalisations en fonte grise ou ductile ont des diamètres qui s'échelonnent de 60 à 1 000 millimètres.

Tours Métropole Val de Loire possède la compétence de gestion des eaux usées, pluviales et potables depuis 2017.

L'essentiel de l'eau potable consommée prend son origine dans les nappes d'eaux souterraines du Cénomanién ou des nappes alluviales, ainsi que dans le Cher.

Le système d'assainissement est majoritairement de type séparatif pour les eaux usées et pluviales. La principale station d'épuration est Grange David (La Riche), dimensionnée pour 400 000 EH, soit 75% de la capacité de traitement des eaux usées à l'échelle de la métropole. Les eaux traitées sont évacuées vers la Loire.

Le réseau de gestion des eaux usées, eaux pluviales et potables est particulièrement dense sous la zone d'étude. L'accroissement de l'urbanisation est susceptible de générer une augmentation des espaces imperméabilisés et une artificialisation forte du contexte physique naturel.

Le projet respectera les dispositions définies par Tours Métropole Val de Loire en conformité avec l'étude du schéma directeur (limitation de l'imperméabilisation, compensation de l'augmentation d'imperméabilisation : gestion à la parcelle et/ou par infiltration et/ou rétention au projet, réseaux séparatifs en domaine privé, non détérioration des conditions d'écoulements des eaux pluviales).

Le débit de fuite autorisé est de 3l/s/ha pour une pluie décennale. Il est demandé la mise en place de déboureur – séparateur à hydrocarbures pour les parkings collectifs d'une surface imperméabilisée > 400m².

OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX A ATTEINDRE OU CONTRAINTES	SENSIBILITE
<p>Le projet, dans sa phase de conception, devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecter les orientations et objectifs du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, du SAGE Cher Aval et Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales, en matière de gestion des eaux pluviales. La priorité est le principe d'infiltration des eaux pluviales. - Desservir en réseaux EP l'ensemble du projet et dimensionner de manière cohérente l'ensemble des réseaux - Assurer un rejet ou une infiltration des eaux de bonne qualité vers le milieu récepteur ou la nappe - Prendre en compte les contraintes d'écoulement des eaux pluviales - Respecter les prescriptions attribuées aux PPR des ressources en eau potable superficielle et souterraine <p>Le projet, dans sa phase chantier, devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ne pas déverser d'eaux polluées au réseau d'eaux usées et pluviales, et par infiltration ou déversement superficiel vers un milieu aquatique. Mettre en place des mesures préventives de gestion des déchets et des eaux polluées, sur les circulations et les entretiens d'engins, la gestion des déblais/remblais, etc. - Préservation de la ressource en eau potable 	Modéré

7.5 ZONES HUMIDES

Source : bureau d'études Thema Environnement

7.5.1 CADRE REGLEMENTAIRE ET METHODE

Le cadre réglementaire et la méthode mise en œuvre pour la définition des zones humides sont présentés au chapitre 9.3 Méthodes utilisées pour la production des études spécifiques/ 9.3.1.4 Expertise zones humides.

La délimitation des zones humides est réalisée sur la base :

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

7.5.2 INVESTIGATIONS BOTANIQUES

7.5.2.1 CRITERES « HABITATS »

Les investigations de terrain ont permis, après synthèse et analyse, de caractériser les habitats naturels et anthropiques couvrant l'aire d'étude immédiate. Le tableau suivant présente la liste des habitats naturels et/ou anthropiques distingués au sein de l'aire d'étude et précise, lorsque cela est possible, leur degré d'appartenance aux zones humides ou non au sens de l'arrêté de 2008.

Tableau 32 : caractérisation des habitats recensés dans l'aire d'étude immédiate selon l'arrêté du 24 juin 2008

Habitats recensés		Intitulé CORINE Biotopes	Arrêté 2008
Pièce d'eau et végétations associées	Mares	22.1 - Eaux douces	x
	Végétations aquatiques	22.431 – Tapis flottant de végétaux à grandes feuilles	x
	Typhaies	53.13 – Typhaies	H.
	Saulaies	44.92 – Saussaies marécageuses	H.
Cours d'eau		24.1 – Lits des rivières	x
Végétations herbacées humides	Végétations d'hélophytes	53.4 – Bordures à <i>Calamagrostis</i> des eaux courantes	H.
	Prairies humides	37.24 – Prairies à Agropyre et Rumex	H.
Prairies mésophiles		38.22 – Prairies des plaines médio-européennes à fourrage	p.

Habitats recensés		Intitulé CORINE Biotopes	Arrêté 2008
Haies		84.2 – Bordures de haies	x
Fourrés épineux	Fourrés	31.81 – Fourrés médio-européens sur sol fertile	p.
	Ronciers	31.831 – Ronciers	x
Boisements	Chênaie-charmaie	41.2 – Chênaies-charmaies	p.
	Robinaies	83.324 – Plantations de robiniers	x
Espaces verts	Jardins	85.3 – Jardins	x
	Squares citadins	85.2 – Petits parcs et squares citadins	x
Terrains en friche		87.1 – Terrains en friche	p.
Espaces anthropisés	Bâtiments	86.1 – Villes, villages et sites industriels	x
	Voiries et parkings	/	x

Légende (arrêté du 24 juin 2008, annexe II Table B) :

H. = Habitat caractéristique d'une zone humide.

p. = Impossible de conclure sur le caractère de l'habitat sans une expertise pédologique ou botanique.

x = Habitat non listé dans la table B de l'arrêté.

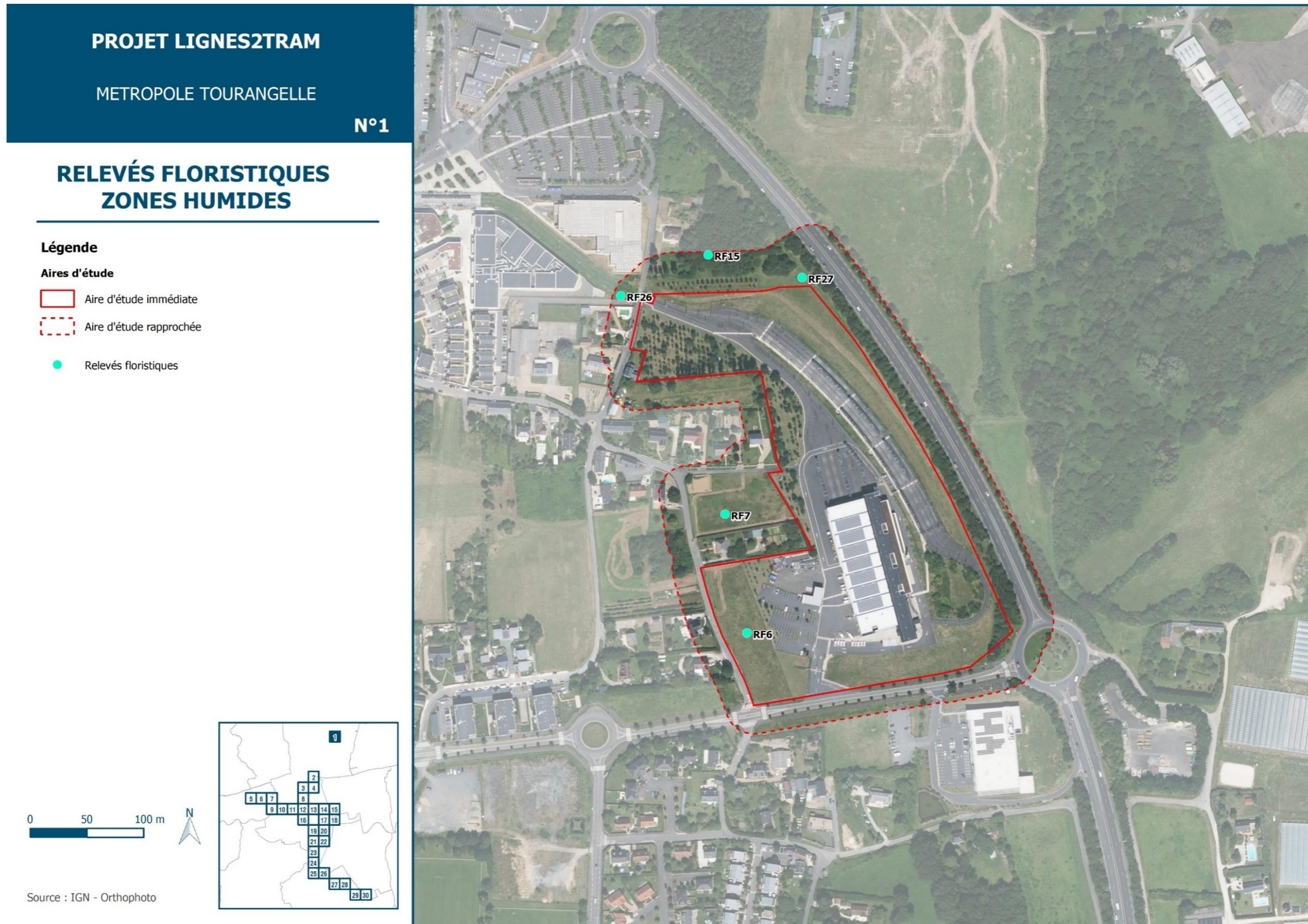
Quatre habitats présents au sein de l'aire d'étude sont considérés comme humides au sens de l'arrêté, tandis que quatre le sont potentiellement. Ces derniers doivent donc faire l'objet d'une expertise pédologique et floristique, afin de préciser le contour d'éventuelles zones humides.

7.5.2.1.1 Critères « espèces »

L'expertise de terrain sur la flore relative à la délimitation des zones humides a été réalisée à l'aide de 27 relevés floristiques sur l'ensemble des milieux potentiellement humides (figures pages suivantes).

Il apparaît que sur les 2734 relevés effectués sur les habitats classés comme potentiellement humides, aucun ne présente un caractère humide lié à un recouvrement des espèces hygrophiles significatif supérieur à 50 %.

L'aire d'étude n'inclut aucune zone humide au sens du critère « espèces » selon de l'arrêté du 24 juin 2008.



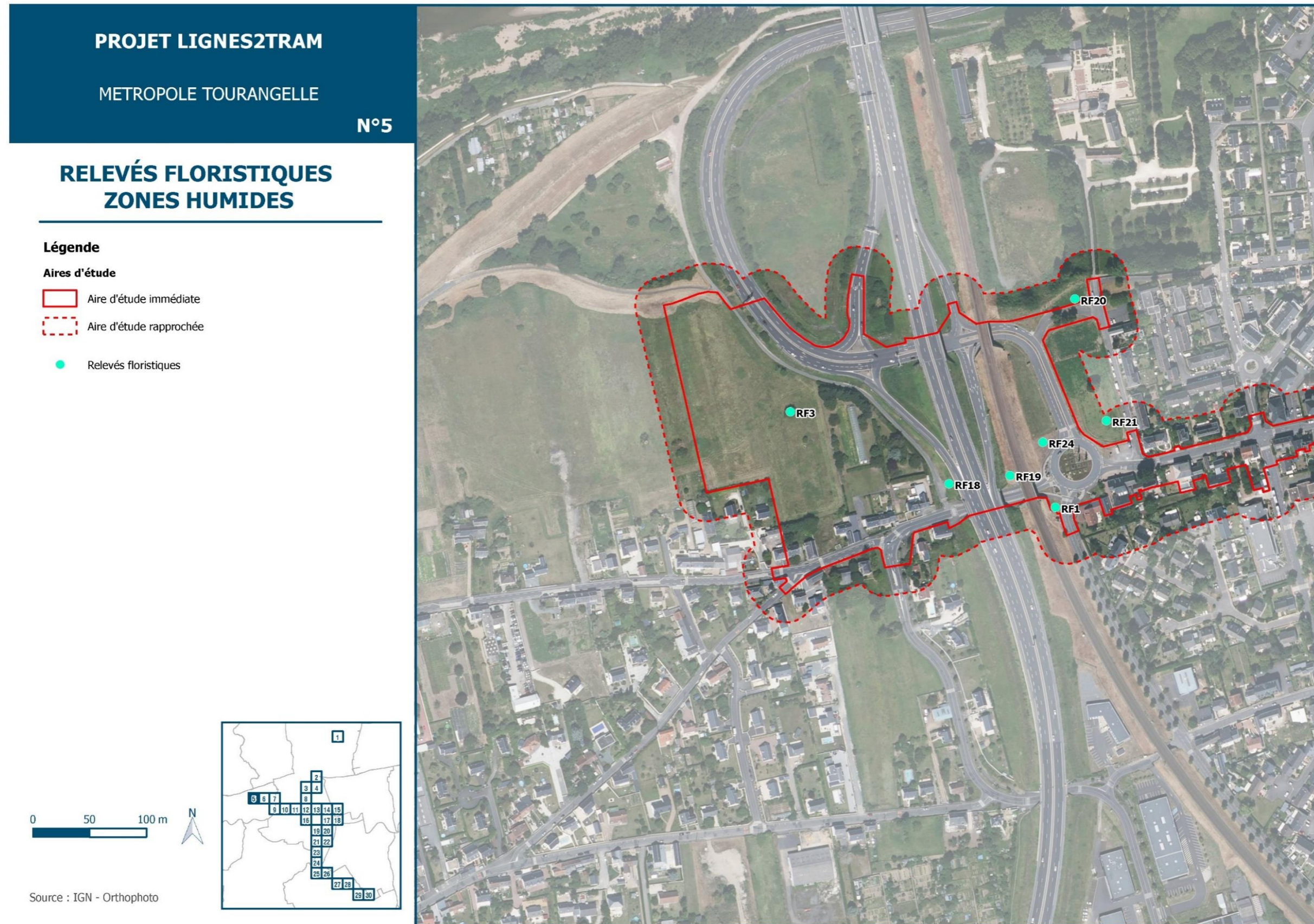


Figure 151 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 5

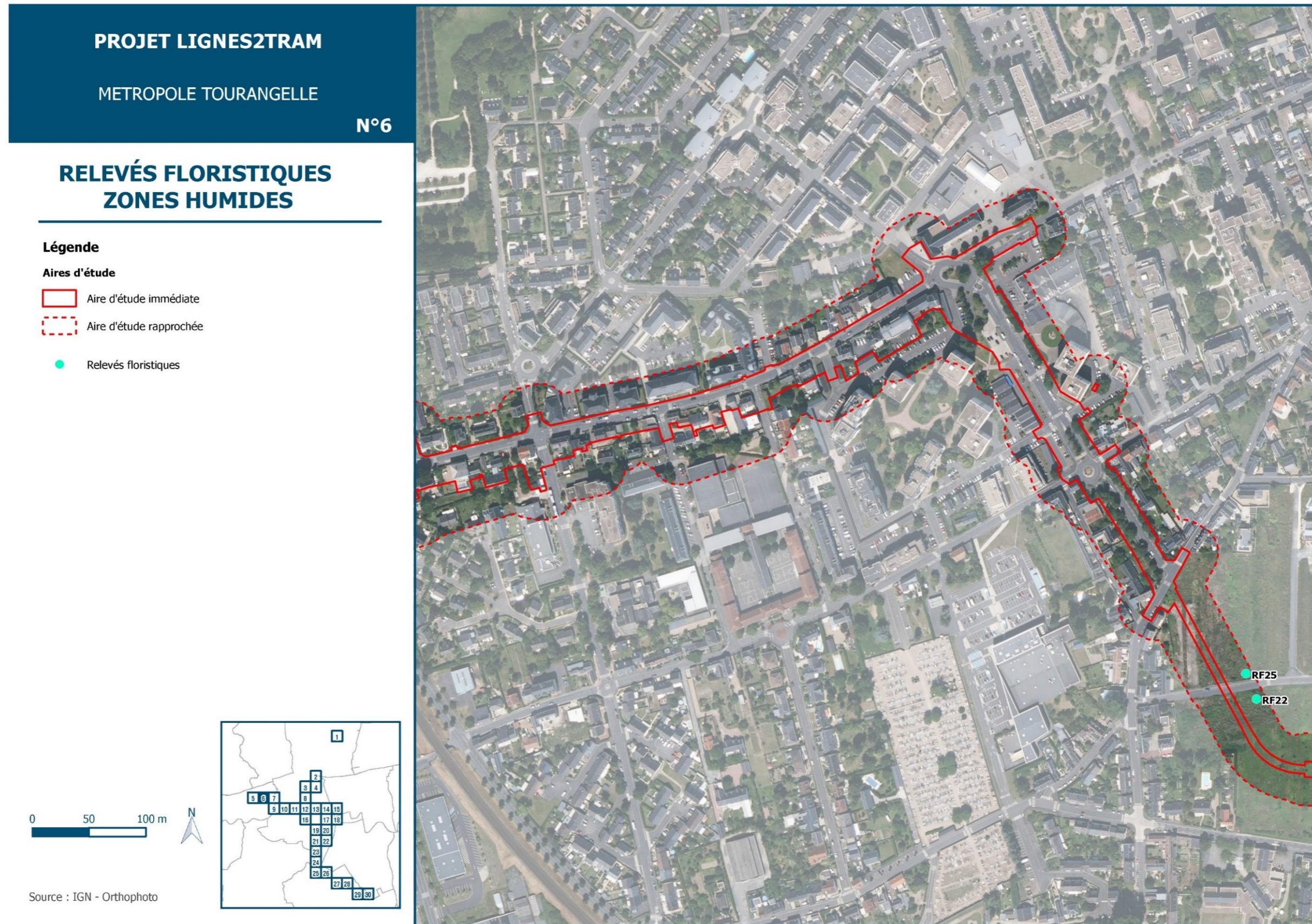


Figure 152 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 6

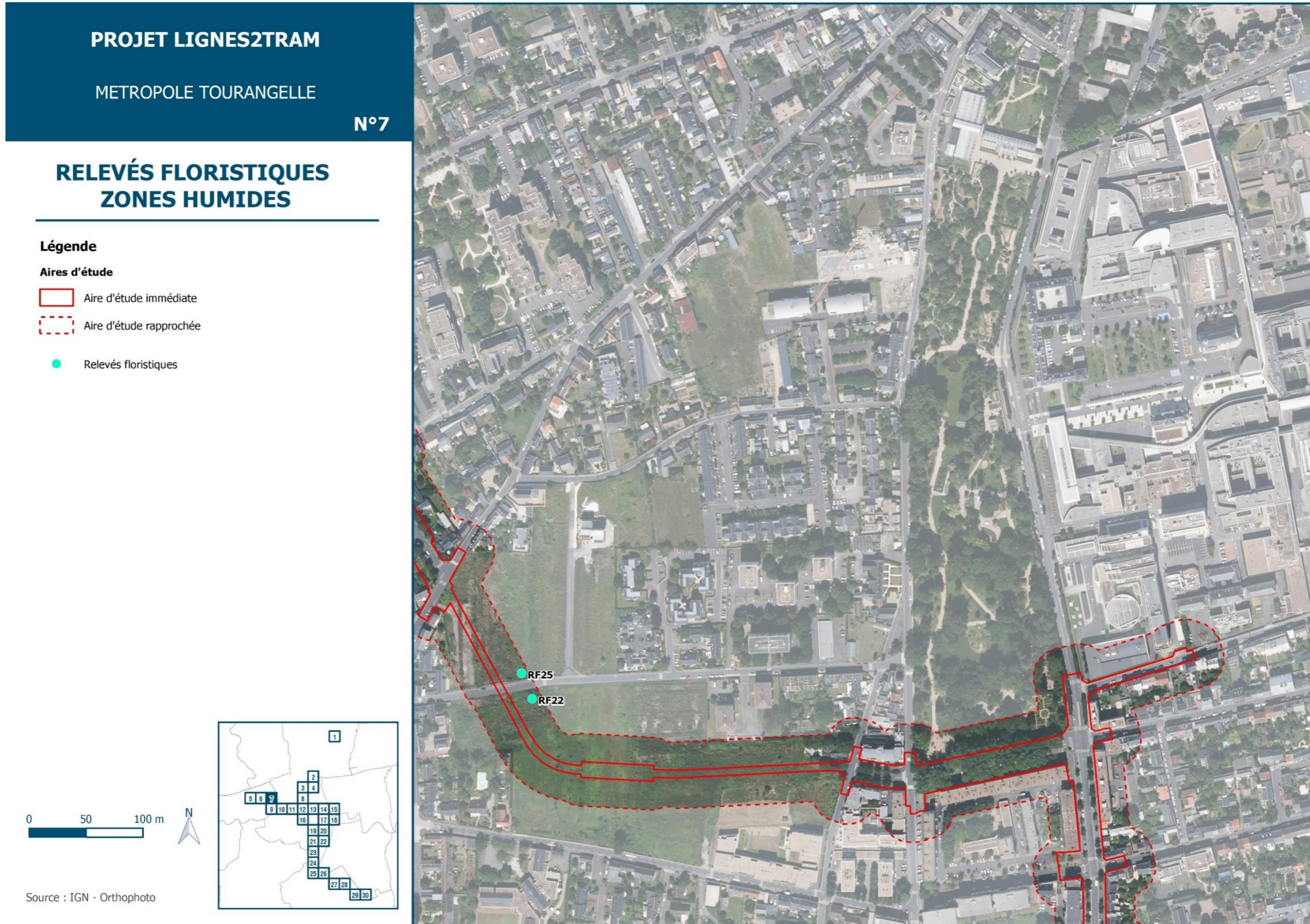


Figure 153 : localisation des relevés floristique zones humides – Cadre 7

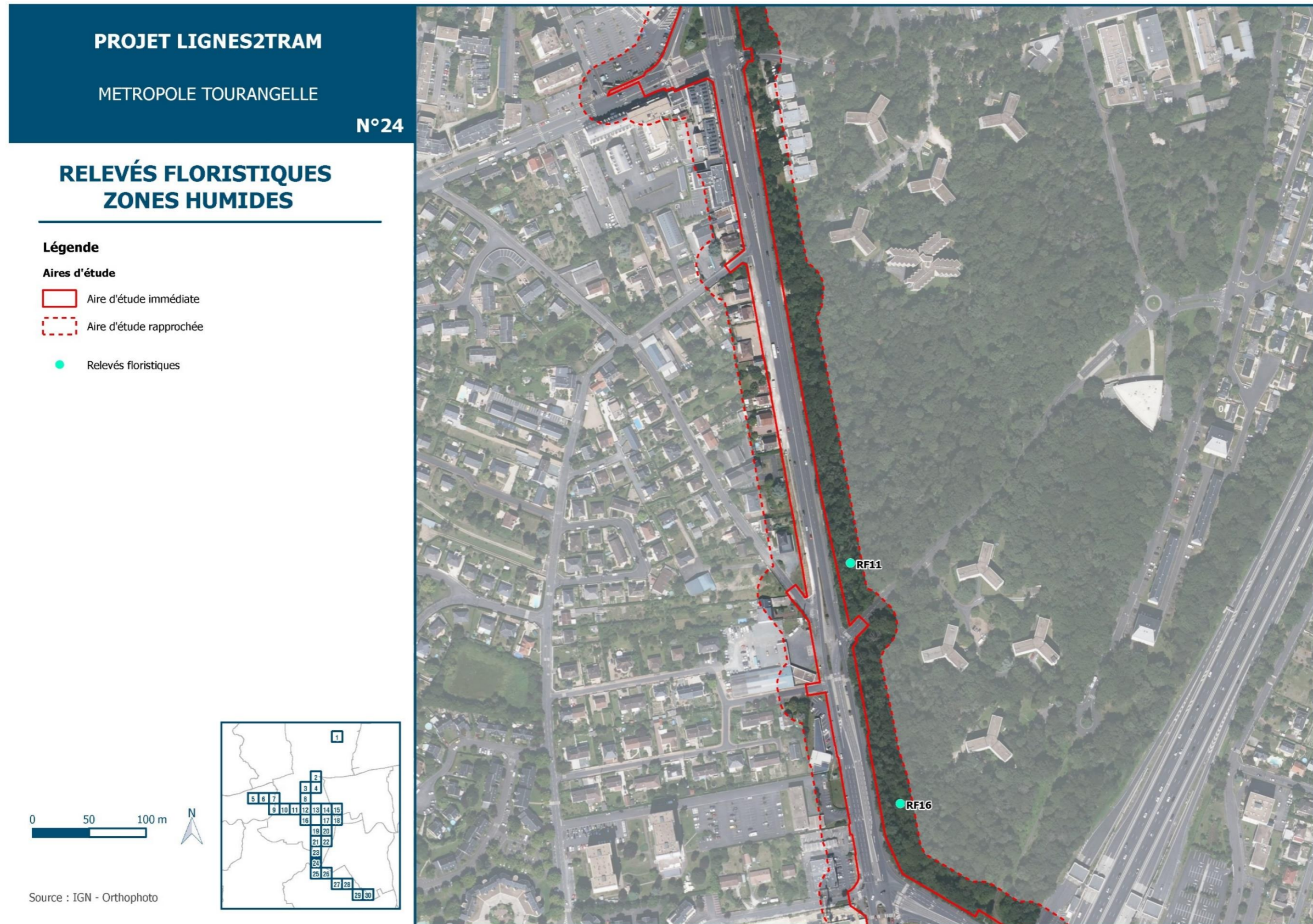


Figure 154 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 24

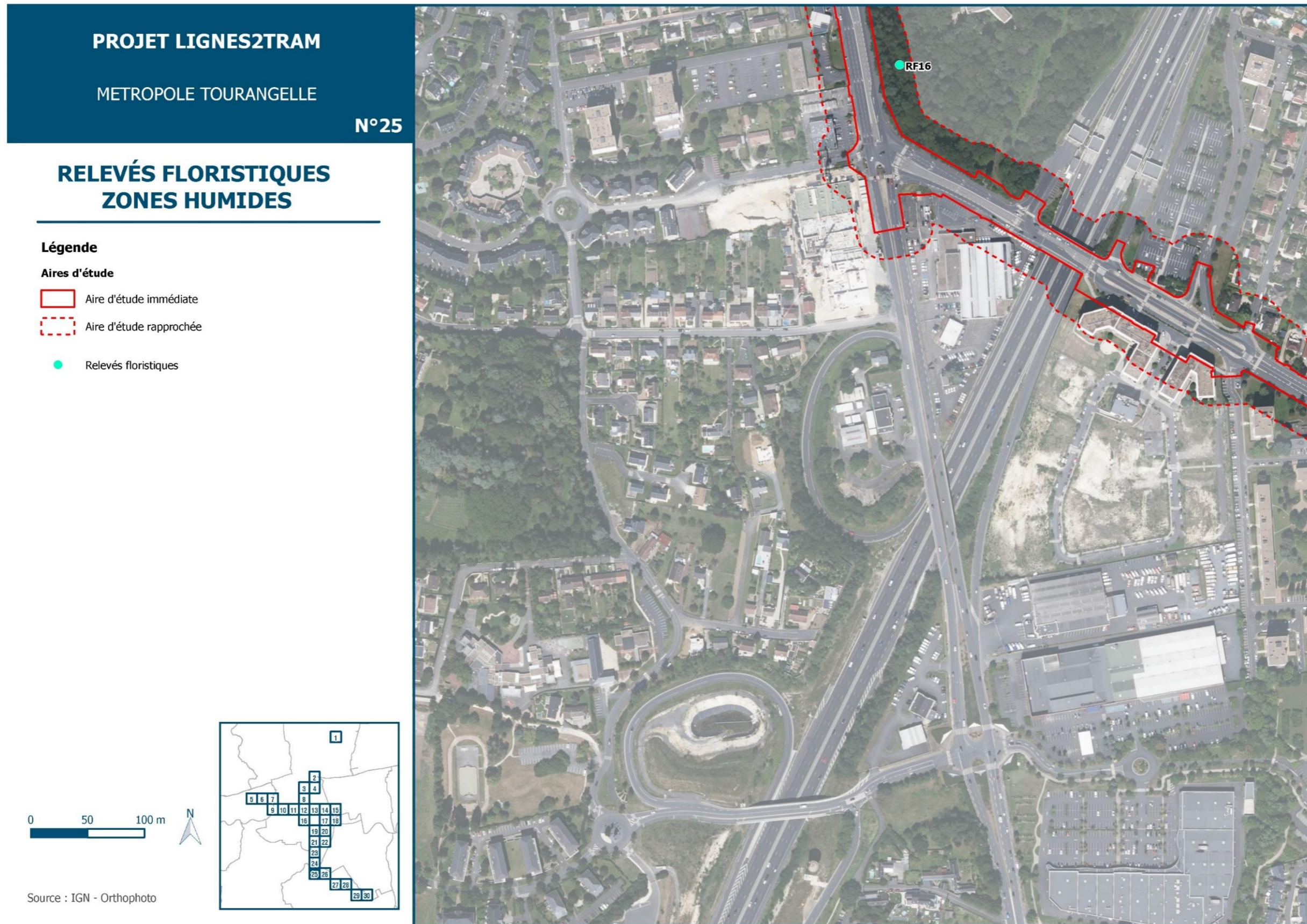


Figure 155 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 25

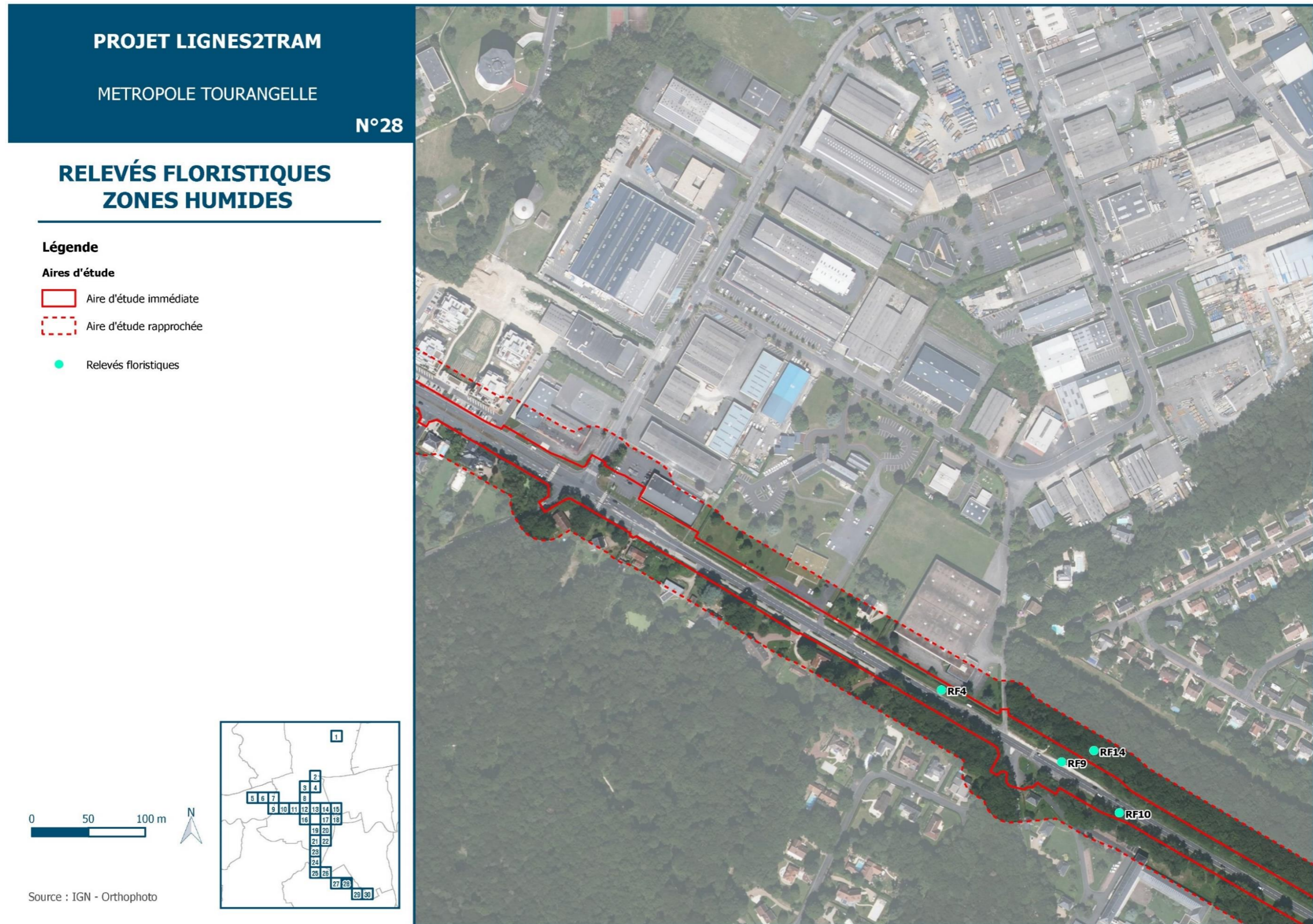


Figure 156 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 28

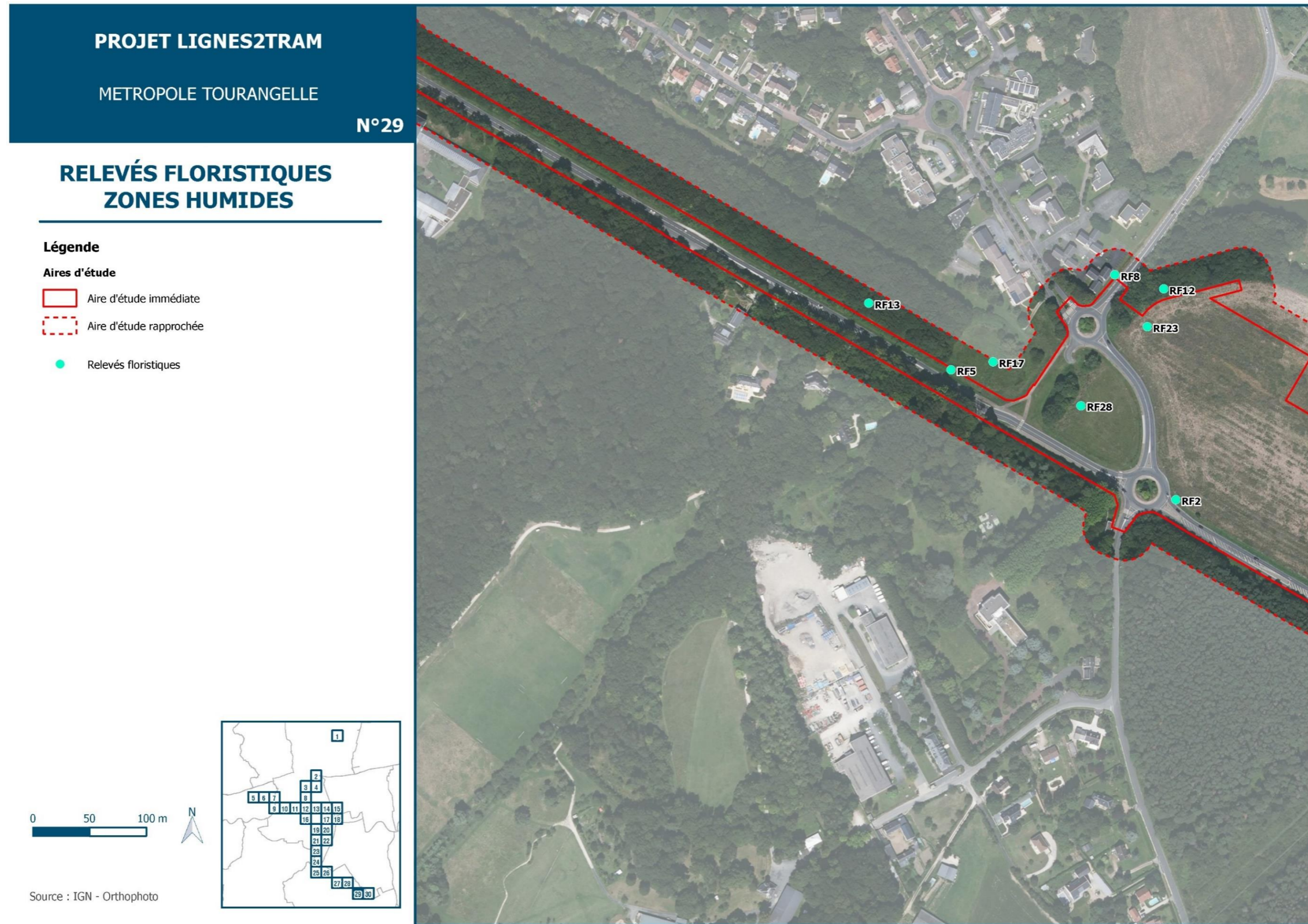


Figure 157 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 29

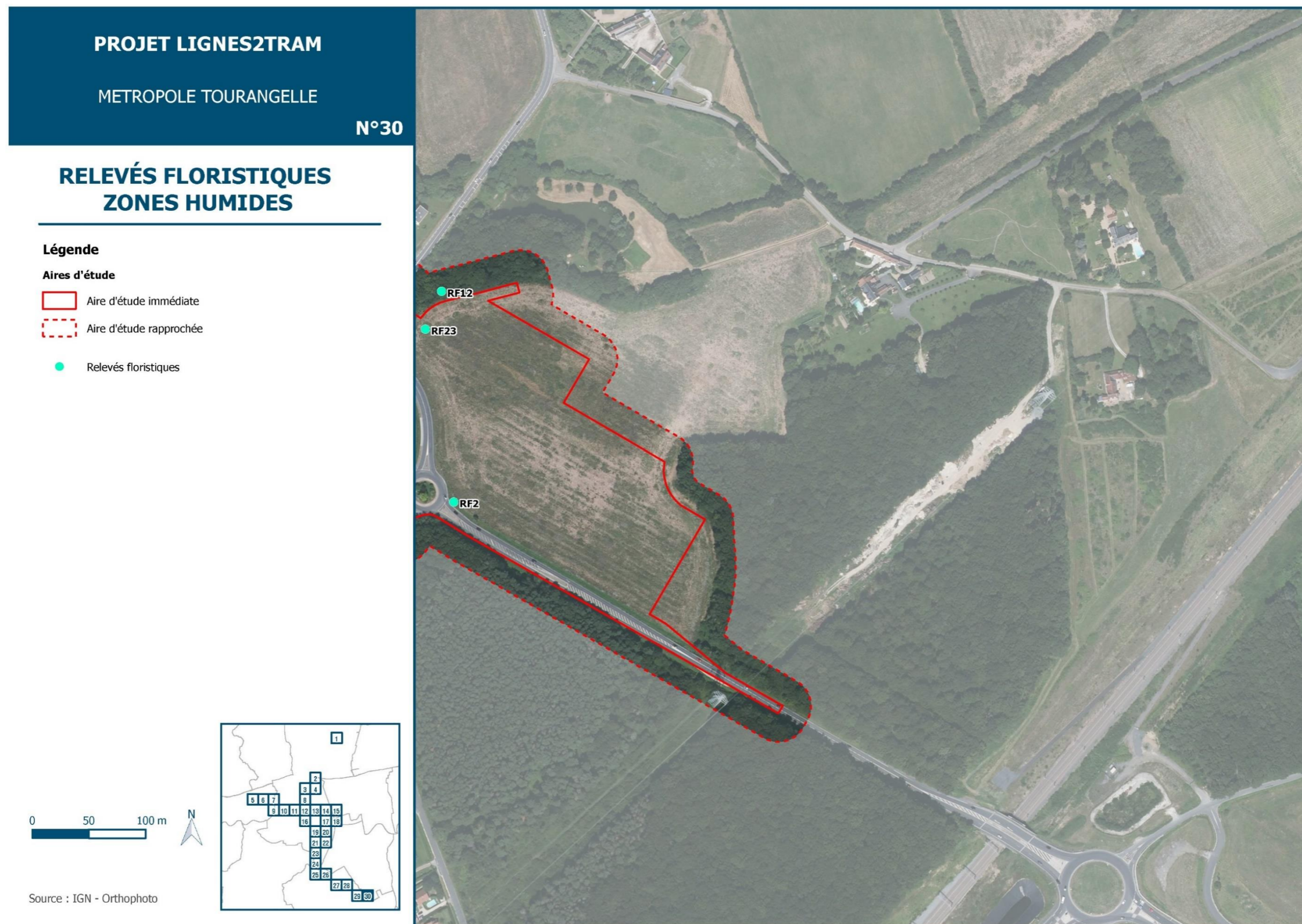


Figure 158 : localisation des relevés floristiques zones humides – Cadre 30

7.5.2.1.2 Conclusion suivant le critère botanique

L'analyse de la flore et des végétations (= habitats) couvrant le site d'étude permet d'identifier des zones humides :

- Au droit du bassin de rétention des eaux pluviales de la Papoterie, à la faveur du développement de deux habitats humides : les bordures à *Calamagrostis* des eaux courantes et les prairies à *Agropyre* et *Rumex*.

En vertu du IV de l'article R211-108 du Code de l'environnement, qui précise que : « Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales. ».

Bien qu'il y ait des végétations de zones humides au droit du bassin de rétention de la Papoterie, elles n'appartiennent pas à une zone humide au sens de la réglementation.

Aucune zone humide botanique n'est identifiée au sein de l'aire d'étude immédiate.

7.5.2.2 INVESTIGATIONS PEDOLOGIQUES

Les investigations pédologiques spécifiques ont été réalisées à la tarière manuelle sur plusieurs campagnes en mai, juin, septembre et octobre 2021. La tarière manuelle de diamètre 60 mm permet d'échantillonner les sols jusqu'à une profondeur de 110 cm en absence de refus.

7.5.2.2.1 Plan d'échantillonnage

Le plan d'échantillonnage peut tenir compte de :

- La présence de réseau hydrographique ou de pièce d'eau ;
- La topographie du site ;
- La nature géologique des terrains ;
- L'existence d'une zone humide prélocalisée ;
- La présence d'aménagements anthropiques.

Les sondages ont donc été positionnés préférentiellement dans les espaces naturels, c'est pourquoi les linéaires de l'aire d'étude en zone urbaine qui ne concernent pas d'espaces non minéralisés n'ont pas été prospectés.

L'essentiel des sondages a été réparti au niveau des terminus de La Riche et de Chambray-lès-Tours. Sur le linéaire d'étude, les jardins ou accotements naturels de route ont également été prospectés.

Au total, 75 points de sondages ont été réalisés et localisés à l'aide d'une tablette intégrant un GPS d'une précision sub-métrique. Ces points de sondage sont positionnés afin d'avoir un échantillonnage représentatif des zones étudiées et de délimiter les zones humides le cas échéant.

La localisation des points de sondages est reportée sur les figures pages suivantes.

7.5.2.2.2 Analyse

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

- **Horizon rédoxique** : horizon engorgé de façon temporaire permettant la superposition de plusieurs processus. Lors de la saturation en eau, le fer de cet horizon se réduit (Fe^{2+}) et devient mobile, puis lors de la période d'assèchement le fer se réoxyde (Fe^{3+}) et s'immobilise. Contrairement à l'horizon réductique, la distribution en fer est hétérogène, marquant des zones appauvries en fer (teintes grisâtres) et des zones enrichies en fer sous la forme de taches de couleur rouille.
- **Horizon réductique** : horizon engorgé de façon permanente ou quasi permanente entraînant ainsi la formation du processus de réduction et de mobilisation du fer. « La morphologie des horizons réductiques varie sensiblement au cours de l'année en fonction de la persistance ou du caractère saisonnier de la saturation (battement de nappe profonde) qui les génèrent. D'où la distinction entre horizons réductiques, entièrement réduits et ceux temporairement réoxydés » [Afes, 2008]. Lors des investigations de terrain, l'apparition ou non de ce type d'horizon a été mise en évidence à l'aide de la solution d'ortho-phénanthroline (diluée à 2% dans de l'éthanol pur) qui réagit avec l'ion Fe^{2+} (forme réduite du Fer) pour former un complexe rouge violacé, aisément perceptible, appelé ferroïne.
- **Horizon histique** : « horizon holorganique formé en milieu saturé par l'eau durant des périodes prolongées (plus de 6 mois dans l'année) et composé principalement à partir de débris de végétaux hygrophiles ou subaquatiques » [Afes, 2008].

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

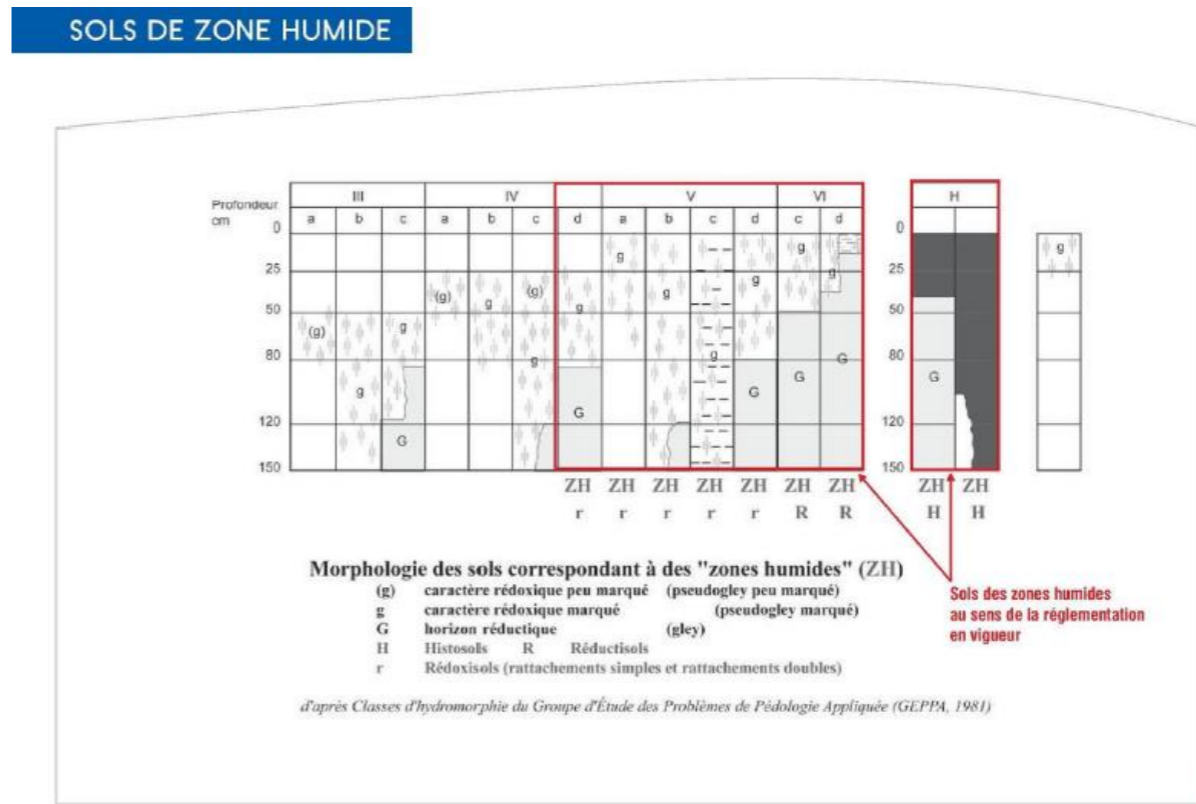
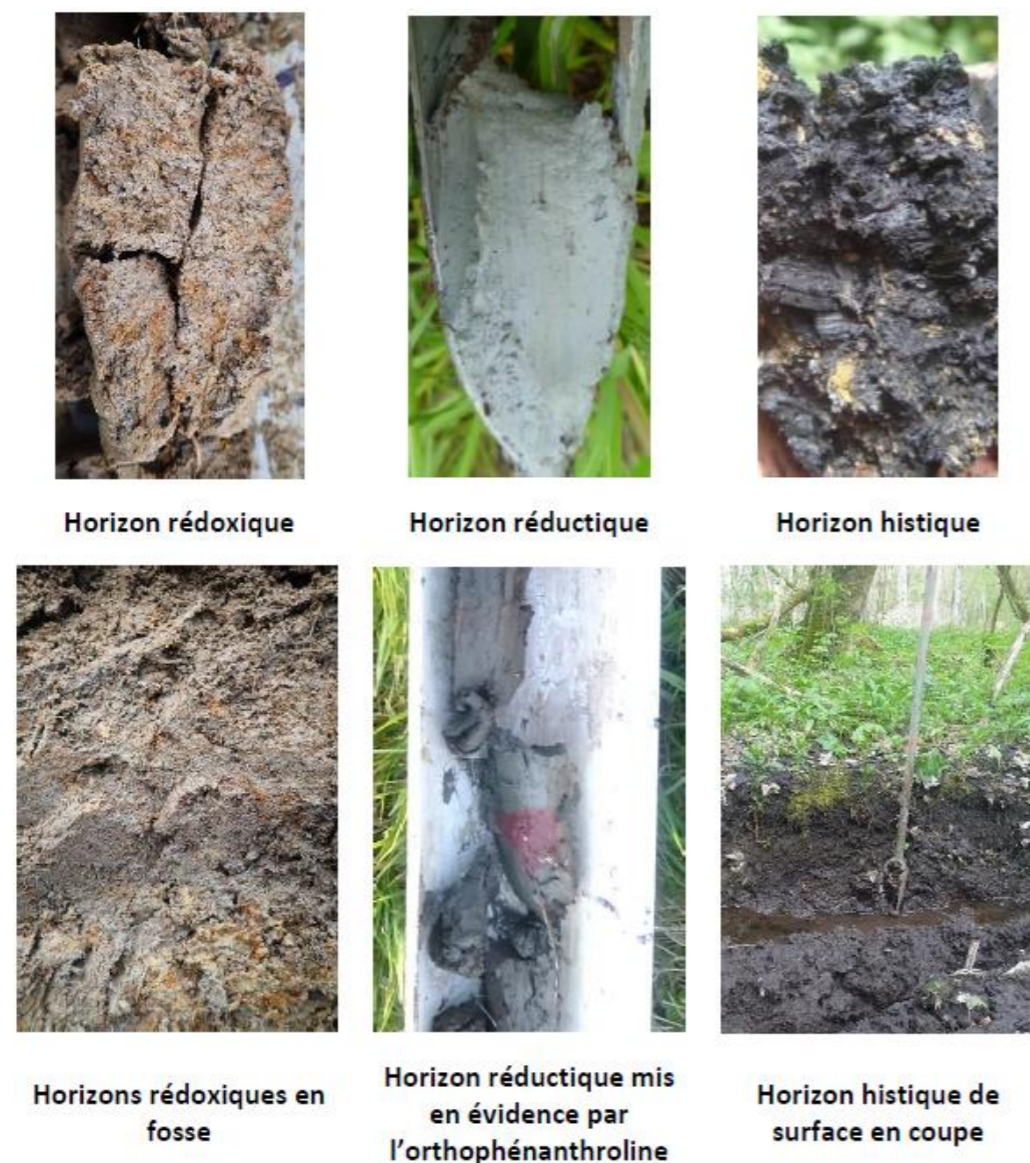


Figure 159 : tableau des morphologies des sols correspondant a des « Zones Humides » du référentiel pédologique (classes d'hydromorphologie du GEPPA, 1981), repris dans l'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié précisant les critères de définition des zones humides en application des articles L. 214.7 et R.211-108 du Code de l'environnement

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

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

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

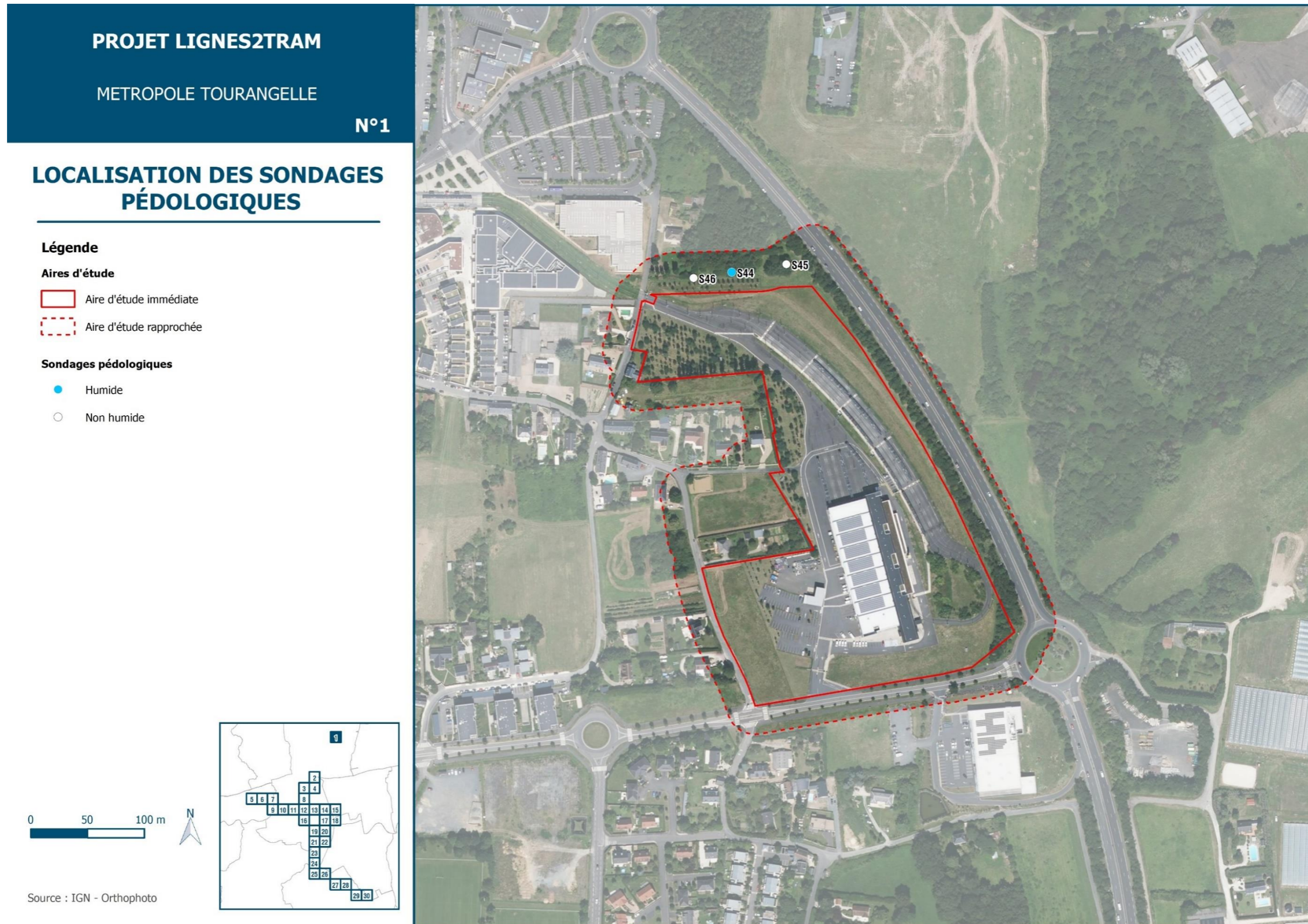


Figure 160 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 1

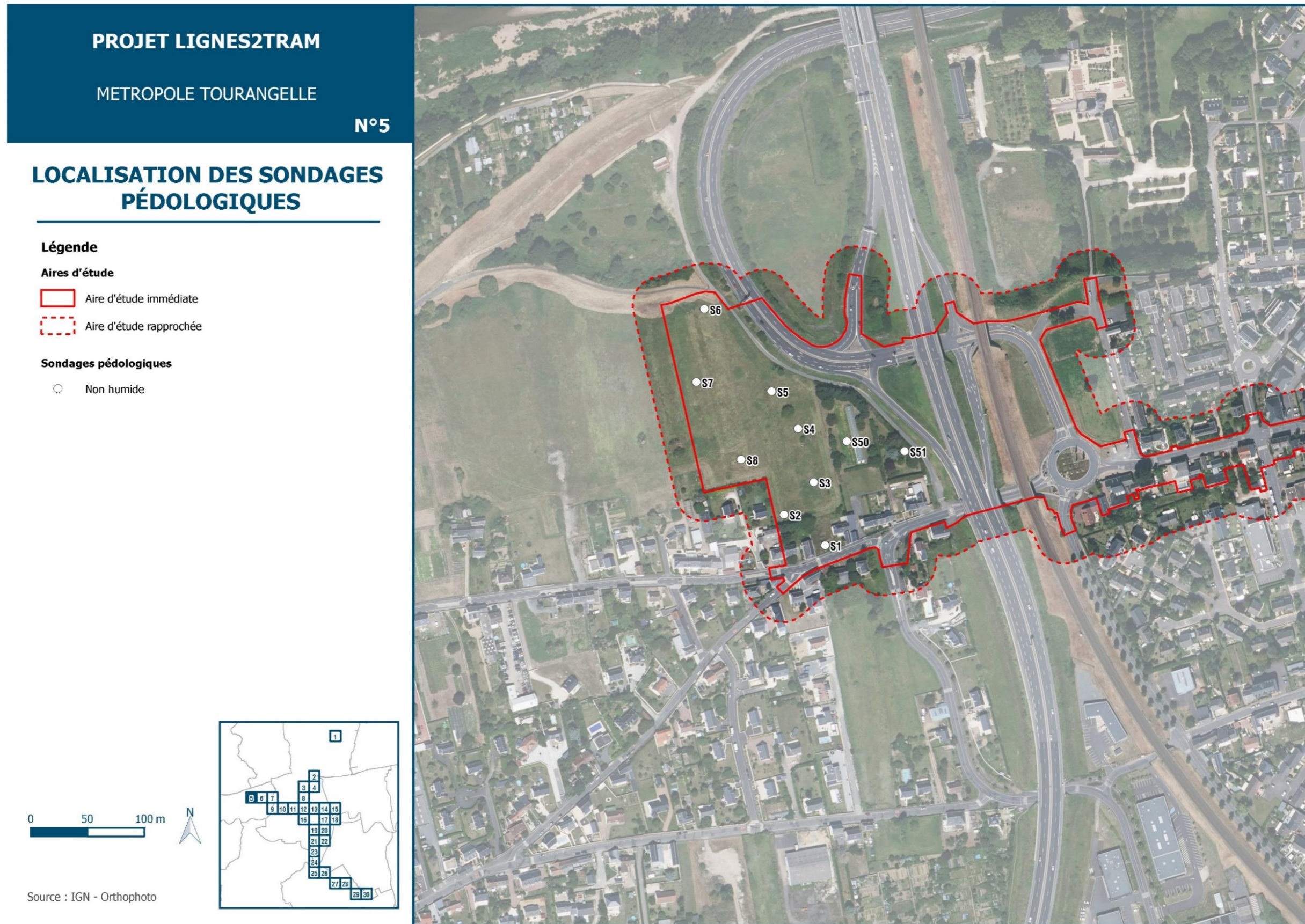


Figure 161 : Localisation des sondages pédologiques – Cadre 5

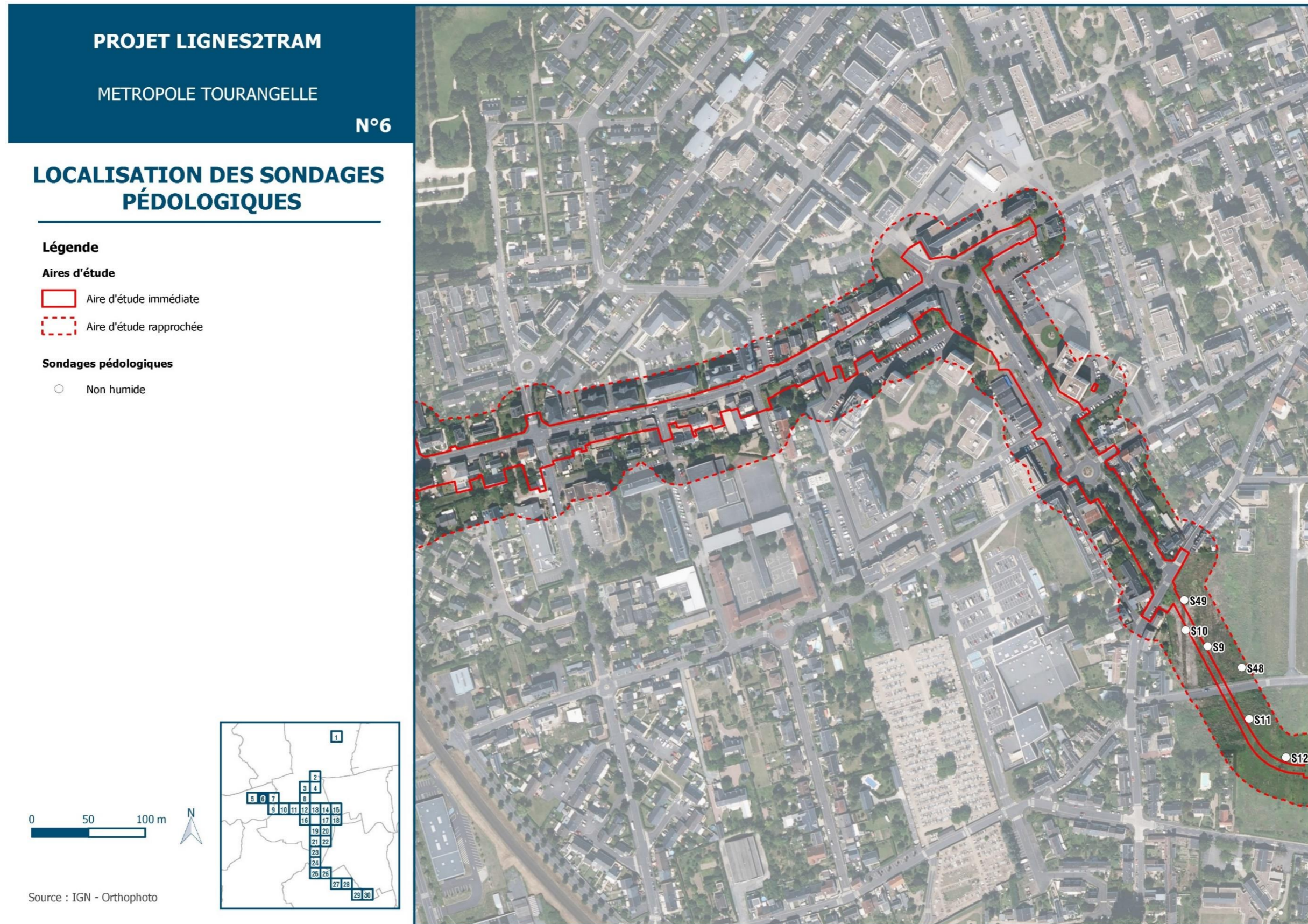


Figure 162 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 6

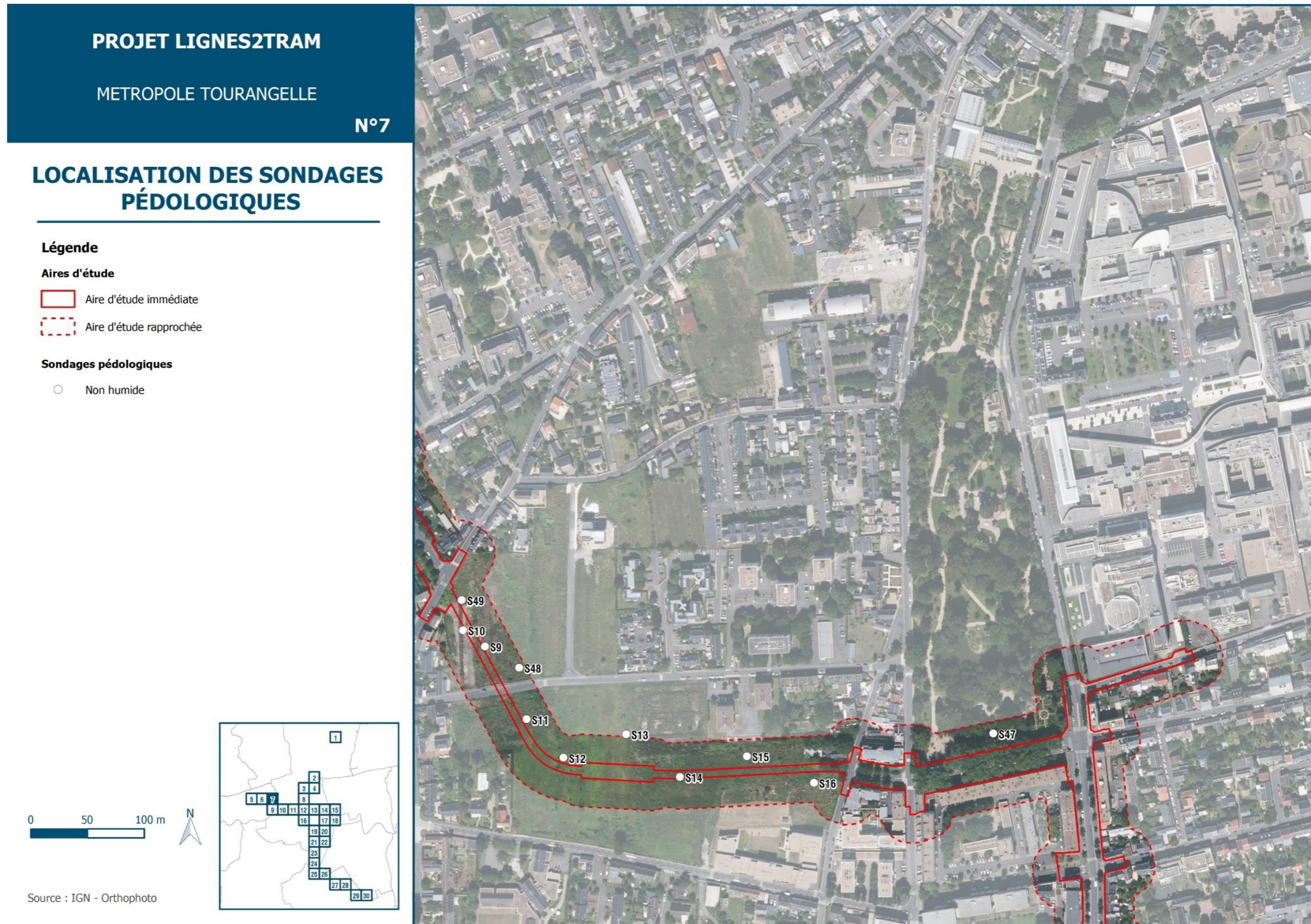


Figure 163 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 7

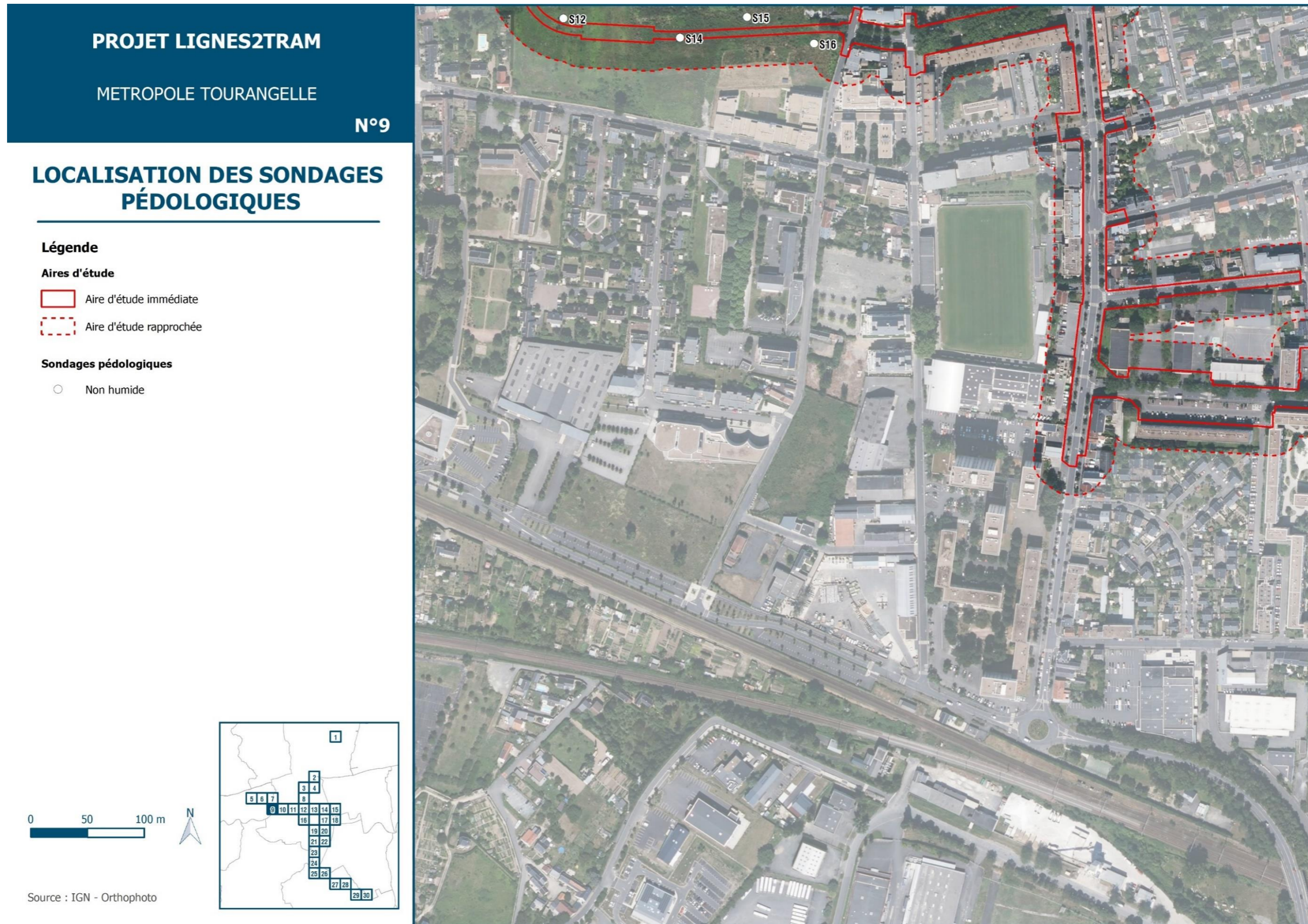


Figure 164 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 9

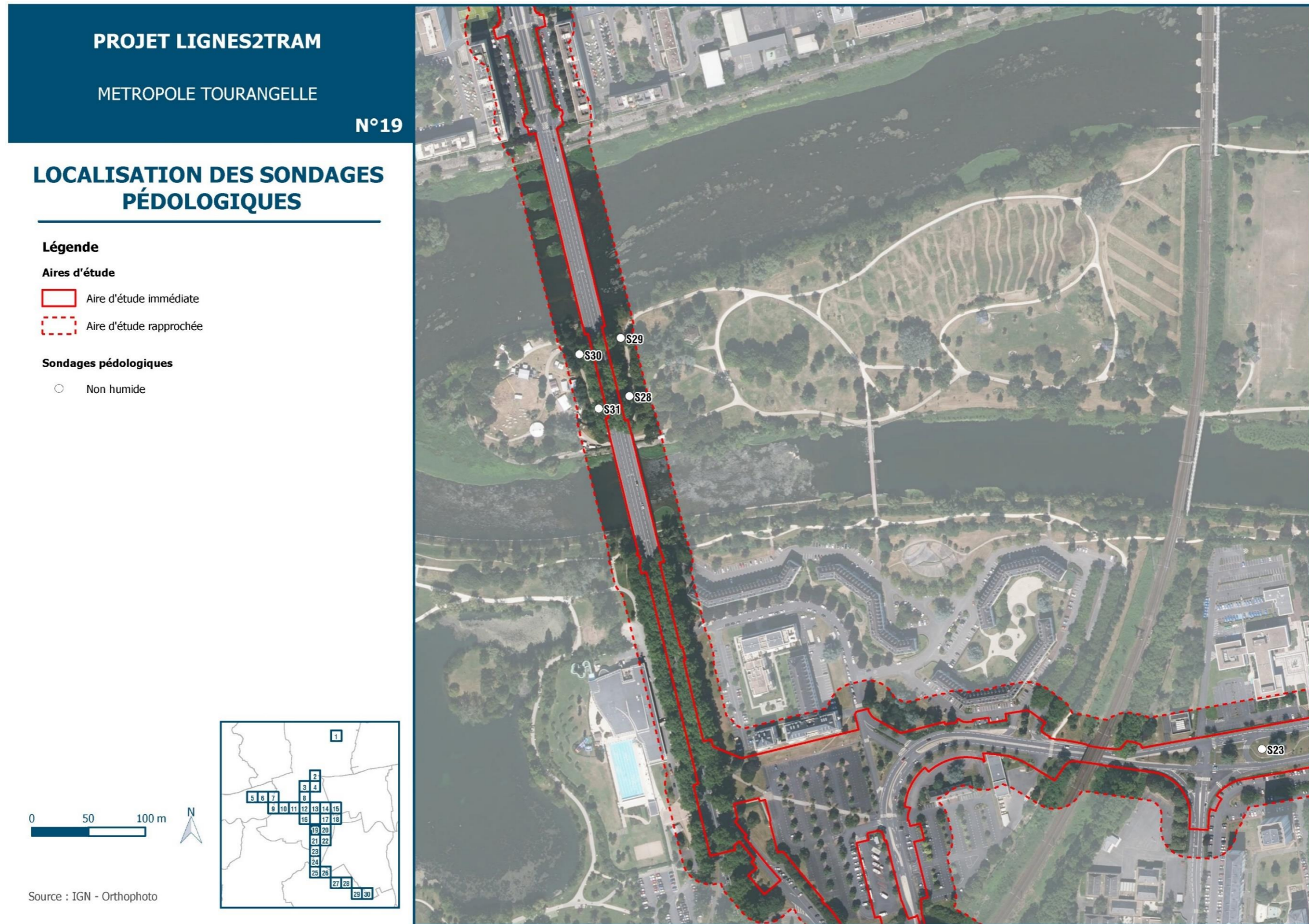


Figure 165 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 19

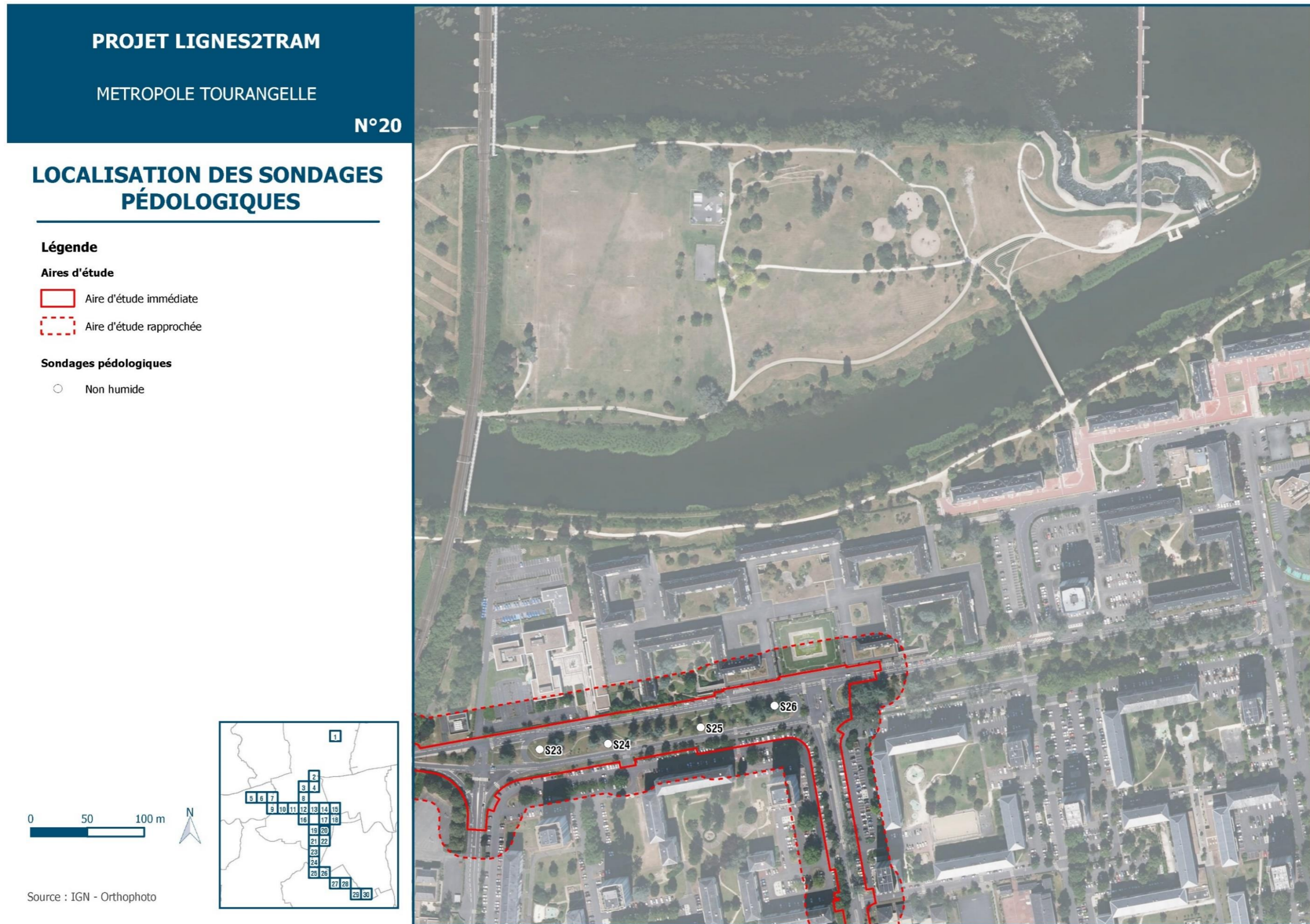


Figure 166 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 20

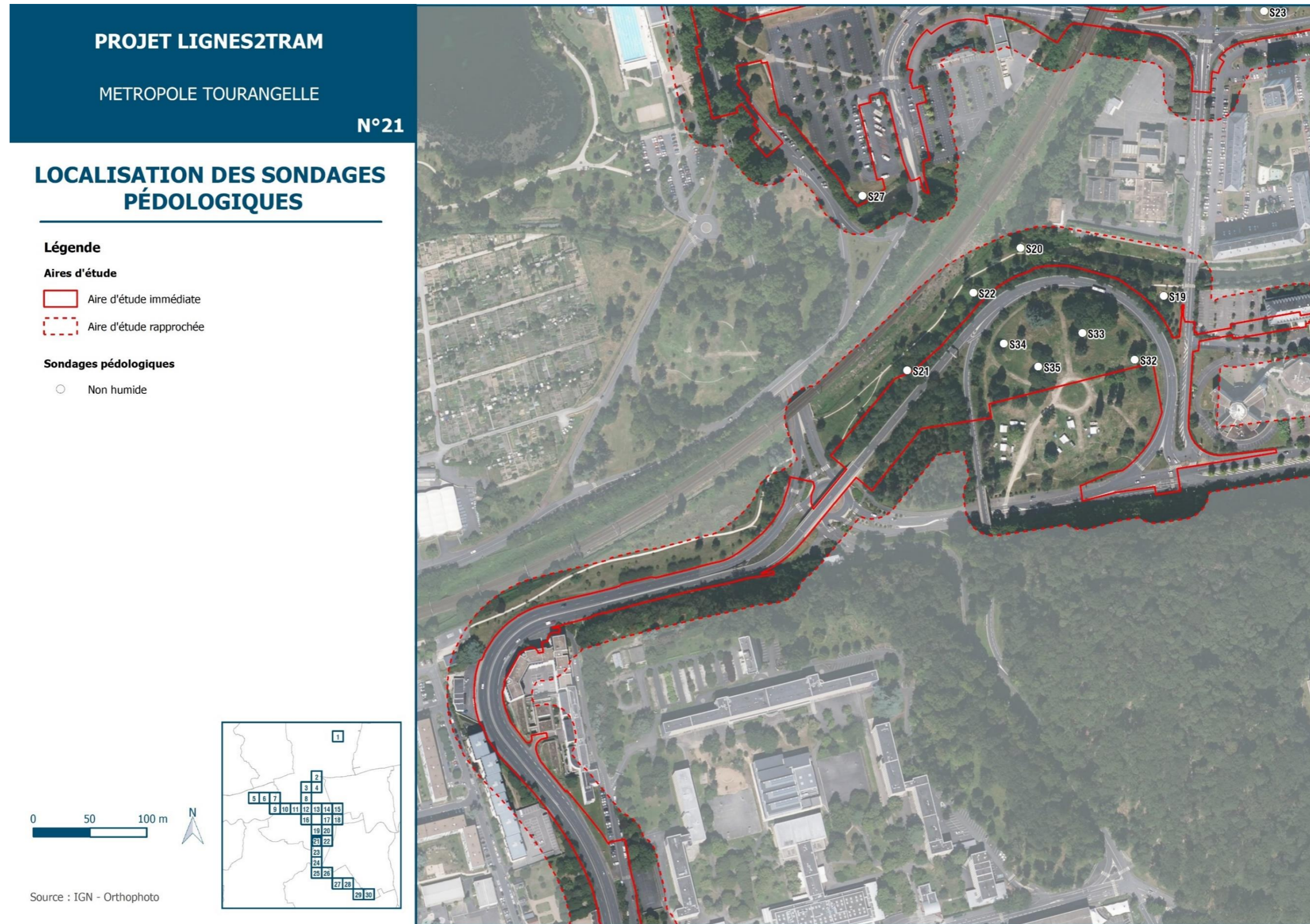


Figure 167 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 21

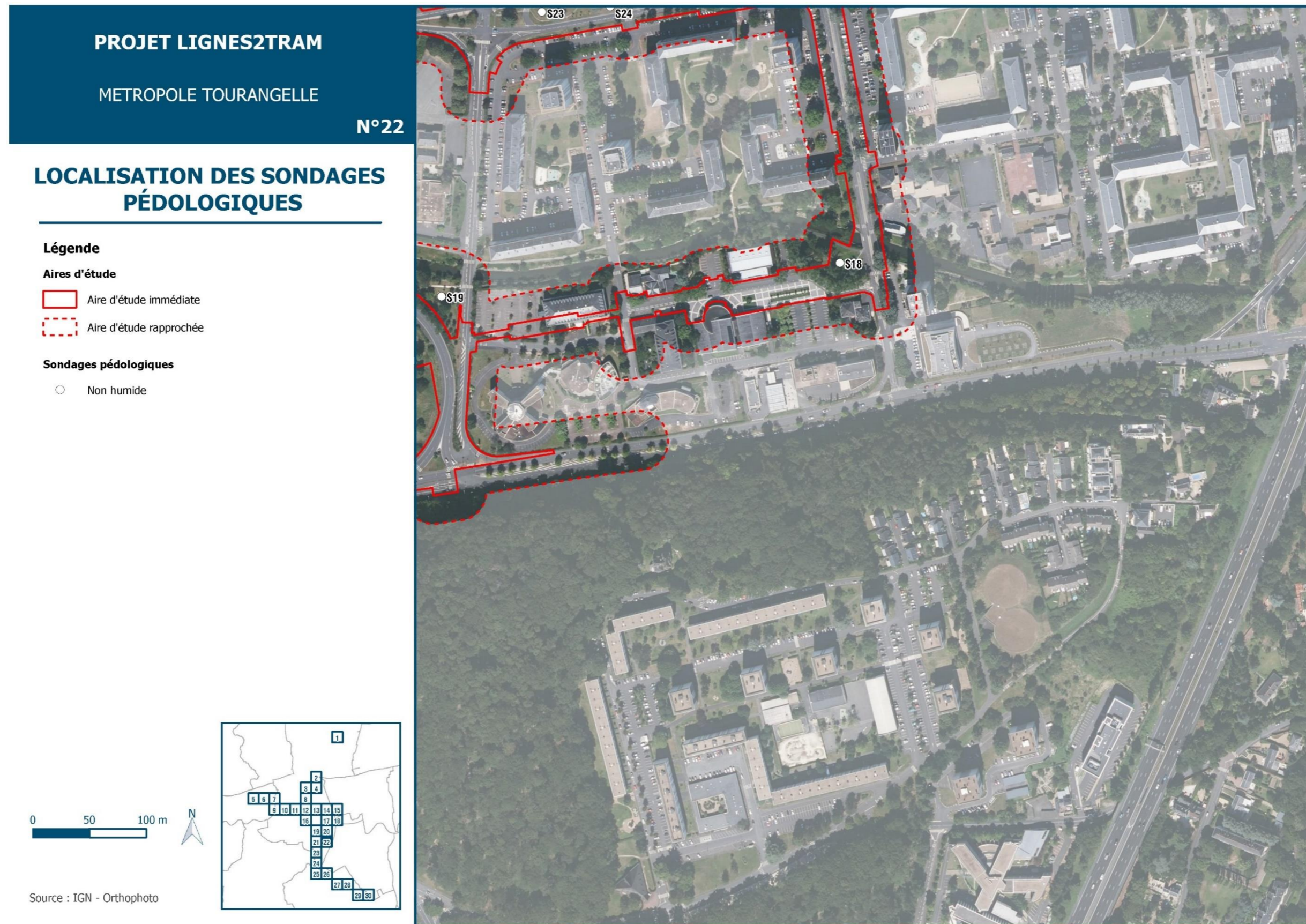


Figure 168 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 22

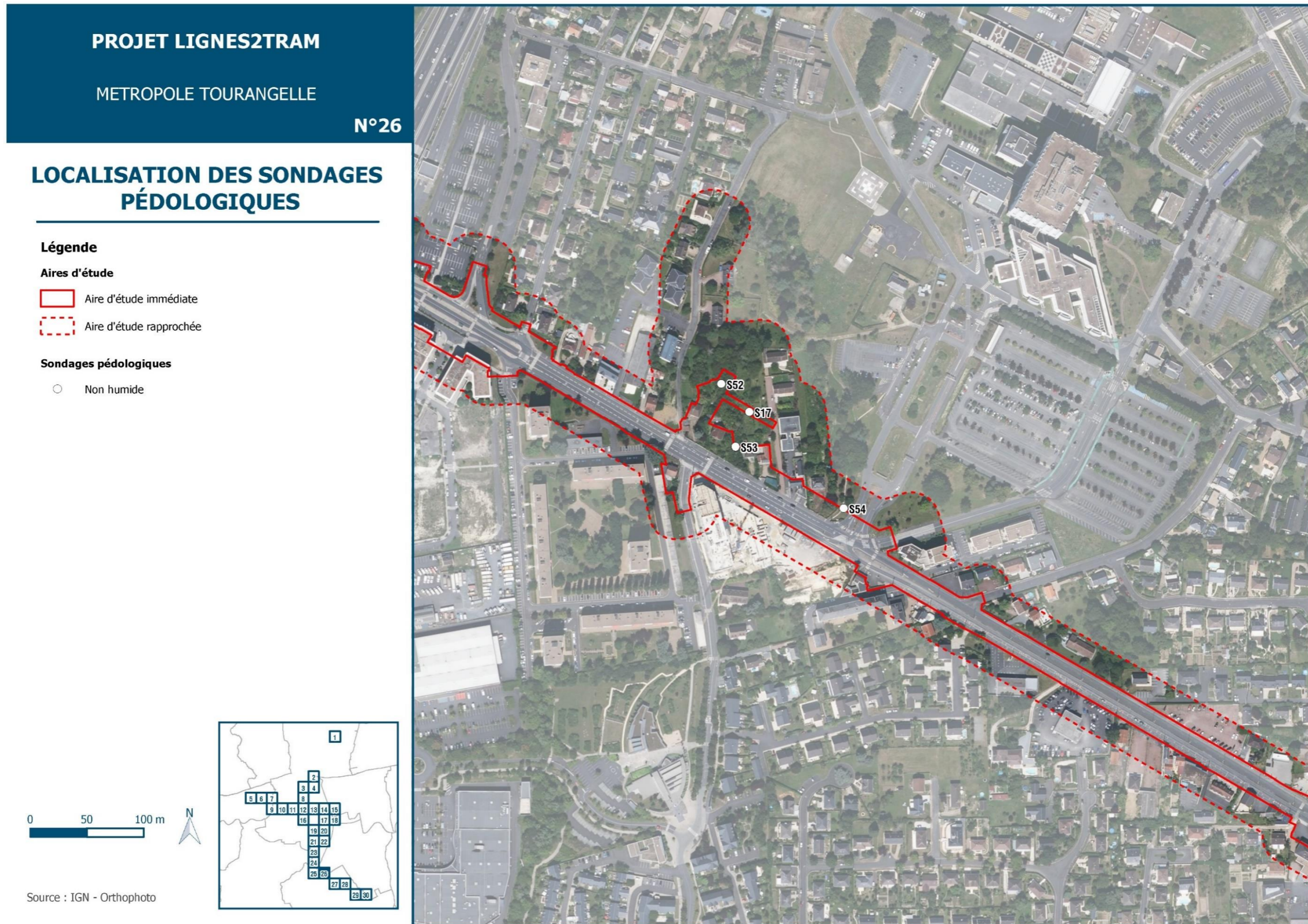




Figure 169 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 26

PROJET LIGNES2TRAM
METROPOLE TOURANGELLE
N°28


**LOCALISATION DES SONDAGES
PÉDOLOGIQUES**

Légende

Aires d'étude

-  Aire d'étude immédiate
-  Aire d'étude rapprochée

Sondages pédologiques

-  Non humide

0 50 100 m



Source : IGN - Orthophoto

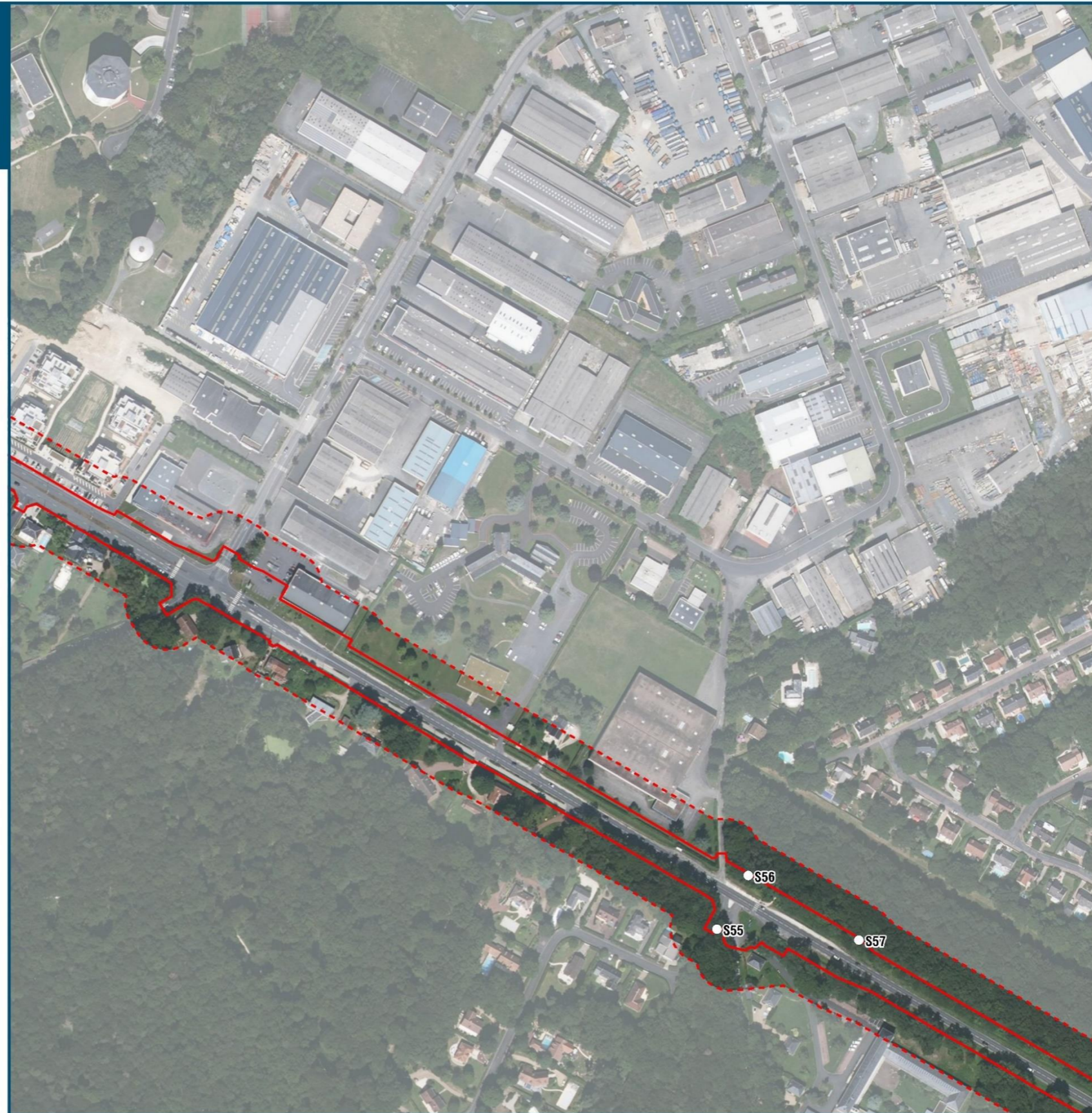
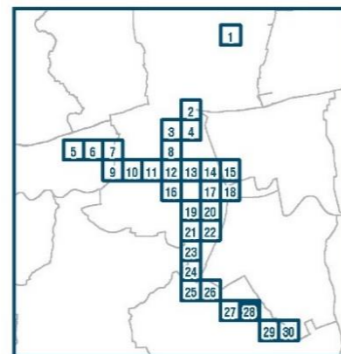


Figure 170 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 28

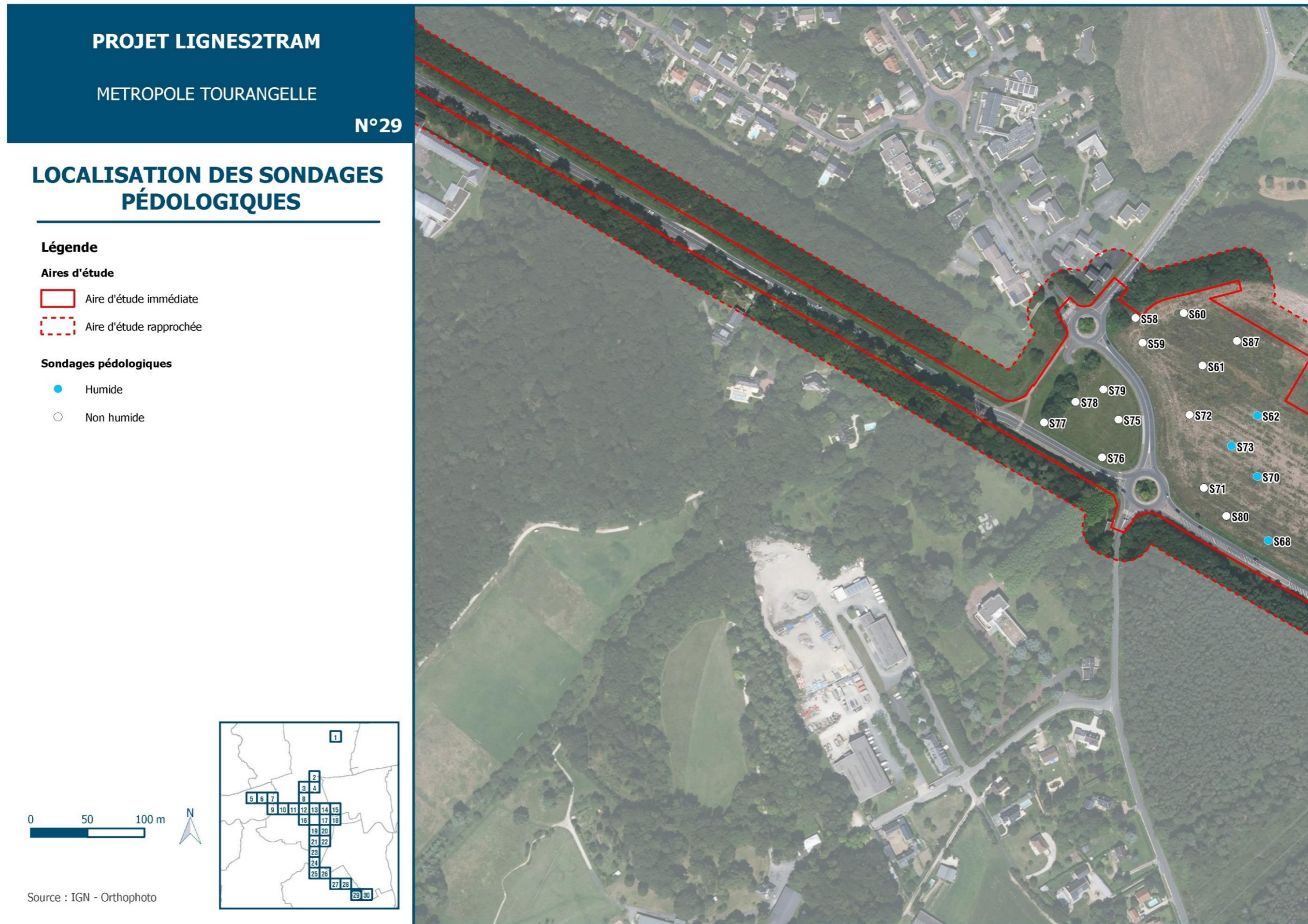


Figure 171 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 29

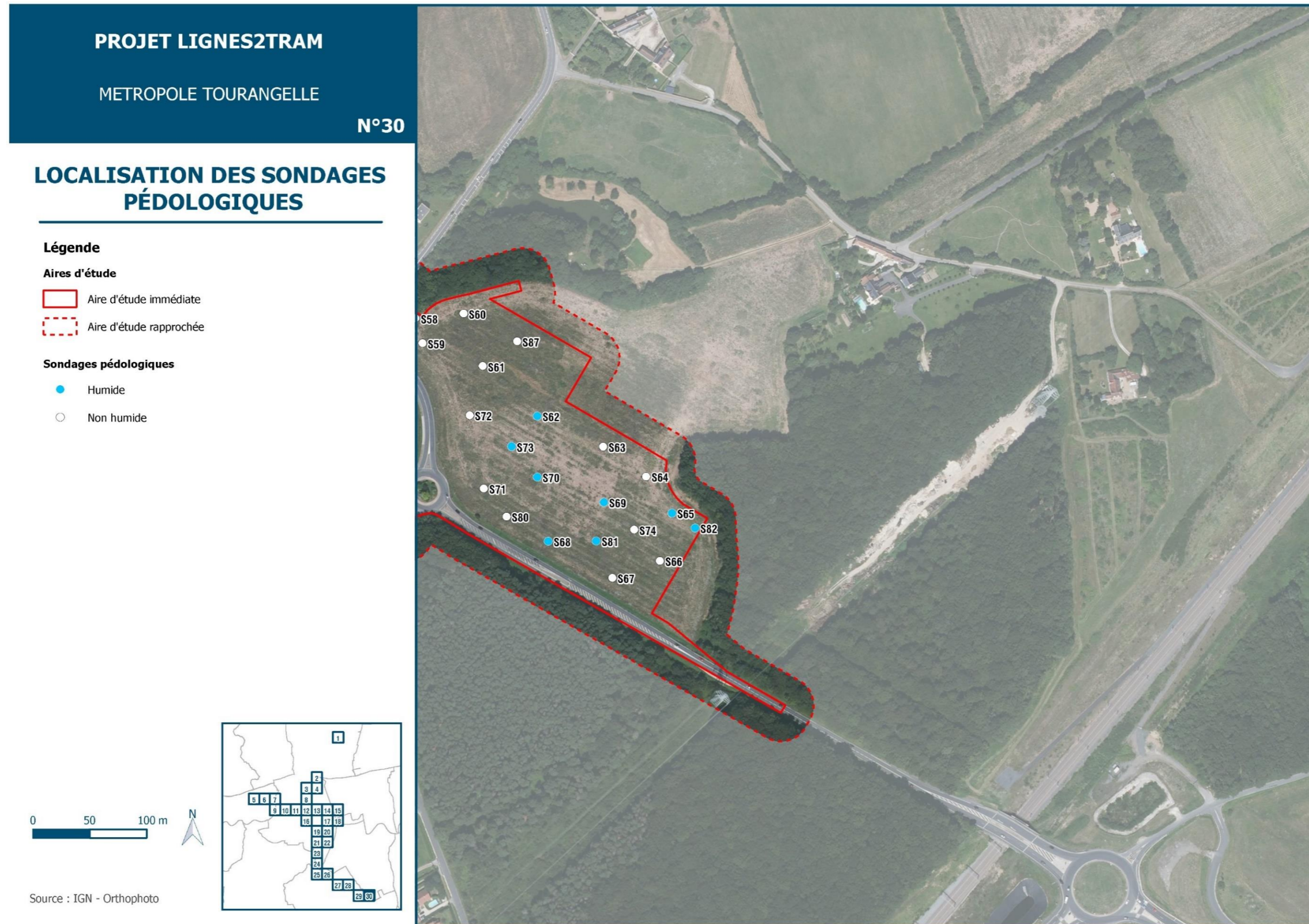


Figure 172 : localisation des sondages pédologiques – Cadre 30

7.5.2.2.3 Résultats

Les résultats et l'analyse des sondages pédologiques vis-à-vis de leur hydromorphie et de la réglementation en vigueur en termes de zone humide sont présentés dans les figures suivantes.

Il a été mis en évidence des sols variés, allant d'un pôle totalement sain (sans horizons hydromorphes) à un pôle humide représenté par des sols rédoxiques, classables dans la catégorie V du GEPPA.

Finalement, **9 sondages sur 75** sont caractéristiques des zones humides selon la réglementation en vigueur.

Ainsi, le plan d'échantillonnage réalisé permet d'identifier des sols caractéristiques et non caractéristiques des zones humides selon la réglementation en vigueur et donc de délimiter plusieurs zones humides pédologiques :

- Sur le secteur de la Papoterie, une zone humide pédologique représentant 1,45 ha dans les emprises investiguées ;
- À proximité du centre de maintenance, une zone humide représentant 0,4 ha dans les emprises investiguées.

Les sols du site d'étude, dont la description complète des sondages est présentée en partie 6 (annexes de l'étude d'impact) sont décrits ci-dessous.

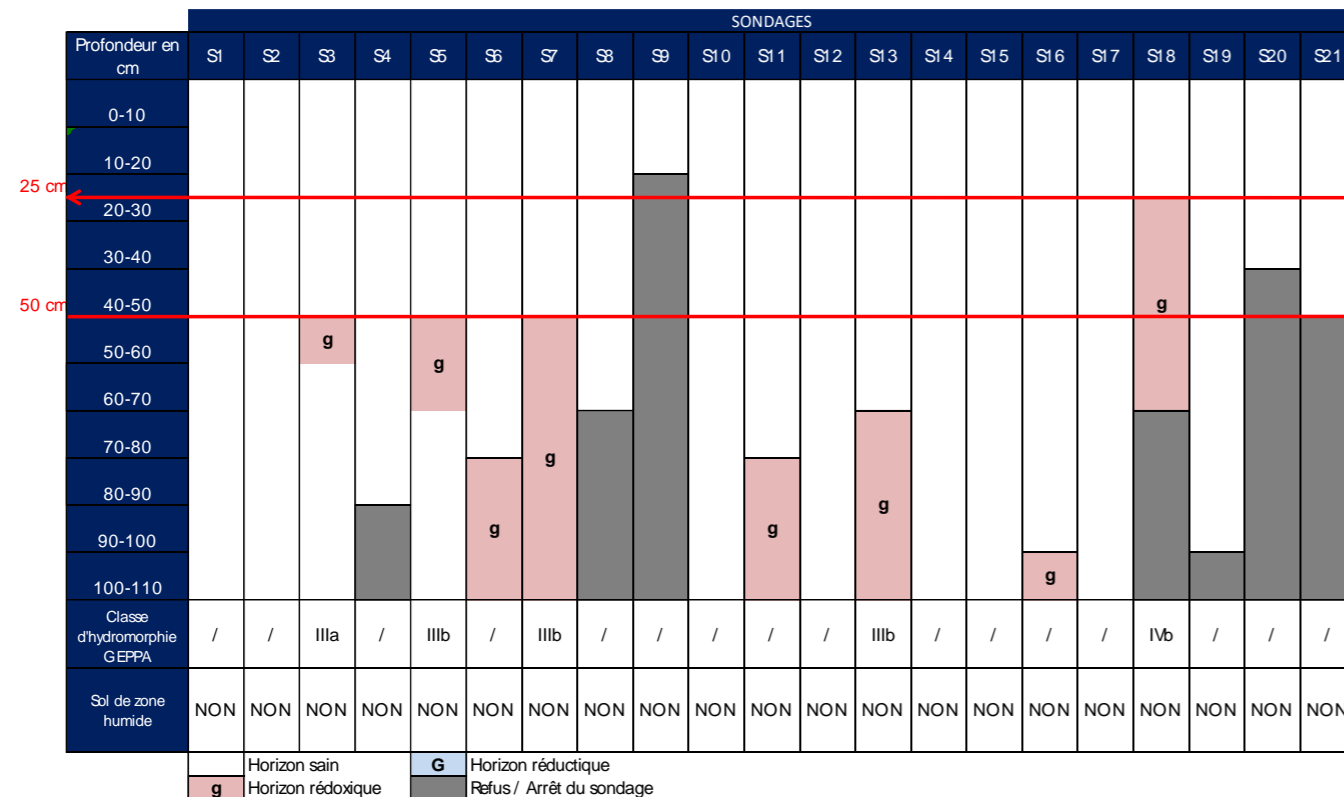


Figure 173 : caractéristiques de sols sondés sur la zone de projet - 1

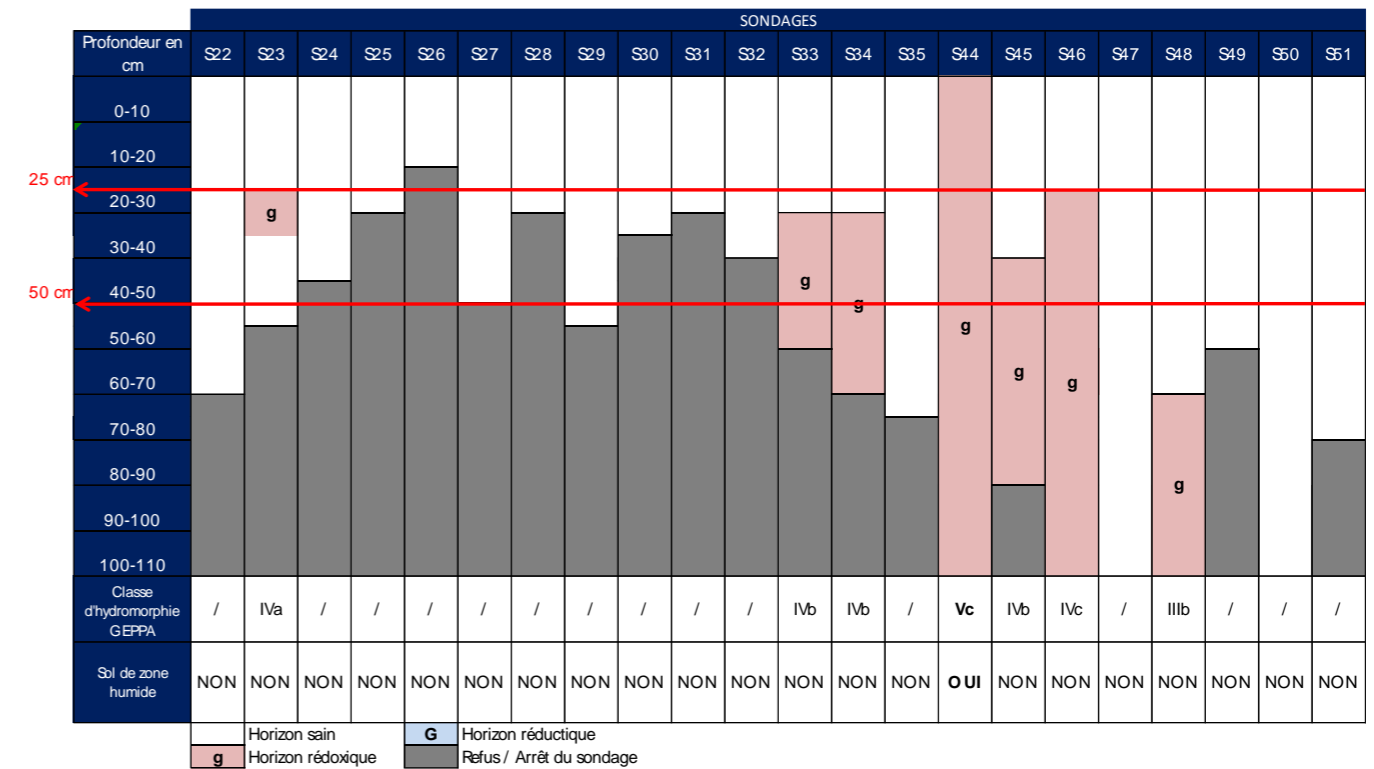


Figure 174 : caractéristiques de sols sondés sur la zone de projet - 2

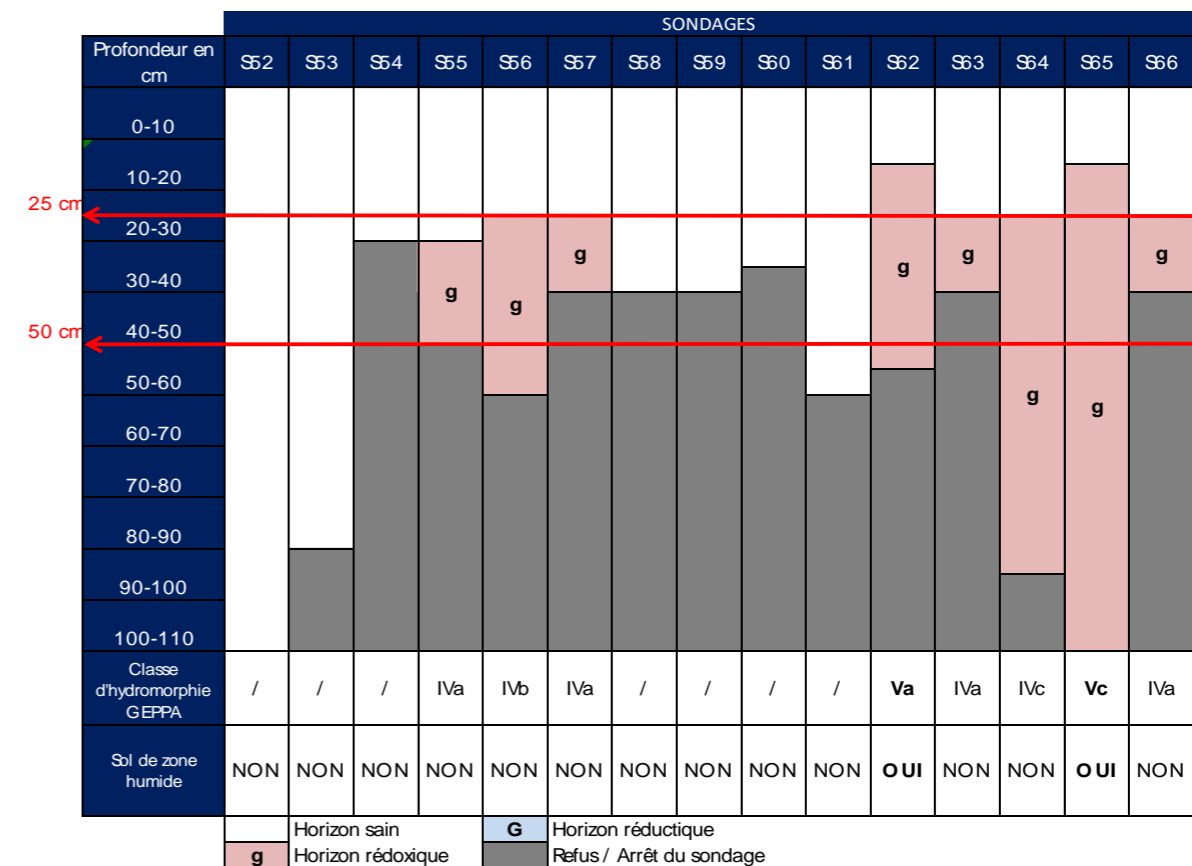


Figure 175 : caractéristiques de sols sondés sur la zone de projet - 3

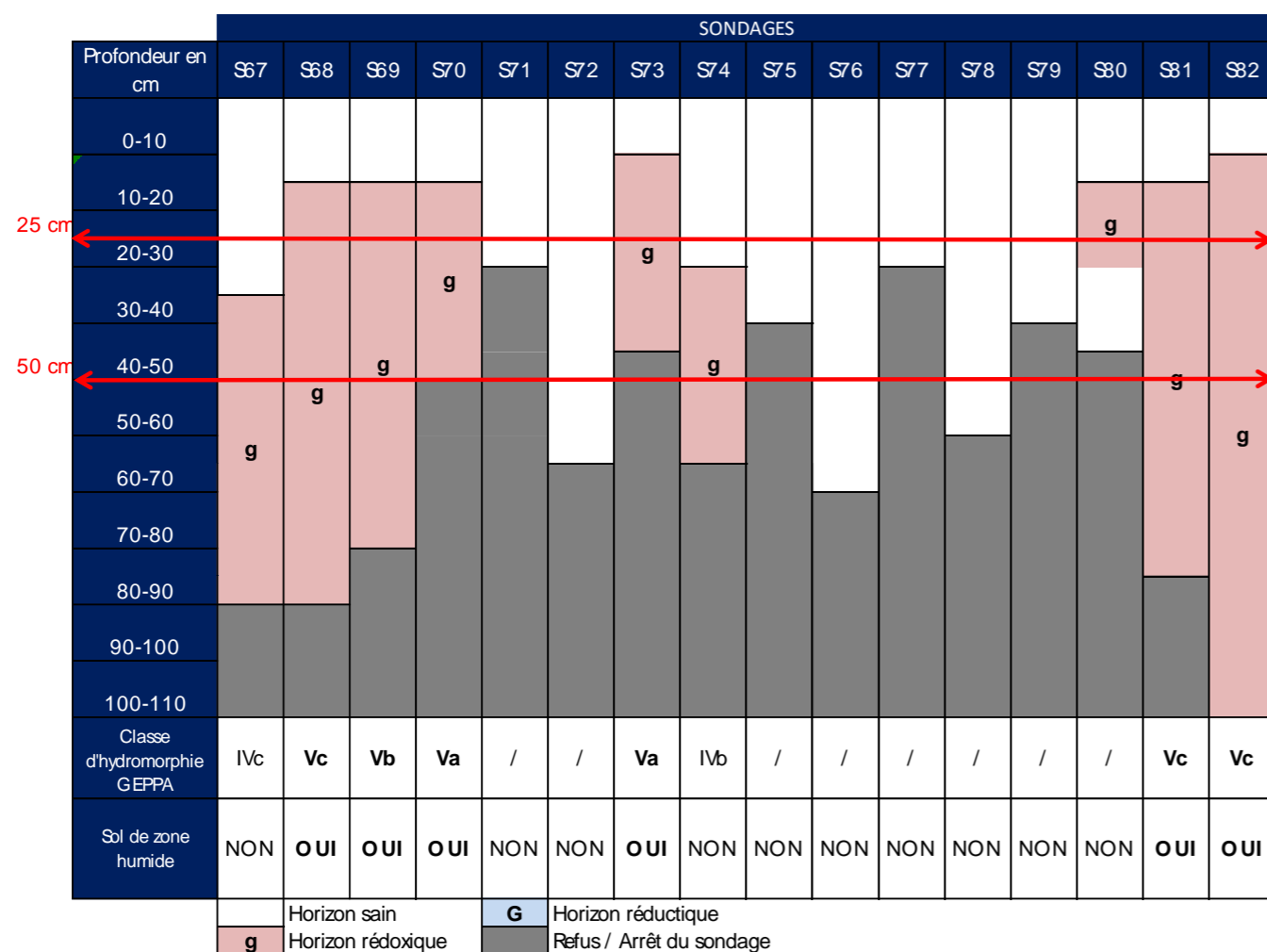


Figure 176 : caractéristiques de sols sondés sur la zone de projet - 4

❑ **Les sols bruns**

Les sols bruns sont des sols assez communs sous nos latitudes, mais sont **minoritaires sur l'aire d'étude**. Ce sont des sols évolués, dont le principal processus pédogénétique est la brunification. Le rattachement à cette référence s'opère dès lors qu'aucun grand processus pédologique (lessivage, engorgement, matériaux parentaux acides ou calcaires, etc..) n'est mis en évidence au sein du profil.

Ainsi, sur le site d'étude, ces sols bruns peuvent être dérivés d'alluvions, de remblais anciens, ou d'argiles à silex. Ce sont des profils hétérogènes sur l'aire d'étude mais ils sont rarement rédoxiques, et donc ne sont pas rattachables aux sols de zone humide selon la réglementation en vigueur.



BRUNISOL fluviq

BRUNISOL rédoxique

Figure 177 : photos de Brunisol

Il est possible de distinguer plusieurs zones homogènes en termes de sol :

- Dans le **secteur Nord (extension du Centre de Maintenance)** et certaines zones en plateau, on retrouve des sols lessivés issus de limons des plateaux ;
- Dans le **secteur Ouest (zone de La Riche)** on retrouve des sols bruns issus d'alluvions subactuelles ;
- Dans le **secteur Sud (zone Papoterie)** on retrouve des sols plus ou moins calcaires issus de calcaires et d'argiles ;
- Dans les **zones urbaines et péri-urbaines**, on retrouve des sols anthropisés.

Dans tous les cas, les sols peuvent être affectés par des engorgements saisonniers et donc présenter des horizons rédoxiques. Ce sont les variations lithologiques sur l'aire d'étude et le contexte urbain qui influent sur la variabilité des sols de l'aire d'étude.

Il est possible que les sols puissent présenter des caractères communs comme l'hydromorphie ou la dominance de calcaire, mais c'est le processus jugé dominant au sein des sols qui induit le rattachement à l'une ou l'autre de ces catégories.

❑ **Les sols lessivés**

Les sols lessivés sont caractérisés par des horizons limoneux lessivés en surface et des horizons profonds argilo-limoneux, qui accumulent l'argile. L'indice de différenciation textural est tel entre le début et la fin du profil que le rattachement à la référence des luvisols est requis. Ce sont des profils assez évolués, qui s'installent sur les zones peu pentues (plateau) dans les limons de plateaux. De fait on retrouve ces sols dans le secteur nord de l'aire d'étude (zone aéroport).

Ces sols présentent tous des horizons rédoxiques, en lien avec un enrichissement en argile et la présence d'une nappe perchée temporaire. En réalité, le profil est probablement engorgé en période pluvieuse, sans réellement être le siège d'une nappe d'eau perchée. Une grande majorité de ces profils lessivés sont rattachables aux sols caractéristiques des zones humides selon la réglementation en vigueur.

Ces sols sont le siège d'engorgements temporaires liés à l'absence de pentes et à la présence d'un « plancher » argileux.



Figure 178 : photos de Luvisol

□ Les sols alluviaux

Les **sols alluviaux se trouvent au niveau du secteur de La Riche, aux abords de la Loire**. Il s'agit de sols développés dans des alluvions sableuses relativement anciennes. Ils sont largement brunifiés et ne sont aujourd'hui plus soumis aux inondations ou aux engorgements de la nappe dans la partie superficielle du sol. Il s'agit de FLUVIOSOLS TYPIQUES. Lorsque les caractéristiques fluviques ne sont pas suffisamment marqués, ces sols sont rattachés aux sols bruns fluviques, de même lorsqu'ils sont fortement anthropisés (remblais), ils sont rattachés aux sols anthropiques.

Les sols étant très sableux, et occupés par une nappe circulante, l'hydromorphie ne se manifeste pas nécessairement par les signes habituellement observables. Toutefois, aucun relevé dans les puits alentour ne révèlent un battement de nappe proche de la surface. Cette information est par ailleurs corrélée par le retour des riverains.

Ces sols sont souvent affectés par une nappe battante en profondeur, mais ne sont pas caractéristiques des zones humides, selon la réglementation en vigueur.

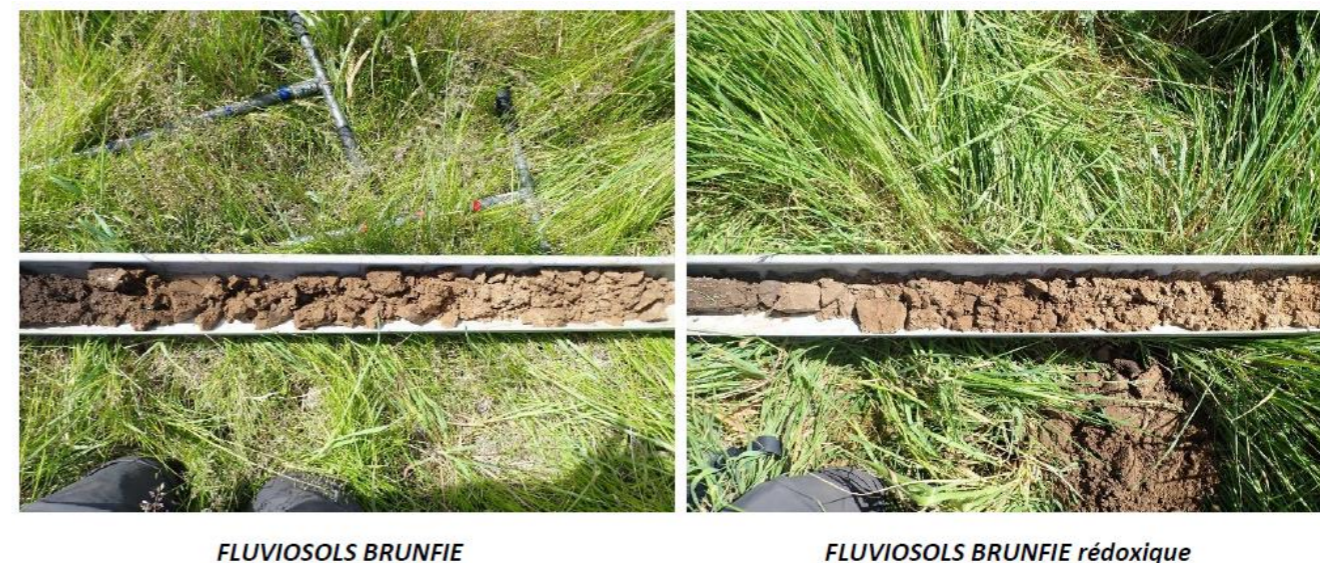


Figure 179 : photos de Fluviosols

□ Les sols calcaires

Les sols calcaires correspondent à des **CALCOSOLS, CALCISOLS ou RENDOSOLS**. Ils sont trouvés **en plusieurs endroit de l'aire d'étude**, dès lors qu'ils ne sont **pas fortement anthropisés**. On les retrouve principalement dans le secteur de la Papoterie. Ces sols se développent à partir d'un matériel calcaire, ce qui confère aux sols une forte réaction à l'HCl, indiquant une saturation du complexe par le calcium.

Il s'agit de sols généralement peu épais, caillouteux, parfois rédoxiques et décarbonatés en surface pour les CALCISOLS. Ces sols généralement argileux peuvent être le siège d'engorgements importants ou totalement sains (fonction de la présence d'argile ou de calcaire directement sous le profil de sols). En tout état de cause, lorsque les engorgements sont importants ces sols sont rattachés aux REDOXISOLS. Ainsi, aucun de ces sols n'est caractéristique des zones humides selon la réglementation en vigueur.



CALCOSOL rédoxique ; caillouteux

CALCISOL sain (en fosse)

Figure 180 : photos de sols calcaires

❑ Les sols rédoxiques

Ces sols rédoxiques ont pour caractéristique principale la présence d'horizons rédoxiques sur une grande partie du profil. Les processus de lessivage ou la saturation par le calcium ne sont pas à exclure dans ces profils, mais ils ne sont pas dominants et peu marqués. Ces profils sont affectés par des engorgements temporaires qui sont à l'origine des horizons rédoxiques. On retrouve ces sols au niveau du secteur de la Papoterie. Il s'agit de sols généralement limoneux reposant sur une argile de décarbonatation, ce qui engendre les engorgements et leur confère un fonctionnement planosolique. Lorsque l'hydromorphie se manifeste avant 25 cm de profondeur, ces sols sont caractéristiques des zones humides.

Ainsi, ces sols correspondent aux catégories IV et V du GEPPA. Seuls 6 sondages au niveau du secteur de la Papoterie, de la catégorie V, sont caractéristiques des zones humides selon la réglementation en vigueur.

❑ Les sols anthropiques

On retrouve ces **sols anthropisés sur une grande partie de l'aire d'étude en contexte urbain**. Il s'agit de sols **remaniés**, que l'on peut rattacher aux **ANTHROPOSOLS RECONSTITUES**. Ils se sont développés au sein de matériaux divers, tels que **des remblais exogènes et plus ou moins anciens, ou bien des matériaux pédologiques remaniés**. Les remblaiements observés sont probablement issus pour partie des travaux de terrassement des infrastructures voisines.

Ces sols sont très hétérogènes mais présentent tous pour caractéristiques la présence de matériaux exogènes, souvent pierreux et calcaires.

Ils peuvent être affectés par une hydromorphie de type rédoxique, mais ne sont jamais totalement affectés par ces phénomènes. Ainsi aucun de ces profils n'est classable dans les catégories humides du GEPPA et **ne sont donc pas caractéristiques des zones humides selon la réglementation en vigueur**.



REDOXISOL luvique

REDOXISOL planosolique

Figure 181 : photos de Redoxisol



Figure 182 : photos de sols anthropiques

7.5.2.2.4 Conclusion suivant le critère pédologique

Les investigations pédologiques ont permis d'identifier des sols caractéristiques des zones humides au niveau de la zone de la Papoterie.

L'échantillonnage et l'analyse réalisés permettent donc de conclure à **la présence de zones humides pédologiques sur une surface cumulée de 1,85 ha (figures suivantes)** réparties comme suit :




- 1,45 ha sur le secteur de la Papoterie,
- 0,4 ha sur le secteur Nord, à proximité du Centre de Maintenance.

PROJET LIGNES2TRAM
METROPOLE TOURANGELLE
N°1

**ZONES HUMIDES
PÉDOLOGIQUES**

Légende

Aires d'étude

-  Aire d'étude immédiate
-  Aire d'étude rapprochée
-  Zones humides pédologiques

0 50 100 m



Source : IGN - Orthophoto

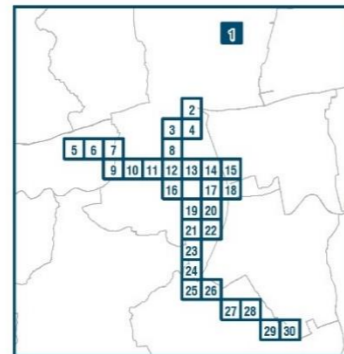


Figure 183 : zone humide pédologique – Cadre 1

PROJET LIGNES2TRAM




METROPOLE TOURANGELLE

N°30

ZONES HUMIDES PÉDOLOGIQUES

Légende

Aires d'étude

-  Aire d'étude immédiate
-  Aire d'étude rapprochée
-  Zones humides pédologiques

0 50 100 m



Source : IGN - Orthophoto

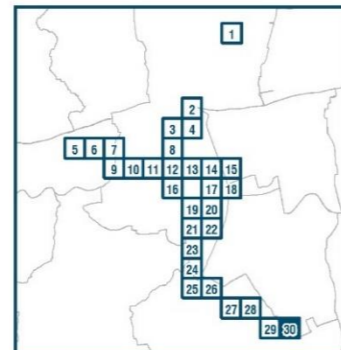


Figure 184 : zone humide pédologique – Cadre 30

7.5.3 CONCLUSION DE L'INVENTAIRE

Les méthodes mises en œuvre pour identifier les zones humides correspondent aux protocoles réglementaires, décrits dans les textes suivants :

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

Le croisement des investigations pédologiques et botaniques permet de conclure à **la présence de deux enveloppes de zones humides règlementaires au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 (cf. figures suivantes).**

Ces zones humides se positionnent en plateau et ne présentent pas des fonctions écologiques importantes.

Aucune zone humide n'ayant été définies sur les critères botaniques, ces enveloppes de zones humides règlementaires correspondent aux zones humides pédologiques.

7.5.3.1 ENJEUX ZONES HUMIDES

Les zones humides identifiées ne présentent pas d'enjeux spécifiques, si ce n'est l'enjeu règlementaire. En effet, conformément au SDAGE et la loi sur l'eau, les zones humides identifiées devront prioritairement être évitées. Des mesures de réduction d'impact devront également permettre de préserver au maximum ces zones humides. Si un impact résiduel persiste, celui-ci devra être déclaré ou autorisé selon la rubrique 3.3.1.0 de la loi sur l'eau et des mesures compensatoires devront être proposées.

S'agissant des fonctionnalités écologiques de ces zones humides, elles sont abordées dans le tableau page suivante. On constate que l'absence de couvert végétal et de bassin versant amont pour les zones humides de la Papoterie inhibe l'efficacité de nombreuses fonctions, notamment les fonctions biologiques qui sont inexistantes.

A l'inverse, les couverts végétaux permanents et naturels des zones humides de la zone à proximité du Centre de Maintenance permettent aux zones humides d'assurer quelques fonctions biologiques et biogéochimiques.

Les principales fonctions de ces zones humides résident dans la recharge des nappes souterraines qu'elles peuvent opérer, mais cette fonction est à nuancer par la surface des zones humides.

Finalement, les zones humides présentent globalement des fonctionnalités faibles. Ainsi, les enjeux écologiques associés sont modérés pour la zone humide du secteur à proximité du Centre de Maintenance à faible pour les zones humides de la zone Papoterie.

Les facteurs de dégradation des zones humides sont les suivants :

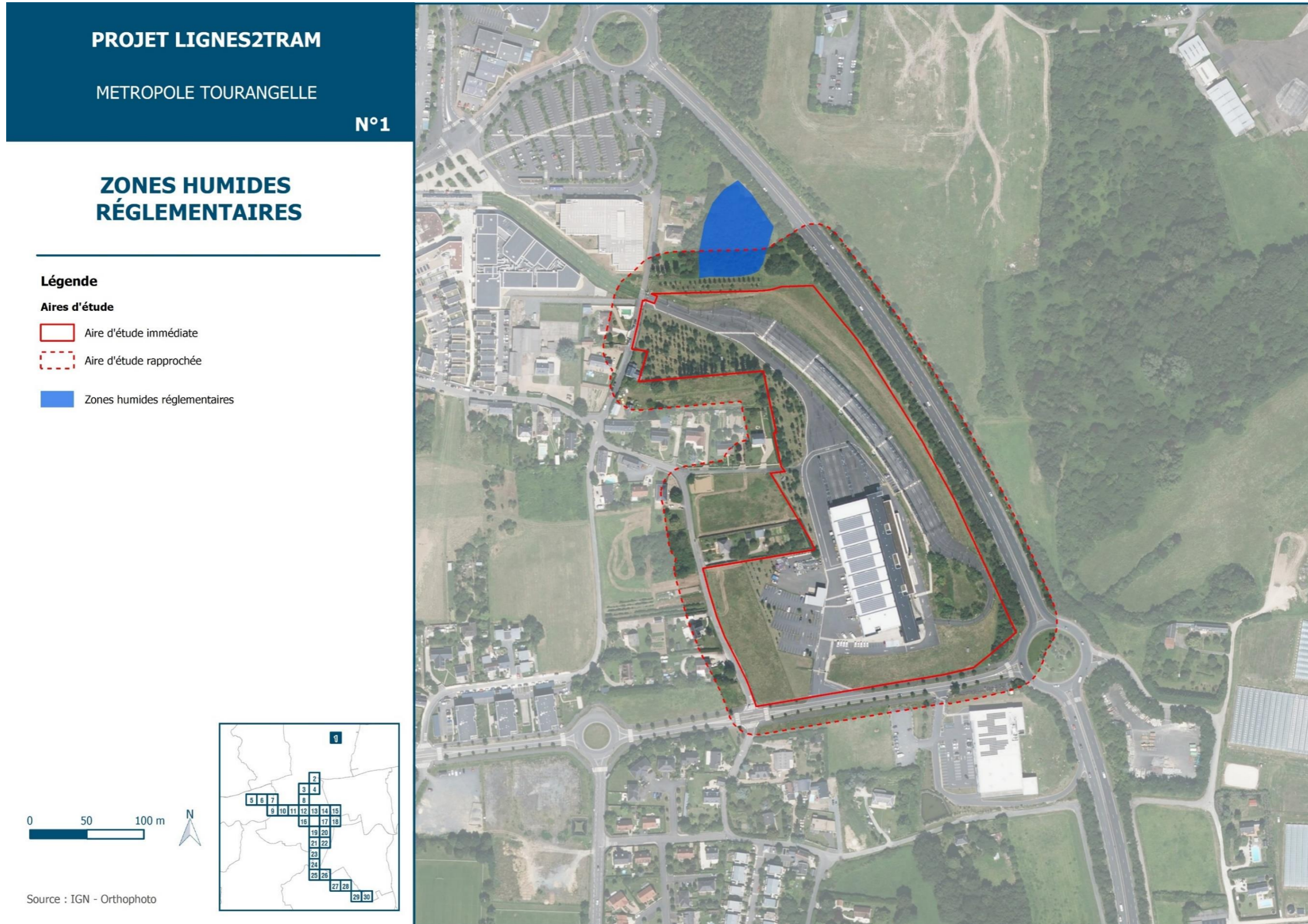
- **Rupture du continuum écologique pour la zone humide du secteur à proximité du centre de maintenance,**
- **Mise en culture de la zone humide du secteur de la Papoterie.**

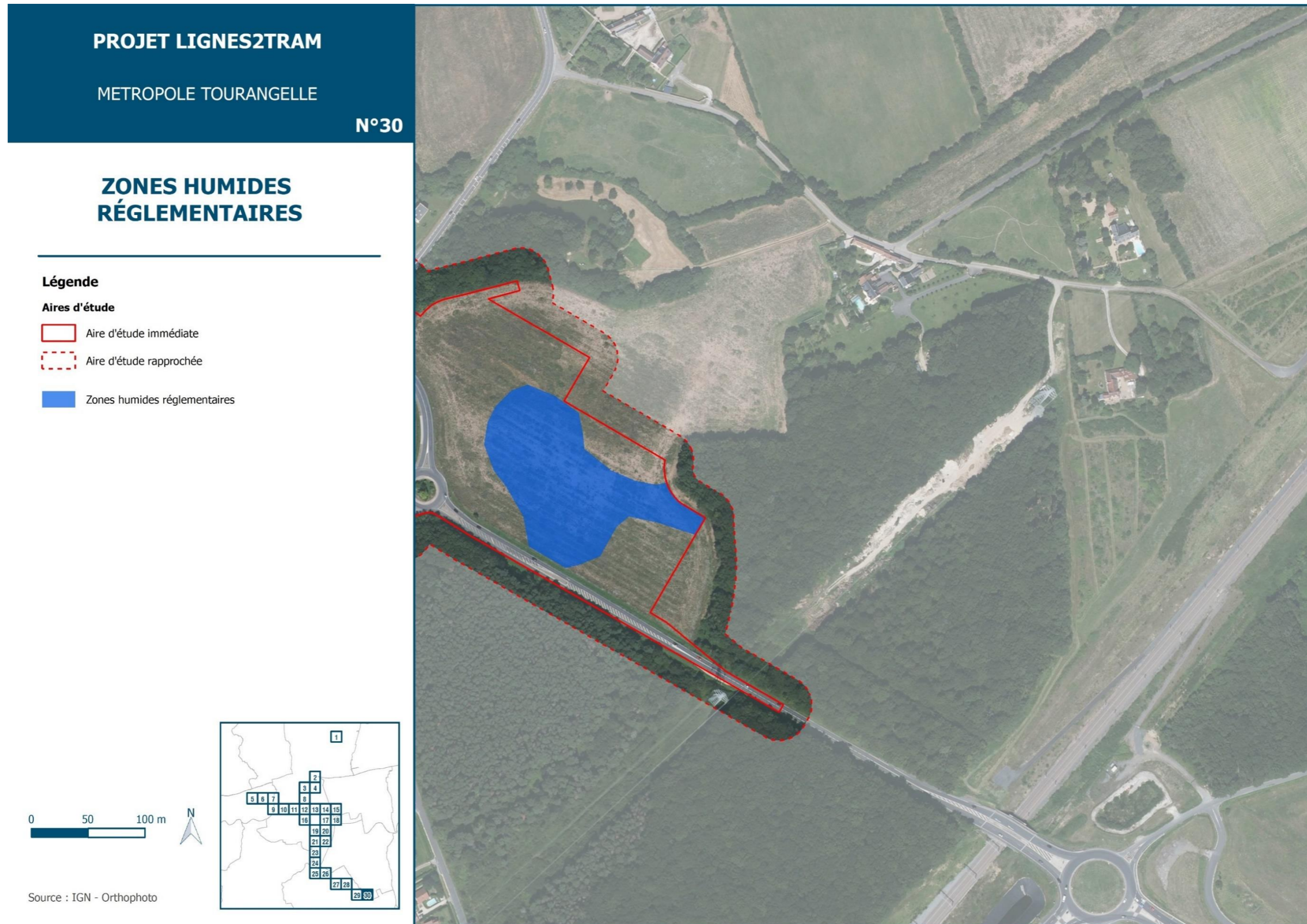
Ces facteurs de dégradations peuvent par ailleurs constituer des pistes afin d'améliorer et restaurer ces zones humides.

Tableau 33 : fonctionnalités écologiques des zones humides retenues au niveau des aires d'étude

Zone humide		Secteur nord du centre de maintenance Surface de 0,4 ha	Papoterie Surface de 1,45 ha
Fonctions hydrologiques	Soutien naturel d'étiage	Surface faible et déconnectée du réseau hydrographique	Surface moyenne mais déconnectée du réseau hydrographique
	Régulation naturelle des crues	Absence de zone d'expansion de crue	Absence de zone d'expansion de crue
	Protection contre l'érosion	Couvert végétal adapté mais en zone de plateau sans BV amont	Couvert végétal et positionnement inadapté
	Recharge des nappes	Surface de zone humide faible sans exutoire mais pas d'aquifère notable affleurant	Surface de zone humide moyenne sans exutoire et aquifère des calcaires sous-jacent
Fonctions biogéochimiques	Régulation des nutriments	Couvert végétal peu adapté et pas de bassin versant amont	Absence de couvert végétal et de bassin versant amont
	Stockage de carbone	Zone à faible accumulation de matière organique	Zone exploitée sans accumulation de matières organiques
Fonctions biologiques	Corridor écologique	Zone insérée en contexte urbain, sans liaison avec des corridors de zone humide, à proximité d'infrastructures fractionnantes.	Zone insérée en limite de corridors naturels mais constituant une rupture dans ces corridors
	Support de biodiversité	Couvert végétal boisé comportant quelques espèces de zone humide	Absence de couvert végétal
	Intérêt patrimonial d'espèces ou d'habitats	Absence d'espèce ou d'habitat patrimonial	Absence d'espèce ou d'habitat patrimonial
Enjeu écologique		Modéré	Faible

Bleu : efficacité forte / **Vert** : efficacité moyenne / **Jaune** : efficacité faible / **Rouge** : efficacité nulle





7.5.3.2 FONCTION DES ZONES HUMIDES IDENTIFIEES ET ENJEUX ASSOCIES

Dans le cadre de ce dossier, la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides de l'ONEMA (MNEFZH) a été mise en œuvre. Elle permet d'évaluer les fonctionnalités de la zone humide présente sur le site, et est également utilisée pour évaluer l'impact du projet, ainsi que l'adéquation des mesures compensatoires prévues. La MNEFZH a été appliquée uniquement sur la zone humide de la Papoterie, potentiellement impactée par le projet.

Afin de synthétiser les résultats de l'évaluation du site avant impact selon la MNEFZH, les indicateurs proposés par la méthode, initialement notés entre 0 (non fonctionnel) et 1 (très fonctionnel) seront convertis en trois classes d'intensité de fonctionnalité : faible (0 à 0,33), moyen (0,33 à 0,66) et fort (0,66 à 1).

Le tableau ci-dessous récapitule quelques caractéristiques de la zone humide identifiée :

Tableau 34 : caractéristiques de la zone humide identifiée

Critère de définition	Zone humide pédologique
Surface	1,45 ha
Système hydrogéomorphologique	Plateau
Alimentation en eau (par ordre d'importance)	Ruissellement du bassin versant (zone contributive de 19,7 ha située à l'est et au sud de la zone humide) et impluvium
Caractéristiques	Pas de connexion directe au cours d'eau, terrains cultivés.

➤ Le couvert végétal

La zone humide est occupée à 100% par des terrains cultivés, en rotation entre friches post culturales et grandes cultures (sorgho, blé). Le couvert végétal n'est donc pas permanent, uniquement herbacé bas, et peu diversifié.

Propriété générale	Valeur de l'indicateur (Faible / Moyen / Fort)	Commentaire
Végétalisation du site	Faible	Couvert végétal permanent inexistant
Nature du couvert végétal	Moyen	Couvert herbacé uniquement
Rugosité du couvert végétal	-	Non évalué, site non alluvial

Étant donné la faible diversité du couvert végétal (nature et hauteur), celui-ci n'a pas la capacité d'exercer la fonction hydrologique de rétention des sédiments ainsi qu'un ensemble de fonctions géochimiques (dénitrification des nitrates, assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates, adsorption et précipitation du phosphore).

➤ Les systèmes de drainage

Aucun système de rigole, de fossé ou de drainage n'a pu être constaté sur le site d'étude. En périphérie du site (au sein de la zone tampon) un fossé est présent le long de la RD943.

Propriété générale	Valeur de l'indicateur (Faible / Moyen / Fort)	Commentaire
Rareté des rigoles	Fort	Absence de rigoles
Rareté des fossés / fossés profonds	Fort	Densité de fossé faible, uniquement en périphérie de la zone humide
Végétalisation des fossés	Fort	Le fossé est végétalisé
Rareté des drains souterrains	Fort	Absence de drain souterrain

En l'absence d'éléments drainants importants, la zone humide conserve le maximum de son potentiel hydrologique et biogéochimique.

➤ L'érosion

Aucune ravine n'a pu être constatée sur le site d'étude qui se trouve en pente faible.

Propriété générale	Valeur de l'indicateur (Faible / Moyen / Fort)	Commentaire
Rareté du ravinement	Fort	Absence de ravinement
Végétalisation des berges	-	Non renseigné

En l'absence de ravinement, la zone humide conserve le maximum de son potentiel hydrologique et biogéochimique.

➤ **Le sol**

5 sondages ont été décrits pour l'application de la MNEFZH. Il s'agit de sols fortement hydromorphes (rédoxiques) et argileux en profondeur, développés dans les limons des plateaux (sols lessivés), des argiles à silex, voire des matériaux calcaires. Leur pH est compris entre 6 et 7.

Propriété générale	Valeur de l'indicateur (Faible / Moyen / Fort)	Commentaire
Acidité du sol	Moyen	pH intermédiaire entre 6 et 7
Matière organique incorporée en surface	Faible	Episolum humifère très mince (moy. = 21 cm)
Matière organique enfouie	-	Absence d'horizon humifère enfoui
Tourbe en surface	-	Absence d'horizon histique (tourbe)
Tourbe enfouie	-	Absence d'horizon histique (tourbe)
Texture en surface	Moyen	Granulométrie intermédiaire
Texture en profondeur	-	Indicateur non renseigné
Conductivité hydraulique en surface	Moyen	Faible conductivité hydraulique en surface
Conductivité hydraulique en profondeur	-	Indicateur non renseigné
Hydromorphie	Faible	Très faible hydromorphie

Les indicateurs qui témoignent du score le moins fonctionnel sont la « matière organique incorporée en surface » et l'« hydromorphie ». Dans les deux cas, la note serait maximale en présence d'un horizon histique, or les conditions observées sur le site ne sont pas favorables à sa formation (puisque majoritairement occupé par des terrains agricoles).

La zone humide ne semble pas présenter un sol très fonctionnel, ne lui permettant d'assurer que faiblement ses fonctions hydrologiques (recharge des nappes, rétention des sédiments) et biogéochimiques (en particulier les sous fonctions de dénitrification des nitrates et d'assimilation végétale des orthophosphates).

➤ **Les habitats**

La surface de zone humide présente dans le site d'étude comporte 1 seule unité d'habitat, exclusivement herbacé.

Aucune espèce protégée végétale ou animale n'occupe par ailleurs ces terrains.

Propriété générale	Valeur de l'indicateur (Faible / Moyen / Fort)	Commentaire
Richesse des grands habitats	Faible	1 grand habitat
Équipartition des grands habitats	Faible	Équitabilité de répartition des grands habitats très réduite (E = 0)
Proximité des habitats	Fort	Très faible isolement des habitats (dist. moy. 0,1 km)
Similarité avec le paysage	Faible	Habitats extrêmement différents du paysage (coef. sim. = 0,14)
Richesse des habitats	Faible	1 habitat
Équipartition des habitats	Faible	Équitabilité de répartition des habitats élevée (E = 0,63)
Rareté des lisières	Fort	Très faible densité des lisières (60,2 m/ha)
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	Faible	Fortes perturbations anthropiques
Rareté des invasions biologique végétales	Fort	Absence d'espèces végétales invasives

La plupart des indicateurs témoignent d'une fonctionnalité faible des habitats du site. Le facteur le plus discriminant est la mise en culture du site qui tend à diminuer ces indicateurs biologiques. Par ailleurs, le contexte du site est également un facteur de dégradation sur celui-ci qui s'insère entre le contexte boisé et prairial du Sud, et celui urbanisé du Nord.

Le site est finalement assez différent du paysage local. En contradiction, le fait que les habitats soient peu nombreux, et anthropisés, confère au site une forte valeur pour l'indicateur de rareté des lisières.

Dans l'ensemble, la zone humide possède un faible potentiel écologique et assure très peu les fonctions liées à la biodiversité. Ce constat est par ailleurs souligné par les faibles enjeux faunistiques et floristiques identifiés sur ce site.

En somme, les principales fonctions remplies par la zone humide sont liées aux aspects hydrologiques et biogéochimiques. Ces caractéristiques couplées à la surface de zone humide et à son contexte permettent d'identifier des enjeux faibles associés à cette zone humide.

OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX A ATTEINDRE OU CONTRAINTES	SENSIBILITE
<p>Un inventaire des zones humides conforme aux arrêtés de 2008 et 2009 a été réalisé et a permis d'identifier une zone humide de 14 500 m², localisée sur le futur P+R La Papoterie.</p> <p>Sa présence constitue un enjeu écologique faible au vu de sa fonctionnalité écologique faible, en zone agricole en haut de plateau (loin d'une connexion à un réseau hydrographique).</p> <p>Des mesures de réduction d'impact devront permettre de préserver au maximum ces zones humides.</p> <p>Les mesures compensatoires sont présentées au sein de ce dossier de déclaration IOTA au titre de la loi sur l'eau (R214-1 du Code de l'environnement) sous la rubrique 3.3.1.0.</p>	Faible

7.6 RISQUES MAJEURS

7.6.1 DOCUMENT DE GESTION

Sources : BRGM (Géorisques) ; Préfecture d'Indre-et-Loire ; PLU des communes de l'étude ; Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) du bassin Loire-Bretagne 2022-2027 ; Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRI) Val de Tours-Val de Luynes ; Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) ; Tours Métropole Val de Loire, Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) de Tours.

L'inondation est une submersion (rapide ou lente) d'une zone habituellement hors d'eau. Elle est associée au débordement des eaux lors d'une crue.

7.6.1.1 PLAN DE GESTION DU RISQUE D'INONDATION (PGRI)

Élaboré à l'échelle des bassins hydrauliques ou groupements de bassins, les **Plans de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)** fixent les grands objectifs en matière de gestion des risques d'inondation et les objectifs propres à certains Territoires à Risque d'Inondation important (TRI).

Le PGRI est l'outil de mise en oeuvre de la directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.

Les documents d'urbanisme, les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau, ainsi que les PPR, et les schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires, doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions des PGRI.

Approuvé par arrêté préfectoral du 15 mars 2022, le **PGRI du bassin Loire-Bretagne 2022-2027** se compose de 6 objectifs et 46 dispositions qui fondent la **politique de gestion du risque d'inondation applicable sur tout le bassin Loire-Bretagne**. Le PGRI identifie donc des mesures relatives :

- Aux **orientations fondamentales et dispositions du SDAGE** concernant la prévention des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;
- A la **surveillance, la prévision et l'information sur les phénomènes d'inondation**, comprenant notamment le schéma directeur de prévision des crues ;
- A la **réduction de la vulnérabilité des territoires** face aux risques d'inondation, comprenant des mesures pour le développement d'un mode durable d'occupation et d'exploitation des sols, notamment pour la maîtrise de l'urbanisation et la cohérence du territoire au regard du risque d'inondation, la réduction de la vulnérabilité des activités économiques et du bâti et, le cas échéant, l'amélioration de la rétention de l'eau et l'inondation contrôlée ;
- A l'**information préventive, l'éducation, la résilience et la conscience du risque**.

Le tableau présente les objectifs et les dispositions du PGRI Loire-Bretagne 2022-2027, en lien avec le projet.

Tableau 35 : Liste des objectifs et dispositions du PGRI Loire-Bretagne 2022-2027, en lien avec le projet

Objectif	Dispositions
1 Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines (SDAGE 2022-2027 - 1 I)	Disposition 1-1 : Préservation des zones* inondables non urbanisées
	Disposition 1-2 : Préservation dans les zones inondables des capacités d'expansion* des crues et de ralentissement des submersions marines
	Disposition 1-3 : Non-aggravation du risque* par la réalisation de nouveaux systèmes d'endiguement (Disposition 1I-1 au SDAGE)
Objectif n°2 : planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque	Disposition 2-1 : Zones inondables potentiellement dangereuses
	Disposition 2-2 : Indicateurs sur la prise en compte du risque* d'inondation*
	Disposition 2-3 : Information relative aux mesures de gestion du risque*d'inondation*
	Disposition 2-4 : Prise en compte du risque de défaillance des systèmes d'endiguement*
	Disposition 2-6 : Aléa de référence* des PPR
	Disposition 2-7 : Adaptation des nouvelles constructions
	Disposition 2-9 : Évacuation
	Disposition 2-12 : Recommandation sur la prise en compte de l'événement extrême* pour l'implantation de nouveaux établissements, installations sensibles
	Disposition 2-13 : Prise en compte de l'événement extrême* dans l'aménagement d'établissements, installations sensibles à défaut d'application de la disposition 2-12
	Disposition 2-14 : Prévenir, voire réduire, le ruissellement* et la pollution des eaux pluviales (Disposition 3D-1 au SDAGE)
Objectif n°3 : réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable	Disposition 3-1 : Priorités dans les mesures de réduction de vulnérabilité*
	Disposition 3-2 : Prise en compte de l'événement extrême* dans l'aménagement d'établissements, installations sensibles
Objectif n°4 : intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale	Pas de disposition en lien direct avec le projet
Objectif n°5 : améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation	Pas de disposition en lien direct avec le projet
Objectif n°6 : se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale.	Pas de disposition en lien direct avec le projet

Les outils de gestion du risque d'inondation adossés au PGRI sont notamment :

- L'exercice de la compétence GEMAPI par chaque établissement public de coopération intercommunale,
- L'application du SDAGE (Loire-Bretagne),
- L'implication des collectivités au travers des Établissements publics territoriaux de bassin (EPTB) et les Établissements Publics d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (EPAGE)
- Outils et programmes de prévention des inondations sur le bassin :
 - SAGE,
 - Plan Loire grandeur nature,
 - Initiatives des collectivités : programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI)
 - Aménagement du territoire : plans de Prévention des Risques (PPR) ...

Selon les objectifs n°1, hormis pour la protection de zones déjà fortement urbanisées*, la réduction de vulnérabilité* d'installations ou équipements existants, ou la réalisation de nouveaux équipements, installations, infrastructures qui ne pourraient être implantés ailleurs, les documents d'urbanisme et les PPR prennent dans leur champ de compétence les dispositions permettant d'interdire la réalisation de nouveaux systèmes d'endiguement* ou de nouveau remblai* dans les zones inondables, qui diminuerait les capacités d'écoulement ou de stockage des eaux issues d'une crue [...].

En fonction des conditions locales, les PPR établissent les règles en matière de tertres, talus et remblais* en tenant compte des enjeux* de préservation des qualités environnementales et patrimoniales. Ils réglementent ou interdisent au besoin la construction de digues* individuelles dès lors qu'existe un risque* d'aggravation du risque* inondation*.

Selon les objectifs n°2, les documents d'urbanisme mis œuvre sur un TRI* et dont les projets sont arrêtés après le 31 décembre 2016, expliquent les mesures prises pour réduire la vulnérabilité* du territoire.

Les règles générales d'aménagement, de constructibilité du territoire, visées dans les PPR approuvés après l'approbation du PGRI, sont définies par rapport à un aléa de référence, qui est défini par les Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) ou, en l'absence de PHEC ou si cet événement est d'un niveau supérieur aux PHEC, par un événement moyen d'occurrence centennale modélisé.

Les PPR approuvés après l'approbation du PGRI prescrivent l'adaptation aux inondations des nouvelles constructions, installations, des nouveaux aménagements et équipements admis, l'interdiction de nouvelles activités qui induisent un regroupement significatif de personnes dans la zone inondable lorsque la soudaineté du phénomène ne permet pas d'évacuer la totalité des populations accueillies.

7.6.1.2 TERRITOIRES A RISQUE IMPORTANT D'INONDATION (TRI)

Un **Territoire à Risque important d'Inondation (TRI)** est un secteur où se concentrent fortement des enjeux exposés aux inondations, qu'elles soient issues de submersions marines, de débordements de cours d'eau ou de toute autre origine. Cela justifie une action volontariste et à court terme de la part de l'État et des parties prenantes concernées devant aboutir à la mise en place obligatoire de Stratégies Locales de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI). Des programmes d'actions de prévention des inondations sont plus particulièrement mis en œuvre sur ces territoires afin de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation.

Sur le bassin Loire-Bretagne, une liste de 22 TRI a été arrêtée par le préfet coordonnateur de bassin le 26 novembre 2012.

Le territoire de la Métropole tourangelle doit historiquement l'essentiel de son développement à la Loire, mais sa relation avec le fleuve demeure un sujet complexe voire tumultueux. En effet, son développement démographique s'est opéré par l'accueil d'une population croissante dans le lit majeur du fleuve, dont elle s'est protégée des débordements en érigeant des digues en terre, les « levées ». Si ce dispositif de protection se révèle efficace contre les crues d'ampleur modérée, il montre toutes ses limites lors des événements majeurs, qui peuvent provoquer ruptures de digues et inondation brutale des vals, avec des dommages considérables au territoire.

La zone d'étude est intégrée en partie dans **le TRI de Tours**, qui comprend les 18 communes du PPRi Val de Tours-Val de Luynes. C'est le plus important du bassin Loire-Bretagne en termes d'enjeux humains, économiques et culturels exposés.

❖ Carte du risque d'inondation

Comme l'a prévu la directive inondation, afin d'éclairer les choix à faire dans la gestion du risque, une cartographie des zones inondables des TRI a été élaborée afin d'approfondir les connaissances. Ont ainsi été traduits fin 2013 trois scénarios représentatifs d'événements :

- Fréquents : soit, pour le TRI de Tours, une période de retour de l'ordre de 10 à 30 ans ;
- D'occurrence moyenne : soit, pour le TRI de Tours, une période de retour de l'ordre de 100 à 300 ans ; il s'agit du même événement que celui qui sert de référence au PPRi Val de Tours-Val de Luynes ;
- Exceptionnels : soit, pour le TRI de Tours, une période de retour de l'ordre de 1000 ans.

Les cartes produites (présentées ci-après) dans ce cadre n'ont pas de valeur réglementaire et ne visent pas à se substituer aux cartes des plans de prévention des risques d'inondation (PPRI). Leur objectif est d'apporter aux instances publiques des éléments de connaissance pour qu'elles puissent définir des objectifs de gestion du risque sur leur territoire et pour les éclairer dans l'exercice de leurs compétences

❖ Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI)

Pour le **cycle de gestion 2022 – 2027**, **24 stratégies Locales** sont attendues sur le **bassin Loire-Bretagne** (1 SLGRI par TRI, sauf pour les deux TRI comportant une île – Noirmoutier et Ré). La liste des stratégies locales a été arrêtée le 20 février 2015 par le préfet coordonnateur de bassin et modifiée le 30 mars 2016. L'arrêté fixant la liste des stratégies fixe le périmètre de chaque stratégie et les objectifs généraux issus du PGRI.

Les premières étapes de la directive inondation (évaluation préliminaire des risques, définition des TRI, triple cartographie de l'aléa) ont permis d'affiner la connaissance du risque inondation sur le TRI de Tours et de mieux en appréhender les enjeux. Depuis 2015, une longue réflexion collective - animée avec le concours de l'agence d'urbanisme de Tours et de l'établissement public Loire - a été menée entre élus du territoire et services de l'État. Elle a conduit à l'élaboration d'une Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI).

Après son adoption par le conseil métropolitain le 29 mars 2017 et par le conseil communautaire de Touraine Est-Vallées le 18 mai 2017, le préfet d'Indre-et-Loire a approuvé la SLGRI le 12 juillet 2017.

Tours Métropole Val de Loire et la communauté de communes Touraine Est-Vallées sont porteuses de la SLGRI, et continuent d'être accompagnées par l'Etat. La SLGRI s'articule autour de 3 axes majeurs :

- Un développement du Val de Loire résolu et résilient ; *c'est un val qui entretient sa dynamique, qui reste dans son enveloppe urbaine, qui améliore sa résilience et qui cultive ses espaces non bâtis.*
- Un aléa accepté et une vulnérabilité maîtrisée ; *c'est rendre négligeable le risque de rupture de digue, faciliter les écoulements (dont systématiser les aménagements perméables).*
- Un réseau d'acteurs intercommunal solidaire et préparé ; *c'est demain la crise - être prêt, une réponse nécessairement intercommunale, partager la réponse du territoire.*

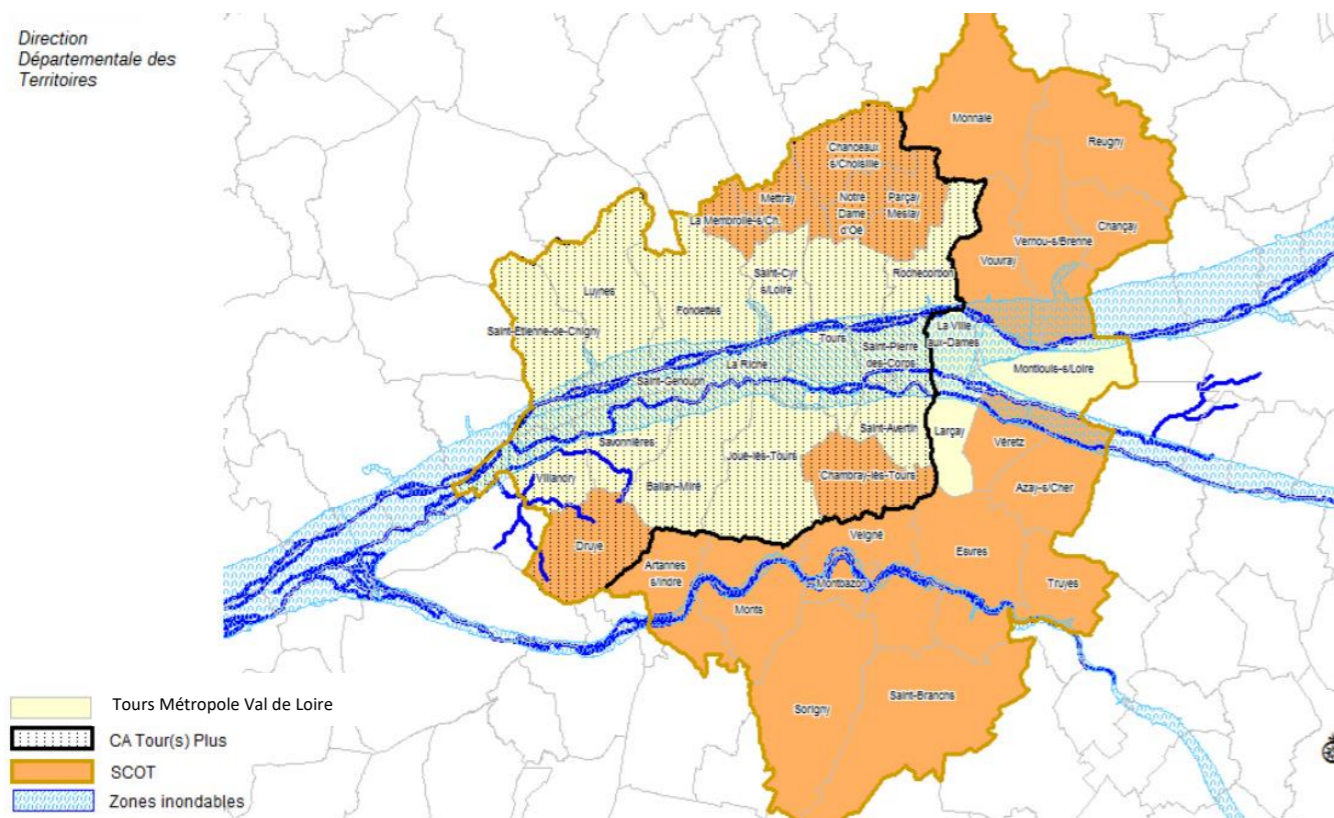


Figure 187 : périmètre du TRI de Tours (Préfecture d'Indre-et-Loire)

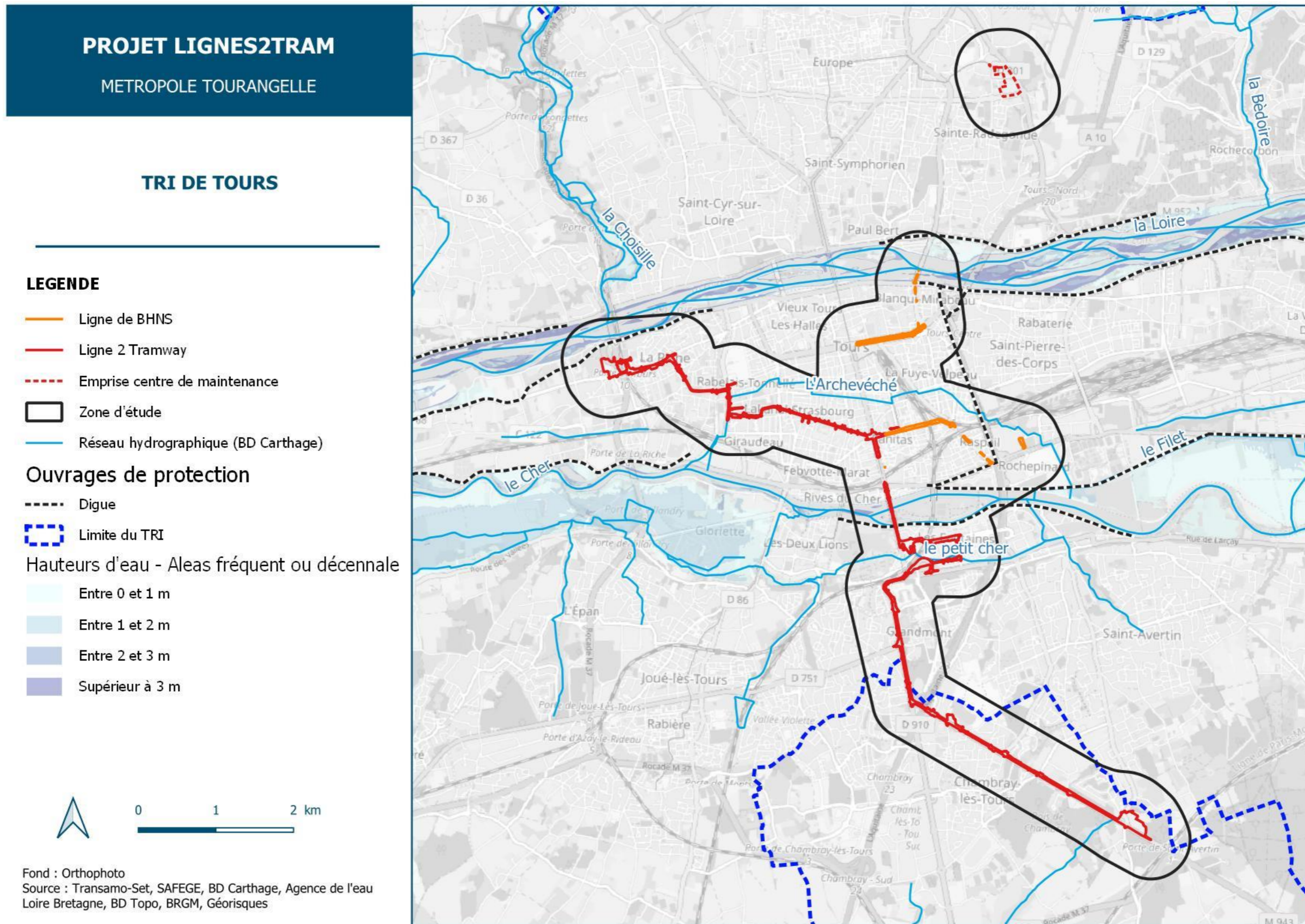


Figure 188 : TRI de Tours – Evènements fréquents ou dit décennal (Préfecture d'Indre-et-Loire)

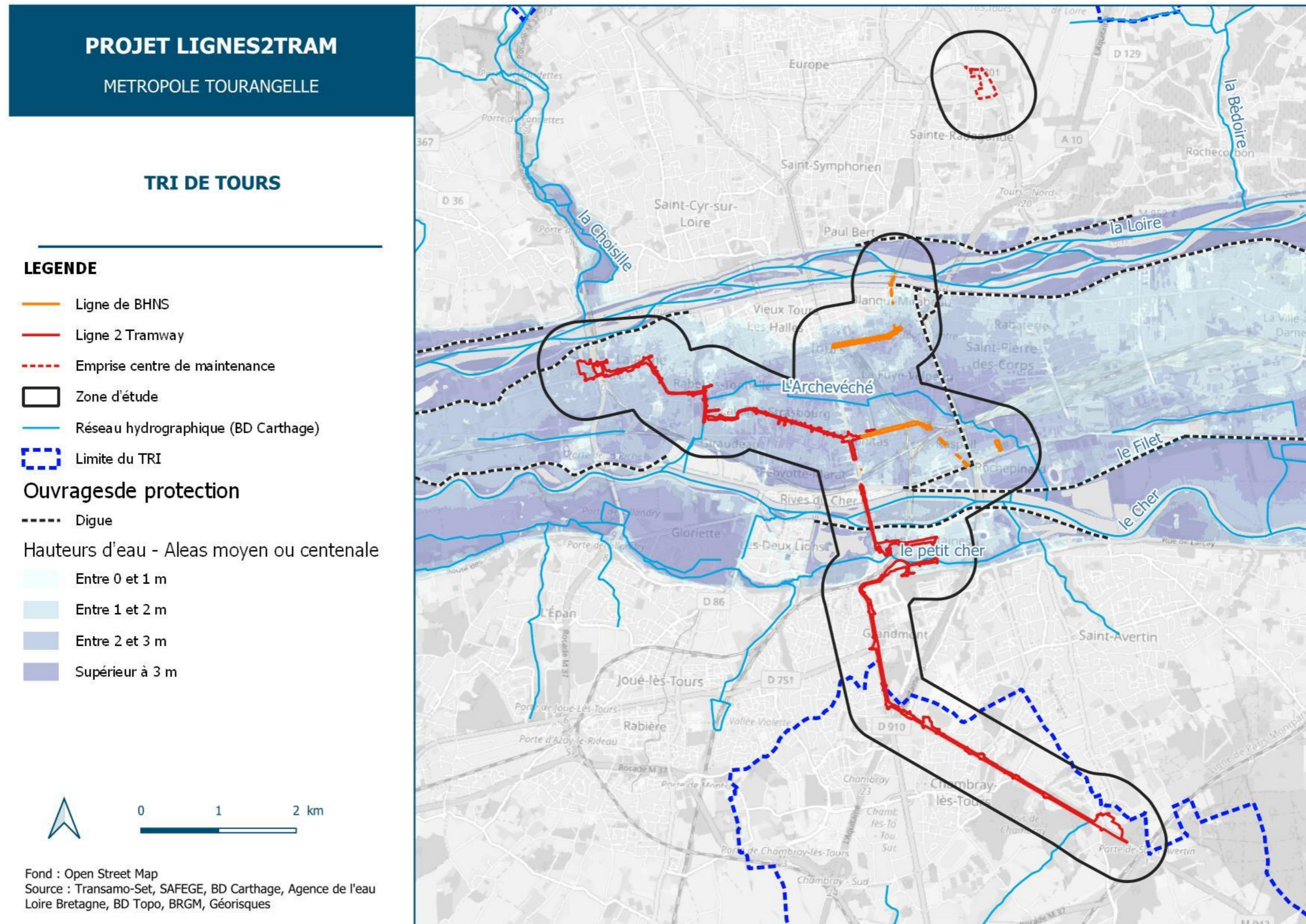


Figure 189 : TRI de Tours – Evènements d'occurrence moyenne ou dite centennale (Préfecture d'Indre-et-Loire)

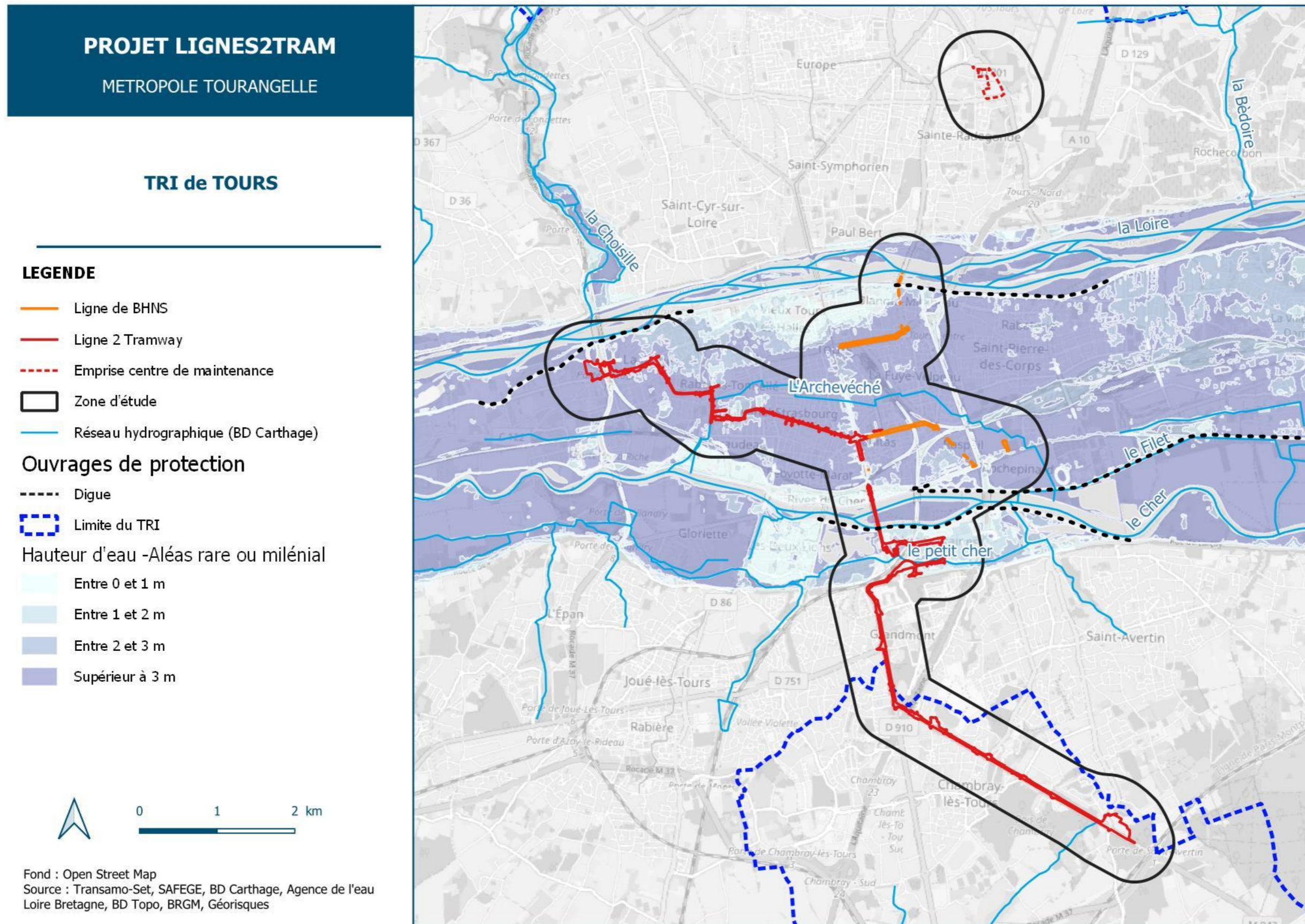


Figure 190 : TRI de Tours – Evènements exceptionnels ou de période de retour 1000 ans (Préfecture d'Indre-et-Loire)

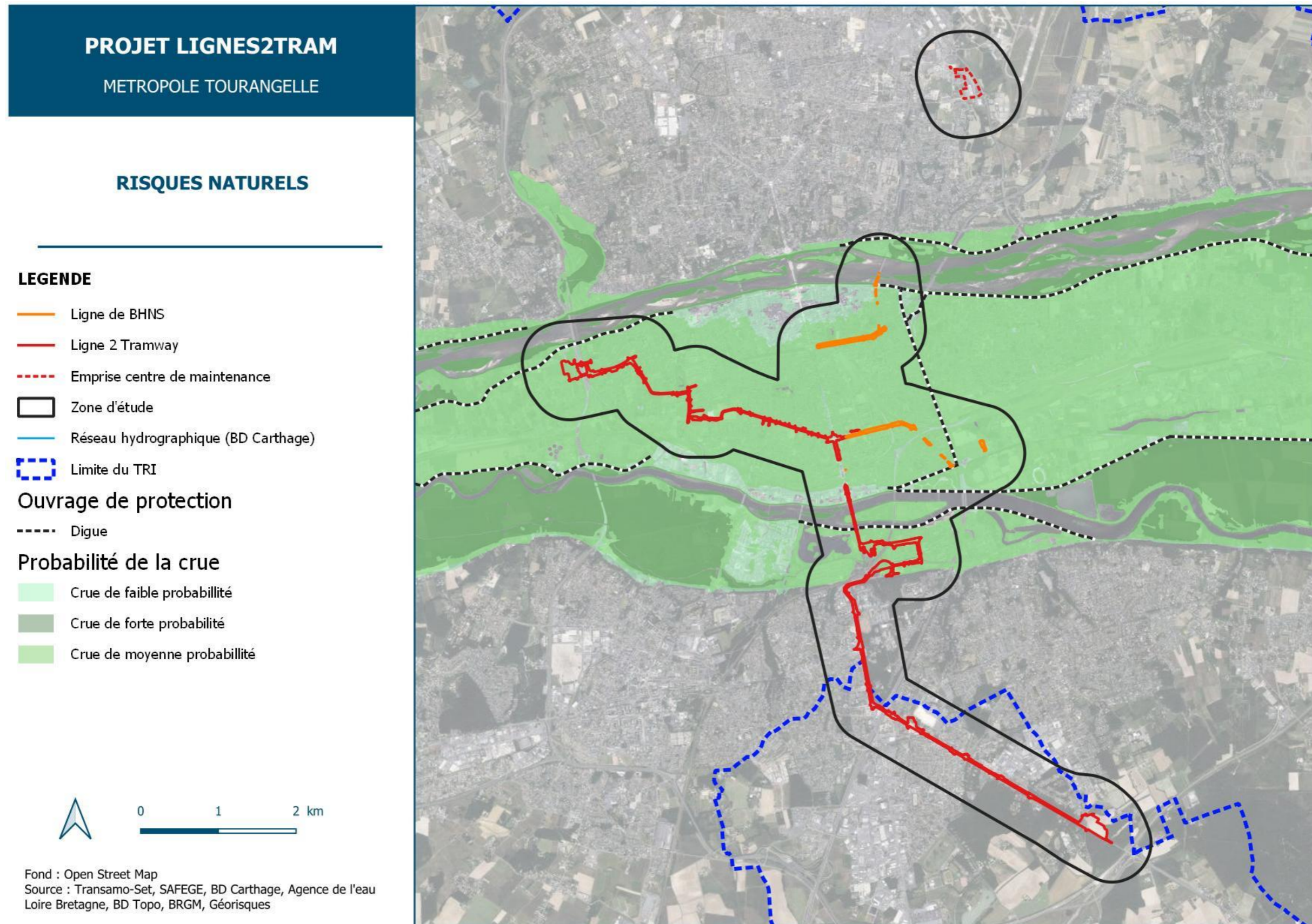


Figure 191 : TRI de Tours – Synthèse des scénarios d'inondation par les crues de la Loire et du Cher (Préfecture d'Indre-et-Loire)

7.6.1.3 PROGRAMME D' ACTIONS DE PREVENTION DES INONDATIONS (PAPI)

Composé de 45 fiches actions réparties dans 7 axes thématiques, le **Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI)** est la feuille de route opérationnelle de la Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI) pour sensibiliser les populations au risque inondation, améliorer les prévisions de crues, réduire la vulnérabilité du territoire et favoriser sa résilience.

La zone d'étude est intégrée dans le **PAPI de Tours Métropole Val de Loire et Touraine – Est Vallées**.

Tours Métropole Val de Loire et la Communauté de communes Touraine-Est Vallées, en collaboration avec l'Etat, travaillent sur ce PAPI.

Ce programme englobe 18 communes vulnérables dont 5 entièrement inondables comme La Riche. Les axes de ce dernier sont :

- Axe 1 : amélioration de la connaissance et de la conscience du risque (sensibiliser aux risques auxquels les populations sont exposées, prendre conscience des impacts et adopter les comportements adéquats en cas de crise) ;
- Axe 2 : surveillance, prévision des crues et des inondations (mettre en œuvre des dispositifs de surveillance et de prévision des crues et des inondations pour anticiper, organiser et faciliter l'alerte et la gestion de crise) ;
- Axe 3 : alerte et gestion de crise (s'exercer pour mieux gérer et adopter les comportements adéquats en cas de crise) ;
- **Axe 4 : prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme (maîtriser l'urbanisation pour diminuer les risques à moyen et long terme) ;**
- Axe 5 : réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens (réduire la vulnérabilité des enjeux, des personnes et des biens, en fonction de leur exposition aux risques inondation) ;
- **Axe 6 : gestion des écoulements (mettre en place des aménagements hydrauliques et mobiliser les fonctionnalités naturelles des milieux humides, seuls ou de manière coordonnée, pour la protection des enjeux) ;**
- Axe 7 : gestion des ouvrages de protection hydrauliques (gérer les systèmes d'endiguement et mener des travaux de protection en complément des actions de l'axe 6).

Le projet doit répondre spécifiquement aux axes 4 et 6 et leurs objectifs mentionnés dans le tableau suivant :

Tableau 36 : axes du PAPI du Tours Métropole Val de Loire et Touraine – Est vallées relatifs au projet

Axe	Actions	Objectif	Traduction
Axe 4 Prise en compte du Risque inondation dans l'urbanisme	4.1 Contenir et réduire l'enveloppe urbaine dans les Vals	<ul style="list-style-type: none"> - Contenir l'enveloppe urbaine - Saisir les opportunités de réduire l'empreinte urbaine 	<p>4.1.1 Traduire les orientations de la Stratégie Locale de Gestion du Risque d'Inondation (SLGRI) dans les outils de planification pour contenir l'enveloppe actuelle urbanisée.</p> <p>4.1.2 Au sein des zones constructibles du PPRI faire du niveau d'aléa un critère de choix dans la définition des espaces publics à laisser libre de toute construction</p>
	4.2 Agir sur la construction	<ul style="list-style-type: none"> - Initier une démarche de conception de projets intégrant le risque inondation comme un élément à part entière des programmes de constructions à vocation d'habitat, d'équipements et d'activités - Faire de la « gestion du risque inondation » une cible prioritaire des projets urbains publics 	4.2.7 Inscription dans les cahiers des charges de maîtrise d'ouvrage publique de l'exigence de prise en compte de la résilience
	4.3 Perméabilité des sols	<ul style="list-style-type: none"> - Favoriser la porosité des sols dans les nouveaux aménagements pour assurer la bonne infiltration des eaux pluviales et le ressuyage des terres en cas d'inondations - Désartificialiser les sols imperméables lors de désaffectation ou de renouvellement d'emprises urbaines - Faire TRI un territoire d'expérimentation d'aménagements perméables et de désimperméabilisation 	<p>4.3.1 Exiger des PLU de fixer des coefficients d'imperméabilisation des sols</p> <p>4.3.2 Intégration d'une obligation de surface perméable dans les projets urbains</p> <p>4.3.3 Incitation à la désimperméabilisation des sols par des dispositifs de soutiens</p> <p>4.3.4 Incitation des maîtres d'ouvrage [...] et des maîtres d'œuvre à protéger les sols pendant et après le chantier, contre le tassement, la modification des horizons de sols et l'imperméabilisation</p>
	4.4 Portage foncier	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser les outils existants pour l'acquisition du foncier nécessaire à la mise en œuvre des actions du PAPI - Intégrer la notion de risque inondation dans les outils foncier 	4.4.2 Mobiliser les différents dispositifs existants en vue d'accroître les champs d'expansion de crues, réaliser les aménagements hydrauliques, diminuer la vulnérabilité des constructions et des activités existantes et mettre en œuvre toute autre action du PAPI
Axe 6 Gestion des écoulements	6.1 Intégrer le risque inondation dans l'élaboration des SDGEP	<ul style="list-style-type: none"> - Intégrer aux Schémas Directeurs de Gestion des Eaux Pluviales la problématique inondation - Renforcer la cohérence de la gestion des eaux pluviales - Veiller à la continuité des écoulements amont aval 	6.1.3 Intégration des éléments dans les PLU afin de créer opposabilité aux tiers ou des préconisations en matière d'urbanisation dans la partie réglementaire
	6.8 Désurbaniser les lits endigués de la Loire et du Cher	<ul style="list-style-type: none"> - Réduire progressivement le nombre de constructions dans le lit endigué des deux cours d'eau - Redéfinir la vocation des espaces dans les lits endigués des deux cours d'eau 	6.8.3 Sélection et planification des secteurs à désurbaniser et requalifier

7.6.1.4 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES D'INONDATION

❖ *Echelle d'analyse : zone d'étude et zone d'étude immédiate*

L'inondation par débordement de cours d'eau s'observe lorsque le cours d'eau déborde de son lit habituel. Cela se déroule selon deux phénomènes : les crues lentes de plaines et les crues rapides et torrentielles.

La zone d'étude est sujette seulement aux crues lentes de plaines. Celle-ci se caractérise par un étalement des eaux du lit mineur vers le lit moyen voire le lit majeur.

La topographie particulière de la zone d'étude structurée en plateau puis en pente vers la plaine alluviale augmente le phénomène de débordement des cours d'eau.

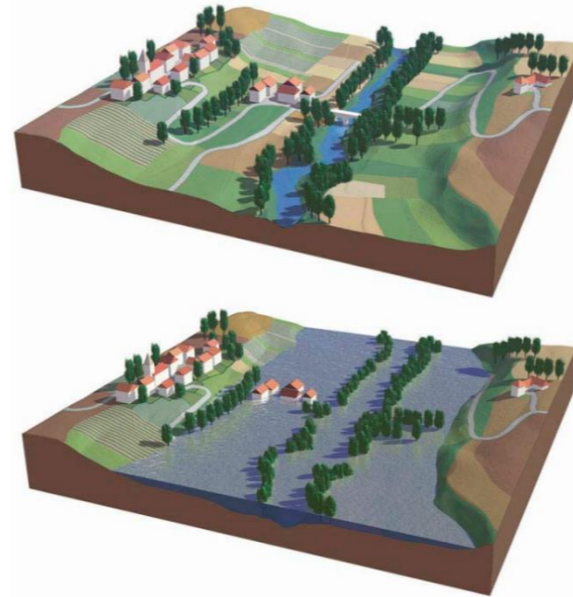


Figure 192 : schéma présentant la différence entre lit mineur et lit majeur (PPRI Val de Tours- Val de Luynes)

Le **Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRI)** fixe des règles d'urbanisme, d'aménagement et de construction pour l'implantation des constructions nouvelles et les installations et bâtiments existants situées à l'intérieur de la zone inondée, ainsi que des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde, applicables au territoire soumis aux risques d'inondation.

Le PPRI valant également servitude d'utilité publique, il doit être annexé aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) des communes concernées.

La zone d'étude est concernée par le Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRI) du Val de Tours – Val de Luynes (approuvé initialement le 29 janvier 2001 et approbation de la révision le 18 juillet 2016).

Ce PPRI a trait au risque de crue de la Loire et du Cher. Il concerne les communes de Ballan-Miré, Berthenay, Fondettes, Joué-lès-Tours, Larçay, Luynes, Montlouis-sur-Loire, La Riche, Rochecorbon, Saint-Avertin, Saint-Cyr-sur-Loire, Saint-Etienne de Chigny, Saint-Genouph, Saint-Pierre-des-Corps, Savonnières, Tours, Villandry et La-Ville-aux-Dames.

Le territoire du PPRI est constitué par un val fermé, totalement endigué, qui présente un faible dénivelé entre l'amont et l'aval (10 m). Les digues (ou « levées ») qui le protègent sont particulièrement hautes, mais elles sont aussi relativement fragiles. Il existe ainsi une différence importante entre le niveau de protection apparent des digues et leur niveau de sûreté. Les objectifs de ce PPRI visent à :

- Assurer la sécurité des personnes et réduire la vulnérabilité globale du territoire ;
- Préserver le champ d'expansion des crues et la capacité d'écoulement et de vidange du val ;
- Réduire la vulnérabilité des constructions existantes ;
- Ne pas augmenter significativement la population vulnérable ;

- Améliorer la résilience des territoires (retour à la normale après la crise) ;
- Préserver la capacité des espaces derrière les digues permettant la fiabilisation de celles-ci ;
- Limiter l'imperméabilisation des sols.

Ce dernier définit **3 types de zones en fonction de la typologie d'occupation du sol** :

- Des **zones A non urbanisées**, ou peu urbanisées et aménagées correspondant au champ d'expansion des crues, ou au lit mineur ou endigué des cours d'eau ;
- Des **zones B urbanisées**, de moyenne densité (hors centre urbain) ;
- Des **zones C urbanisées**, correspondant aux centres-villes ou centres bourgs des communes, caractérisées par leur caractère historique, la densité et la continuité de leur bâti ainsi que la mixité des fonctions urbaines.

Le **zonage réglementaire** issu du croisement des aléas et de la typologie d'occupation du sol est le suivant :

- **Zone A champ d'expansion** des crues avec 6 sous-zones :
 - Zone A_{ZDE} située derrière les digues en Zone de dissipation d'énergie ;
 - Zone A_{TF} OU A_{TF+} en aléa Très fort (TF) ou Très fort fréquemment inondable (TF+) ;
 - Zone A_F ou A_{F+} en aléa fort (F) ou fort fréquemment inondable (F+) ;
 - Zone A_M en aléa Modéré (M) ;
 - Zone A_{EP} située en zone écoulement préférentiel ;
 - Zone A_{EM} dans le lit mineur des cours d'eau, au lit endigué de la Loire ou du Cher ;
- **Zone B zones déjà urbanisées** avec 5 sous-zones :
 - Zone B_{ZDE} située derrière les digues en Zone de dissipation d'énergie ;
 - Zone B_{TF} OU B_{TF+} en aléa Très fort (TF) ou Très fort fréquemment inondable (TF+) ;
 - Zone B_F en aléa fort (F) ou fort fréquemment inondable (F+) ;
 - Zone B_M en aléa Modéré (M) ;
 - Zone B_{EP} située en zone d'écoulement préférentiel ;
- **Zone C centres urbains** avec 5 sous-zones :
 - Zone C_{ZDE} située derrière les digues en Zone de dissipation d'énergie ;
 - Zone C_{TF} en aléa Très fort (TF) ;
 - Zone C_F en aléa fort (F) ;
 - Zone C_M en aléa Modéré (M) ;
 - Zone C_{EP} située en zone d'écoulement préférentiel.

Tableau 37 : zonages réglementaires du PPRI du Val de Tours – Val de Luynes

Enjeu	Champ d'expansion des crues	Zone urbanisée	Centre Urbain
Aléa	A	B	C
ZDE	A _{ZDE}	B _{ZDE}	C _{ZDE}
TF	A _{TF/A_{TF+}}	B _{TF/B_{TF+}}	C _{TF}
F	A _{F/A_{F+}}	B _{F/B_{F+}}	C _F
M	A _M	B _M	C _M
EP	A _{EP}	B _{EP}	C _{EP}
EM	A _{EM}		

L'analyse du PPRI est réalisée à l'échelle de la zone d'étude immédiate (cartes et tableau suivants).

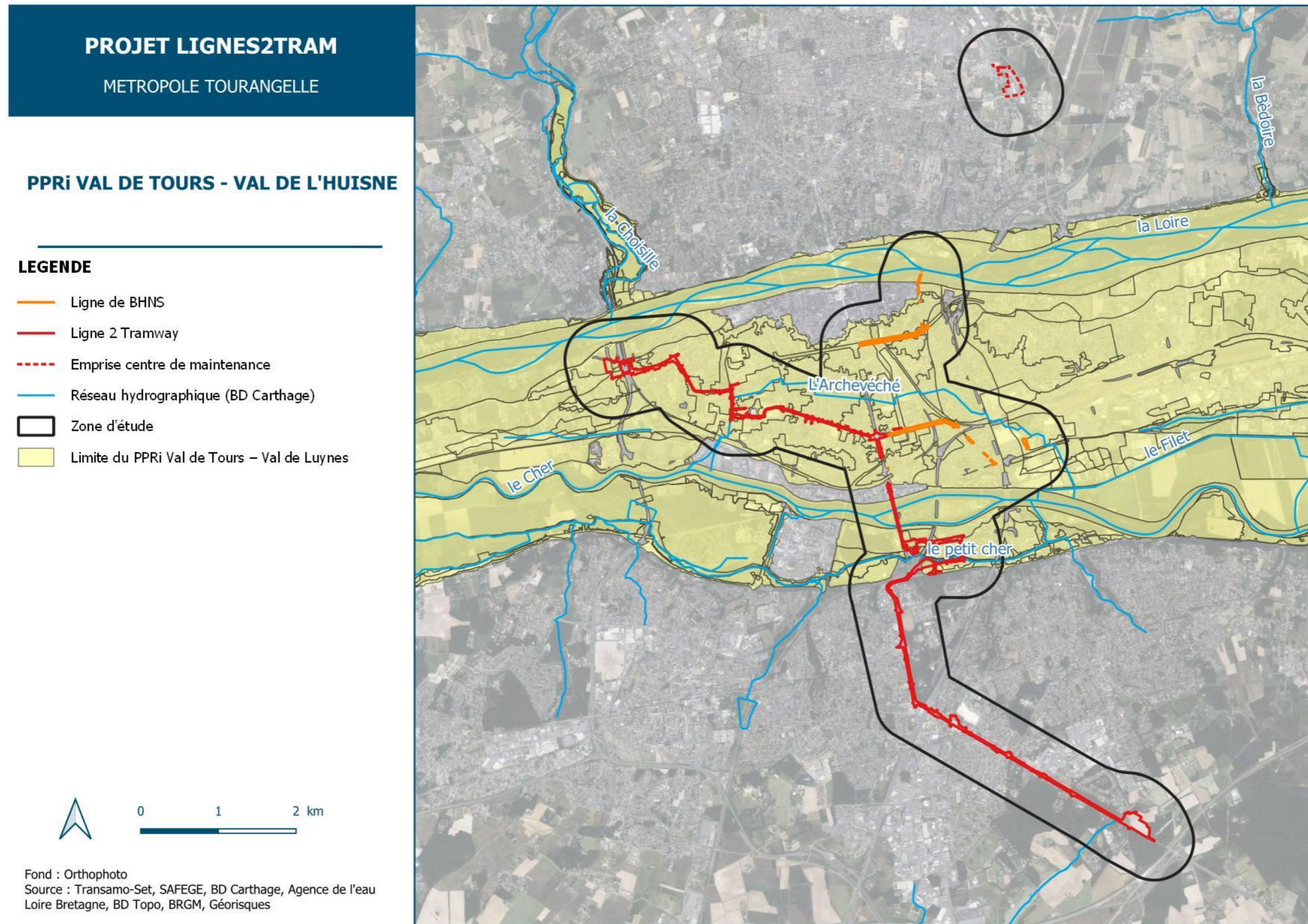


Figure 193 : emprise du PPRi Val de Tours – Val de Luynes vis-à-vis du projet

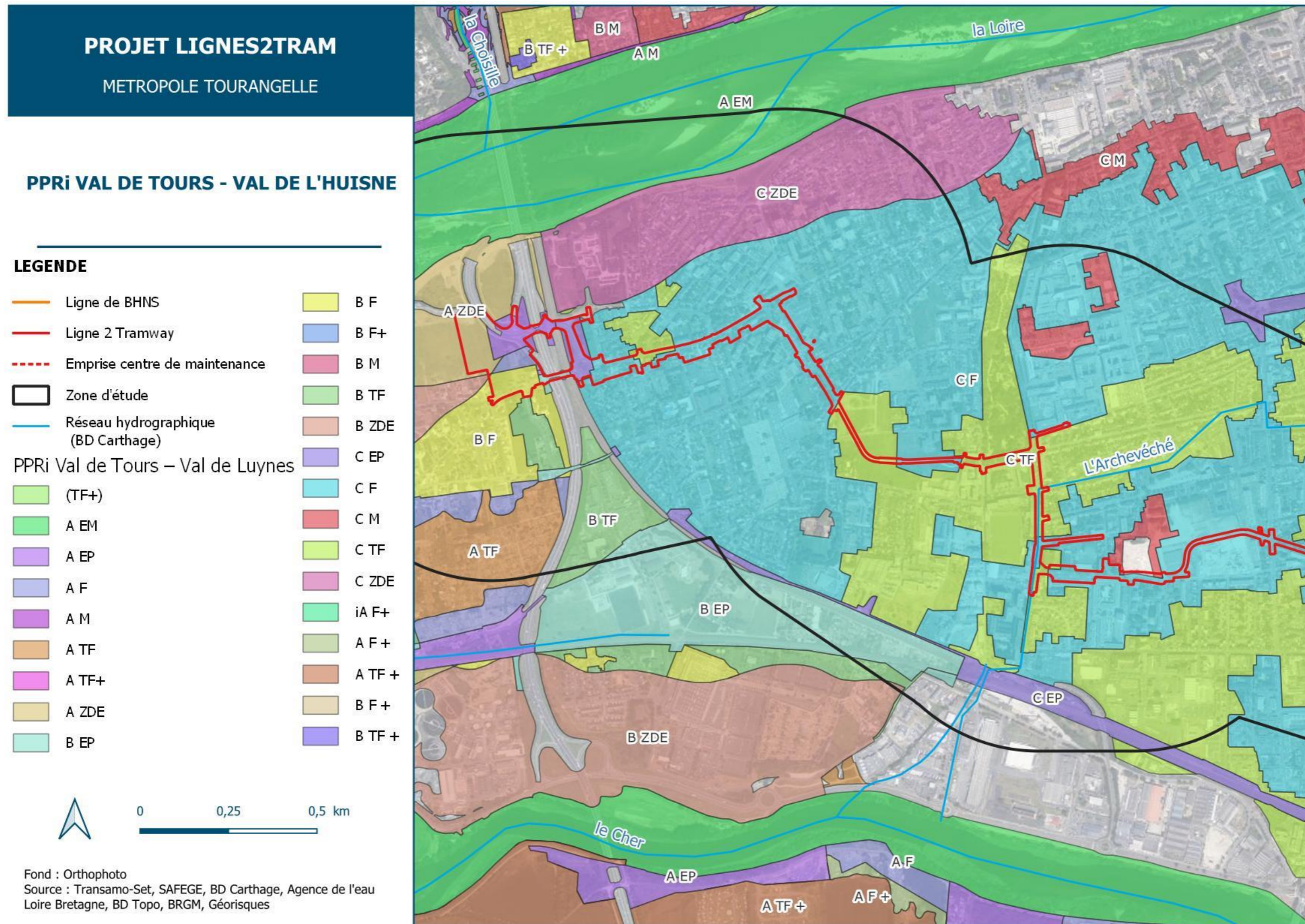


Figure 194 : extrait du plan de zonage réglementaire du PPRi Val de Tours – Val de Luynes

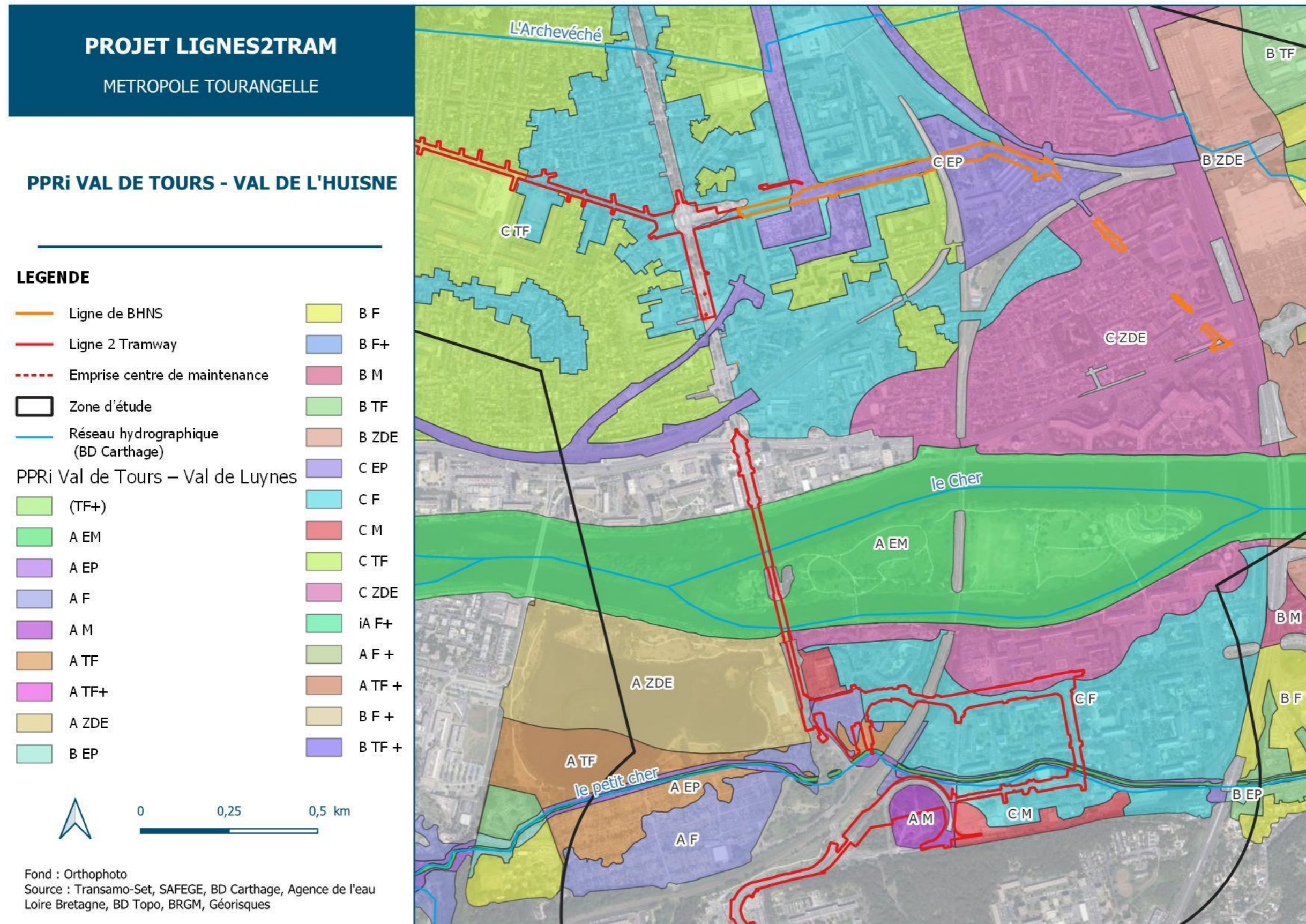


Figure 195 : extrait du plan de zonage réglementaire du PPRi Val de Tours – Val de Luynes

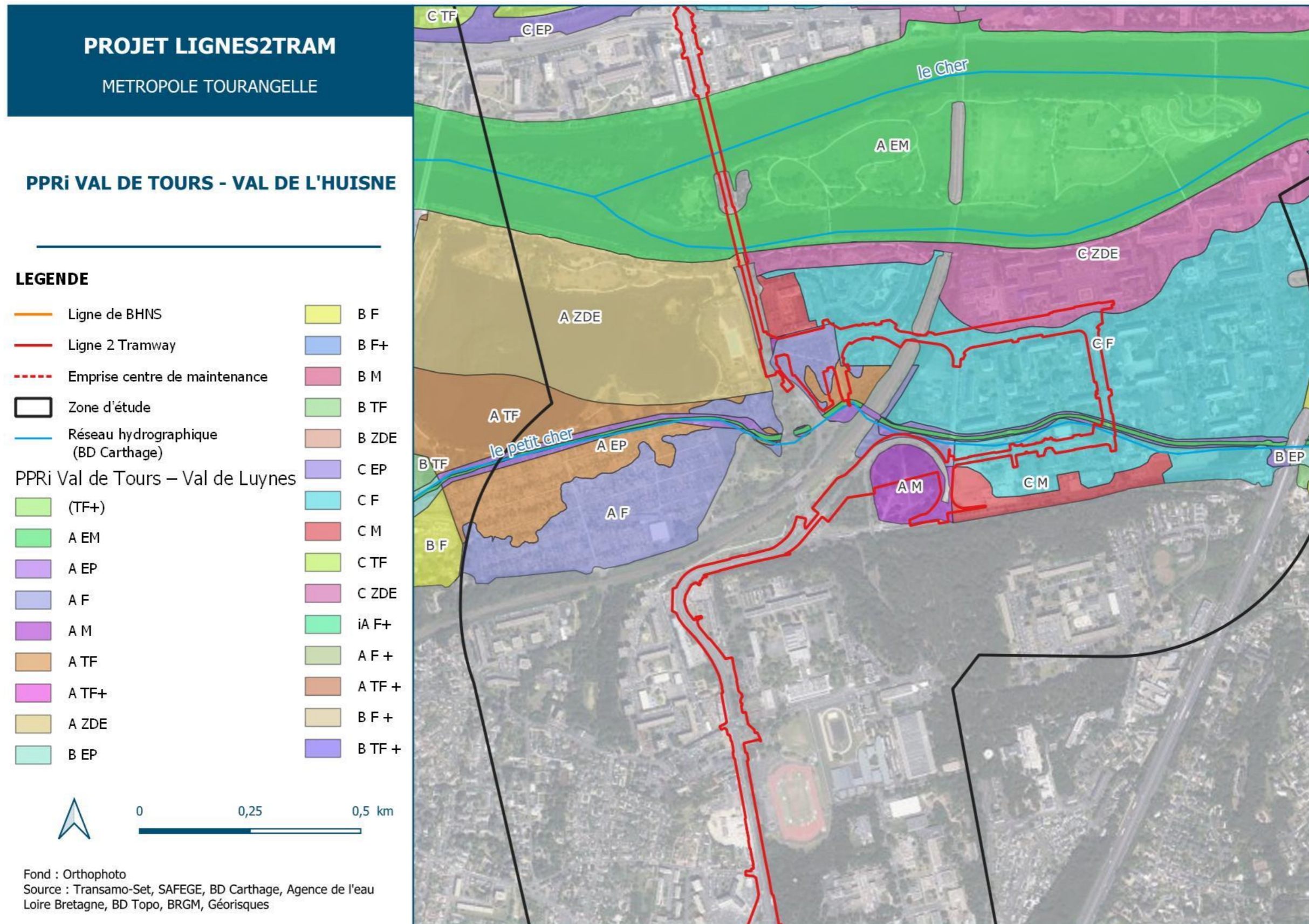


Figure 196 : extrait du plan de zonage réglementaire du PPRi Val de Tours – Val de Luynes

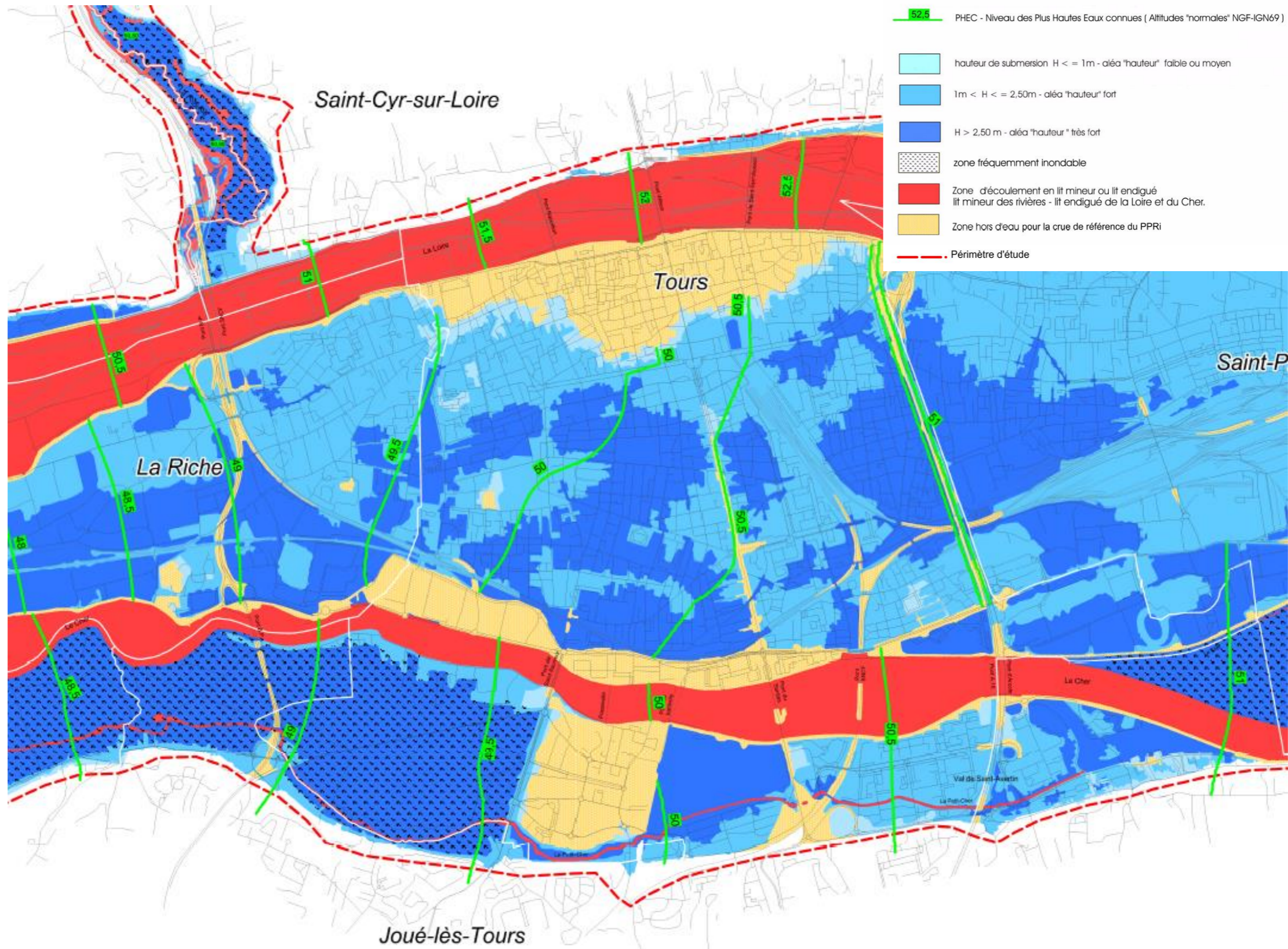


Figure 197 : carte des aléas avec niveau des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC en NGF – IGN69)

Tableau 38 : extrait du règlement du PPRi Val de Tours – Val de Luynes

Zone	Caractéristiques	Occupations et utilisations du sol interdites (Article 1)	Prescriptions applicables aux aménagements-infrastructures et équipements - installations autorisées (Article 2)
A _{ZDE}	Zone inondable non urbanisée ou peu urbanisée et aménagée (A) située derrière les digues, dans une zone de risque d'affouillement et de destruction potentielle du bâti en cas de rupture brutale de digue à proximité. Cette zone de danger est appelée Zone de dissipation de l'énergie (ZDE) ; AEP : zone peu ou pas urbanisée et aménagée (A) d'écoulement préférentiel (EP)	Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations , à l'exception de ceux à l'article 2. Également, les nouvelles constructions à usage d'habitation ou d'activités industrielles, les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel, les nouvelles stations d'épuration, les nouveaux campings et les nouvelles aires d'accueil des gens du voyage.	- Les infrastructures (voies routières, ferroviaires, autoroutes, etc.) , leurs équipements, qui ne sauraient être implantés dans d'autres lieux et les travaux nécessaires à leur exploitation et à leur entretien à conditions de : <ul style="list-style-type: none"> - Prendre toutes les mesures pour ne pas aggraver les risques ; - Concevoir les projets selon une conception résiliente à l'inondation ; - Démontrer que le parti retenu, parmi les différentes solutions techniques envisageables soit le meilleur compromis entre les enjeux hydrauliques, économiques et environnementaux ; - Limiter les remblais aux strictes nécessités techniques, à justifier, et évacuer les déblais excédentaires hors zone inondable ; - Placer les installations électriques au-dessus des PHEC ou les protéger par un dispositif d'étanchéité afin de permettre une continuité de fonctionnement ou à défaut un retour rapide à la normale lors de la décrue ;
A _{EP}	Zone peu ou pas urbanisée et aménagée (A) d'écoulement préférentiel (EP) Ce sont des zones dans des secteurs du Val qui, en raison de la topographie des lieux et des obstacles qui peuvent s'opposer à l'écoulement des eaux entrées dans le Val, offrent soit des voies de passage préférentiel à l'eau soit les seules possibilités de passage pour celle-ci.	Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations , à l'exception de ceux de ceux à l'article 2. Toute construction est interdite sur les terrains compris entre les digues et la rivière, sur les digues et levées. Sont aussi interdits : les parkings souterrains non résidentiels, les nouvelles stations d'épuration et les nouveaux campings .	- L'aménagement de places de stationnement collectif en surface , à condition : <ul style="list-style-type: none"> - De pouvoir interdire l'accès et permettre d'évacuation rapide de tous les véhicules en cas d'annonce de crue ; - De réduire au maximum les surfaces imperméabilisées (cheminements, etc.) ;
A _F	Zone inondable non urbanisée ou aménagée (A) en aléa fort (F) et Fort+ (F+) (directement et fréquemment inondable par débordement de rivières telles que le Cher, la Choisille, la Bresme, etc.)	Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations , à l'exception de ceux de ceux à l'article 2. Également, les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel, les nouvelles stations d'épuration, les équipements techniques de services publics et d'intérêt général produisant de l'énergie.	- L'aménagement de places de stationnement collectif en surface , à condition : <ul style="list-style-type: none"> - De pouvoir interdire l'accès et permettre d'évacuation rapide de tous les véhicules en cas d'annonce de crue ; - De réduire au maximum les surfaces imperméabilisées (cheminements, etc.) ;
A _M	Zone inondable non urbanisée ou aménagée (A) en aléa Modéré (M)		
B _{ZDE}	Zone inondable déjà urbanisée (B) hors centre urbain, située derrière les digues, dans une zone de risque d'affouillement du sol et de destruction potentielle du bâti en cas de rupture de digue à proximité. Cette zone de danger est appelée Zone de dissipation de l'énergie (ZDE)	Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations , à l'exception de ceux de ceux à l'article 2. Également, les constructions neuves à usage d'habitat, les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel (sauf ceux prévus à l'article 3), les nouvelles aires d'accueil des gens du voyage et l'augmentation de la capacité d'accueil des aires existantes, les ouvrages de production d'énergie, les nouvelles stations d'épuration et les nouveaux campings.	- Les équipements techniques de services publics et d'intérêt général, leurs bâtiments et leurs réseaux strictement nécessaires à leur fonctionnement et qui ne sauraient être implantés en d'autres lieux (ouvrages de distribution d'énergie, de télécommunication, pylônes, transformateur électrique, équipement d'assainissement des eaux usées et pluviales ...) <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser des équipements selon une conception résiliente à l'inondation - Placer les installations techniques sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par un dispositif d'étanchéité, et les munir d'un dispositif de mise hors service automatique. Sous les PHEC, utiliser des matériaux de construction les moins vulnérables à l'eau possible. - Pouvoir verrouiller les tampons des regards de visite des nouveaux réseaux et intégrer des clapets anti-retours.
B _{EP}	Zone inondable déjà urbanisée (B) hors centre urbain, située en zone d'écoulement préférentiel – EP- voie de passage préférentielle de l'eau en raison de la topographie des lieux (ex : talweg) ou seule possibilité de passage de l'eau (ex : passage sous les infrastructures en remblai)	Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations , à l'exception de ceux de ceux à l'article 2. Également, les ouvrages de production d'énergie, les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel, les nouvelles stations d'épuration et les nouveaux campings.	Identiques aux prescriptions précédentes hormis pour l'aménagement de places de stationnement collectif en surface. En plus des deux prescriptions précédentes, aucun remblai ne doit être créé .
B _F	Zone inondable déjà urbanisée (B) en aléa fort (F) et Fort+ (F+) fréquemment inondable par débordement direct du Cher	Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations , à l'exception de ceux de ceux à l'article 2. Également, les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel (sauf ceux prévus à l'article 3), les nouvelles stations d'épuration, les nouveaux établissements sensibles en zone BF+ sont interdits les constructions nouvelles à usage d'habitat ou d'activités, les équipements techniques de services publics et d'intérêt général produisant de l'énergie	Identique aux prescriptions des zones A_{ZDE}, A_{EP}, A_F et B_{ZDE} énoncées ci-avant .

Zone	Caractéristiques	Occupations et utilisations du sol interdites (Article 1)	Prescriptions applicables aux aménagements-infrastructures et équipements - installations autorisées (Article 2)
B _{TF}	Zone inondable déjà urbanisée (B), en aléa Très fort (TF) ou Très Fort+ (TF+ directement et fréquemment inondable)	<p>Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations, à l'exception de ceux de ceux à l'article 2.</p> <p>Également, les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel (sauf ceux prévus à l'article 3), les nouvelles stations d'épuration et les nouveaux établissements sensibles,</p> <p>-en BTF + sont également interdits les constructions neuves à usage d'habitat ou d'activité, les équipements techniques de services publics et d'intérêt général produisant de l'énergie et l'extension des établissements sensibles.</p>	
C _{EP}	Centre urbain ou centre bourg inondable des communes, caractérisé par leur caractère historique, leur densité, la continuité de leur bâti et la mixité des fonctions urbaines ; en zone d'écoulement préférentiel – EP- voie de passage préférentielle de l'eau en raison de la topographie des lieux (ex : talweg) ou seule possibilité de passage de l'eau (ex : passage sous les infrastructures en remblai)	<p>Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations, à l'exception de ceux de ceux à l'article 2.</p> <p>Également, les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel, les ouvrages de production d'énergie.</p>	
C _F	Centre urbain ou centre bourg inondable des communes, en aléa fort (F)	<p>Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations, à l'exception de ceux de ceux à l'article 2.</p>	
C _{TF}	Centre urbain ou centre bourg inondable des communes, en aléa Très fort (TF).	<p>Également les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel (sauf ceux prévus à l'article 2), les nouvelles stations d'épuration, les nouveaux établissements sensibles.</p>	

La compatibilité du projet avec le PGRI du bassin Loire-Bretagne 2021-2027, le PAPI de Tours Métropole Val de Loire et de la Communauté de Communes Touraine –Est Vallées, le TRI de Tours et le PPRi Val de Tours-Val de Luynes est présentée en partie 5 de l'étude d'impact, chapitre 5.1 Compatibilité avec les plans, schémas et programmes/5.1.1.2 Risques naturels.

7.6.2 STRUCTURATION GLOBALE DU SYSTEME DE PROTECTION DU VAL DE TOURS

Source : dossier de demande d'autorisation par arrêté complémentaire au titre de l'article R.562-14. II du Code de l'environnement (système d'endiguement de Tours Saint-Avertin, Artelia), atlas des digues du Val de Tours, étude de danger.

La zone d'étude est située sur des secteurs urbains bénéficiant de **systèmes d'endiguements classés**.

Un système d'endiguement est un ensemble d'ouvrages permettant de protéger une zone des inondations d'un cours d'eau jusqu'à un certain débit. Ce débit est défini lors d'études appelées « Etudes de Dangers » (EDD).

Les digues sont classées selon la protection qu'elles apportent sur la population, définie par le décret du 12 mai 2015, sont les suivantes :

- > 30 000 personnes : classe A
- De 3 000 à 30 000 personnes : classe B
- De 30 à 3 000 : classe C

Le **niveau de première surverse**, ou niveau de protection apparent, est le niveau d'eau dans le cours d'eau au-dessus duquel la zone protégée commence à être inondée sans rupture préalable de la digue, par débordement au-dessus du sommet de la digue ou par un déversoir.

Le **niveau de sûreté** (niveau de protection) du système d'endiguement, correspondant au seuil au-dessus duquel la probabilité de rupture ne pouvait plus être considérée comme négligeable.

Selon l'article L.121-24-18 du Code Général de la propriété des personnes publiques, l'édification de toute construction est interdite sur les terrains compris entre les digues et la rivière, sur les digues et levées, ou sur les îles.

Du côté du val, les ouvrages, plantations, constructions, excavations et clôtures situés à moins de 19,50 mètres du pied des levées, sont soumis à autorisation préfectorale, conformément à l'article L.121-24-18 du Code Général de la propriété des personnes publiques.

L'autorisation prescrit les mesures nécessaires pour assurer, en toutes circonstances, la sécurité des biens et des personnes, l'accès aux ouvrages de protection, leur entretien ou leur fonctionnement.

PROJET LIGNES2TRAM

METROPOLE TOURANGELLE

OUVRAGES DE PROTECTION

LEGENDE

— Ligne 2 Tramway

□ Zone d'étude

Ouvrage sur digue

● Canalisation

Digue

— Tours Loire Aval



Fond : Orthophoto IGN France
Source : Transamo-Set, SAFEGE, BD Carthage, Agence de l'eau Loire Bretagne, BD Topo, BRGM, Géorisques

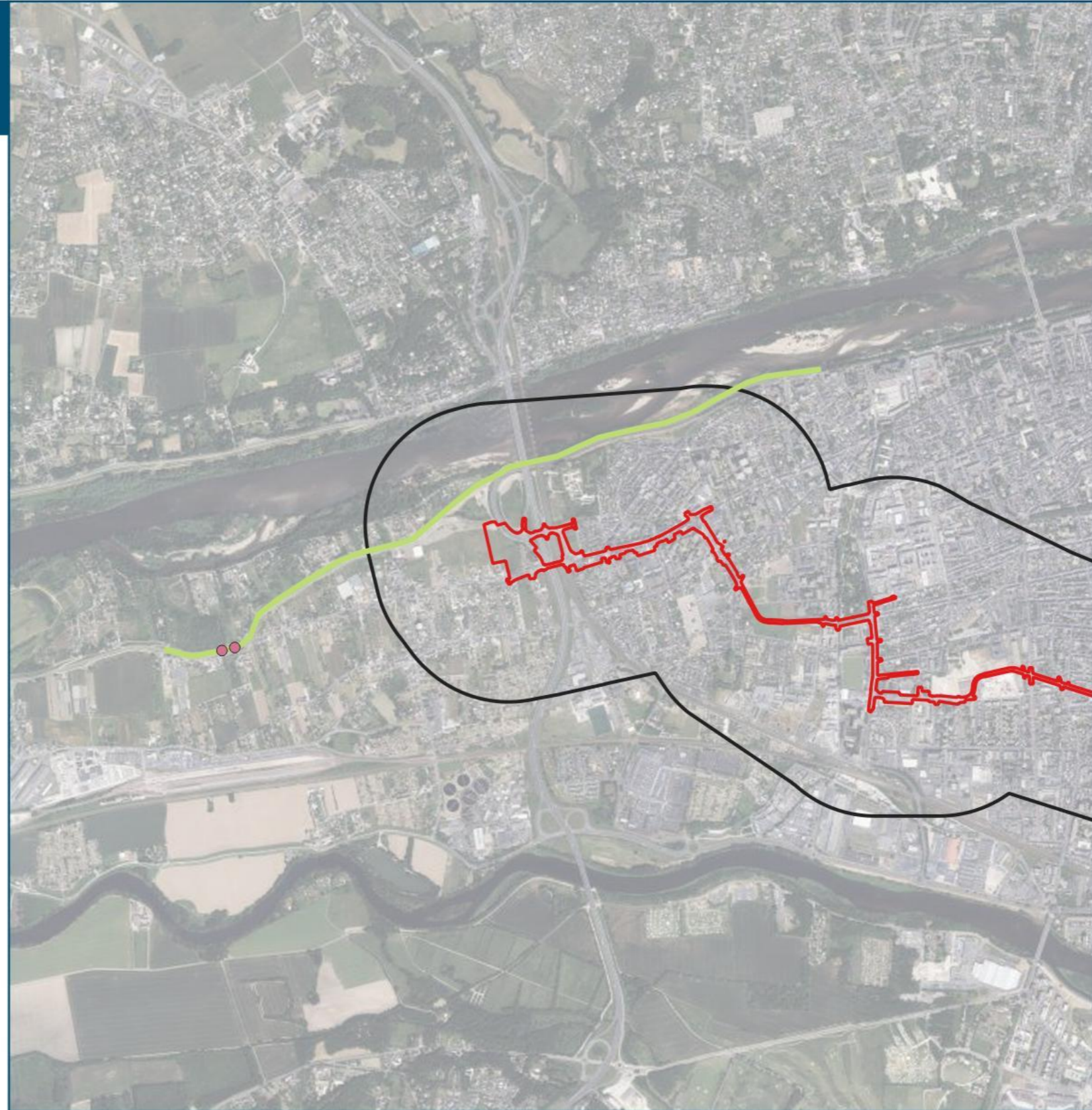


Figure 198 : localisation de la digue Tours Loire Aval vis-à-vis de la zone de projet

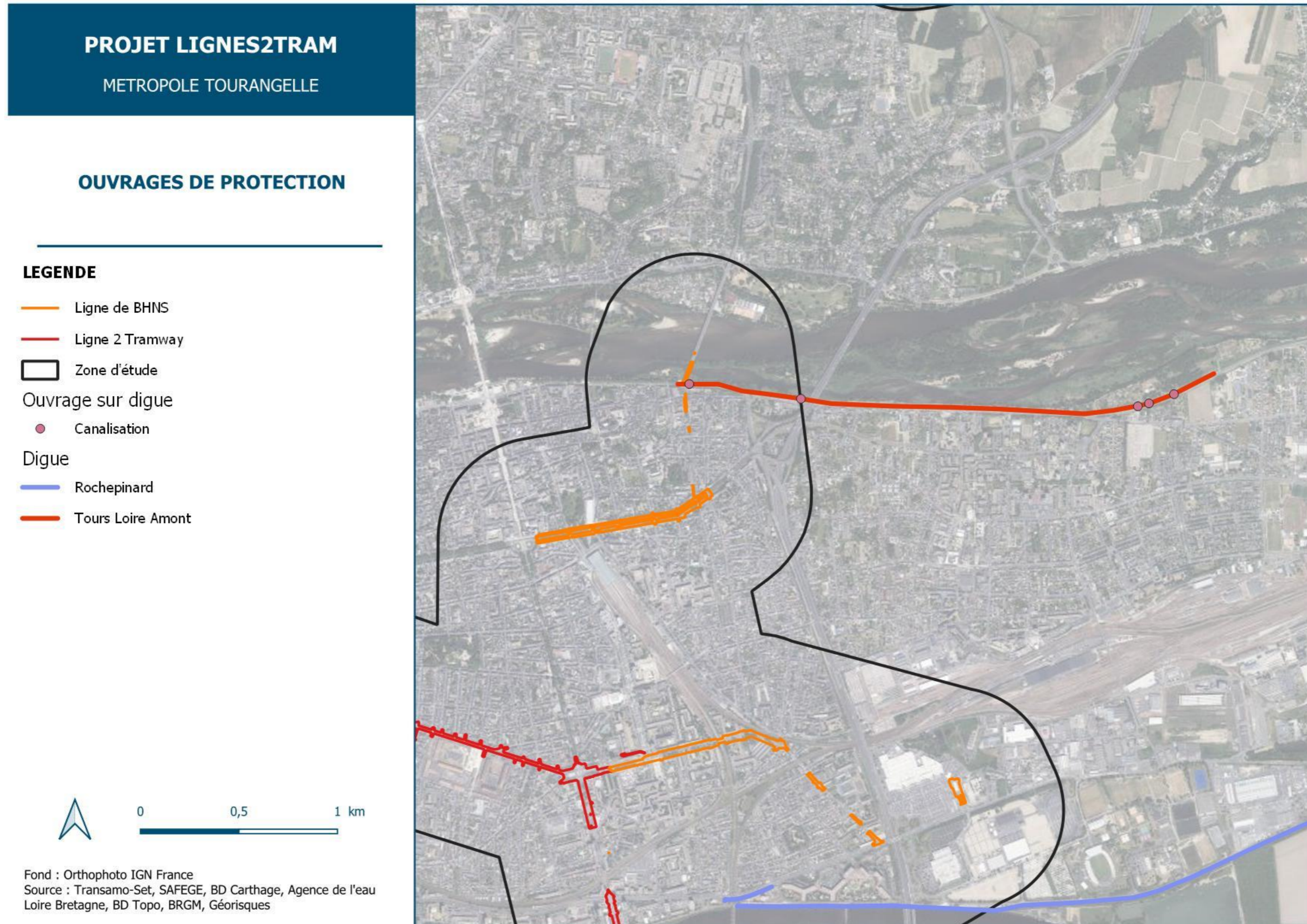


Figure 199 : localisation de la digue Tours Loire amont vis-à-vis de la zone de projet

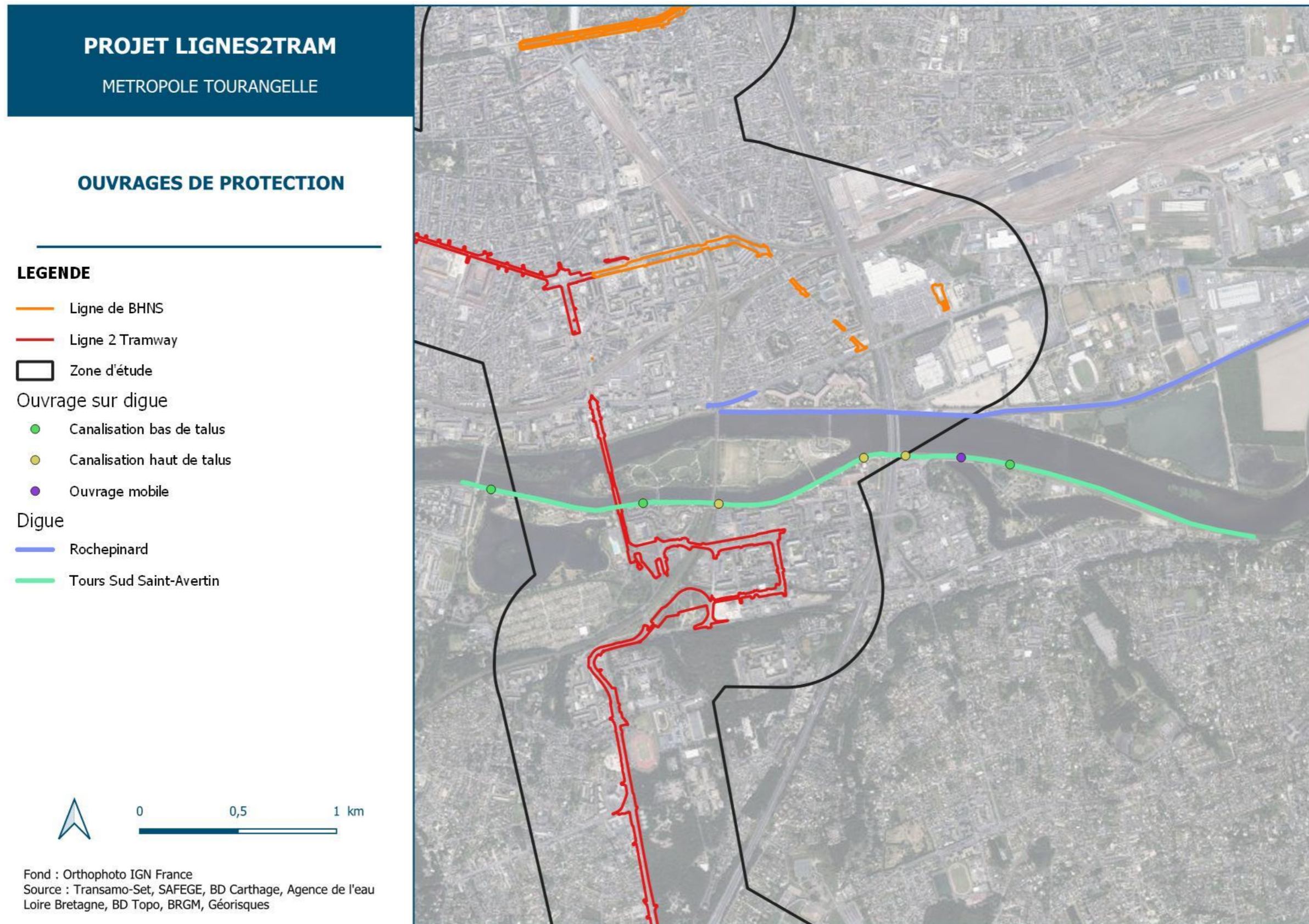


Figure 200 : localisation de la digue Tours Sud

7.6.2.1 DIGUE TOURS SUD (VAL SAINT-AVERTIN)

La **digue Tours Sud Saint-Avertin**, située en **rive gauche du Cher**, est longue d'environ 3,9 km. Elle commence au lieu-dit l'Ecorcheveau à l'amont et se termine au remblai du quartier des Deux Lions en aval. La hauteur moyenne de la digue sur son linéaire est de 3,3m (la hauteur maximale atteint 5,4m).

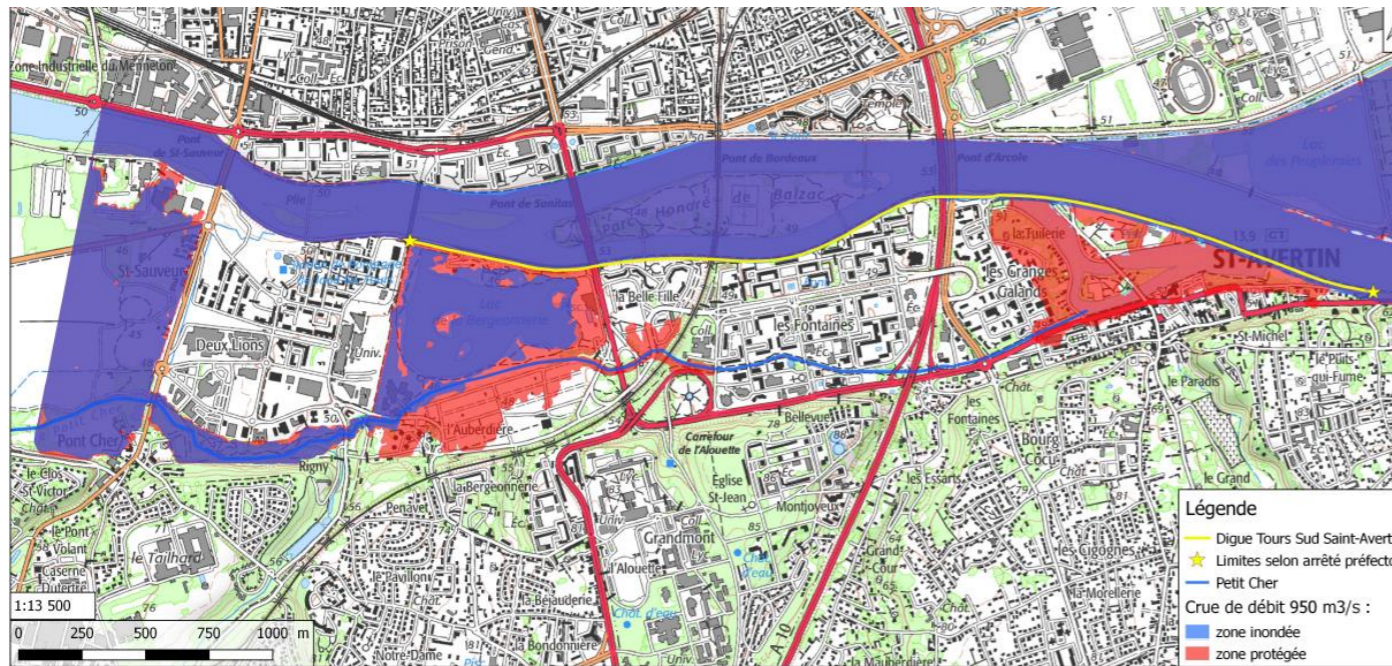


Figure 201 : limite de la digue Tours Sud Saint-Avertin selon l'arrêté préfectoral (étude de danger)

Cette digue constitue le **système d'endiguement du Val de Tours Sud**, autorisé au titre de la rubrique 3.2.6.0, telle que définie au tableau mentionné à l'article R.214-1 du Code de l'environnement. Le gestionnaire du système d'endiguement du Val de Tours Sud -Saint-Avertin est la **Métropole de Tours Métropole Val de Loire**.

TMVL a délégué la compétence GEMAPI au NEC sur certains secteurs (bassin Cher Aval).

La digue est autorisée par l'**arrêté n°20 E 8 du 24 septembre 2020**. Un arrêté préfectoral portant prescription complémentaire au titre de l'article R.562-14 du Code de l'environnement a été signé le 2 septembre 2021.

Titre III -DISPOSITIONS GENERALES COMMUNES

Article 18: Conformité au dossier de demande d'autorisation environnementale et modification

Les activités, installations, ouvrages, travaux, objets de la présente autorisation environnementale, sont situés, installés et exploités conformément aux plans et contenu du dossier de demande d'autorisation, sans préjudice des dispositions de la présente autorisation, des arrêtés complémentaires et des réglementations en vigueur.

Toute modification apportée par le bénéficiaire de l'autorisation environnementale, à l'ouvrage, à l'installation, à son mode d'utilisation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant ou à l'exercice de l'activité ou à leur voisinage, et de nature à entraîner un changement notable des éléments du dossier de demande d'autorisation, est portée, avant sa réalisation, à la connaissance du préfet avec tous les éléments d'appréciation, conformément aux dispositions des L.181-14 et R.181-45 et R.181-46 du code de l'environnement

Figure 202 : extrait de l'arrêté d'autorisation du 24 septembre 2020 du système d'endiguement

Ce système de protection a été **classé par un arrêté préfectoral datant du 21 novembre 2009** en tant qu'**ouvrage de protection de rang B** (728 personnes protégées). Il est constitué d'une ligne de défense principale (pas de ligne secondaire).

L'article R562-15 du CE précise que :

« Toute modification d'un système d'endiguement envisagée par son gestionnaire ayant une incidence sur le niveau de protection défini par l'article R. 214-119-1 est soumise aux dispositions des articles R. 181-45 et R. 181-46.

Article L181-14 : « Toute modification substantielle des activités, installations, ouvrages ou travaux qui relèvent de l'autorisation environnementale est soumise à la délivrance d'une nouvelle autorisation, qu'elle intervienne avant la réalisation du projet ou lors de sa mise en œuvre ou de son exploitation.

En dehors des modifications substantielles, toute modification notable intervenant dans les mêmes circonstances est portée à la connaissance de l'autorité administrative compétente pour délivrer l'autorisation environnementale dans les conditions définies par le décret prévu à l'article L. 181-32. »

L'Article R181-46 du CE précise :

« 2° Sont regardées comme notables, lorsqu'elles ne relèvent pas du 1° :

a) Toute augmentation ou diminution significative de la quantité ou toute modification significative de la nature ou de la forme physique de la substance dangereuse présente, ayant fait l'objet d'un recensement par l'exploitant en application du II de l'article L. 515-32, ou toute modification significative des procédés qu'il utilisent ;

b) Les modifications ayant pour conséquence qu'un établissement seuil haut devient un établissement seuil bas ; dans ce cas, l'arrêté complémentaire mentionné au dernier alinéa du II est pris après une consultation du public, dans les conditions de l'article L. 123-19-2. »

L'Article R562-16 du CE précise :

« Les travaux envisagés à proximité ou sur un ouvrage compris dans un système d'endiguement, par une personne autre que le propriétaire ou l'exploitant ou une personne agissant pour son compte et avec son assentiment, sont soumis à l'accord de son gestionnaire, le cas échéant dans le cadre de la procédure prévue par les articles R. 554-20 à R. 554-23, lorsqu'ils sont susceptibles de porter atteinte au fonctionnement de ce système. »

Une attention particulière sera prise sur les procédures réglementaires dans le cadre de l'insertion de la plateforme tramway sur les ponts Sanitas (OA3 et OA4), suivant le scénario de travaux retenu sur ces ouvrages d'art et de l'intervention sur la digue de protection.

7.6.2.2 DIGUE ROCHEPINARD

Ce système de protection a été classé par l'arrêté préfectoral datant du 15 mai 2009 en tant qu'**ouvrage de protection de rang A**.

La digue Rochepinard est éloignée de la zone de projet immédiate (> 19,50m). L'opération sur ce secteur n'est pas concernée par l'article L.121-24-18 du Code Général de la propriété des personnes publiques.

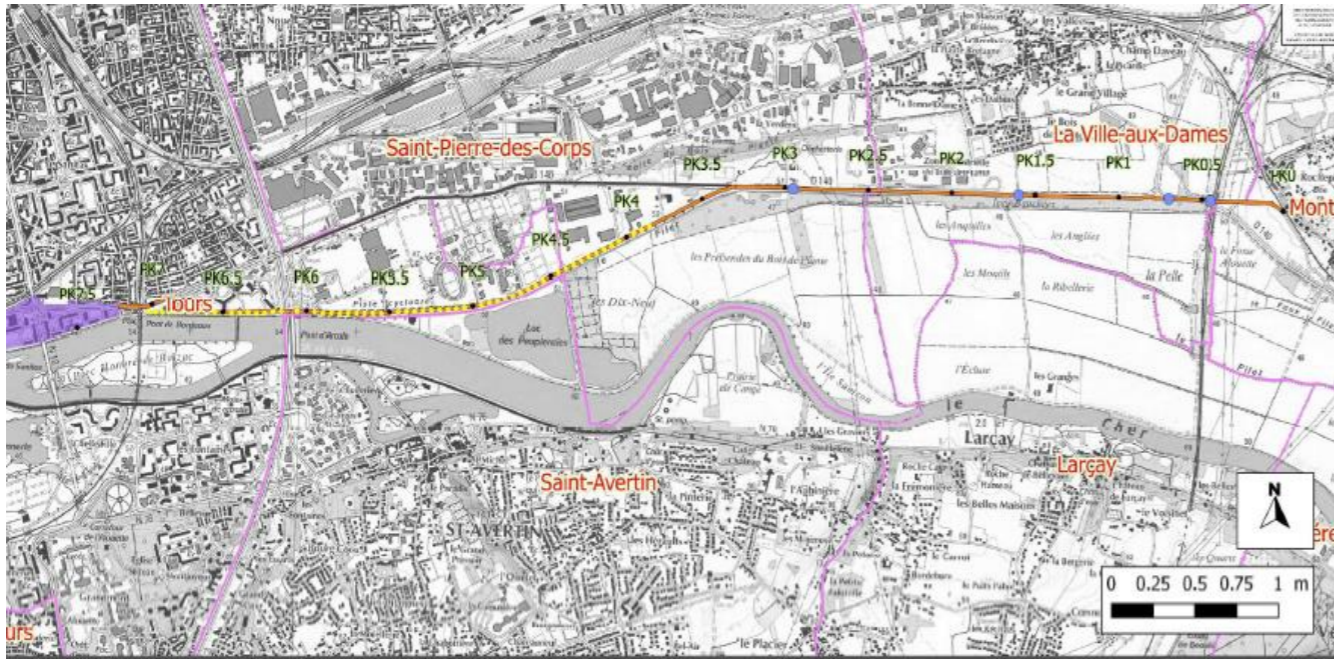


Figure 203 : extrait de l'atlas des digues du Val de Tours au niveau de la digue Rochepinard

7.6.2.3 DIGUES COTE LOIRE RIVE GAUCHE (VAL DE TOURS)

Pour les digues rive gauche de Loire, le **niveau de protection** apparent correspond à une crue de période de retour 500 ans, pour les digues de classe B.

La digue Tours Loire Aval est située à plus de 100m de la zone d'aménagement du parking-relais de La Riche (Bords de la Loire). Cette opération n'est pas concernée par l'article L.121-24-18 du Code Général de la propriété des personnes publiques.

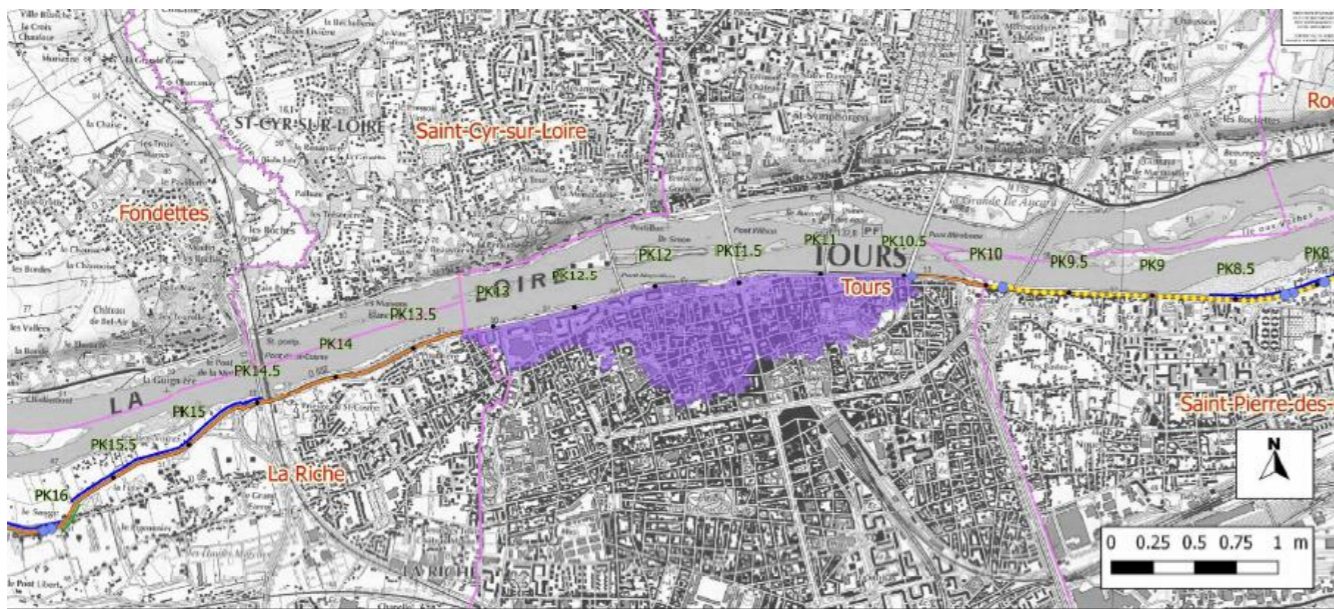


Figure 204 : extrait de l'atlas des digues du Val de Tours au niveau de la digue Tours Loire Aval

7.6.2.4 DIGUE DU PETIT CHER

Les berges du Petit Cher ne constituent pas une digue en tant que telle, et ne font pas partie du système d'endiguement du Val de Tours (Figure 205). En effet, l'arrêté préfectoral du 2 septembre 2021 portant prescriptions complémentaires au titre de l'article R.562-14 du Code de l'environnement concernant le système d'endiguement du Val de Tours, de classe A, protégeant contre les crues de la Loire précise le périmètre et les digues concernés.

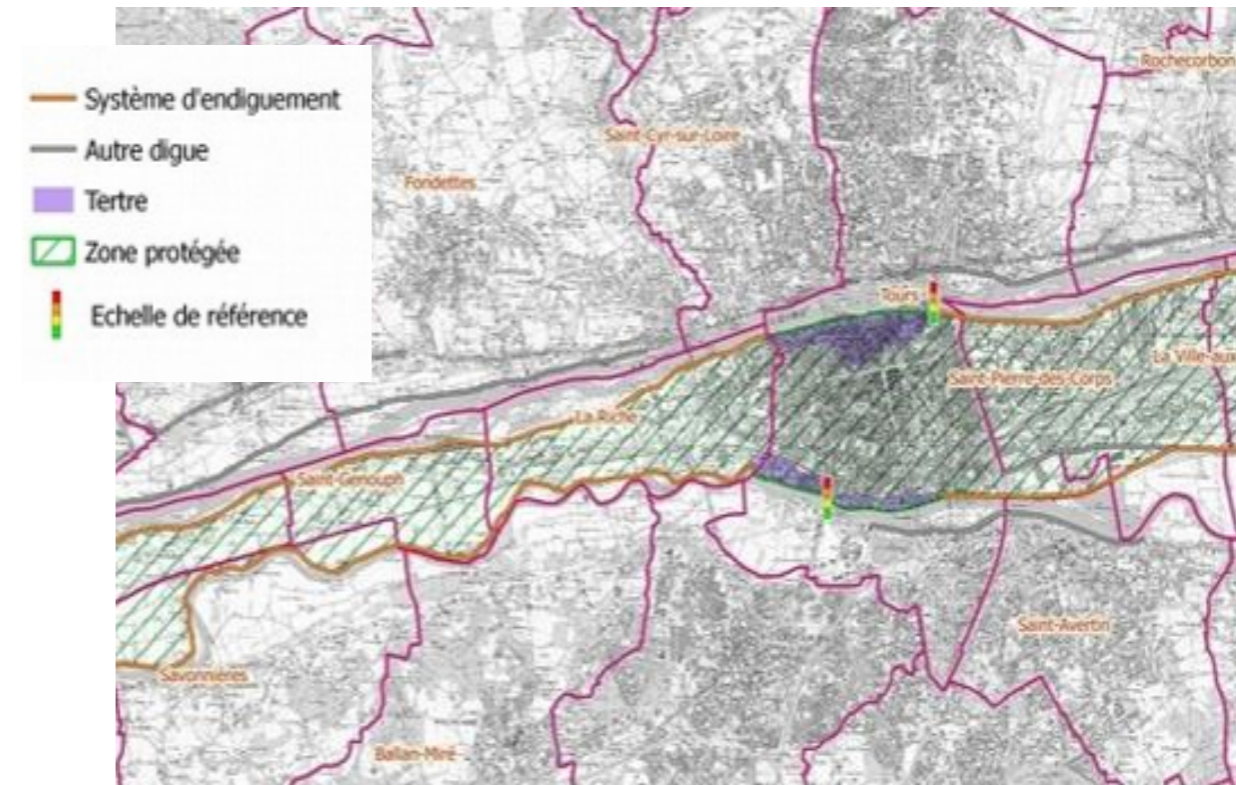


Figure 205 : extrait de l'annexe 1 de l'arrêté préfectoral du 2 septembre 2021, portant prescriptions complémentaires au titre de l'article R.562-14 du Code de l'environnement

7.6.3 RISQUE D'INONDATION PAR REMONTEE DE NAPPE

❖ *Echelle d'analyse : zone d'étude*

Lorsque des éléments pluvieux exceptionnels surviennent, au niveau d'étiage inhabituellement élevé se superposent les conséquences d'une recharge exceptionnelle. Le niveau de la nappe peut alors atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'**inondation par remontée de nappe**. On conçoit que plus la zone non saturée est mince, plus l'apparition d'un tel phénomène est probable.

Les secteurs sensibles au risque de remontée de nappe au-dessus du terrain naturel de la zone d'étude se situent au niveau des lits majeurs des cours d'eau de la Loire, du Cher et du Petit Cher. En dehors, la zone d'étude n'est pas sensible aux remontées de nappe.

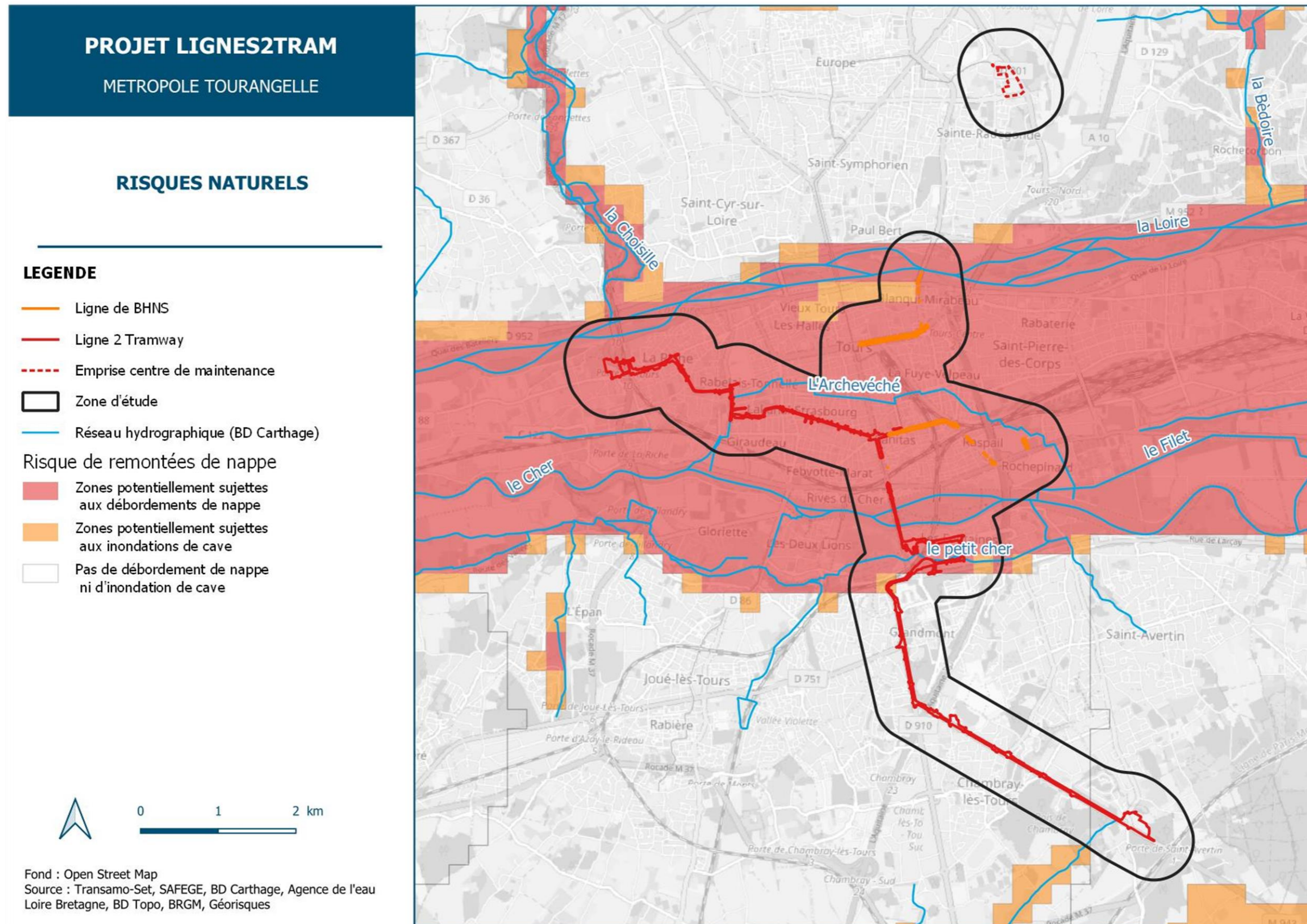


Figure 206 : risque de remontée de nappe

7.6.4 RISQUE DE RUISSELLEMENT URBAIN

❖ *Echelle d'analyse : zone d'étude*

En milieu urbain, lors de pluies intenses, les débits d'eau de ruissellement peuvent être très importants et saturer les réseaux d'évacuation des eaux pluviales et les ouvrages hydrauliques. Les débordements occasionnés s'effectuent alors en empruntant généralement les rues avec des vitesses importantes combinées à des hauteurs d'eau variables. Les inondations par ruissellement peuvent aussi entraîner une pollution des eaux de surface et souterraines et des sols.

Lors des épisodes pluvieux, les ruissellements en provenance des plateaux Nord et Sud et des coteaux sont susceptibles de générer des désordres en aval.

Le sol de la zone d'étude en milieu urbain est très imperméabilisé. Aussi, le réseau de gestion des eaux de pluies est une des priorités de la Métropole de Tours Val de Loire.

7.6.5 RISQUES LIES AUX MOUVEMENTS DE TERRAIN

7.6.5.1 RISQUE SISMIQUE

Sources : BRGM (Géorisques) ; www.planseisme.fr, PLU des communes de l'étude

❖ *Echelle d'analyse : zone d'étude*

Le risque sismique est associé aux tremblements de terre, qui se traduisent en surface par des vibrations du sol. Ce phénomène résulte de la libération brusque d'énergie accumulée par les contraintes exercées sur les roches.

La France dispose d'un zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes. Ce zonage définit les secteurs suivants :

- Une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages et bâtiments à risque normal. L'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible ;
- Quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique (figurant dans l'Eurocode 8) sont applicables aux nouveaux ouvrages et bâtiments, et aux ouvrages et bâtiments existants dans des conditions particulières.

La carte relative au zone sismique de la France est présentée sur la figure ci-après.

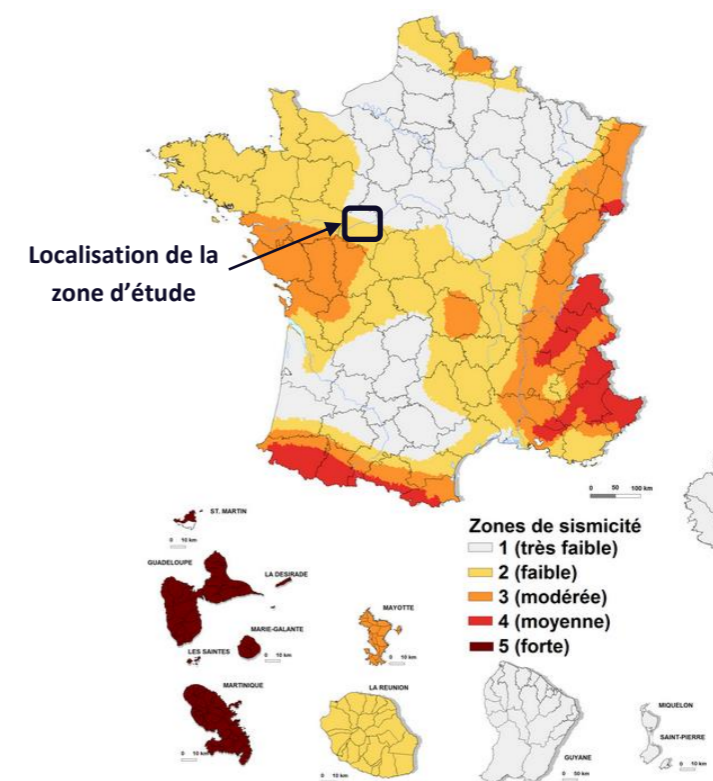


Figure 207 : zonage sismique de la France

Le zone d'étude est localisée en zone de sismicité 2 (risque faible). A noter que d'après l'Eurocode 8, l'étude de la liquéfaction des sols n'est pas requise au sein de cette zone.

7.6.5.2 ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Sources : BRGM (carte de zonage de l'aléa retrait-gonflement des argiles)

❖ *Echelle d'analyse : zone d'étude*

Du fait de leurs compositions, les sols argileux possèdent la capacité de changer de volume en fonction de la présence d'eau dans le substrat. Ainsi, lorsque la teneur en eau augmente dans un sol argileux, on assiste à une augmentation du volume de ce sol, on parle alors de « **gonflement des argiles** ». Au contraire, une baisse de la teneur en eau provoquera un phénomène inverse de rétractation ou « **retrait des argiles** ».

À la demande du ministère de l'Environnement, le BRGM a dressé pour l'ensemble du territoire métropolitain (hors ville de Paris), des cartes d'aléa du risque de retrait-gonflement des argiles. L'objectif est de délimiter les zones a priori sensibles et d'y diffuser certains principes de prévention à respecter, de manière à diminuer le nombre de sinistres causés par ce phénomène. Les cartes permettent de hiérarchiser ces zones :

- Les zones où l'aléa retrait-gonflement est qualifié de fort, sont celles où la probabilité de survenance d'un sinistre sera la plus élevée et où l'intensité des phénomènes attendus est la plus forte ;

- Les zones où l'aléa est qualifié de faible, la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante, mais ces désordres ne toucheront qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, avec par exemple des arbres proches ou une hétérogénéité du sous-sol) ;
- Les zones d'aléa moyen correspondent à des zones intermédiaires entre ces deux situations extrêmes ;
- Les zones où l'aléa est estimé a priori nul, concerne des secteurs où les cartes géologiques actuelles n'indiquent pas la présence de terrain argileux en surface. Il n'est cependant pas exclu d'y trouver localement des terrains de nature argileuse, non identifiés sur les cartes géologiques du BRGM à l'échelle 1/50 000.

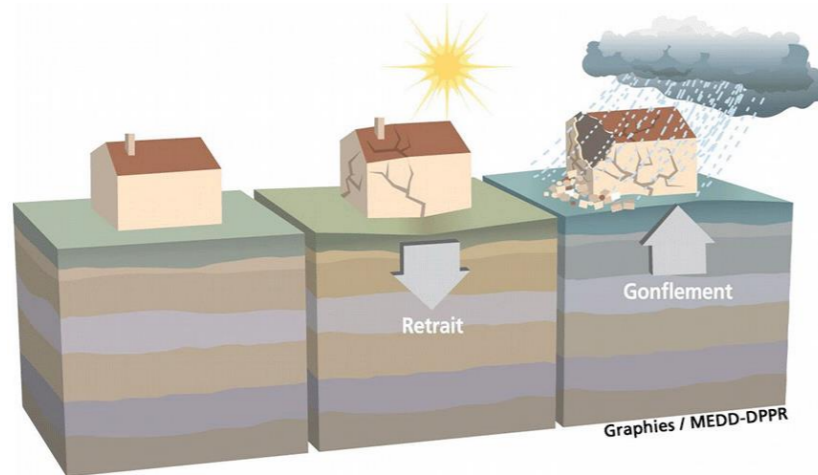


Figure 208 : illustration du phénomène de retrait-gonflement des argiles (source : PLU de Tours)

La plaine alluviale est soumise à un **risque modéré** de retrait-gonflement des argiles, tandis que les plateaux au Nord et au Sud sont soumis à un **risque fort**, tel qu'illustré sur la figure page suivante.

❖ *Etude géotechnique GTR*

Des études géotechniques ont été réalisées par le bureau d'études Ginger, et notamment des essais GTR, qui permettent de préciser le critère retrait-gonflement.

Il a été effectué 25 essais d'identifications GTR dans le sol, support de la plateforme du tramway, auxquels il convient d'ajouter ceux réalisés dans le boulevard Jean Royer.

Il est considéré que les matériaux sensibles au retrait-gonflement sont les matériaux A3 (sensibles) ou A4 (très sensibles). Certains matériaux A2 peuvent aussi être moyennement sensibles quand leur VBS est proche d'un A3 (la limite de VBS entre un A2 et un A3 est à 6) ((Figure 209).

La VBS est une grandeur qui exprime la quantité et l'activité de l'argile contenue dans le matériau étudié. Les autres matériaux sont peu ou pas sensibles au retrait-gonflement, car en proportion minoritaire d'argile (dominante sableuse par exemple).

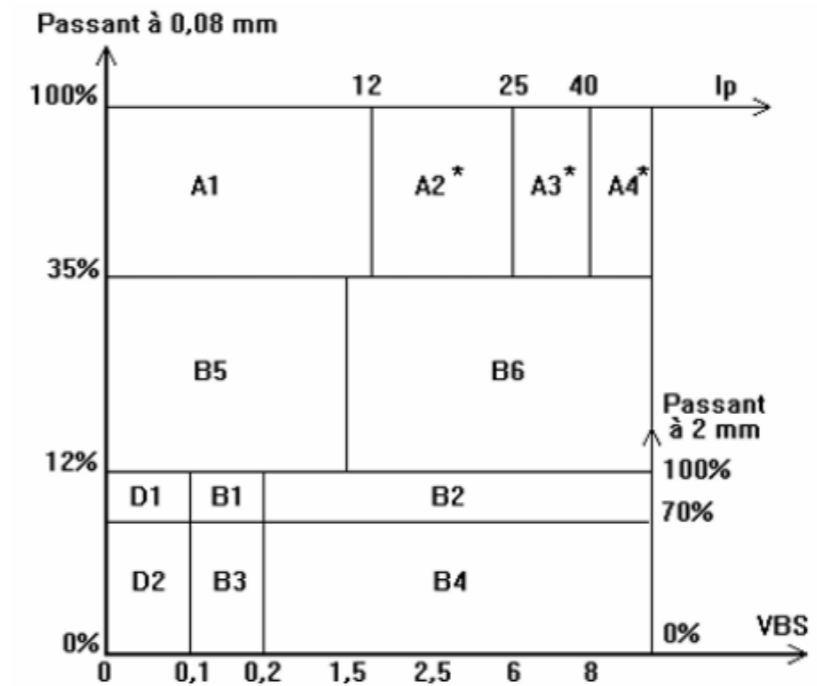


Figure 209 : tableau synoptique de classification des matériaux selon leur nature

L'ensemble du tracé est sur des remblais ou des alluvions peu sensibles. Un seul sondage présentant un indice A3 a été analysé au niveau de l'avenue Stendhal mais relève plus de l'anomalie (Tableau 39).

Seules les zones pouvant être sensibles au retrait-gonflement se trouvent sur le plateau, et précisément sur l'avenue de Bordeaux, le tronçon Sud de l'avenue de la République et la route de Loches.

Tableau 39 : résultats des sondages GTR sur le tracé de la Lignes2tram (Ginger)

Localisation	Localisation sondage	Sondage	Description du sol	Identification GTR
P+R Bords de Loire	Espace vert	PU20	Alluvions limoneuses brunes	A2 m
P+R Bords de Loire	Espace vert	PU24	Alluvions limono-sableuses brunes	A1
P+R Bords de Loire	Espace vert	PU26	Remblais sablo-limono-argileux bruns (0.75 m) / Argile limoneuse brune (GTR)	A2
P+R Bords de Loire	Espace vert	PU28	Alluvions sablo-limoneuses brun-beige	B5
Rue de la Mairie	Voie Lente	ST2	Alluvions sablo-graveleuses noirâtres	A1
Rue du 11 novembre	Stationnement	ST4	Alluvions argilo-sableuses marron	A1
Plessis Botanique	Espace vert	PU1	Alluvions limono-sableuses marron	A2 th
Rue Louis XI	Stationnement	ST5	Alluvions argilo-sableuses marron foncé	A1
Plessis Botanique	Espace vert	PU6	Alluvions sablo-limoneuses brunes	B2
Boulevard Tonnellé	Stationnement	SP2010	Remblais sablo-limoneux brun noir à cailloutis (1.7m)	A proche B6

Caserne Beaumont	Partie terrassée	PD12	Remblais (0.9 m)/alluvions sablo-argileuses	A1
Avenue de Grammont	Voie bus	SP12	Remblais sablo-limoneux marron (1.2 m)	B5
Pont du Lac	Voie bus	ST17	Alluvions de sables fin graveleux beige	B5
Avenue de Stendhal	Voie bus	ST19	Alluvions argileuses peu sableuses marron noir	A3 th
Avenue de l'Alouette	Voie Lente	ST22	Remblais sableux marron (1.0 m)/marne sableuse jaune (GTR)	A1 th
Avenue de Bordeaux	Voie Lente	ST26	Argile sableuse marron à graves calcaires	A1
Avenue de Bordeaux	Voie Lente	ST28	Argile beige à cailloutis silex (1.0 m)/marne beige à cailloutis (GTR)	A2
Avenue de Bordeaux	Voie Lente	ST29	Sable calcaire graveleux orangé	B5
Avenue de la République	Voie bus	ST31	Marne blanche à beige	A1 h
Avenue de la République	Voie bus	ST32	Argile sableuse rouge à cailloutis silex	A2 m
Avenue de la République	Voie bus	ST33	Marne jaune	A1
Avenue de la République	Voie bus	ST38	Remblais argilo-limono-sableux noirs (1.0 m)/argile peu sableuse marron (GTR)	A2 h
Route de Loches	Voie Lente	ST40	Remblais sablo-argilo-gravelo-marneux marron (1.1 m)/argile sablo-marneuse marron (GTR)	A2 th
Route de Loches	Piste cyclable	SP26	Remblais sablo-graveleux marron (1.1 m)	B4
Route de Loches	Voie Lente	ST42	Remblais sablo-gravelo-argilo-marneux marron (1.0 m)/argile marneuse beige foncé à cailloutis (GTR)	A2 h

Th : état très humide / h : état humide / m : état d'humidité moyenne.

OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX A ATTEINDRE OU CONTRAINTES	SENSIBILITE
<p>Le projet, dans sa phase travaux, devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ne pas impacter les systèmes d'endiguement du Cher classés de Tours Métropole Val de Loire (et la digue du Petit Cher) pour les travaux sur les ouvrages d'art et sur l'Avenue de l'Alouette <p>Le projet, dans sa phase de conception, devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prendre en compte le risque d'inondation par débordement de cours d'eau et par remontées de nappe pour réduire risque sur les biens et les personnes - Être conforme aux prescriptions des documents réglementaires de protection contre les inondations (PPRI Val de Tours-Val de Luynes) et le PAPI de Tours Métropole Val de Loire et Touraine – Est Vallées - Limiter les surfaces imperméabilisées, conformément au SDAGE Loire-Bretagne, et au Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales de la Métropole tourangelle, afin de réduire les écoulements de surfaces. - Ne pas modifier de manière substantielle les systèmes d'endiguement classés de Tours Métropole Val de Loire - Maximiser la hauteur libre sous les ouvrages d'art et sécuriser le gabarit hydraulique du Cher et du Petit Cher 	Modéré

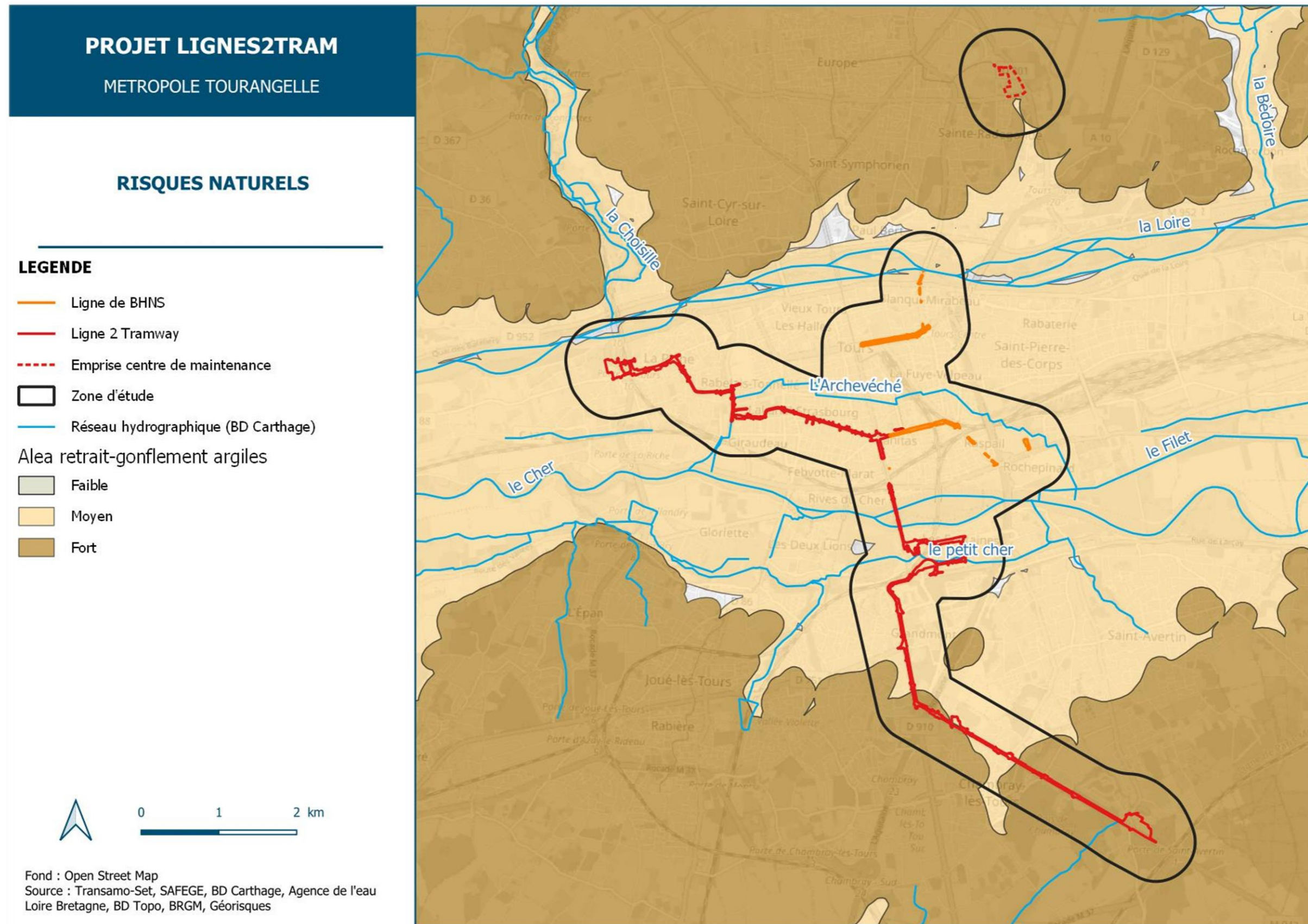


Figure 210 : aléa retrait-gonflement des argiles (source : Suez/ BRGM)



CHAPITRE 8. INCIDENCES ET MESURES D'EVITEMENTS, DE REDUCTIONS ET COMPENSATOIRES ASSOCIEES

8.1 INCIDENCES TEMPORAIRES EN PHASE CHANTIER ET MESURES PREVUES

Le présent chapitre décrit les effets directs et indirects du projet sur l'environnement pendant la période de chantier, ainsi que les mesures proposées ou à envisager pour supprimer, réduire, et si possible compenser les conséquences dommageables.

8.1.1 GESTION DU CHANTIER

8.1.1.1 CHARTE « CHANTIER A FAIBLES NUISANCES »

Le Maître d'Ouvrage prévoira la mise en œuvre d'une série de mesures préventives indispensables à la préservation du cadre environnemental des travaux. Il sera rédigé et diffusé un cahier des charges précis et complet incluant dès la phase de consultation des entreprises les enjeux environnementaux des zones du projet et demandant aux entreprises de s'engager sur des modalités de protection des milieux.

Le Maître d'œuvre de l'opération sera garant du respect de ces prescriptions, qui sont :

- Définir le management environnemental du chantier ;
- Prendre en compte de manière systématique la sensibilité des milieux naturels (habitats aquatiques, zones humides, ressources en eau) ;
- Prévenir rapidement de toute pollution des sols et de la nappe phréatique ;
- Prévenir rapidement les risques sur la santé, la sécurité des personnels et populations ;
- Retenir des matériaux et des techniques de mise en œuvre afin d'éviter les incidences sur l'environnement ;
- Limiter à minima les nuisances et les dérangements sur la circulation et pour les riverains des zones de travaux.

L'information des personnels travaillant sur le chantier sur les dangers des produits, leur toxicité et les bonnes pratiques constituent d'emblée un moyen de prévention efficace pour limiter sensiblement le risque d'accident.

Les mesures d'évitement, de réduction et compensatoires des risques de dégradation de la ressource en eau, seront intégrées dans les marchés de travaux et le Cahier des Contraintes Fonctionnelles et Environnementales de Chantier (CCFEC). Il précise la localisation des milieux naturels ou espèces animales ou végétales sensibles à toute pollution, les exigences attendues ainsi que les pénalités applicables en cas de manquements.

8.1.1.2 DOCUMENT DE REFERENCE

Afin de répondre à l'objectif de sécurité des biens et des personnes ainsi que la préservation de l'environnement, les chantiers seront organisés en matière de gestion des déchets, de l'occupation des sols, et horaires de travail.

Pour cela, l'ensemble des entreprises de travaux sera responsable de la bonne tenue de chantier et garant des engagements pris dans les différents documents contractuels (Notice de Respect de l'Environnement (NRE), Plan

de Respect de l'Environnement (PRE) ou Plan d'Assurance Environnement (PAE), Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets (SOSED), etc...

Les autres exigences attendues sont relatives à la bonne sensibilisation du personnel de chantier, aux principes généraux de stockage/confinement des substances ou produits polluants, aux stationnements et ravitaillement des engins, aux dépôts des matériels sensibles, à l'entretien, la réparation et le lavage des engins, à la prévention et du traitement des fuites accidentelles, enfin à la gestion des déchets.

Les entreprises de travaux devront respecter le Cahier des Contraintes Fonctionnelles et Environnementales de Chantier (CCFEC), document contractuel annexé à leur cahier des clauses administratives particulières (CCAP), et organiser leurs chantiers en fonction des mesures préconisées afin de préserver la sécurité des biens et des personnes, mais aussi celle de l'environnement.

Un Plan d'Intervention d'Urgence avec dispositif d'alerte doit également être présenté pour permettre une **intervention rapide en cas de pollution accidentelle** en phase travaux.

8.1.1.3 TRAVAUX PREPARATOIRES DES SITES D'INTERVENTION

Au vu des contraintes foncières relatives à l'insertion du projet en milieu urbain, les installations de chantier (bases-vie, zones de stockage des matériaux, zones de stationnement et de maintenance des engins, etc) seront installées principalement au sein des emprises du projet.

Les plans délimitant les différentes zones et précisant les modalités d'organisation sont mis au point lors de la phase préparatoire du chantier.

Afin de limiter les nuisances (poussières, déchets, transferts substances polluantes, circulations des engins, ...) liées aux chantiers, les critères pris en compte dans l'étude de l'emplacement de ces installations (en cours) sont :

- L'environnement urbain et naturel aux alentours,
- La facilité des accès pour acheminer les matériaux de chantiers sur ces sites,
- La proximité de milieux sensibles et les enjeux écologiques :
 - Les périmètres de protection de captages d'eau potable où toute implantation d'installation de chantier, notamment pour le stockage de matériaux nocifs pouvant être l'origine de pollutions accidentelles, doit être évitée.
 - Les grands habitats identifiés lors de l'état initial et préservés dans le projet, notamment les zones humides, les milieux aquatiques de la Loire, du Cher, du Petit Cher, du Saint-Laurent
- Information de la date de démarrage et des modalités des travaux auprès des riverains concernés par le projet avant le commencement de cette phase chantier ;
- Piquetage des emprises de chantiers, et le balisage des zones sensibles vis-à-vis des zones humides, des habitats aquatiques et protection des arbres isolés et alignements d'arbres à préserver pour la faune et la flore,



Figure 213 : exemple de base-vie "Entreprise" pour la réalisation de la ligne A

8.1.1.5 GESTION DES DECHETS DE CHANTIER

Les travaux généreront plusieurs types de déchets, liés à l'activité humaine et à l'activité du chantier, qu'il conviendra de traiter afin de limiter la nuisance visuelle et olfactive mais également le risque de pollution qu'ils pourraient engendrer.

Les déchets liés à toute activité humaine dans les bases-vie feront l'objet d'un tri-sélectif au moyen de containers mis à disposition dans ces bases. Ces derniers seront évacués et collectés via le système de collecte des ordures ménagères.

Devront obligatoirement être triés sur chantier en différentes catégories : déchets dangereux, inertes, les emballages, ménagers et assimilés. Les déchets ménagers et assimilés pourront être triés ou non sur le chantier.

La grande majorité des déchets qui seront produits sur le chantier seront des déchets inertes et banals (plastiques, métaux, bois, etc). Les déchets totalement ou partiellement valorisables devront (décret n° 94-609 du 13 juillet 1994), dans la mesure du possible, être valorisés selon leur nature dans des conditions conformes à la législation :

- Par réemploi,
- Par traitement de valorisation, selon le cas,
- Par l'Entrepreneur dans une installation agréée,
- Par cession par l'Entrepreneur à une exploitation agréée pour assurer la gestion de déchets,
- Par valorisation produisant de l'énergie, le transport jusqu'à l'installation de traitement étant à la charge de l'Entrepreneur.

En dernier recours, ils seront qualifiés de « déchets ultimes » et dirigés vers un centre de stockage adapté.

Les entreprises rédigeront un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets (SOSED) de chantier, qui doit :

- Identifier l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits par les divers travaux, installations et activités (nature et volume), afin de pouvoir prévoir un nombre satisfaisant de bennes (ni trop, ni peu).
- Indiquer précisément le dispositif de collecte des déchets mis en place sur le chantier, et le type de conditionnement ;
- Préciser les filières d'élimination ou de valorisation projetées.

Le transport des déchets de chantier se fera selon la réglementation très précise à ce sujet.

Les déchets banals et dangereux nécessitant d'être évacués seront pris en charge par des filières adaptées.

En cas de présence de déchets dangereux, ces derniers sont évacués hors du chantier selon les filières autorisées (classe 1), bordereaux de suivi des déchets (formulaire CERFA 12571*01). Les déchets inertes devront être évacués dans une installation de Classe 3.

Conformément aux termes de la loi du 15 juillet 1975 et du règlement sanitaire départemental, le brûlage à l'air libre de déchets est strictement interdit.

Ne pourront être utilisés pour le remblaiement que des déchets inertes tels que les déblais de terrassement et les matériaux de démolition. Ce remblaiement devra faire l'objet d'un bordereau de suivi conformément à la réglementation.

8.1.1.6 PREVENTION CONTRE LA POLLUTION ACCIDENTELLE

Pour éviter les risques de pollutions accidentelles qui pourraient porter atteinte aux espèces ou à leurs habitats lors des travaux, il conviendra de suivre les prescriptions suivantes :

Concernant le stockage des matériaux :

- Les sites de stockage des matériaux, matériels et engins de chantiers (y compris les bases vie) sont choisis suffisamment éloignés des cours d'eau. Ces secteurs, sous forme de plateformes temporaires étanches, sont définis pendant la période de préparation et validés par le coordinateur de sécurité et de protection de la santé (CSPS),
- Aucun stockage de fûts et de bidons ne sera envisagé sur le site du chantier. Des consignes liées au stockage de carburant, huiles et matières dangereuses seront définies,
- Prescriptions relatives à la gestion des déchets citées précédemment,
- Les terres végétales déplacées seront stockées dans les bases-vie en vue de leur réemploi si nécessaire,

Emploi des engins de chantier :

- Les cahiers des charges des entreprises imposent l'emploi d'engins homologués et conformes à la législation en vigueur,
- Il sera imposé l'utilisation d'engins de chantier équipés de filtres à particule, répondant à la réglementation sur les Engins Mobiles Non Routiers (exigence imposée aux entreprises),
- Le nettoyage et l'entretien des camions et engins seront autorisés uniquement sur les plateformes étanches au sein des bases-vie,
- Le stationnement des engins se fera exclusivement sur les bases-vie prévues à cet effet.
- Le ravitaillement en carburant sera réalisé sur les plateformes de chantier étanches aménagées à cet effet sur les bases vie.
- Les bases vie seront organisées pour rendre obligatoire le stockage, la récupération et l'élimination des huiles de vidanges, ainsi que les eaux de lavage éventuellement chargées en graisses et hydrocarbures des engins de chantier,
- Ces eaux sales polluées seront recueillies dans des bacs étanches permettant leur évacuation vers une filière de traitement adéquate.
- En cas de panne, les engins seront déplacés sur des plateformes étanches spécialisées, équipés de séparateurs ou débourbeurs.

Gestion des déblais/remblais, et transferts des particules :

- L'envol des poussières sera limité lors de la phase de terrassement sur les terrains vierges pour les P+R La Papoterie et Bords de Loire, et d'autant plus réduit par l'interdiction du brûlage et la réalisation de l'arrosage des surfaces sensibles en période sèche et en période de forts vents,
- Les camions seront bâchés dans le cadre d'opérations susceptibles de générer des envols de poussières,
- Afin de limiter le tassement du sol, l'étendue de la zone de chantier, qui fait aussi office de voie de circulation, est limitée au strict nécessaire,
- Toute dégradation ou salissure de la voie publique (chutes de matériaux et les dépôts de boues), lorsqu'elle ne peut être évitée, fera l'objet d'un nettoyage et d'un brossage de la voirie sur la zone concernée,
- Un contrôle préalable de la qualité des fournitures et de la traçabilité des matériaux exogènes servant à la réalisation des aménagements sera réalisé,

En cas de pollution accidentelle :

- Les aires de chantier seront à minima équipés de bacs de rétention étanches et confinés pour les produits inflammables ou huiles, pour éventuel déversement accidentel.
- La mise à disposition de matériaux absorbants et/ou de kits antipollution pour contenir rapidement tout épanchement de produits toxiques ou dangereux (fuite d'hydrocarbures notamment) avant transfert vers le réseau pluvial ou le milieu récepteur naturel : tapis essuyeurs, produits absorbants, boudins ... sera exigée pour l'entreprise de chantier,
- Il conviendra d'éviter l'infiltration des polluants vers la nappe par des dispositifs : bâchage des fossés, chaussées ou plates-formes, épandage de produits absorbants pompage de la zone polluée, absorption et récupération de la pollution, décapage des matériaux contaminés,

- La mise en œuvre d'une procédure d'urgence (POI) préalablement définie, avec un plan d'organisation et d'intervention pour la gestion des pollutions accidentelles avec information et sensibilisation des intervenants (personnels, fournisseurs, sous-traitants).
- En cas de nécessité, une information immédiate de la Métropole et des services de la police de l'eau en cas d'incident serait délivrée.

8.1.1.7 CONDITIONS D'EXECUTION DES TRAVAUX

8.1.1.7.1 Aménagement de la rampe d'accès vers la Montée de l'Alouette

Actuellement, l'anneau routier est positionné sur un remblai, afin de rejoindre le pont au-dessus du giratoire de l'Alouette. Ce talus coupe alors le vaste espace paysager de l'avenue de l'Alouette du reste du quartier.

Aujourd'hui, le Petit Cher et une végétation naturelle de berge borde la partie Sud (1), un espace boisé entre les différents talus occupent la partie Est (2), et un vaste espace paysager ouvert prend place au centre de l'anneau routier (3).



Figure 214 : vue aérienne de l'avenue de l'Alouette, extrait du DR – Source agence Richez&Associés

La connexion de la ligne 2 de tramway depuis l'avenue Beethoven jusqu'à la Montée de l'Alouette, conduit au réemploi d'une partie du remblai existant. Le tramway traversera la grande boucle de l'avenue de l'Alouette en son centre pour rejoindre cet ouvrage. La plateforme sera en talus d'une pente de 4.95% pour rejoindre l'altimétrie de l'ouvrage.

Cette nouvelle rampe étant implantée sur des talus compressibles, il est prévu de mettre en place un talus de préchargement, puis de construire la future plateforme du tramway sur cette nouvelle rampe.

En raison d'un manque d'informations concernant la nature de ces talus, l'organisation et la durée de chantier, ainsi que les volumes, l'origine et la destination finale des matériaux gérés, seront précisés à approfondir pendant la phase prochaine.

Le site étant à proximité des rives du Petit Cher, il est prévu la mise en place de barrières de protection contre les transferts en matières en suspension ou en polluants en limite de zone de chantier.

8.1.1.7.2 Accès et circulation chantier au niveau des OA3 et OA4

- ❖ Phases 1 et 2 : démolition/reconstruction de l'encorbellement aval (phase 1) et amont (phase 2) avec le maintien de la circulation sur la moitié de l'ouvrage

Lors des phases de travaux 1 et 2, l'accès aux zones chantier se fera depuis les extrémités des ouvrages, par un portail dans les installations de chantier. Après démolition des dalles, une largeur circulaire de 3m à sens unique (en orange - Figure 215) est conservée au sein des emprises chantier.

La Figure 215 présente une vue en plan fonctionnelle en phase 2.

La phase 1 reprend le même principe, avec un accès aux emprises chantier par le Nord et une sortie au Sud.

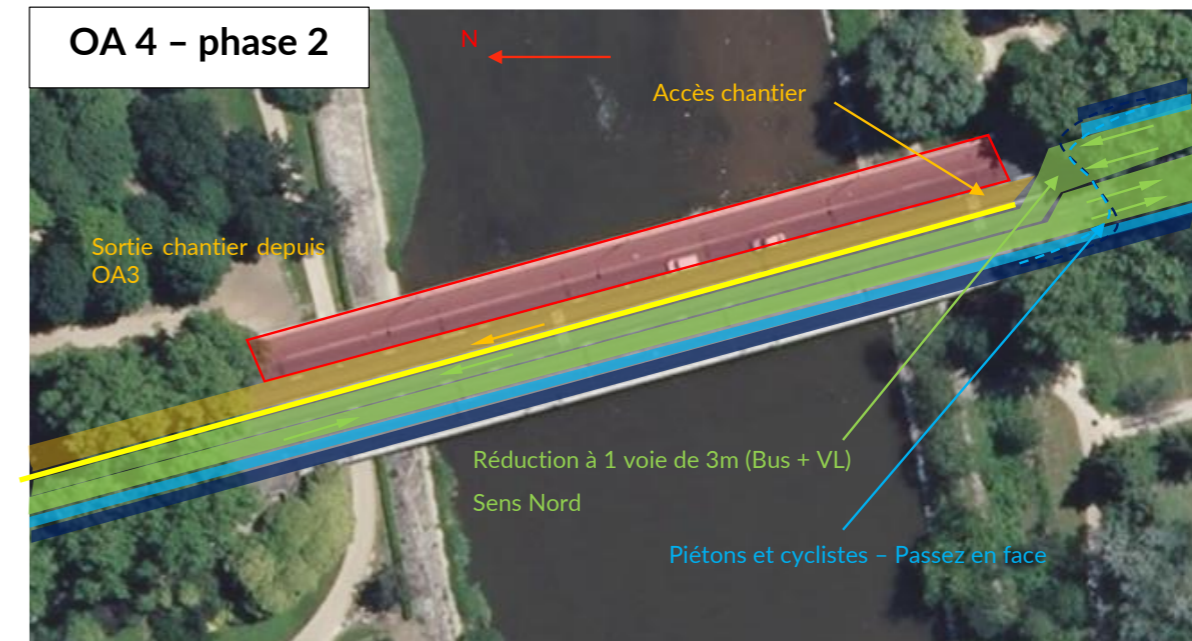
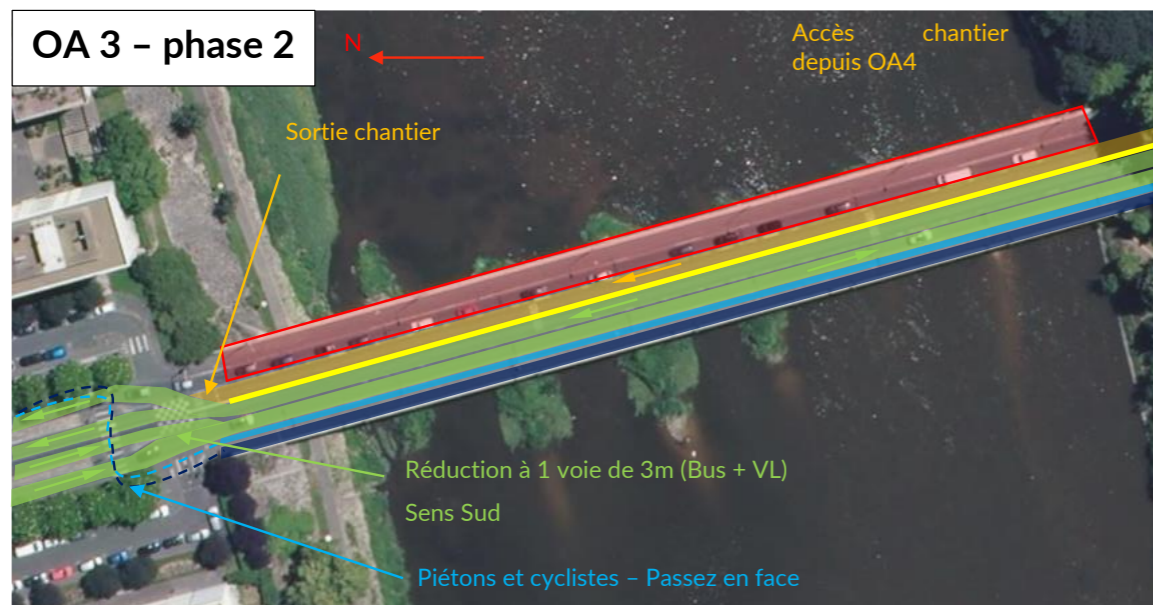


Figure 215 : schéma de principe de circulation chantier en phase 2 sur OA3 et OA4 (même principe pour la phase 1)

- ❖ Phases 3 : construction de la partie centrale avec le maintien de la circulation sur les voies latérales

Lors de la phase 3 (travaux sur dalle centrale), une bande de 6m de large est disponible pour les travaux en zone centrale (Figure 216).

Les accès et sortie à la zone de chantier pourront se faire aussi bien par le Nord que par le Sud, au vu de la largeur importante de la bande.

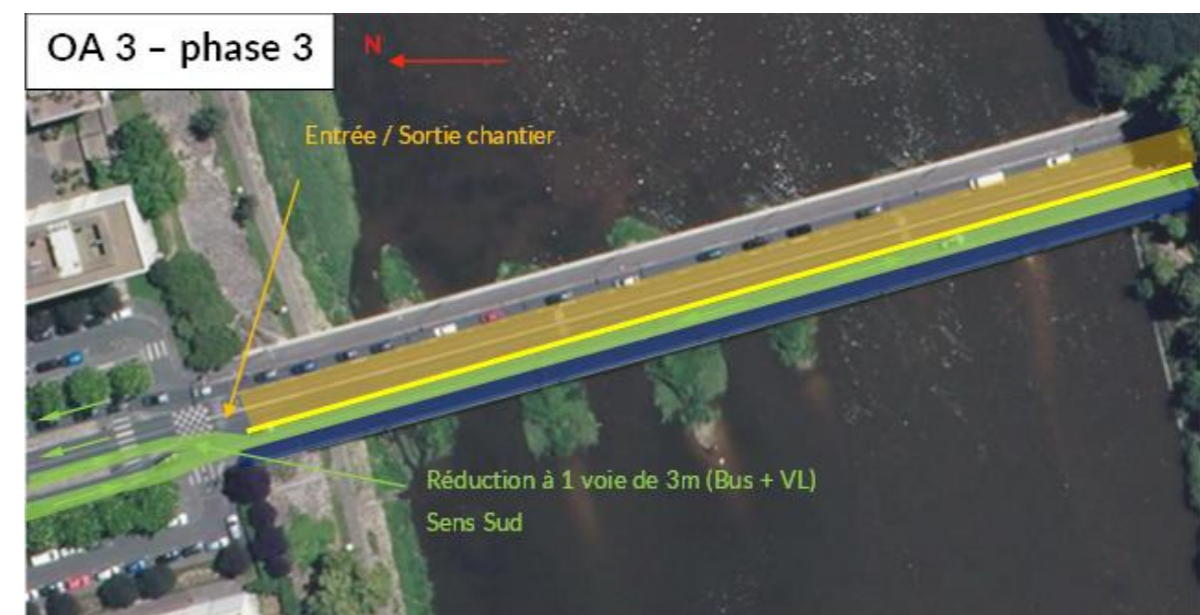




Figure 216 : schéma de principe de circulation chantier en phase 3 sur OA3 et OA4

8.1.1.7.3 Accès et circulation chantier au niveau des OA6

Les accès au chantier s'effectueront de préférence par le Sud, où la majorité des surfaces sont disponibles. La plateforme principale est envisagée sur l'espace vert et la chaussée côté Sud pour ne pas impacter l'école et sa sortie, se trouvant à proximité de la culée Nord de l'ouvrage.

L'accès par le Nord sera possible (et nécessaire) pour certains travaux, mais le portail principal se situera au Sud.

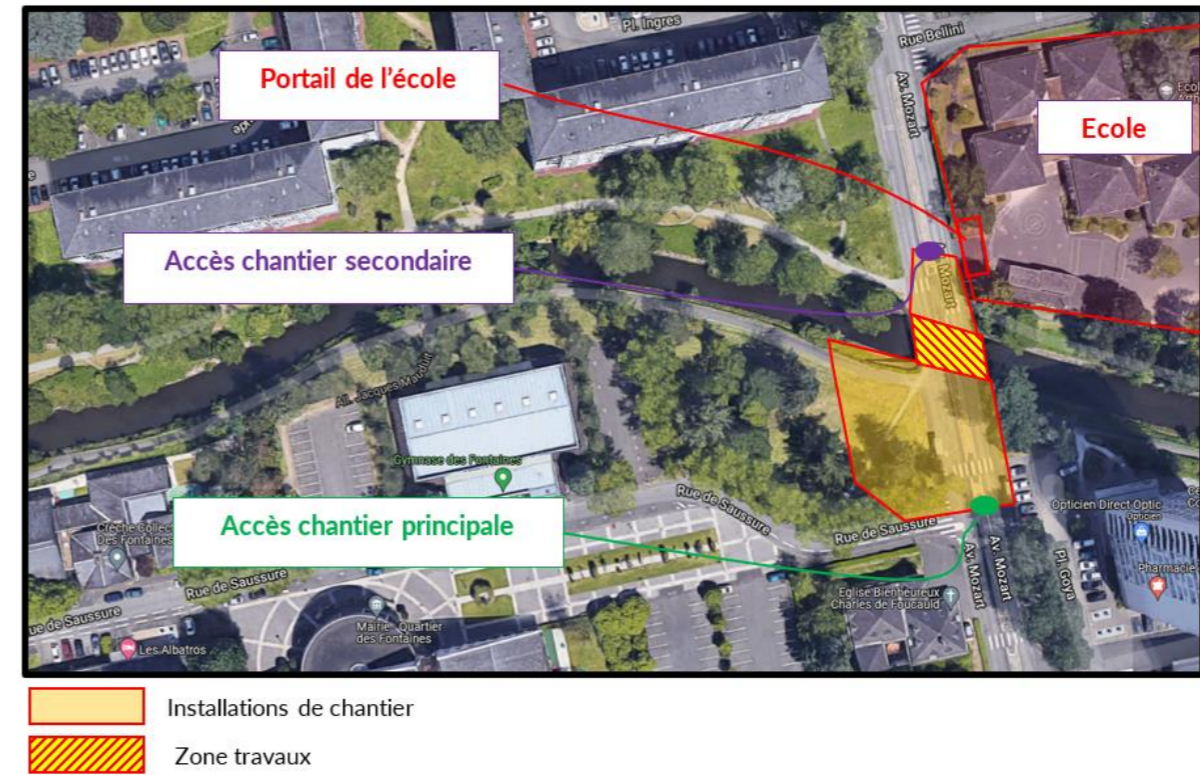


Figure 217 : accès emprise chantier au niveau du Pont Mozart

8.1.2 SUR LES EAUX SOUTERRAINES

8.1.2.1 D'UN POINT DE VUE QUALITATIF

8.1.2.1.1 Impacts avant mesures

L'emprise du projet, dont la zone de chantier se cantonnent majoritairement à des zones urbaines déjà imperméabilisées (axes viaires et ligne A du tramway). Seules les zones non urbanisées (P+R Bords de Loire, P+R Papoterie, Avenue de l'Alouette) sont vulnérables aux contaminations des eaux de la nappe et des eaux superficielles.

Le risque de contamination des sols, puis des eaux souterraines par transfert de polluants en phase chantier n'est pas nul. D'autant plus avec une perméabilité (infiltration) des sols, mesurée sur certains secteurs (entre $1,1 \times 10^{-4}$ et $7,7 \times 10^{-7}$ m/s) relativement bonne.

Le transit et le fonctionnement de véhicules de chantier, ainsi que la mauvaise gestion des stockages de matériaux, mauvaise gestion des déchets pourraient être à l'origine de pollutions accidentelles des eaux souterraines : déversement d'hydrocarbures, vidange sauvage de matériels de chantier, fuite d'huile de carters moteurs et ou de circuits de commande hydraulique, transfert des eaux lessivées de terrassement ou de chantier (déblais, produits de démolition de voiries et constructions, coulis de ciments ou bétons).

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Temporaire	Modéré

8.1.2.1.2 Mesures ERC

Les mesures d'évitement, de réduction et compensatoires des risques de dégradation de la ressource en eau souterraine, seront intégrées dans les marchés de travaux et le Cahier des Contraintes Fonctionnelles et Environnementales de Chantier (CCFEC). Les mesures sont rappelées en chapitre 8.1.1.

Les mesures générales préventives ont été présentées précédemment, notamment sur :

❖ Les bases-vie

L'installation des bases-vie permettra de concentrer et confiner les activités potentiellement polluantes, tout en employant une gestion optimale des eaux et déchets de chantiers (stockage, traitement, ...). Ainsi, les bases-vie et leur plan de gestion visent à limiter les points de rejets accidentels et diffus en polluants en direction des eaux souterraines.

Les bases-vie seront encadrées et contrôlées par des prescriptions d'hygiène, de qualité, etc...intégrées dans les différentes pièces écrites des marchés publics respectifs. Leurs rôles et leur plans organisationnels sont présentés en partie 8.1.1.4.

❖ La gestion des déchets de chantier

Ainsi, toute décharge, enfouissement, rejet, brûlage des produits polluants ou de matériels sont proscrits que ce soit en dehors ou au sein des bases-vie. Des dispositions spécifiques pour la gestion des déchets en phase chantier sont exclusivement prévues sur les bases vie (partie 8.1.1.4).

- Mise en œuvre du tri des déchets, avec sensibilisation du personnel au tri des déchets.
- Plan d'évacuation des déchets : Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets (SOSED) de chantier
- Mise en place de dispositifs de collecte des déchets :
- Utilisation de bennes/conteneurs de collecte couverts et étanches
- Nettoyage fréquent du chantier, des installations et des abords ;
- Élimination des déchets par une filière adaptée et agréée (enrobés recyclés quand le taux en HAP/kg d'enrobés l'autorise) ;
- Réduction des déchets à la source sera imposée aux entreprises de travaux (choix des produits, procédés et systèmes générant le moins de déchets, stockage des déchets dangereux à l'abri) ;

❖ La prévention contre la pollution accidentelle

Les mesures préventives en matière de stockage des matériaux, huiles et hydrocarbures, sur l'emploi et la circulation réglementé des engins de chantier et sur la gestion des déblais/remblais et transferts des particules, permettent de réduire le risque de dégradation des eaux souterraines.

Les risques d'infiltration d'eaux polluées seront d'autant plus réduits par les mesures d'urgences en cas de pollution accidentelle.

❖ La gestion des eaux pluviales de lessivage de terrassement ou de chantier

Ces prescriptions s'appliquent particulièrement pour les zones non urbanisées du futur P+R Bords de Loire et de la Papoterie, ainsi que sur du P+R Le Lac.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales définitifs, ou provisoires (avec dispositifs déboureur/déshuileur) devront être réalisés avant le démarrage des terrassements. Des moyens de confinement devront être mis en place en sortie des ouvrages de stockage pour améliorer la sédimentation des particules, et limiter leur transfert vers le réseau d'eaux pluviales en phase travaux. Ces eaux, une fois prétraitées, pourront être déversées dans le réseau d'assainissement local connecté.

Le passage des engins s'effectuera prioritairement sur les zones de voiries préalablement créées ou existantes pour préserver les couvertures végétales existantes.

Il est préférable d'éviter certaines opérations en période pluvieuse : défrichage, terrassement, décroulage du sol.

8.1.2.1.3 Impacts résiduels

Les mesures préventives en phase chantier et sur la maîtrise du risque de pollution accidentelle permettent d'envisager une réduction importante de l'incidence sur les eaux souterraines.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Temporaire	Faible

8.1.2.2 D'UN POINT DE VUE QUANTITATIF

8.1.2.2.1 Impacts avant mesures

Aucun prélèvement d'eaux souterraines ne sera réalisé en phase chantier, sauf en cas de pompage nécessaire d'eaux d'exhaure en fond de fouille. Les alluvions de la plaine de la Loire et du Cher sont le siège d'une nappe peu profonde.

Les suivis de nappe sur la zone du P+R Bords de Loire ont mesuré une profondeur à 2,40m. Sur le secteur du Cher, la nappe peut être à 1,0m de profondeur en conditions hydrologiques extrêmes. Sur la Papoterie, la nappe est à 3,0m en conditions extrêmes.

8.1.2.2.2 Mesures ERC

L'épuisement de fouille lors de la pose des conduites d'eau claires et pluviales pouvant modifier le niveau de nappe sous-jacente est soumise à la rubrique 1.1.1.0 de la thématique « Prélèvements » de l'article R. 214-1 du Code de l'environnement.

Si des pompages des eaux de fouilles sont réalisés, le débit de pompage devra être estimé afin d'en évaluer l'incidence sur le niveau de la nappe.

Un suivi de la qualité des eaux d'exhaure de la nappe non traitées devra être réalisé afin de vérifier le respect du seuil R1 de l'arrêté du 9 août 2006, modifié par l'arrêté du 30 juin 2020. Et dans le cas contraire, un système de rétention/décantation devra être mis en place avant rejet des eaux dans le cours d'eau (type botte de pailles pourvues de géotextile) pour un rejet des eaux moins chargées en MES.

Les volumes potentiels de pompages temporaires d'épuisement de fouille ne devraient pas être supérieurs à 100 000 m³ pour la durée restreinte des travaux, et par conséquent le projet n'est pas concerné par la rubrique 1.1.2.0.

8.1.2.2.3 Impacts résiduels

Le projet n'aura aucune incidence en matière de prélèvement des eaux souterraines.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Temporaire	Faible

8.1.3 SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

8.1.3.1 D'UN POINT DE VUE QUALITATIF

8.1.3.1.1 Impacts avant mesures

Les incidences potentielles sur l'état qualitatif des eaux superficielles, émanant de la phase chantier, sont identiques aux incidences sur les eaux souterraines.

La phase chantier est également la plus critique pour le déplacement de fines par ruissellement sur les sols nus. Ces Matières En Suspension (MES) contribuent au colmatage du fond des cours d'eau, et donc indirectement à la surmortalité de la faune aquatique (manque d'oxygène).

Les eaux issues de l'arrosage des chantiers par temps sec ou du nettoyage des véhicules peuvent également être fortement chargées en particules fines.

Bien que l'opération intervienne majoritairement en zone urbaine, les secteurs ruraux de La Riche et de La Papoterie (aménagement des P+R), ainsi que la zone enherbée du giratoire de l'Alouette sont plus sensibles à l'érosion des sols, donc aux transferts en fines vers les milieux aquatiques.

L'opération intervient à proximité **immédiate de certains milieux récepteurs naturels**, leur vulnérabilité est donc augmentée vis-à-vis des dégradations de la qualité physico-chimique :

- Aménagement du P+R Bords de Loire à 260m de la Loire
- Aménagement du P+R de la Papoterie à 70m du Saint-Laurent (40m depuis le futur axe viaire en limite Nord-Ouest du parking)
- Réaménagement du P+R Le Lac à 10m du Petit-Cher
- Restructuration du pont du Sanitas de franchissement du Cher
- Démolition/reconstruction du Pont-Mozart de franchissement du Petit Cher
- Aménagement de la plateforme Tramway sur l'avenue de l'Alouette en bord du Petit Cher

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Temporaire	Modéré

8.1.3.1.2 Mesures ERC

❖ Généralités

Les mesures d'évitement, de réduction et compensatoires sur les risques de dégradation qualitative des eaux superficielles sont mises en œuvre dans le cadre de la gestion de chantier (chapitre 8.1.1).

La maîtrise des rejets pollués liés à l'activité de chantier en direction des eaux réseaux pluviaux, et des milieux naturels : la Loire, le Cher, le Petit Cher et le Saint-Laurent, passe entre autres par :

- Des zones de chantier suffisamment éloignées des cours d'eau. Un balisage avant la phase chantier sera prévue pour éviter toute intervention inappropriée à proximité de ces milieux naturels.

- L’installation de bases vie pour une gestion optimale et maîtrisée des activités polluantes de chantier (rétention confinée des eaux polluées, huiles, hydrocarbures, gestion des déchets, stockage des engins) ;
- L’utilisation d’engins conformes à la législation en vigueur ;
- Des camions bâchés de manière à éviter l’envol des poussières sur la voirie pouvant entraîner une pollution des eaux de ruissellement sur voirie.
- Mise en place d’un plan d’organisation et d’intervention pour la gestion des pollutions accidentelles avec information/sensibilisation des intervenants (personnels, fournisseurs, sous-traitants) ;
- Présence obligatoire de produits absorbants, de bacs de rétention, de barrages flottants à proximité de la zone de chantier pour une réaction immédiate à une pollution des eaux du Petit Cher et du Cher ;

❖ Mesures spécifiques pour les interventions sur le pont Mozart et les ponts Sanitas

Les points de vigilance en phase travaux sur ces secteurs sont liés à l’évitement de rejets de polluants vers les cours d’eau. Des mesures d’évitement de ces incidences prévues dans le cadre de la déconstruction/reconstruction du Pont-Mozart et de la réfection des Ponts Sanitas, sont présentées en chapitre 5.2.4. Il s’agit notamment :

- Structure métallique de protection contre les chutes,
- Technique de sciage la moins impactante en termes de dispersions des particules/matériaux (dépose en colis, dépose en 3 colis),
- Système de recueil et d’évacuation provisoire des eaux de chantier,
- Pré-traitement des eaux de chantier avant rejet vers le réseau EP public.

Aucune intervention dans le lit mineur des cours d’eau du Cher et du Petit Cher n’est prévue.

❖ Mesures spécifiques pour l’aménagement de la plateforme sur l’Avenue de l’Alouette

Dans un premier temps, le site de l’Alouette fera office de base vie secondaire. La gestion des activités polluantes sur les bases vie sera contrôlée par les prescriptions d’hygiène, de qualité, etc...intégrées dans les différentes pièces écrites des marchés publics respectifs. Cette gestion des bases vies est précisée au chapitre 8.1.1.4.

Le plan de chantier de l’aménagement de la montée de l’Alouette est prévu en phase PRO.

8.1.3.1.3 Impacts résiduels

TYPE D’IMPACT		NIVEAU D’IMPACT RESIDUEL
Direct	Temporaire	Faible

8.1.3.2 D’UN POINT DE VUE QUANTITATIF

8.1.3.2.1 Impacts avant mesures

Aucun prélèvement d’eaux superficielles ne sera réalisé en phase chantier.

Concernant les rejets, l’opération intervient majoritairement en zone urbaine équipée de réseaux de collecte des eaux pluviales.

Pour les secteurs non urbanisés de La Riche et de La Papoterie, des mesures adaptées et renforcées seront mises en œuvre pour limiter le transfert en eaux chargées en matières en suspension par le ruissellement superficiel sur sols nus. Ces secteurs sont, d’autant plus, localisés à proximité de milieux récepteurs naturels.

TYPE D’IMPACT		NIVEAU D’IMPACT
Direct	Temporaire	Modéré

8.1.3.2.2 Mesures ERC

Les travaux de démolition et de reconstruction du pont Mozart, ainsi que les travaux de réfection des Ponts Sanitas se feront sans intervention dans le Cher et le Petit Cher, donc sans modification de leur capacité hydraulique.

Les nouvelles canalisations d’assainissement seront posées et raccordées au réseau EP collectif le plus tôt possible en phase chantier, que ce soit en zone urbaine ou rurale.

Les ouvrages de rétention/d’infiltration définitifs ou provisoires (débourbeur/déshuileur) devront être aménagés et raccordés au réseau d’eaux pluviales avant le démarrage des terrassements. Ces ouvrages pourront être complétés par des dispositifs temporaires de rétention avant envoi dans le réseau eaux pluviales : fossés de tranchés de circulation, merlon de copeaux de bois, géomembranes afin d’intercepter et/ou de ralentir les écoulements.

Le passage des engins sera favorisé sur les zones de voiries existantes ou préalablement créées pour limiter le tassement des sols nus favorisant l’effet de croute de battance, favorable aux ruissellements de surface. Les travaux seront privilégiés en période à intensité pluviométrique réduite et de période d’étiage.

8.1.3.2.3 Impacts résiduels

TYPE D’IMPACT		NIVEAU D’IMPACT RESIDUEL
Direct	Temporaire	Faible

8.1.4 SUR LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE, HABITATS NATURELS ET FAUNE AQUATIQUES

8.1.4.1 IMPACTS AVANT MESURES

Les phases chantiers peuvent générer une perturbation des espèces piscicoles et des milieux associés par les nuisances sonores et les vibrations. Sur les habitats naturels, l'impact réside dans la circulation des engins de chantier et le stockage des matériaux à proximité immédiate des cours d'eau.

Seules les zones critiques à l'échelle du projet, sont celles dont les aménagements sont proches du Cher et du Petit Cher, soit P+R du Lac et P+R La Papoterie, l'aménagement sur l'avenue de l'Alouette, les travaux de réfection du Pont Mozart et des Ponts Sanitas.

La sensibilité des milieux aquatiques du Cher et du Petit Cher est faible, du fait de leur qualité écologique dégradée (chapitre 7.3.1.3).

Durant les travaux, la propagation d'espèces envahissantes/invasives indésirables apportées par les engins de chantier sous la forme de semences, d'organes végétatifs (fragments de plantes) ou l'import/export de terre, est favorisée par la mise à nu de surface de sol permettant l'implantation des espèces pionnières. Des mesures seront mises en place pour limiter leur propagation.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Temporaire	Modéré

8.1.4.2 MESURES ERC

8.1.4.2.1 Mesures générales

En plus des prescriptions applicables aux interventions sur les Ponts Sanitas et Mozart, une attention particulière sera prise également sur les secteurs sensibles de l'Alouette et du P+R Le Lac en bord de rives du Petit Cher, ainsi que le P+R La Papoterie à proximité du ruisseau Saint-Laurent.

Les mesures préparatoires avant chantier (balisages des zones rivulaires en berges ou digues), de gestion des déchets, des pollutions accidentelles, des eaux de lessivage, de terrassement ou de chantier en phase travaux présentées en chapitre 8.1.1 permettent de prémunir contre la dégradation des milieux aquatiques, de la faune et de la flore associées.

L'implantation de bases-vie générales et secondaires, regroupant les activités fortement polluantes (stationnement des VL, collecte et de stockage des déchets, aires de lavage des véhicules de chantier), limite les risques d'incidence sur les milieux aquatiques. Les bases vie secondaires au plus proches des zones de chantier (étanches à toutes pollution diffuses ou accidentelle) seront suffisamment éloignées des cours d'eau.

Les bases-vie générales projetées à ce stade projet sur le P+R Bords de Loire et P+R La Papoterie seront validées dans les prochaines phases d'études suivant les différentes contraintes.

8.1.4.2.2 Interventions sur les Ponts Sanitas et le Pont Mozart

Le phasage chantier mis en œuvre pour la démolition/reconstruction du Pont Mozart et la réfection des Ponts Sanitas est présenté en chapitre 5.2.4.

D'une part, il n'y aura aucune intervention dans le Cher et le Petit Cher.

De plus, il n'est prévu aucune modification des digues du Petit Cher au droit du Pont Mozart. Au stade AVP, aucune intervention sur les digues du Cher pour l'insertion du tramway sur les Ponts Sanitas n'est prévue.

Les mesures engagées en phase chantier limitant les déversements de déblais de digue, de transferts de polluants, garantiront l'absence d'impact sur les habitats naturels et la faune aquatique.

Les moyens d'intervention ainsi que les principes de gestion des eaux pluviales et des débris de chantier mis en œuvre réduisent les incidences sur les habitats et espèces aquatiques associées du Petit Cher et du Cher.

Les eaux pluviales et de chantier seront interceptées par des canalisations d'assainissement sous une structure étanche, pour être ensuite envoyées vers le réseau public d'eaux pluviales à l'extrémité de l'ouvrage, après pré-traitement au besoin.

Les pistes de circulation et les zones de stationnement des engins de chantier, ainsi que les zones de stockage des matériaux, seront réduites au strict minimum. Les zones de stationnement seront privilégiées dans les bases-vie.

8.1.4.2.3 Gestion espèces invasives et envahissantes (aquatiques)

L'intervention hors cours d'eau ou berge, réduit le risque de prolifération d'espèce invasive aquatique.

Afin d'anticiper toute propagation des espèces végétales envahissantes, l'écologue et/ou le coordinateur environnement en charge du suivi de chantier (visite au démarrage des travaux, visites régulières et visites de fin de chantier), s'assurera de leur absence dans l'emprise projet et aux abords.

Selon les enjeux identifiés, il sera prévu la mise en place d'un plan de gestion territorial et d'un plan de gestion de chantier adaptés.

Les préconisations à appliquer en phase chantier sont :

- Zones de foyers d'espèces invasives/envahissantes à risque de prolifération d'espèces balisées,
- Interdire l'utilisation de terre végétale contaminée et interdire son utilisation en dehors des limites du chantier,
- Vérifier l'origine des matériaux extérieurs utilisés (ex : remblaiement) afin de garantir de ne pas importer des terres contaminées dans les secteurs à risques,
- Replanter ou réensemencer le plus rapidement possible avec des espèces locales ou recouvrir par des géotextiles les zones où le sol a été remanié ou laissé à nu. L'exposition à nu des sols au printemps et été sera limité,
- Nettoyer tout matériel (godets, griffes de pelleteuses, pneus, chenilles, outils manuels, bottes, chaussures, etc.) avant leur sortie du site, et à la fin du chantier,

- Couper la végétation à 10 cm lors des fauches d'entretien (bords de routes, berges, etc.), peut limiter la colonisation,
- Minimiser la production de fragment de racines et de tiges des espèces invasives et n'en laisser aucun dans la nature,
- Ramasser l'ensemble des résidus issus des mesures de gestion et les mettre dans des sacs adaptés,
- Mettre en place des mesures (bâches) pour éviter des pertes lors du transport.

Le suivi naturaliste dans l'emprise projet et de ses abords mené sur un pas de temps de 10 ans, permettra d'assurer en parallèle la surveillance visuelle des secteurs sensibles au départ d'espèces invasives. Dans cas de nouvelles populations, de proliférations ou de repousses avérées, une intervention la plus rapide possible sera nécessaire pour limiter une colonisation trop expansive (limiter le coût et le temps d'intervention sur le long terme).

8.1.4.3 IMPACTS RESIDUELS

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Temporaire	Faible

8.1.5 SUR LES ZONES HUMIDES

8.1.5.1 IMPACTS AVANT MESURES

Selon l'inventaire floristique et pédologique, deux zones humides ont été inventoriées :

- Dans la zone d'étude rapprochée au niveau du centre de maintenance, mais suffisamment éloignée pour ne pas être impactée par les phases chantier et d'exploitation,
- Dans la zone projet du futur P+R La Papoterie (parcelles post-culturelles) sur 14 500 m², dont une partie sera supprimée. Une séquence ERC a été engagée qui est détaillée en 8.2.4. **Les travaux du P+R La Papoterie se faisant en interface directe avec la zone humide partiellement conservée (chapitre 8.2.4.2.2), des mesures de protection intégrées dans le protocole de chantier sont prévues lors de cette phase particulièrement sensible pour celle-ci.**

On notera que la définition des impacts bruts potentiels de la phase chantier du projet sur les zones humides se base sur les emprises nécessaires à la réalisation du projet, à savoir l'ensemble des secteurs faisant l'objet de modifications (imperméabilisation, artificialisation ou nivellement).

L'impact du projet sur les zones humides peut être de deux natures :

- Direct par l'implantation de voiries, parkings, d'espaces verts aménagés, et donc le remplacement du sol ;
- Indirect par suppression/dévoisement d'une partie du bassin versant d'alimentation des zones humides (par le biais de terrassements par exemple), ou par modification des pratiques d'entretien ou du couvert végétal.

On peut également considérer différemment les impacts temporaires, liés uniquement à la phase de chantier, et les impacts permanents, qui perdurent au-delà de la phase de chantier.

La phase de chantier ne nécessite pas d'emprises supplémentaires à celles du projet définitif ; autrement dit, il n'est pas à considérer d'impacts temporaires mais uniquement des impacts définitifs.

Les effets attendus du projet en phase de chantier sur les zones humides sont les suivants :

- Suppression du sol par l'implantation du parking et de ses revêtements ;
- Suppression du sol par l'implantation d'espaces verts aménagés ;
- Altération du sol par le passage d'engins de chantier (potentiel tassement du sol et création d'ornières ;
- Suppression ou modification du couvert végétal ;
- Modification des conditions d'alimentation en eau par modification de la topographie du site.

Dans l'hypothèse d'une emprise du projet correspondant à l'ensemble de la zone de la Papoterie comportant la zone humide, l'intensité des effets entraînant la destruction de zones humides est forte. Elle est en revanche considérée comme modérée en ce qui concerne la modification du fonctionnement hydraulique des zones humides concernées.

Le déplacement de fines par ruissellement sur sols nus en phase chantier peut être critique pour la zone humide.

S'ajoutent à cela, les risques de pollutions de la zone humide par des rejets accidentels de substances (hydrocarbures, huiles, ...) ou de matériaux toxiques.

Les niveaux d'impacts bruts de la phase chantier sur les zones humides identifiées au niveau de l'aire d'étude, dont l'enjeu est considéré comme faible (cf Partie 3 sur l'état initial), sont évalués dans le tableau ci-après.

Zone humide	Enjeu écologique	Effets potentiels	Intensité cumulée des effets	Impact brut
Zone humide de la Papoterie	Faible	Destruction de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009	Fort	Modéré
		Modification du fonctionnement ou des caractéristiques des zones humides	Faible	Faible

Au vu de ces éléments, les impacts bruts du projet en phase chantier sur le compartiment zones humides sont considérés comme modérés à faibles.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Temporaire	Modéré à Faible

8.1.5.2 MESURES ERC

La mesure de réduction relève uniquement du calage des emprises du projet. Un balisage de la zone humide à préserver sera effectué avant la phase chantier qui assureront l'absence d'intrusion d'engins de chantier au niveau des espaces destinés à être préservés. Des moyens d'interception/filtration des particules fines, type bottes de paille ou merlon de copeaux de bois, doivent être mis en place en limite de la zone humide conservée.

Ces filets (adaptés à la faune locale également) devront être maintenus en l'état pendant toute la durée du chantier ; pour ce faire, un suivi régulier sera réalisé. En cas de dégradation constatée, la réfection de ces filets sera immédiatement entreprise. A l'issue des travaux préparatoires des terrains, les filets de protection seront retirés.



Figure 218 : exemples de clôture séparative entre emprises chantier (à gauche) et milieux connexes à préserver (à droite)

Suivant les résultats de l'étude de faisabilité, la zone de stationnement avant l'aménagement du P+R La Papoterie pourra faire office de bases-vie (chapitre 8.1.1.4). Si ce site est retenu pour cette fonction, les prescriptions détaillées en chapitre 8.1.1 relatives aux transferts de pollutions ou départs de fines vers la zone humide devront être respectées. L'accès à la base-vie sera réalisé exclusivement côté Nord.

Les manœuvres et le stationnement des engins et matériaux de chantier ne doivent pas intervenir au sein de la zone humide pendant l'aménagement du P+R. Le décapage ou l'utilisation de zone de stockage de la terre végétale (déblai/remblai) au sein de la zone humide sont fortement proscrites.

Concernant le risque de pollutions, les mesures générales d'évitement, de réduction et compensatoires prévues dans le cadre de la gestion de chantier (chapitre 8.1.1), pour la protection des eaux souterraines (chapitre 8.1.2) et superficielles (chapitre 8.1.3) en phase chantier s'appliquent aussi pour la protection des zones humides.

8.1.5.3 IMPACTS RESIDUELS

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Temporaire	Faible

8.1.6 SUR LES RESSOURCES NATURELLES

8.1.6.1.1 Impacts avant mesures

L'emprise du projet Lignes2tram s'inscrit dans le périmètre de protection rapprochée des forages du Cénomaniens de Saint-Sauveur (Cher 1 et 2) à Joué-lès-Tours et de la prise d'eau dans le Cher à Saint-Sauveur. Les travaux sur ce secteur concernent la réfection des Ponts Sanitas au-dessus du Cher.

D'autres ressources naturelles présentent en aval de points de rejets du projet peuvent être impactées qualitativement, il s'agit :

- Forage du Cénomaniens de Grand Carroi Ouest, proche du futur P+R Bords de Loire à la Riche
- Forage des Pièces de la Branchoire, proche de la plateforme tramway projeté sur l'avenue de la République.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Temporaire	Modéré

8.1.6.1.2 Mesures ERC

❖ Gestion de chantier

L'installation des bases-vie permet de limiter les points de rejets accidentels et diffus en polluants en direction des ressources naturelles exploitées, en concentrant et confinant les activités de chantier à risque. Une gestion optimale et spécifiques (stockage, traitement, ...) des eaux polluées, des matériaux, des déchets de chantiers est employée sur ces bases vie (chapitre 8.1.1.4).

L'ensemble des mesures d'évitement et de réduction des risques de pollution des eaux superficielles (chapitre 8.1.3) et souterraines (chapitre 8.1.2), couplés aux moyens de gestion des eaux pluviales et eaux usées en phase chantier participent à la protection des captages d'alimentation en eau potable.

Bien que le risque soit faible, la gestion d'un rejet accidentel fera appel au plan d'organisation et d'intervention élaboré, avec une prise de contact au plus vite avec l'exploitant de la prise d'eau potable impactée. Il pourra s'appuyer sur les moyens préventifs développés par les services de secours lors d'accidents routiers classiques.

Par conséquent, les mesures en phase chantier limiteront au maximum les incidences **sur la santé humaine liées à une pollution de la ressource en eau potable**.

❖ Mesures spécifiques pour les interventions sur le Pont Mozart et les Ponts Sanitas

Les points de vigilance en phase travaux sur ces secteurs sont liés à l'évitement de rejets de polluants vers les cours d'eau du Cher et du Petit Cher. Des mesures d'évitement de ces incidences, sont prévues dans le cadre de la déconstruction/reconstruction du Pont-Mozart et de la réfection des Ponts Sanitas, présentées en chapitre 5.2.4 (mise en place de structure métallique temporaire, recueillant les potentiels polluants).

Aucune intervention dans le lit mineur des cours d'eau n'est prévue.

❖ Compatibilité avec les prescriptions des arrêtés DUP

La phase chantier du projet est compatible avec les prescriptions établies par l'ensemble des arrêtés portant DUP les travaux de prélèvement d'eau, les périmètres de protection des forages concernés (Tableau 42 en chapitre 8.2.5.2.3).

8.1.6.1.3 Impacts résiduels

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Temporaire	Faible

8.1.7 SUR LE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT EAUX USEES ET PLUVIALES

8.1.7.1 GESTION DES EAUX PLUVIALES

8.1.7.1.1 Impacts avant mesures

Les travaux du projet Lignes2tram interviennent principalement en zones urbaines, qui disposent de réseaux de collecte des eaux pluviales denses.

La réalisation des travaux pourra s'accompagner de gênes occasionnées par l'interruption ou les mesures liées au renforcement plausible de certains réseaux. L'incidence sur ces réseaux sont modérés.

Le réseau d'eaux pluviales métropolitain, sur lesquels sont raccordés les eaux pluviales des zones à aménager encore vierges (P+R Bords de Loire et P+R La Papoterie), peuvent recevoir sous pluie des eaux de ruissellement particulièrement chargées en MES, issues de sols nus (érosion et lessivage). Elles peuvent entraîner le colmatage des réseaux.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Temporaire	Faible

8.1.7.1.2 Mesures ERC

❖ Gestion des réseaux d'eaux pluviales

Une bonne appréciation des réseaux d'eaux pluviales existants avant la phase travaux est engagée et limitera toute détérioration (rupture de canalisation) ou mauvais raccordement. Des vérifications de raccordement et contrôles d'étanchéité des canalisations seront réalisés avant la phase d'exploitation du projet.

❖ Aménagement des P+R Bords de Loire et La Papoterie :

Concernant la phase chantier des P+R Bords de Loire et La Papoterie, les mesures ERC en termes de réduction des transferts en particules fines et l'évitement de rejet en polluants vers les réseaux, et indirectement vers les milieux aquatiques, sont présentés en chapitre 8.1.1, chapitre 8.1.2 et chapitre 8.1.3.

❖ Réfection des Ponts Sanitas et déconstruction/reconstruction du Pont Mozart :

Les mesures spécifiques de gestion des eaux pluviales et de chantier dans le cadre des travaux sur les Ponts Sanitas et sur le Pont Mozart ont été présentées en chapitre 5.2.4.2 et chapitre 5.2.4.3.

❖ Bases-vie :

Les bases-vies sont créées afin de limiter au maximum tout transfert inopiné de polluants (hydrocarbures, lubrifiants, fractions de déchets) vers le réseau d'eaux pluviales métropolitain. Des principes de gestion des eaux pluviales spécifiques au sein des bases vie sont présentés en chapitre 8.1.1.4.

8.1.7.1.3 Impacts résiduels

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Temporaire	Faible

8.1.7.2 GESTION DES EAUX USEES

8.1.7.2.1 Impacts avant mesures

La réalisation des travaux pourra s'accompagner de gênes occasionnées par l'interruption temporaire du réseau d'eaux d'usées, lors des modifications de ce réseau ou d'interventions à proximité.

La phase chantier peut accroître le risque de rupture de conduites en eaux usées en l'absence d'études réseaux avant chantier et de préconisations en phase travaux.

Les eaux usées en phase chantier sont liées uniquement à l'activité du personnel de chantier. Un mauvais raccordement ou une absence totale de raccordement des sanitaires peut avoir une incidence directe sur la qualité des milieux aquatiques.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Temporaire	Faible

8.1.7.2.2 Mesures ERC

Les services gestionnaires des eaux usées (Tours Métropole Val de Loire) sont en contact permanent avec les équipes projet en phase études, et seront contactés avant le démarrage des travaux de raccordement et de construction (DICT).

En cas de besoin, des investigations complémentaires sur le réseau d'eaux usées en phase chantier seront réalisées afin d'établir les préconisations à prendre et d'éviter toute dégradation ou rupture accidentelle. Les mesures d'urgence préconisées par les services gestionnaires seront mises en œuvre.

Les bases-vie seront raccordées provisoirement au réseau d'eaux usées le plus proche pour l'activité de chantier.

8.1.7.2.3 Impacts résiduels

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Temporaire	Faible

8.1.8 SENSIBILITE VIS-A-VIS DES RISQUES D'INONDATION

8.1.8.1 IMPACTS AVANT MESURES

La zone de chantier, intégrée au Territoire à Risque Important (TRI) de Tours, est potentiellement sujette au risque d'inondation par débordement de la Loire et du Cher.

A l'issue d'un évènement extrême, les dégâts sur les matériaux et les engins de chantier peuvent être préjudiciables aux entreprises de travaux, et aux milieux aquatiques environnants.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Temporaire	Modéré

8.1.8.2 MESURES ERC

8.1.8.2.1 Principes généraux

Des préconisations et des adaptations permettent de réduire la vulnérabilité du chantier et son environnement, ils sont notamment :

- Suivi météorologique régulier afin d'être annoncé sur les points d'alerte et d'anticiper les évènements extrêmes,
- En cas d'évènements majeurs annoncés, une mise en sûreté du personnel de chantier et des matériaux, engins, véhicules de chantier sera effectuée hors zone vulnérable aux inondations,
- Retrait provisoire des zones de stockage de déchets, produits, matériaux, et au mieux une protection de ces zones de stockage, au sein des bases vie générales et secondaires.

8.1.8.2.2 Réfection des Ponts Sanitas et déconstruction/reconstruction du Pont Mozart

La construction du nouveau Pont Mozart qui supportera la plateforme tramway se fera depuis les digues existantes du Petit Cher, sans impacter les murs bétonnés des berges.

Concernant les Ponts Sanitas, l'insertion de la plateforme tramway et les aménagements connexes projetés n'engagent pas de modification structurelle des digues du Cher, puisque la largeur des tabliers est identique à l'existant.

Une demande d'autorisation d'intervention dans le périmètre réglementaire de 19,50m autour de cette digue classée sera à déposer auprès du préfet, conformément à l'article L.121-24-18 du Code Général de la propriété des personnes publiques. Cette autorisation sera menée indépendamment de la présente procédure.

Au stade actuel des études, les travaux projetés ne modifient pas le niveau de protection des inondations.

Les travaux ne modifieront pas leur gabarit hydraulique.

Des études techniques supplémentaires sont en cours, afin de vérifier la faisabilité d'insertion du tramway et de l'ensemble des aménagements connexes. Plusieurs scénarios à l'étude peuvent être envisagés, dont parmi elles l'élargissement de l'encorbellement d'environ 0,60m, avec intervention au niveau des digues du Cher.

Selon le scénario retenu au stade PRO, une procédure Porter à Connaissance pourra être à réaliser ultérieurement.

8.1.8.3 EFFETS RESIDUELS

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'EFFET RESIDUEL
Direct	Temporaire	Faible

8.2 Incidences permanentes en phase d'exploitation et mesures prévues

8.2.1 SUR LES EAUX SOUTERRAINES

8.2.1.1 D'UN POINT DE VUE QUALITATIF

8.2.1.1.1 Impacts avant mesures

Le risque de pollution de la nappe souterraine lié à la circulation des véhicules et bus du BHNS est faible, en présence d'un réseau d'assainissement existant en zone urbaine.

Les ateliers de réparations et d'entretien de véhicules ou engins à moteur du centre de maintenance constituent le principal consommateur, et donc émetteur de substances polluantes (huiles, lubrifiants, hydrocarbures, peintures).

Seules les aires de stationnements P+R en revêtement perméable peuvent augmenter la vulnérabilité de la nappe face aux transferts accidentel de polluants (hydrocarbures, huiles, ...). Toutefois, les vitesses de circulation sur les aires de stationnement étant limité, la probabilité de cet évènement est **très faible** et les quantités en jeu sont **limités**.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Permanent	Faible

8.2.1.1.2 Mesures ERC

❖ La Ligne 2 de tramway et la ligne BHNS réaménagée

La Ligne 2 de tramway et le réaménagement de la ligne de BHNS, ainsi que les axes viaires restructurés en périphérie, s'insèrent en majorité sur un espace urbain d'ores et déjà équipé d'un réseau d'assainissement pluvial. Le système d'assainissement pour la plateforme, et les aménagements urbains annexes présenté en partie 5.3, repose sur le raccordement systématique des eaux générées vers le réseau pluvial public, à l'exception du système d'infiltration sur l'avenue de la République à Chambray-lès-Tours.

❖ Les P+R

Limitation de l'imperméabilisation des sols

La gestion des eaux pluviales sur les P+R La Papoterie, P+R Bords de Loire et P+R Le Lac, qui consiste à favoriser la perméabilité des revêtements, est présentée en chapitre 5.2.3.

Si l'infiltration est une très bonne solution pour capter les polluants comme les métaux dans les premiers centimètres du sol, sa capacité à piéger les substances non solubles diminue s'il est trop sollicité. Il est donc recommandé de limiter autant que possible le ratio entre le bassin versant, intercepté et la surface de la technique d'infiltration.

Les ratios étant compris de 1 à 100, les aménagements proposés pour les différents P+R permettent d'obtenir de très faible ratio correspondant à des solutions de gestion des eaux pluviales par infiltration assez sobres.

Tableau 40 : ratio entre la surface de bassin versant interceptée et la surface dédiée à l'infiltration des eaux pluviales

	P+R BORDS DE LOIRE	P+R LAC	P+R PAPOTERIE
Surface totale (m ²)	31 400	14 800	22 500
Surface imperméable (m ²)	8500	4400	8 100
Surface perméable, y compris végétalisée	22 900	10400	14 440
Ratio surface totale sur surface perméable	1.37	1.42	1.56
Ratio surface imperméable sur surface infiltration	0.37	0.42	0.56

P+R Bords de Loire

Les noues paysagères drainées en fond de parkings d'une profondeur maximale de 50 cm, connectées en aval au réseau d'eaux pluviales, pourront être localement et temporairement utilisées comme espace de stockage pour des évènements pluvieux exceptionnels. **Le toit de la nappe étant à une profondeur de 2,50m, sa vulnérabilité vis-à-vis des pollutions est faible.**

P+R Le Lac

Il est prévu le remplacement des surfaces en enrobé par des revêtements perméables sur les premiers centimètres pour la zone de stationnement favorisant l'infiltration.

En présence d'un site peu perméable et d'une nappe phréatique de faible profondeur (1,0m) une partie de l'année, il est choisi également d'enterrer des réseaux de drains, eux-mêmes connectés aux collecteurs existants afin d'envoyer les eaux excédentaires non infiltrées vers le réseau d'évacuation des eaux pluviales public.

P+R La Papoterie

En raison d'une perméabilité moindre sur ce site, le nombre de noues drainées est augmenté afin d'optimiser le volume de stockage, avant rejet dans le bassin de rétention complémentaire. Cet ouvrage équipé d'une régulation et d'un pré-traitement, respectera les normes qualitatives et quantitatives de rejet dans le réseau d'évacuation d'eaux pluviales collectif (3 l/s/ha pour une pluie décennale et capacité pour une pluie de fréquence 30 ans). **Le toit de la nappe étant à une profondeur de 3,0 m, sa vulnérabilité vis-à-vis des pollutions est faible.**

❖ Extension du centre de maintenance (CDM)

Le centre de maintenance est soumis à autorisation de rejet des eaux usées non domestiques, dont l'arrêté N°2020 en vigueur du 29 avril 2020. Le principe de gestion des effluents respecte les prescriptions de cet arrêté et du règlement d'assainissement de Tours Métropole Val de Loire, notamment les concentrations maximales de l'effluent rejeté.

Le principe de gestion des eaux pluviales est présenté en chapitre 5.3.11.

Les travaux d'extension du bâtiment s'accompagnent de l'adaptation et de l'extension du réseau d'eaux pluviales, ainsi que la conservation des dispositifs de prétraitement existant : surface voirie, parking et bâtiment.

Seule l'extension de la zone de parking dédiée aux véhicules légers, suffisamment éloignée des voiries de circulation de poids Lourds, sera réalisée en pavés drainants, limitant ainsi le risque de contamination de la nappe par des micropolluants. La zone de circulation (voirie) sera directement raccordée au tubosider disposant de dispositif de pré-traitement.

Pour les eaux usées, le réseau et les dispositifs de prétraitement associés seront adaptés selon le projet d'extension du bâtiment principal, mais sans changement majeur du principe existant.

Au vu de la nature du projet d'extension et des mesures projetées pour la gestion des eaux pluviales et des eaux usées, il n'y aura aucune incidence sur la nappe en phase d'exploitation.

❖ Périmètres de protection rapproché de captage d'eaux souterraines

Du fait de sa nature, le projet est **compatible avec les prescriptions des arrêtés portant DUP** des différents périmètres de protection de captage rapproché au droit desquels il s'inscrit (chapitre 8.1.6).

8.2.1.1.3 Impacts résiduels

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Permanent	Faible

8.2.1.2 D'UN POINT DE VUE QUANTITATIF

8.2.1.2.1 Impacts avant mesures

La seule consommation en eau nécessaire pour l'exploitation du projet de Lignes2tram intervient dans le cadre de l'exploitation du centre de maintenance, et si l'arrosage est envisagé pour le maintien de la végétation de la plateforme.

La consommation du bâtiment est d'environ 7 000 m³ ces dernières années, liée à la station de lavage et aux lavages en pièces en extérieur. Avec l'augmentation du nombre de rames, la fréquence de passage à la machine à laver devra passer d'environ 20 lavages journaliers à 37 lavages, soit une augmentation entre 50 et 100% du volume d'eau à prévoir. Pour absorber l'augmentation de la flotte, des adaptations sur les fonctions de lavage ont été apportées.

Le volume d'eau pour l'arrosage de la plateforme végétalisée, s'il est envisagé (compensation à l'évapotranspiration), est estimé entre 20 000 et 30 000 m³ par an (chapitre 10.3.1), ce volume résulte de techniques réduisant la consommation.

La création d'une ligne de tramway et d'aires de stationnement peuvent être à l'origine d'une augmentation des surfaces imperméabilisées, donc une diminution de la recharge en eau de la nappe. D'une part, la diminution de l'imperméabilisation est facilitée par un projet situé en milieu urbain, et d'autre part par la conception du projet favorisant la perméabilité des sols (notamment les P+R, la plateforme tramway, centre de maintenance, ...)

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Permanent	Modéré

8.2.1.2.2 Mesures ERC

❖ Surfaces perméables favorisées

Au vu des engagements en termes de gestion des eaux pluviales, la recharge de la nappe sera favorisée, par :

- L'aménagement de surfaces perméables sur les nouveaux P+R Bords de Loire et de la Papoterie,
- L'aménagement de surfaces perméables dans le cadre du réaménagement du P+R Le Lac,
- L'engazonnement de la future plateforme de Tramway sur plus de la moitié du linéaire, par substitution aux voiries initialement imperméabilisées.

❖ Espèces végétales faibles consommatrices d'eau

Pour la plateforme tramway, plusieurs types de végétalisation sont étudiés avec des caractéristiques distinctes, pour exemple : un gazon traditionnel rustique en milieu urbanisé, un mélange herbacé pour des zones ombragées et une végétalisation en tapis de sedums dans des lieux spécifiques.

Une végétalisation alternative sera favorisée au maximum afin de tendre vers une gestion plus vertueuse sur la consommation en eau, correspondant plus aux critères de développement durable. Il est recherché un mélange d'espèces vivaces (graminées endémiques à la Touraine), d'herbacés et de sédums très résistants aux gels et à la sécheresse.

Le choix du mélange d'espèces végétales faiblement consommatrices en eau ou/et résistantes à la sécheresse pour les espaces verts réduit la consommation en eau pour l'arrosage.

Différents essais sont en cours avec des planches témoins pour différentes essences et sur les techniques d'irrigations. Et qu'en fonction des résultats, ces solutions alternatives pourront être déployées de manière sectorielle sur le tracé lors des études ultérieures.

❖ Techniques d'arrosage à faible consommation d'eau

Dans une logique de limiter la consommation en eau, le choix d'une plateforme autonome (non arrosée) ou disposant d'un arrosage par subirrigation et/ou aspersion d'eau potable selon une gestion sectorielle, est en cours d'étude (chapitre 10.3.1).

8.2.1.2.3 Impacts résiduels

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Permanent	Faible

8.2.2 SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

8.2.2.1 D'UN POINT DE VUE QUALITATIF

8.2.2.1.1 Impacts avant mesures

L'urbanisation occasionne une augmentation des surfaces imperméabilisées, donc une réduction du temps de concentration des écoulements et une augmentation des débits et des volumes ruisselés à l'aval. De ce fait, elle peut contribuer à une dégradation des sols et des milieux aquatiques par intensification de l'érosion et du lessivage.

Selon la nature et l'affectation des surfaces sur lesquelles elles ruissellent, les eaux pluviales peuvent véhiculer une quantité plus ou moins importante de matières en suspension, matières organiques, hydrocarbures... occasionnant une pollution des eaux du milieu récepteur.

Le projet ne prévoit pas l'implantation supplémentaire d'activités polluantes. Le risque de pollution accidentelle concerne seulement les voies de circulation des véhicules sur axes viaires et sur les P+R, des bus de la ligne BHNS étendue et de l'activité du centre de maintenance. La probabilité d'une pollution accidentelle est très faible, et les quantités en question sont limitées.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Permanent	Modéré

8.2.2.1.2 Mesures ERC

Le principe de gestion des eaux pluviales pour les différentes composantes du projet est présenté en chapitre 5.3.

❖ Gestion des eaux pluviales de la plateforme tramway, de la ligne BHNS et aménagements annexes

Un système de drainage de la plateforme tramway est connecté au réseau pluvial public, à l'exception du principe d'infiltration prévu sur l'avenue de la République à Chambray-lès-Tours.

Sur la ligne de BHNS, les eaux de ruissellement de voirie seront majoritairement collectées par le réseau d'évacuation des eaux pluviales existant.

Un système d'évacuation (collecteurs ou caniveaux avec visites de regards) des eaux pluviales issues des zones d'aménagements urbains connexes vers le réseau public est prévu.

❖ Cas des ouvrages d'art : Ponts Sanitas et Pont Mozart

A rappeler qu'aucun système de collecte des eaux pluviales n'est actuellement présent sur ces ouvrages d'art. Le principe de gestion des eaux pluviales projeté sur les ouvrages d'art est présenté en chapitre 5.3.8.

La gestion des eaux pluviales, à la suite des travaux de restructuration des ouvrages de franchissement Pont Mozart et Ponts Sanitas, reprendra la méthode employée pour l'ensemble de la plateforme tramway et des aménagements annexes : c'est-à-dire la collecte par un réseau de drains et de collecteurs à créer puis la connexion

au réseau d'eaux pluviales aux extrémités des ouvrages d'art, par l'intermédiaire de points de raccordement (regards).

❖ P+R

Les dispositifs d'infiltration, qui seront couplés à des zones de stockage et de décantation temporaire des eaux pluviales (noues drainantes, drains, bassins de rétention) permettent de retenir à minima 90 % de la pollution particulaire des eaux issues du ruissellement sur les surfaces imperméabilisées.

Des ouvrages de pré-traitement en sortie de bassin de rétention, de noue ou avant rejet dans le réseau de la seront mis en place pour assurer le stockage des polluants (hydrocarbures ...).

Ces principes de gestion des eaux pluviales permettent de réduire les concentrations de tout élément dans les eaux restituées au réseau d'évacuation des eaux pluviales, et in fine au milieu naturel.

❖ Centre de Maintenance

Les mesures engagées pour l'évitement et la réduction des incidences qualitatives sur eaux souterraines peuvent être reportées pour les mesures ERC sur les eaux superficielles. Et le principe de gestion des eaux pluviales présenté en chapitre 5.3.11 répond à la doctrine ERC pour limiter l'impact qualitatif des eaux superficielles.

8.2.2.1.3 Impacts résiduels

Au vu de la nature du projet et des mesures projetées pour la gestion des eaux pluviales et des eaux usées, il n'y aura une très faible incidence sur les eaux superficielles en phase d'exploitation.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Permanent	Faible

8.2.2.2 D'UN POINT DE VUE QUANTITATIF

8.2.2.2.1 Impacts avant mesures

Les incidences du projet relatives à la consommation de la ressource en eau sont identiques à celles des eaux souterraines.

L'urbanisation occasionne une augmentation des surfaces imperméabilisées ayant pour conséquence la réduction du temps de concentration des écoulements et l'augmentation des débits et des volumes ruisselés à l'aval.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Permanent	Modéré

8.2.2.2.2 Mesures ERC

❖ Réduction de l'imperméabilisation

Comme il a été présenté précédemment, le projet Lignes2tram dans sa globalité assure une réduction du coefficient d'imperméabilisation au droit de l'emprise projet, comparé à celui estimé à l'état actuel.

La protection trentennale mise en place, permet de tamponner la très grande majorité des pluies à l'exutoire des aménagements annexes du projet : les P+R. La capacité des ouvrages hydrauliques du projet retenue limitera l'impact des événements pluvieux conséquents sur le réseau pluvial public.

Le principe de gestion des eaux pluviales présenté en chapitre 5.3.11 répond également à la doctrine ERC pour limiter l'impact quantitatif des eaux superficielles.

❖ **Espèces végétales faibles consommatrices d'eau**

Les mesures relatives à l'incidence quantitative sur les eaux superficielles sont identiques à celles présentées en chapitre 8.2.1.2.2 qui abordent les mesures ERC pour les eaux souterraines.

❖ **Techniques d'arrosage possibles**

Les mesures relatives à l'incidence quantitative sur les eaux superficielles sont identiques à celles présentées en chapitre 8.2.1.2.2 qui abordent les mesures ERC pour les eaux souterraines.

8.2.2.2.3 Impacts résiduels

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Permanent	Faible

8.2.3 SUR LA CONTINUITÉ ECOLOGIQUE, LES HABITATS NATURELS ET LA FAUNE AQUATIQUES

8.2.3.1 IMPACTS AVANT MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Les tracés du projet Lignes2tram s'insèrent sur les axes viaires existants de l'aire urbaine de Tours Métropole, du Cher (Ponts Sanitas), du Petit Cher (Pont Mozart).

Aucun cours d'eau ne traverse les futurs sites d'implantation des P+R. Bien que ces aménagements soient, pour certains, à proximité de réseaux hydrographiques, aucune modification physique de berges et d'habitats aquatique n'est prévue dans les aménagements :

- Aménagement du P+R Bords de Loire à 260m de la Loire
- Aménagement du P+R de la Papoterie à 40m du Saint-Laurent en limite du futur axe viaire
- Réaménagement du P+R Le Lac à 10m du Petit-Cher

TYPE D'IMPACT	NIVEAU D'IMPACT
---------------	-----------------

Direct	Permanent	Faible
--------	-----------	--------

8.2.3.2 MESURES ERC

Le projet, dans sa conception globale, évite tout impact sur la continuité écologique, les habitats naturels et la faune aquatique.

8.2.3.2.1 Franchissement du Cher

Au vu des mesures d'évitement et de réduction présentées en chapitre 5.2.4.2, la réfection de l'encorbellement des Ponts Sanitas et l'insertion de la plateforme tramway (et aménagements annexes) sur les ouvrages OA3 et OA4, ne sont pas de nature à perturber la continuité écologique, les habitats naturels et la faune aquatiques du Cher en phase d'exploitation.

Il sera maintenu le tirant d'air et la côte du tablier existant, conformément aux préconisations du syndicat mixte du Nouvel Espace du Cher (NEC).

8.2.3.2.2 Franchissement du Petit Cher

L'insertion de la plateforme tramway et les liaisons viaires annexes maintenues sur le Pont Mozart impose l'élargissement de cet ouvrage existant avec une démolition de celui-ci puis une reconstruction.

La conception du nouvel ouvrage de franchissement retenue vise à limiter les perturbations sur les milieux naturels aquatiques (chapitre 5.2.4.3). Conformément aux préconisations du syndicat mixte du NEC, ce nouvel ouvrage d'art garantira le maintien du tirant d'air et de la côte du tablier existant.

Bien que le nouveau pont réduise le coefficient de luminosité sur ce tronçon de cours d'eau, la future ouverture de l'ouvrage respectera le coefficient de luminosité de 0,25 (OFB 2016).

L'ouvrage assurera la continuité écologique, hydrologique et sédimentaire. Aucune incidence sur les habitats naturels, et sur la faune aquatique associée ne sera notable en phase d'exploitation.

8.2.3.3 IMPACTS RESIDUELS

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Permanent	Faible

8.2.4 SUR LES ZONES HUMIDES

8.2.4.1 IMPACTS AVANT MESURES

Selon l'inventaire réalisé par Thema Environnement (chapitre 7.5), la seule zone humide inventoriée au sein de l'emprise projet, et impactée par ce dernier, est localisée à la Papoterie.

Cette zone humide est située en haut de plateau d'une zone agricole, déconnectée du réseau hydrographique. Son intérêt écologique est jugé faible au vu de sa fonctionnalité écologique (aucune espèce hygrophile).

Les zones humides inventoriées représentent un ratio de moins de 0,1% à l'échelle de la zone de projet. Ce dernier est peu impactant vis-à-vis des zones humides.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Permanent	Faible

8.2.4.2 MESURES ERC

8.2.4.2.1 Premier scénario envisagé

Un scénario d'emprise du P+R La Papoterie (400 places sur 5,8 ha) avait été défini en phase de conception (Figure 220).

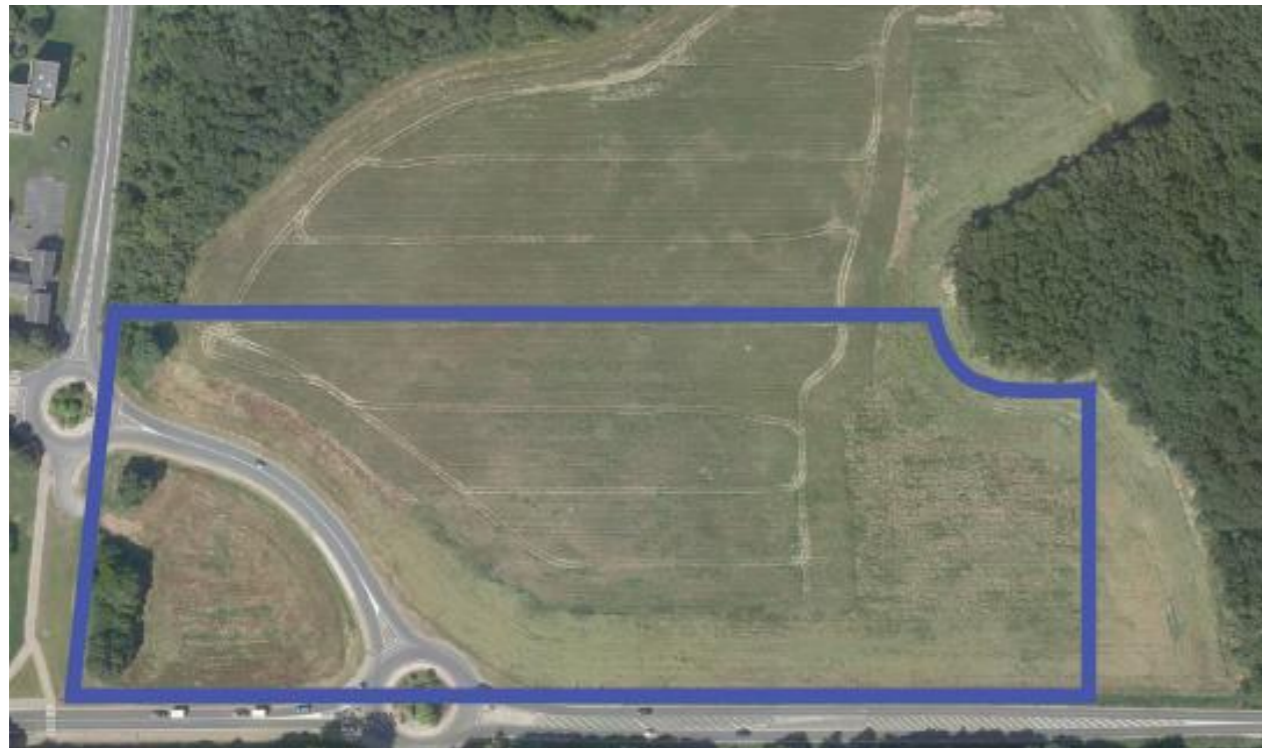


Figure 219 : photo aérienne du site de la Papoterie et de l'emprise du P+R La Papoterie au scénario n°1 (non retenu)



Figure 220 : plan d'aménagement du P+R La Papoterie selon scénario n°1 (non retenu)

L'entrée se faisait depuis la route de Loches, par une double voie constituée. La sortie double voie se situait en amont sur la route de Loches. Le P+R était constitué d'allées de 6m de large. La circulation avait été pensée pour favoriser le stationnement le plus proche possible des entrées sorties et de la station terminus.

L'incidence sur la zone humide était forte pour ce premier scénario d'aménagement.

8.2.4.2.2 Scénario retenu au titre d'une mesure de réduction

Le projet du P+R de la Papoterie a fait l'objet d'une restructuration, à la suite de la **découverte de la zone humide de 14 483 m² en son centre**, après une campagne de sondages pédologiques.

Dans une procédure d'évitement, le SMT a fait le choix de :

- Réduire l'emprise du parking,
- Détendre la zone de stationnement plus à l'Est, sans pour autant impacter les boisements en périphérie.



Figure 221 : plan d'aménagement P+R La Papoterie retenu selon le positionnement de la zone humide

8.2.4.2.3 Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction

Le projet ne porte pas d'impact indirect à la zone humide. En effet, le projet s'implante en aval hydraulique de la zone humide dont la zone contributive se situe en dehors de la zone de projet (au Sud et à l'Est). Aucune intervention ne remettant en cause les zones humides n'est prévue dans la zone humide évitée dans le cadre du projet.

Les impacts cumulés sur les zones humides représentent finalement une surface de 3 480 m², soit environ 25% de la zone humide identifiée. Ces impacts portent sur des zones humides pédologiques uniquement.

L'impact résiduel par destruction de zone humide est donc faible, voire nul en ce qui concerne les modifications possibles du fonctionnement des zones humides lié à la modification des conditions d'alimentation en eau.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Permanent	Faible

Une mesure compensatoire de recréation de zone humide dans la continuité de l'existante sera réalisée.

8.2.4.2.4 Mesure compensatoire retenue

La mesure compensatoire est présentée ci-dessous.

❖ Objectifs de la compensation

Dans l'ensemble, la zone humide possède peu de fonctionnalités (absence de fonctionnement hydraulique par sa position sur un plateau, fonction biologique absente), l'objectif de la compensation est ainsi d'étendre le périmètre de la zone humide existante tout en restaurant une partie de ses fonctionnalités, et en lui octroyant un potentiel pour les fonctions biologiques actuellement non assurées.

❖ Principes de dimensionnement

Compte tenu des surfaces impactées, il est envisagé de ne pas fractionner dans l'espace les compensations. Cette mesure consiste à restaurer la zone humide évitée, en agissant sur la mise en culture qui constitue son principal facteur de dégradation. La mesure compensatoire prévoit également la création de nouvelles zones humides en contexte favorable, en prolongement de la zone humide restaurée.

De manière à garantir une équivalence fonctionnelle, la Méthode Nationale d'Évaluation des Fonctions des zones Humides (MNEFZH) est appliquée avec un ratio d'équivalence fonctionnelle de 1/1. S'agissant des surfaces de travail, la création de zone humide intéresse une surface équivalente à celle impactée, tandis que la surface restaurée correspond à un ratio de 3 fois la surface impactée.

Pour la création de zones humides, il est prévu de travailler physiquement sur les sols en périphérie des zones humides existantes. En complément, la présence d'un fossé à proximité permet également d'apporter une alimentation en eau supplémentaire à la zone humide à créer. Sur la totalité de la zone, la mise en couvert végétal permanent et l'arrêt des pratiques culturales permettent également de favoriser la présence de zone humide.

La restauration de prairies naturelles en lieu et place des cultures permet d'éliminer tous ces facteurs de dégradation :

- Couvert végétal monospécifique ;
- Couvert végétal non permanent ;
- Système racinaire profond et peu dense ;
- Retournement périodique de la terre végétale ;
- Apports d'engrais ou de produits phytosanitaires.

La structuration du sol à la suite de l'arrêt du labour permet des remontées capillaires de l'eau dans la partie superficielle du sol plus importante. Le couvert végétal de plantes annuelles et biennuelles permet également de faire remonter l'hydromorphie dans le sol par le biais du système racinaire superficiel et dense. Les objectifs de ce type de restauration sont les suivants :

- Restauration et amélioration de zone humide sur toutes les fonctions visées ;
- Création d'un habitat à forte diversité végétale ;
- Valorisation agricole possible (fourrage) ;
- Création d'un habitat ouvert favorable à la faune ;
- Reconnexion de corridors humides.

❖ Localisation de la mesure compensatoire

Afin de déterminer l'emplacement de la mesure compensatoire, sont identifiés :

- les zones humides et non humides, et leurs caractéristiques, notamment la nature du sol et du sous-sol ;
- les emplacements disponibles dans le site d'étude pour implanter des mesures ;
- les possibilités d'alimentation en eau supplémentaires.

Comme mentionné précédemment, le changement de substrat géologique dans la partie Nord-Ouest du site engendre l'apparition d'une zone « sèche » dans laquelle l'hydromorphie n'est pas exprimée. Ce secteur n'est donc pas envisagé pour la compensation. La zone au Sud-Est est plus favorable à la mise en place de zone humide, avec des sols déjà hydromorphes mais une profondeur d'apparition de l'hydromorphie rédoxique comprise entre 25 et 35 cm. De plus, dans ce secteur en prolongement de la zone humide évitée, un fossé est présent le long de la RD943.

Le secteur le long de la RD943 est donc choisi pour établir les mesures compensatoires. En complément, l'ensemble de la zone humide évitée sera restauré par remise en prairie, et pourra également recevoir des plantations arborées ponctuelles).

Étant donné l'impact surfacique sur les zones humides à hauteur de 3480 m², les mesures compensatoires correspondant à la création de zone humide intéressent la même surface (3487 m² précisément). La restauration de la zone humide évitée intéresse quant à elle la totalité de la surface évitée, soit 1,09 ha.

❖ Principe général de la mesure compensatoire

Le principe de la mesure compensatoire repose sur plusieurs actions. D'une part, agir sur les facteurs de dégradation des zones humides à restaurer (arrêt de la mise en culture pour une remise en prairie) et d'autre part, augmenter les engorgements dans une zone non humide en prolongement afin d'étendre la zone humide évitée. En accompagnement, une végétalisation diversifiée est prévue pour augmenter les fonctions biologiques.

Les caractéristiques de la mesure compensatoire en faveur des zones humides sont récapitulées ci-dessous.

Tableau 41 : récapitulatif de la mesure compensatoire zones humides

Mesure	Surface concernée (m ²)	Type de mesure
Bosquets de saules	700	Création
Mare	440	Création
Dépression humides	830	Création
Prairies méso-hygrophiles	12 400	Végétalisation / amélioration

D'amont en aval, les travaux à réaliser sont les suivants :

❖ Dévoiement du fossé et surverses

Afin de garantir une alimentation en eau supplémentaire de la zone de compensation, les eaux du fossé le long de la RD943 seront déviées au sein de la parcelle grâce à une surverse aménagée (non bétonnée). Afin d'alimenter préférentiellement la zone de compensation, un redan sera positionné dans le fossé. Le fossé sera toutefois conservé le long de la RD943, car il collecte les eaux de voirie.

Différentes surverses seront également aménagées le long de la mesure compensatoire afin de garantir un cheminement de sortie en cas de forte pluie. Au sein de la mare, la surverse sera calée de manière à laisser une lame d'eau de 30 cm, au sein des dépressions, la lame d'eau maximale sera de 10 cm.

❖ Création d'une mare

Afin d'améliorer les fonctionnalités des zones humides compensatoires, il est envisagé la création d'une mare sur 440 m².

L'objectif est de réaliser une mare temporaire, d'environ 30 cm de profondeur. Cette mare peut profonde fera l'objet de plantations et sa faible profondeur permettra une végétalisation totale. Pour réaliser cette mare on procédera comme suit :

- Décapage et mise en merlon de 10 cm de terre végétale sur toute la zone ;
- Décapage avec export de 30 cm de terre minérale, en diversifiant les pentes des berges ;
- Apport d'une lentille argileuse sur toute la zone terrassée (environ 5 cm d'épaisseur) ;
- Régilage de la terre végétale ;
- Végétalisation (hélrophytes).

Cette mare présentera un fond plat et une surverse vers les dépressions humides.

❖ Terrassement

Dans l'optique d'étendre la surface de zones humides pédologiques sur le site et de diversifier les milieux et le degré d'engorgements, il est proposé de réaliser deux terrassements légers d'environ 15 cm de profondeur, en prolongement de la mare temporaire. Ces terrassements ponctuels exerceront une influence globale sur l'ensemble de la zone.

Dans les emprises définies (respectivement de 436 et 394 m²) ces légers modelés de terrains (pentes de 3/1 à 6/1) seront réalisés de la manière suivante :

- Décapage et mise en merlon de 15 cm de terre végétale sur les deux zones ;
- Décapage avec export de 15 cm de terre minérale, en diversifiant les pentes des berges ;
- Régilage de la terre végétale ;
- Végétalisation (semis de prairie).

❖ Remise en prairie

Le terme technique « végétalisation » désigne l'opération qui consiste à implanter des végétaux dans un milieu nouvellement créé ou aménagé. L'installation d'une flore diversifiée étant un processus long et aléatoire, la végétalisation des zones travaillées et mises à nu permet d'orienter la dynamique de recolonisation des milieux en encourageant la diversité et la présence d'espèces d'intérêt écologique. L'oblitération de la partie superficielle du sol favorisera les espèces pionnières des milieux humides. Toutefois, la présence avant travaux d'une végétation de fourrés impose la mise en place d'un couvert végétal initial.

Dans le cas présent il s'agira de réaliser un semis prairial sur toute la surface concernée par la compensation non occupée par la mare, c'est-à-dire une surface d'environ 1,4 ha.

Les semis initiaux sont des semis d'espèces de prairies humides adaptés aux besoins, disponibles chez les semenciers. On notera que le sur-semis est déconseillé dans un objectif de restauration de prairies humides naturelles et diversifiées.

Le mélange proposé ci-dessous est donné à titre indicatif. Il comporte des espèces locales de zones humides et comprend 70 % de graminées et 30 % de fleurs sauvages :

<i>*Alopecurus pratensis</i>	<i>*Festuca arundinacea</i>	<i>*Festuca arundinacea</i>
<i>*Poa trivialis</i>	<i>*Achillea ptarmica</i>	<i>*Angelica sylvestris</i>
<i>*Eupatorium cannabinum</i>	<i>*Filipendula ulmaria</i>	<i>*Galium mollugo</i>
<i>*Lychnis flos-cuculi</i>	<i>*Lythrum salicaria</i>	<i>*Ranunculus acris</i>
<i>*Tragopogon pratensis</i>	<i>*Valeriana officinalis</i>	<i>*Centaurea cyaneus</i>
<i>*Phalaris arundinacea</i>	<i>*Centaurea thuillieri</i>	<i>*Leucanthemum vulgare</i>
<i>*Succisa pratensis</i>	<i>*Anthriscus sylvestris</i>	<i>*Holcus lanatus</i>
<i>*Heracleum sphondylium</i>	<i>*Silene dioica</i>	<i>*Papaver rhoeas</i>

Dans les secteurs les plus humides (dépressions humides), le mélange grainier pourra être adapté pour supporter des inondations périodiques.

Une densité de semis de l'ordre de 5 g/m² est recommandée. Cette prairie semée évoluera ensuite naturellement vers un cortège naturel et adapté au milieu. Le développement d'une prairie eutrophe et mésotrophe humide ou mouilleuse est attendu.

❖ Plantation d'hélophytes

Afin de permettre le bon fonctionnement écologique et épurateur de la mare, les berges de celle-ci feront l'objet d'une plantation d'hélophytes. Pour ce faire, des rhizomes en godets seront plantés sur une densité conseillée de 3 godets par m². On préconise une végétalisation par étage, du plus haut sur les berges vers la zone toujours en eau.

Concernant ces plantations, la composition ci-dessous est donnée à titre indicatif :

<i>*Achillea ptarmica (Achillée sternutatoire)</i>	<i>*Carex acuta (Laïche des marais)</i>
<i>*Epilobium hirsutum (Epilobe hérissé)</i>	<i>*Iris pseudacorus (Iris jaune)</i>
<i>*Juncus effusus (Jonc épars)</i>	<i>*Lythrum salicaria (Salicaire commune)</i>
<i>*Myosotis scorpioides (Myosotis des marais)</i>	<i>*Succisa pratensis (Succise des prés)</i>
<i>*Typha latifolia (Massette à larges feuilles)</i>	<i>*Valeria dioica (Valériane dioïque)</i>

❖ Plantation arborées/arbustives

Des bosquets pourront être implantés au sein de la zone humide compensatoire afin de diversifier les milieux et apporter une efficacité supérieure à la zone humide sur les aspects bio-géochimique. Un bosquet est implanté à titre indicatif entre les terrassements et la RD 943 sur une surface d'environ 700 m². Conformément à la palette végétale du projet, on privilégiera les espèces suivantes, adaptées aux engorgements attendus :

<i>Salix alba</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>
-------------------	---------------------------

<i>Acer campestre</i>	<i>Corylus avellana</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Salix viminalis</i>

❖ Conclusion et analyse fonctionnelle et surfacique de la mesure compensatoire

La surface de création de zones humides intéresse environ 3 490 m². En termes de surface, les travaux de mesures compensatoires s'établissent sur une surface de 100 % de la surface impactée. En complément, la zone humide évitée est restaurée sur la totalité de sa surface, soit 1,09 ha.

Les compensations retenues permettent donc de répondre à l'impact surfacique du projet sur les zones humides.

L'analyse des profils de sol pour établir les mesures apporte de bonnes garanties quant au caractère humide de ces mesures compensatoires après travaux.

D'un point de vue fonctionnel, ces mesures compensatoires permettent d'agir efficacement sur les trois fonctions propres aux zones humides, et en particulier la fonction biogéochimique et la fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces. En effet, le maintien d'un couvert végétal humide herbacé sur l'ensemble de la parcelle permet de retenir les sédiments et d'épurer les eaux de ruissellements. La diversité d'habitats offerte par la mare et, les prairies humides et bosquet constitue par ailleurs un support pour la biodiversité.

L'évaluation de l'équivalence fonctionnelle entre les pertes fonctionnelles générées par les impacts sur les zones humides et les gains fonctionnels engendrés par les mesures compensatoires a été réalisée à l'aide de la MNEFZH de l'ONEMA.

Sur les 27 indicateurs renseignés, 23 sont associés à un gain fonctionnel et 16 indiquent une équivalence fonctionnelle. Le détail de l'évaluation figure ci-dessous, détaillé par catégories fonctionnelles.

A noter que les mesures compensatoires étant implantées directement sur le site impacté, le site impacté avec impact envisagé est identique au site de compensation avant action écologique.

Le couvert végétal

Le couvert végétal se trouve nettement amélioré après mesure compensatoire. En effet, le couvert végétal 1 correspond à un couvert herbacé et le couvert végétal 2 à un couvert arbustif. Aussi, dans le cadre des compensations, des couverts herbacés hauts, permanent, et arbustifs sont mis en place, c'est pourquoi le premier indicateur présente des gains fonctionnels sans équivalence (0,9 fois la perte), tandis que le couvert végétal 2 est un indicateur à l'équivalence avec 1,4 fois la perte. Dans la globalité, le couvert végétal se voit amélioré. Notons que la méthode ne prend pas en compte ici la différence entre un couvert végétal bas cultivé et un couvert végétal de type prairie fauchée avec export.

En revanche, concernant la végétalisation du site, les mesures compensatoires permettent un fort gain puisque le site avant-projet, mis en culture, ne comporte pas de couvert végétal permanent.

La figure ci-dessous, extraite du tableur de la MNEFZH, offre une synthèse visuelle de ces informations.

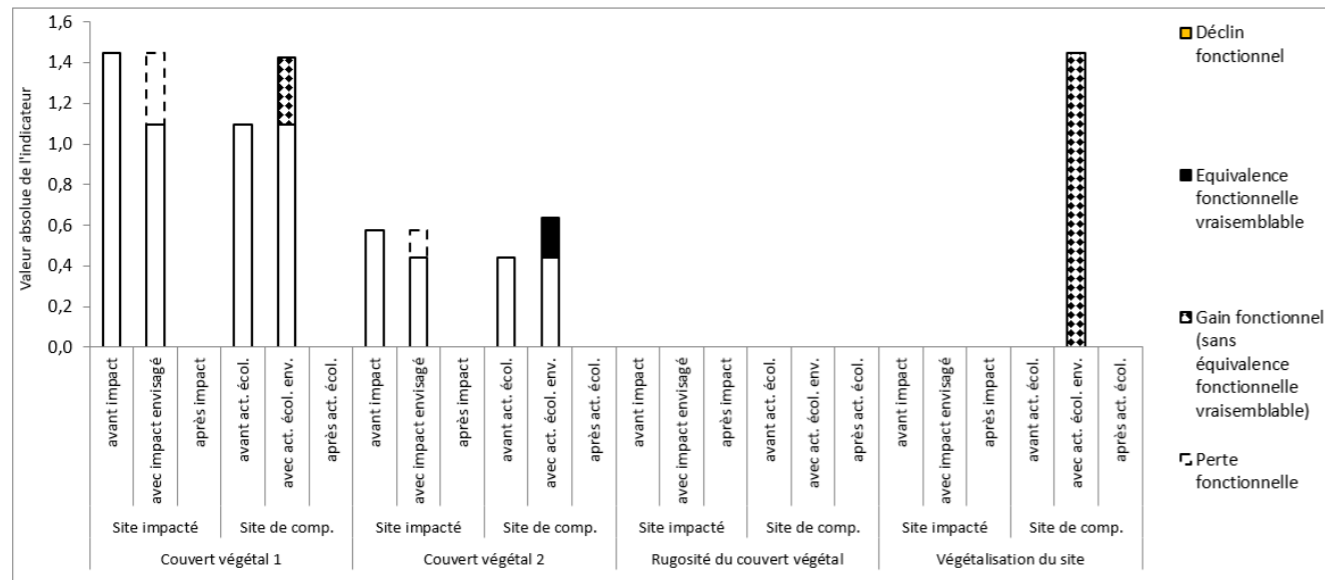


Figure 222 : évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les indicateurs du couvert végétal

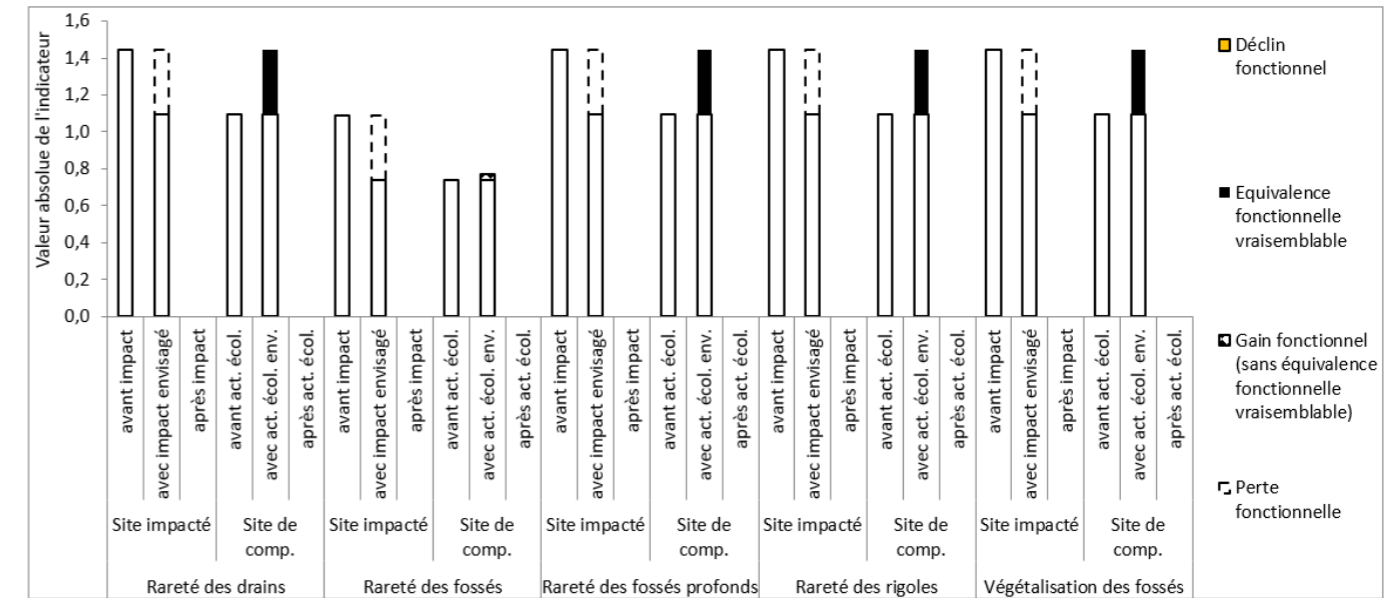


Figure 223 : évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les indicateurs du système de drainage

Les systèmes de drainage

Peu de changements sont opérés concernant les systèmes de drainage avant et après impact ou avant et avec action écologique. La perte indiquée avec impact envisagé correspond à la diminution de surface de zones humides engendrée par la construction du parking.

Inversement, le gain fonctionnel de 1 fois la perte indiquée par la MNEFZH correspond à l'augmentation de surface de zones humides permise par la mise en place des mesures compensatoires. On constate ainsi un gain surfacique des zones humides grâce aux mesures compensatoires et donc une équivalence fonctionnelle. Le gain observé sans équivalence est lié au fait que l'agrandissement de la zone humide vient augmenter le linéaire de fossé compris dans la zone tampon de la zone humide après mesure compensatoire.

Ce fossé aurait par ailleurs pu être partiellement comblé mais il a une fonction pour la collecte des eaux pluviales de la chaussée, c'est pourquoi un redan a été positionné dans le fossé, sans compromettre son fonctionnement.

La figure ci-dessous, extraite du tableur de la MNEFZH, offre une synthèse visuelle de ces informations.

L'érosion

La zone humide ciblée n'étant pas caractérisée par un fonctionnement alluvial, la catégorie érosion ne regroupe qu'un seul indicateur.

Similairement aux systèmes de drainage, aucun changement n'est à mentionner concernant le ravinement du site. La perte puis le gain fonctionnel observé est lié à la diminution puis l'augmentation de surface de zone humide sur le site. Ainsi, le gain fonctionnel couvre 1 fois la perte simulée.

La figure ci-dessous, extraite du tableur de la MNEFZH, offre une synthèse visuelle de ces informations.

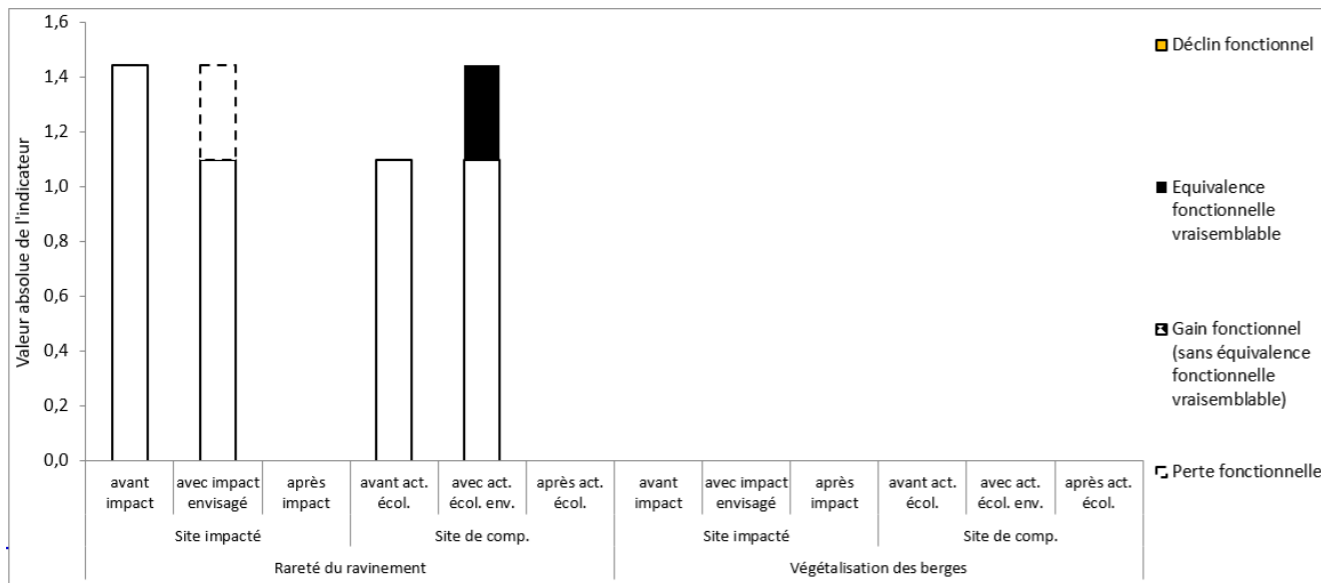


Figure 224 : évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les indicateurs de l'érosion

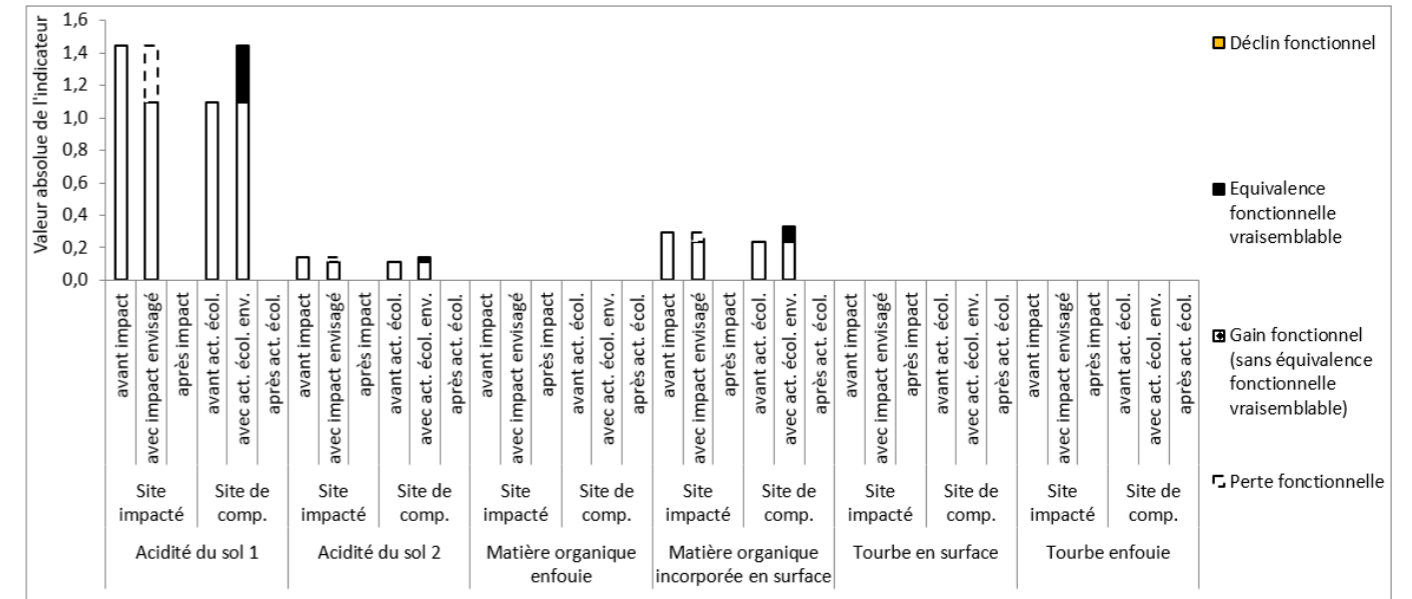


Figure 225 : évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les indicateurs du sol (1/2)

Le sol

Les impacts sur les sols de la zone humide, correspondent à une perte sèche de sol de zone humide. Les sols concernés sont finalement assez peu fonctionnels.

Sur la totalité des indicateurs impactés, on note une équivalence sur 5 des 7 indicateurs visés. En particulier on note que l'indicateur hydromorphie, support des zones humides, est estimé comme étant compensé à 1,6 fois la perte. Les gains fonctionnels sans équivalence sont observés sur la conductivité hydraulique en surface et la texture de surface, qui ne sont compensés qu'à 0,8 et 0,9 fois la perte. Ce résultat est lié notamment au travail physique sur les sols au niveau des zones terrassées. Ces deux indicateurs agissent sur les fonctions de recharge des nappes, et de dénitrification des nitrates. Ces deux fonctions sont régies par d'autres indicateurs qui présentent une équivalence fonctionnelle.

Les figures ci-dessous, extraites du tableur de la MNEFZH, offrent une synthèse visuelle de ces informations.

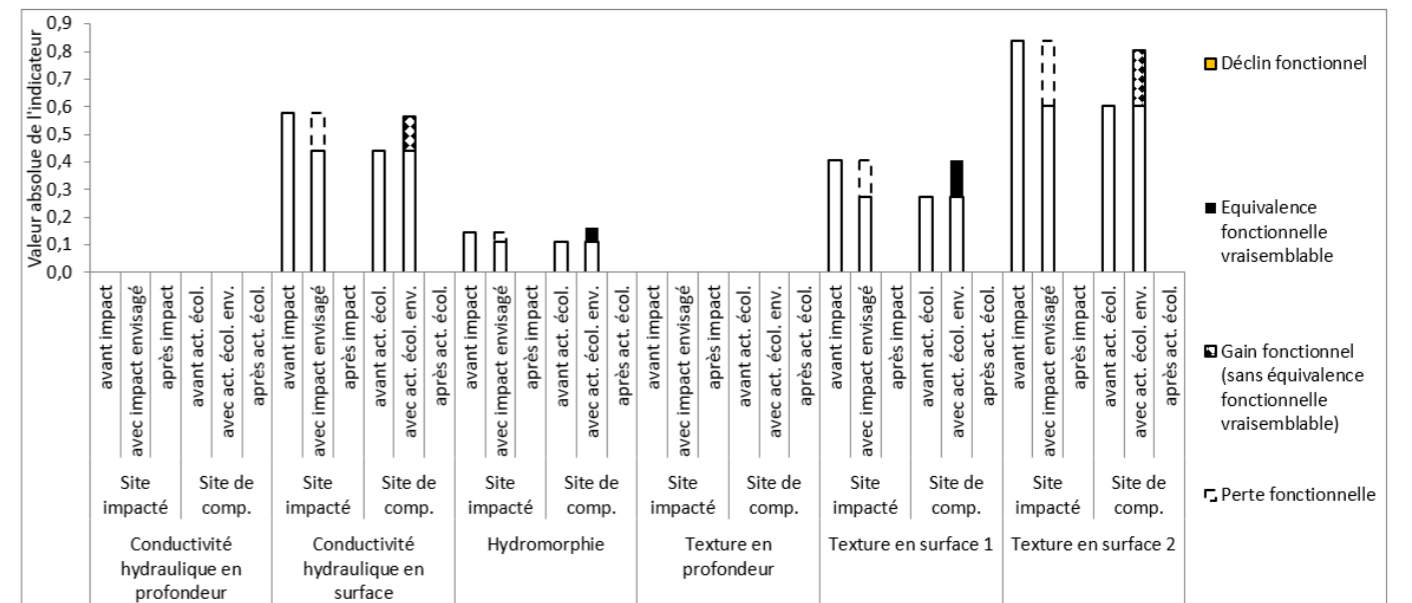


Figure 226 : évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les indicateurs du sol (2/2)

Les habitats

Enfin, une perte fonctionnelle est attendue sur la plupart des indicateurs liés à l'habitat (de l'équipartition des habitats et grands habitats, la zone humide impactée n'en possédant qu'un).

La mise en place des mesures compensatoires permet de compenser avec équivalence tous les indicateurs, à l'exception de la proximité des habitats et la rareté des lisières. En effet, la multiplication des habitats au sein de la zone de compensation permet de compenser jusqu'à 13 fois la perte sur certains indicateurs, mais viens en contrepartie augmenter le linéaire de lisière d'habitats, et la somme des distances entre les habitats de la zone de compensation et les habitats similaires dans le paysage.

La figure ci-dessous, extraite du tableur de la MNEFZH, offre une synthèse visuelle de ces informations.

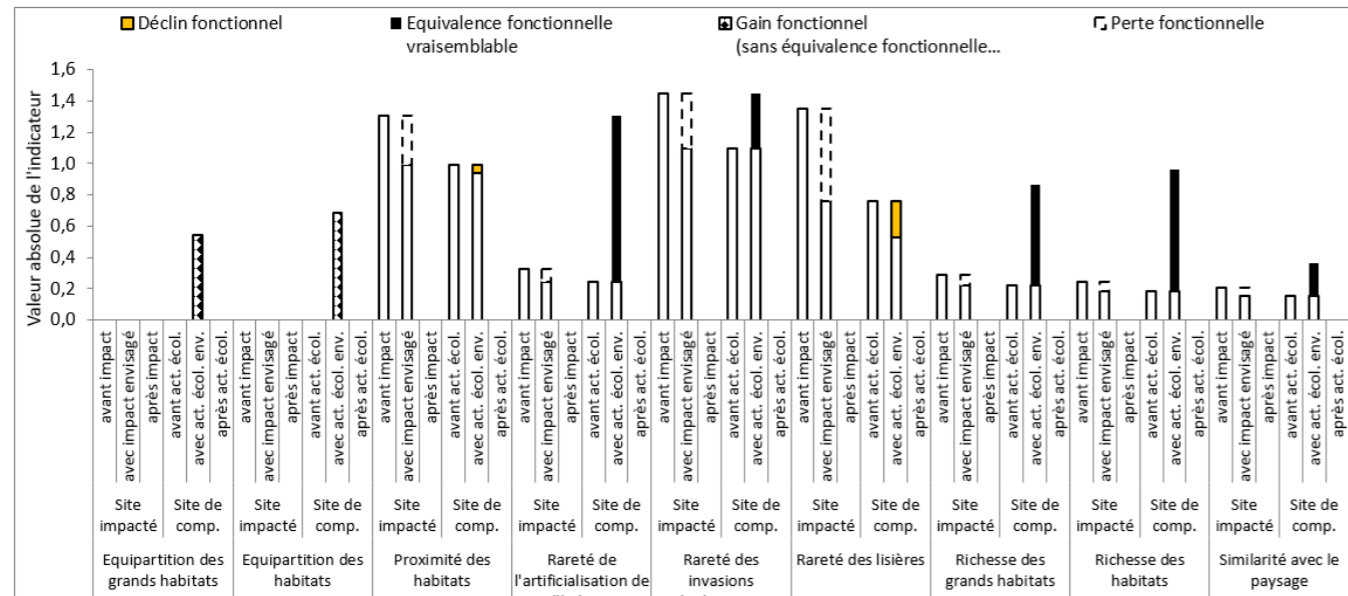


Figure 227 : évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les indicateurs de l'habitat

8.2.4.3 IMPACTS RESIDUELS

L'impact sur les zones humides représente 3 484 m², les mesures compensatoires prévues répondent à l'impact surfacique, car **les travaux de mesures compensatoires s'établissent sur une surface de 100 % de la surface impactée.**

Le maintien d'un couvert végétal humide herbacé sur l'ensemble de la parcelle permet de retenir les sédiments et d'épurer les eaux de ruissellements. La diversité d'habitats offerte par la mare, les prairies humides et bosquet créés, constitueront par ailleurs un support pour la biodiversité. Ces mesures compensatoires permettent d'agir efficacement sur la fonction biogéochimique et la fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces.

Selon la MNEFZH de l'ONEMA, les mesures compensatoires permettent de générer un gain fonctionnel allant jusqu'à 13,5 fois la perte concernant les indicateurs habitat.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Permanent	Positif

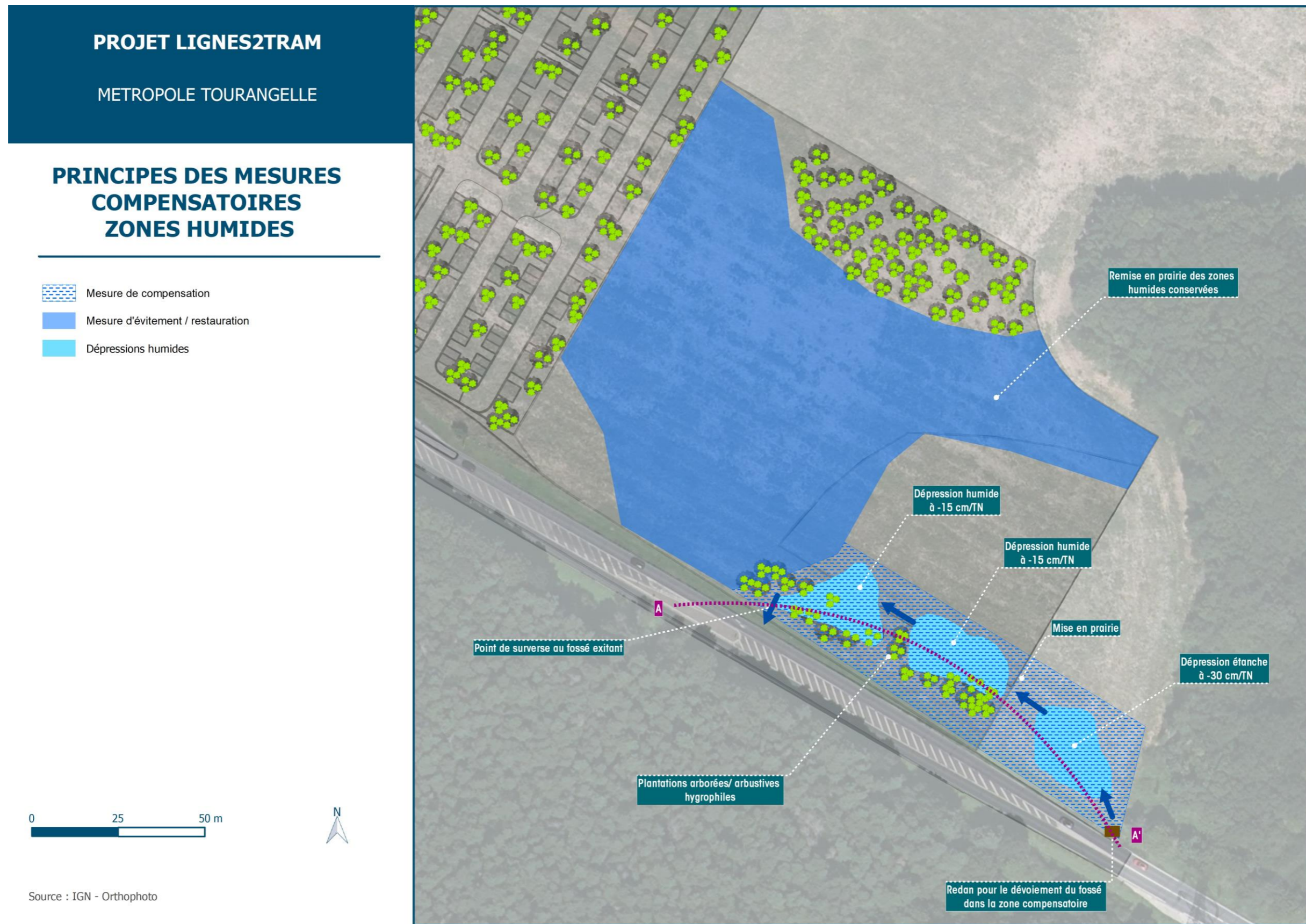


Figure 228 : principes des mesures compensatoires zones humides

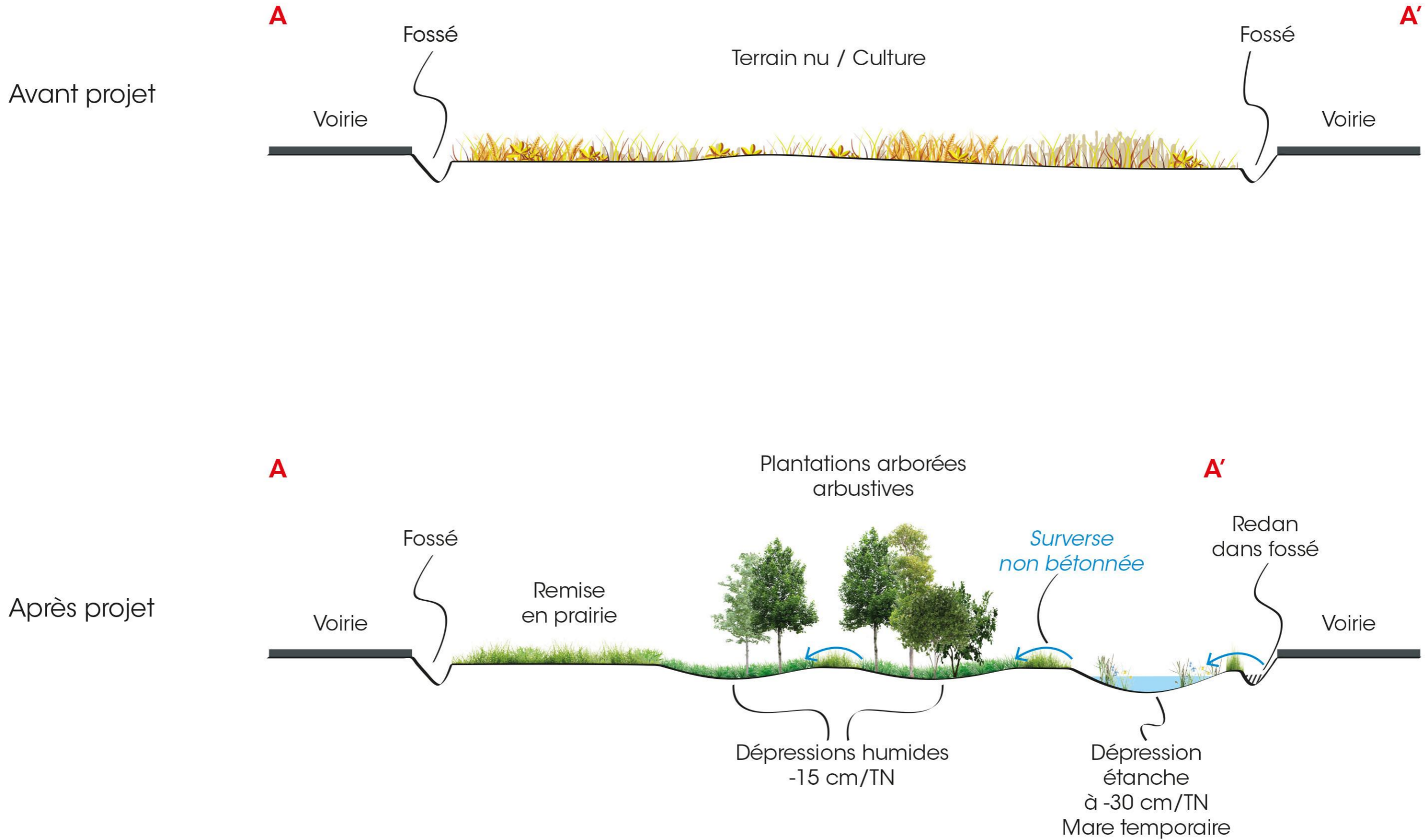


Figure 229 : coupes des mesures compensatoires zones humides

8.2.5 SUR LES RESSOURCES NATURELLES

8.2.5.1 IMPACTS AVANT MESURES

Les **incidences sur la qualité** de la ressource en eau potable en phase d'exploitation dépendent de la nature et des activités du projet. Le projet dans son fonctionnement global (notamment les P+R, Ligne 2 de tramway et la ligne de BHNS) n'est pas de nature à générer des rejets ou des émissions en polluants, ni en matières en suspension.

Finalement, ce sont les ateliers de réparations et d'entretien de véhicules ou engins à moteur du centre de maintenance qui constituent le principal consommateur, et donc émetteur de substances polluantes.

Au vu des moyens déjà mis en place dans le cadre de l'activité du centre de maintenance, la **vulnérabilité de la nappe face au transfert de polluants est faible**.

Les **incidences quantitatives** sur la ressource en eau potable sont relatives aux volumes prélevés nécessaires pour garantir l'activité du projet. Par la nature du projet, la consommation en eau est **faible à l'échelle du projet**.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Temporaire	Faible

8.2.5.2 MESURES ERC

8.2.5.2.1 Dispositifs d'assainissement des eaux pluviales et des eaux usées

Le principe de gestion des eaux pluviales pour les différentes composantes du projet est présenté en chapitre 5.3.

- ❖ Plateforme tramway, de la ligne BHNS et aménagements annexes

L'ensemble des mesures de gestion des eaux pluviales réalisées dans le cadre de ce projet permettent de réduire la vulnérabilité des ressources en eau superficielle ou souterraine, comme il a été démontré précédemment.

- ❖ P+R

Le principe d'infiltration des eaux pluviales employé sur les nouveaux P+R et le P+R du Lac existant favorise la recharge de la nappe, apportant une plus-value au projet.

Les eaux pluviales qui rejoindront la nappe auront bénéficié d'un prétraitement lors de l'infiltration dans le sol dans les noues drainées. En effet, les polluants potentiels (hydrocarbures, huiles) sont retenus dans les premiers horizons du substrat. Une attention particulière a été prise sur la faible profondeur des noues (50 cm) dans un contexte de nappe de faible profondeur. Le risque d'interférence entre les ouvrages hydrauliques et la nappe est réduite.

- ❖ Centre de maintenance

Les travaux d'extension du bâtiment, des voies de remisage, de l'extension du parking s'accompagnent de l'adaptation du réseau d'eaux pluviales, ainsi que la conservation des dispositifs de prétraitement (chapitre 5.3.11).

Le réseau d'eaux usées sera également adapté selon le projet d'extension du bâtiment principal.

Le centre de maintenance est soumis à autorisation de rejet des eaux usées non domestiques, dont l'arrêté N°2020 en vigueur du 29 avril 2020. Le principe de gestion des effluents doit respecter les prescriptions de cet arrêté et du règlement d'assainissement de Tours Métropole Val de Loire, et notamment les concentrations maximales de l'effluent rejeté.

8.2.5.2.2 Consommation en eau

La consommation du bâtiment est d'environ 7 000 m³ par an ces dernières années, liée à la station de lavage et aux lavages en pièces en extérieur. Avec l'augmentation de la flotte de véhicules, la fréquence de passage à la machine à laver devra passer d'environ 20 lavages journalier à 37 lavages. **Une augmentation (estimée entre 50 et 100% du volume d'eau) est à prévoir**.

Pour absorber l'augmentation de la flotte, des adaptations techniques sur les fonctions de lavage seront apportées mais non définies à ce stade de l'étude.

Les mesures relatives à l'incidence quantitative sur les ressources en eau sont identiques à celles présentées en chapitre 8.2.1.2.2 qui abordent les mesures ERC pour les eaux souterraines.

8.2.5.2.3 Compatibilité avec les prescriptions des périmètres de protection des captages

Le tableau suivant vérifie la compatibilité des prescriptions des périmètres de protection de captages des :

- Forages du Cénomaniens de Saint-Sauveur à Tours (au sein du périmètre de protection rapprochée),
- Prise d'eau potable dans le Cher à Saint-Sauveur à Tours (au sein du périmètre de protection rapprochée).

Tableau 42 : compatibilité du projet en phase travaux et d'exploitation avec les prescriptions des PPR captant concernés

ACTIVITES INTERDITES (phase travaux ou d'exploitation)	COMPATIBILITE AVEC LES PPR
Creusement de puits, de forages, de sondages, sauf dérogation préfectorale après avis de l'hydrogéologue agréé	Non Concerné
Ouverture d'excavations permanentes à ciel ouvert et de carrières	Non Concerné
Exploitation des matériaux alluvionnaires	Non Concerné
Travaux d'entretien des berges et du lit du Cher	Aucune intervention dans le lit des cours d'eau
Création ou la poursuite de l'exploitation de dépôts d'ordures, déchets, détritiques ou résidus	- Collecte et gestion des déchets sur les bases vie hors PPR - Collecte des déchets en phase d'exploitation
Epandage superficiel, le déversement ou le rejet dans le sous-sol par puisards, puits filtrants, anciens puits, excavations, bétoires, etc., d'eaux usées, d'eaux vannes, de lisiers, de boues de station d'épuration, de matières de vidange	Eaux usées envoyées vers le réseau Eaux Usées collectif pour être traitées par STEP Grange David
Installation de réservoirs d'eaux usées	Non concerné

ACTIVITES INTERDITES (phase travaux ou d'exploitation)	COMPATIBILITE AVEC LES PPR
Installation de canalisations, réservoirs ou dépôts de produits chimiques autres que les engrais, les produits phytosanitaires et les carburants	Cuves/réservoirs étanches d'hydrocarbures, huiles de vidanges au sein des bases vie (hors PPR) Non concerné en phase d'exploitation
Rejet direct des eaux pluviales dans le sous-sol	L'infiltration des eaux pluviales se fait sans prétraitement, mais l'infiltration dans les premiers horizons permet cette infiltration naturelle. Il n'y a donc aucun rejet direct dans le sol en phase d'exploitation. Aucun rejet direct ne sera réalisé en phase travaux.
ICPE à un risque de pollution des eaux	Non Concerné
Campings, caravanings, installations analogues	Non Concerné
ACTIVITES REGLEMENTEES (phase travaux ou d'exploitation)	COMPATIBILITE AVEC LES PPR
Stockage de produits chimiques, d'engrais, de produits phytosanitaires à réaliser sur des aires étanches pour les produits solides et dans des réservoirs aériens avec cuve de rétention étanche de capacité au moins égale pour les produits liquides	Non Concerné
Puits, forages et sondages s'ils sont autorisés par dérogation préfectorale, devront être réalisés sans communication des nappes d'eaux souterraines entre elles et toute pénétration d'eaux superficielles	Non Concerné
Réservoirs d'hydrocarbures liquides sous sécurité renforcée dans des « fosse » ou sous sécurité équivalente (réservoirs assimilés) au sens de l'instruction ministérielle du 17 avril 1975, les réservoirs aériens devront être pourvus d'une cuve de rétention étanche de capacité au moins égale à celle du réservoir	Cuves/réservoirs étanches d'hydrocarbures, huiles de vidanges au sein des bases vie (hors PPR). Non concerné en phase d'exploitation
Canalisations d'eaux non potables devront être étanches (essais mise en service)	Non Concerné
Création de lotissements, campings, villages de vacances ou installations analogues autorisée en présence d'un système d'assainissement agréé par le Conseil Départemental d'Hygiène	Non Concerné
Habitations et bâtiments existant/futur obligatoirement raccordés au réseau public d'assainissement	Raccordement systématique aux réseaux d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées
Excavations temporaires (travaux) comblées uniquement avec des matériaux non souillés, inertes et insolubles	Excavation pour la pose des réseaux EP et EU, avec réemploi des matériaux in-situ (équilibre déblai/remblai)
Demandes de permis de construire obligatoirement soumises, pour avis, aux services de l'Etat chargés de la police des eaux et du contrôle des règles d'hygiène	Procédure en cours
Signalement des déversements accidentels de substances liquides ou solubles sur terrains inclus dans le PPR et sur voies (ou portions) traversant ou longeant auprès de l'exploitant du captage par le (les) propriétaire(s) ou l'(les) exploitant(s) concerné(s) dès qu'il(s) en a (ont) connaissance.	Plan d'organisation et d'intervention mis en place avec prise de contact au plus vite avec l'exploitant de la prise d'eau potable impactée

Les activités du projet en phase d'exploitation sont compatibles avec les prescriptions des arrêtés portant DUP les travaux de prélèvement d'eau, les périmètres de protection des forages et prises d'eau potable.

8.2.5.3 IMPACTS RESIDUELS

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Permanent	Faible

8.2.6 SUR LE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT EAUX USEES ET PLUVIALES

8.2.6.1 GESTION DES EAUX PLUVIALES

8.2.6.1.1 Impacts avant mesures

Les ruissellements pluviaux générés par un projet d'urbanisation sans raccordement au réseau communal occasionneraient des incidences quantitatives (surdebit) et qualitatives (forte turbidité) sur le milieu récepteur, et impacteraient la morphologie et les habitats des milieux humides ou aquatiques.

En l'absence d'ouvrage de régulation des débits en aval des zones urbanisées, les réseaux d'eaux pluviales viendraient à être rapidement saturés, provoquant alors des inondations en zone urbaine.

En l'absence de dispositifs de prétraitement dans les ouvrages d'infiltration et/ou de rétention, les pollutions accidentelles en hydrocarbures et autres iraient dégrader de manière non négligeable les milieux aquatiques.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Permanent	Modéré

8.2.6.1.2 Mesures ERC

❖ Principes généraux

Le principe de gestion des eaux pluviales pour les différentes composantes du projet est présenté en Chapitre 5.3.

❖ Limitation de l'imperméabilisation à l'échelle globale du projet

Le projet s'engage dans une réduction des surfaces imperméables par :

- La création d'une plateforme tramway végétalisée sur 50 % mais systématiquement raccordée au réseau public, à l'exception du boulevard de la République à Chambray-lès-Tours via des chaussées drainantes favorisant l'infiltration,
- Le réaménagement du P+R Le Lac avec une désimperméabilisation des sols (pavés drainants et nous drainants),
- La création des P+R La Papoterie et P+R Bords de Loire selon le principe d'infiltration des eaux pluviales (noues drainantes),
- L'augmentation des espaces verts dans le cadre des aménagements urbains connexes,
- La mise en place de pavés drainants sur l'extension de la zone de stationnement du Centre de Maintenance.

Le coefficient d'imperméabilisation dans l'emprise projet Lignes2tram, actuellement de 77%, évoluera à 67%.

A l'échelle globale du projet, majoritairement en milieu urbain, la volonté de réduire l'imperméabilisation des sols assure un effet hydraulique positif sur le réseau public. La sollicitation moindre du réseau pluvial lors d'épisodes pluvieux, diminue le risque de saturation donc le risque d'inondation y est réduit tout autant.

La protection pour une pluie trentennale sur le P+R Bords de Loire et le P+R La Papoterie, permet de tamponner la très grande majorité des pluies sur ces sites. La capacité des ouvrages hydrauliques limitera l'impact des évènements pluvieux conséquents sur le réseau pluvial public.

De plus, le réseau pluvial public sera moins sollicité au droit du P+R Le Lac, en favorisant l'infiltration des eaux météoriques par les pavés drainants et un stockage temporaire.

❖ Cas spécifiques des Ponts Sanitas et du Pont de Mozart

Le principe de gestion des eaux pluviales sur les ouvrages d'art est présenté en chapitre 5.3.8.

La gestion des eaux pluviales projetée sur les ouvrages du Pont Mozart et des Ponts Sanitas reprendra la méthode employée pour l'ensemble de la plateforme tramway et des aménagements annexes : c'est-à-dire la collecte par un réseau de drains et de collecteurs à créer puis la connexion au réseau d'eaux pluviales communal aux extrémités des ouvrages d'art, par l'intermédiaire de points de raccordement (regards).

Actuellement, aucun point de collecte des eaux pluviales n'est présent sur les Ponts Sanitas. La création d'un réseau de collecte raccordé au réseau public engendrera une incidence hydraulique locale négative sur celui-ci, mais aura une incidence positive sur les déversements de pollutions.

❖ Cas spécifique du Centre de Maintenance

La gestion des eaux pluviales (chapitre 5.3.11) respecte les prescriptions de cet arrêté et du règlement d'assainissement de Tours Métropole Val de Loire.

Le réseau en système séparatif isole les eaux résiduaires polluées des eaux pluviales non susceptibles d'être polluées.

Le CDM dispose d'un dispositif d'isolement des réseaux d'évacuation des eaux de ruissellement implantés de sorte à maintenir sur le site les eaux d'extinction d'un sinistre ou l'écoulement d'un accident de transport. Il s'agit d'une vanne de sectionnement installée en sortie de l'ouvrage de rétention sous voirie (tubosider en 2 cuves). Cet obturateur est commandé par un dispositif manuel de commande à distance mis à disposition des services de secours sur la façade Sud du bâtiment.

Voies de remisage :

Le revêtement de surface est reconduit de façon identique au revêtement existant, à savoir en enrobé.

Les eaux de ruissellement seront collectées par des caniveaux transversaux à la plateforme et stockées temporairement au sein du bassin aérien déjà existant avant un rejet par un nouvel ouvrage de régulation et in fine l'exutoire du site. Le réseau et les ouvrages en sortie du bassin sont modifiés pour créer un nouvel ouvrage de régulation en sortie du bassin et un rejet au niveau du séparateur existant avant d'atteindre in fine le réseau public. Le débit de fuite sera adapté pour respecter la limite de 3l/s/ha.

Le bassin aérien est ainsi transformé afin de passer d'une fonction de transit vers les structures enterrées (tubosiders) à une fonction indépendante de tamponnement de la zone de remisage existante et future soit un volume minimum de 462 m³ (V30 ans). Actuellement, la géométrie du bassin permet déjà d'accueillir ce volume. De manière collatérale, les volumes associés à la zone de remisage existante ne transitent plus par la structure de stockage enterrée (tubosiders). Cette dernière est, ainsi, délestée d'un besoin de 275 m³.

Le fossé périphérique de l'Est du site, reprenant les eaux de ruissellement de talus paysagers, est reconstruit dit l'existant et son exutoire n'est pas modifié.

Voie de garage longue durée :

Le revêtement de surface de la nouvelle voie de garage longue durée est reconduit de façon identique au revêtement existant, à savoir en enrobé.

Zone d'enrobés : les eaux de ruissellement seront collectées par la reconstitution des bordures caniveau avoisinantes et des grilles avaloirs sur le même principe qu'à l'existant. Les eaux sont dirigées immédiatement vers le réseau existant du CDM et leurs structures de stockage enterrées (Tubosiders) avant un rejet par l'ouvrage de régulation existant avant d'atteindre in fine le réseau public.

Il est important de noter que la modification apportée (voir item précédent) sur le remisage existant permet de délester les structures de stockage enterrées (tubosiders) de manière plus importante que l'apport complémentaire (V30 ans = 37m³) de la zone de voie de garage longue durée.

Espaces verts paysagers : tel qu'aujourd'hui, pas de collecte des eaux issues des espaces verts qui seront gérés en léger creux afin que l'eau s'y infiltre in-situ.

Extension du bâtiment et bâtiment annexe :

Le réseau extérieur sera étendu jusqu'au bâtiment annexe complémentaire et à la zone de stockage extérieure afin de renvoyer les eaux pluviales et les eaux d'extinction vers le tubosider.

Extension des zones de stationnement :

La zone d'extension du parking (uniquement les places pour les véhicules légers) sera en pavés drainants. Les eaux non infiltrées excédentaires seront rejetées directement sur le tamponnement existant (tubosider 450 m³) largement dimensionné et déjà régulé pour accueillir le débit complémentaire (7 L/s sur 30 ans) avant envoi en aval vers le réseau public.

8.2.6.1.3 Impacts résiduels

Au vu de la nature du projet d'extension et des mesures projetées pour la gestion des eaux pluviales, il n'y aura aucune incidence en termes de transferts de polluants en phase d'exploitation.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Permanent	Faible

8.2.6.2 GESTION DES EAUX USEES

8.2.6.2.1 Impacts avant mesures

La proximité des réseaux de toute nature et des infrastructures routières en périphérie permet une facilité de viabilisation du projet.

Les nouveaux points de raccordement aux réseaux eaux usés dans le cadre du projet se font uniquement au niveau des locaux techniques (sanitaires pour les conducteurs de tramway) sur les P+R de Bords de Loire et de La Papoterie.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Permanent	Faible

8.2.6.2.2 Mesures ERC

❖ Sur le réseau d'évacuation des eaux usées (public)

L'opération intervient principalement en zone urbaine, équipée en réseau de collecte d'eaux usées sur les axes routiers. Les réseaux eaux usées seront étendus et de nouvelles canalisations seront mises en place afin de transférer les eaux usées issues des sanitaires des locaux techniques des P+R Bords de Loire et La Papoterie.

Des vérifications de raccordement et contrôles d'étanchéité des canalisations seront réalisés avant la phase d'exploitation du projet.

Au vu du nombre de raccordement actuel à la station d'épuration, de l'absence de modification significative de la nature et de la quantité d'effluents produits par le projet, les futurs effluents pourront être traités par la station d'épuration.

❖ Cas spécifique du centre de maintenance

Le centre de maintenance est soumis à autorisation de rejet des eaux usées non domestiques, dont l'arrêté N°2020 en vigueur du 29 avril 2020. Le principe de gestion des effluents doit respecter les prescriptions de cet arrêté et du règlement d'assainissement de Tours Métropole Val de Loire, et notamment les concentrations maximales de l'effluent rejeté.

Le local huilerie, est destiné au stockage et à la distribution des huiles et graisses via des pompes de distribution pneumatiques, depuis :

- Cuve d'huiles pour une distribution à hauteur de 8 200 litres,
- Bidons d'huiles de 230 litres unitaire.

Le local est équipé d'une ceinture en cuivre de mise à la terre et d'une canalisation de vidange équipée d'une vanne d'isolement fermée sur le circuit de vidange vers la cuve enterrée extérieure, qui sera remplacée par une nouvelle en double peau. **La disposition existante du local huilerie est reconduite dans le cadre de l'extension du centre de maintenance.**

Le système de traitement des eaux usées de l'atelier maintenance (eaux de lavage des tramways notamment) se compose d'un débourbeur – déshuileur avec pompe de relevage situé à chaque fosse de travail, bacs de décantation, filtre à sable, ...). Les eaux usées traitées rejoignent le réseaux EU du site avant rejet vers exutoire.

Le réseau eaux usées est également équipé d'une vanne d'ajutage avant rejet vers le réseau EU public.

8.2.6.2.3 Impacts résiduels

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Permanent	Faible

8.2.7 SENSIBILITE VIS-A-VIS DES RISQUES D'INONDATION

8.2.7.1 EFFETS AVANT MESURES

L'augmentation des surfaces imperméabilisées par le projet favoriserait le ruissellement superficiel rapide des eaux pluviales, et donc l'accroissement des débits de rejets dans les réseaux d'eaux pluviales.

La loi sur l'eau impose de ne pas modifier l'écoulement après urbanisation. Des mesures compensatoires devraient être réalisées en fonction des caractéristiques du terrain et avec le souci de les intégrer à l'existant pour restituer un débit de ruissellement proche des conditions avant urbanisation, à l'exutoire des parcelles.

Le territoire du PPRi du Val de Tours – Val de Luynes, dans lequel s'inscrit le projet, est une zone vulnérable aux inondations par débordement lent de la Loire et du Cher, des enjeux humains, économiques et culturels y sont donc exposés.

Des adaptations conceptuelles, d'emprise et de localité du projet doivent être apportées sur la base des prescriptions du PPRi, dans une optique de :

- Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens,
- Préservation du champ d'expansion de crue, de la capacité d'écoulement et de vidange du Val
- Réduction de la vulnérabilité des constructions existantes

Du fait de la nature du projet (création et/ou extension d'infrastructures de transports en communs, constructions annexes : sous-stations, locaux d'exploitation), l'accroissement de la vulnérabilité sur les personnes sera limité, contrairement à la construction d'ERP ou de logements par exemple.

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT
Direct	Temporaire	Faible

8.2.7.2 MESURES ERC

8.2.7.2.1 Réduction des écoulements pluviaux superficiels

Les mesures de réduction de l'imperméabilisation des sols (plateforme tramway végétalisée, pavés drainants, noues et drains posés sur les P+R et le centre de maintenance) et la mise en place d'une gestion des eaux pluviales optimale (débit de fuite conforme au 3 l/s/ha pour les P+R vers le réseau communal pour les eaux non infiltrées, gestion pour une pluie de 30ans sur les P+R) sont déjà présentées en 5.3.

Le projet participe à la réduction des volumes ruisselés en surface, donc du risque d'inondation en zone urbaine.

8.2.7.2.2 Réfection des Ponts Sanitas et déconstruction/reconstruction du Pont Mozart

Conformément aux préconisations du syndicat du Nouvel Espace du Cher (NEC), le nouveau Pont Mozart et les Ponts Sanitas garantiront le maintien du tirant d'air et de la côte des tabliers existants. La dimension des nouvelles rambarde des ouvrages d'art sera reconduite à l'identique. Les nouvelles infrastructures seront transparentes aux crues du Cher et Petit Cher, comme à l'état initial.

A ce stade du projet, les tabliers du Pont Mozart et des OA3/Ponts Sanitas seront en appui depuis les digues existantes, sans impacter leur mur bétonné. Le niveau de protection des inondations ne sera pas modifié.

Une demande d'autorisation d'intervention dans le périmètre réglementaire de 19,50m autour de cette digue classée sera à déposer auprès du préfet, conformément à l'article L.121-24-18 du Code Général de la propriété des personnes publiques. Cette autorisation sera menée indépendamment de la présente procédure.

8.2.7.2.3 Compatibilité avec le PPRi Val de Tours – Val de Luynes

La localisation du projet vis-à-vis des zones réglementaires du PPRi est présentée en chapitre 7.6.1.4 et l'analyse de la compatibilité du projet avec les prescriptions réglementaires est présentée en chapitre 12.3.

❖ Configuration générale de la Ligne 2 de tramway et la ligne BHNS

La Ligne 2 de tramway et de la ligne BHNS se cantonnent majoritairement aux zones urbaines déjà imperméabilisées. Il n'y aura aucune modification majeure sur l'occupation des sols, et les volumes de déblai/remblai sont à l'équilibre sur ces tronçons.

Le projet est principalement sur les zones du PPRi suivantes : **C_{EP}**, **C_F**, **C_M**, **C_{TF}**, au sein duquel tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations, sont interdits à l'exception de ceux mentionnés à l'article 2 de ce PPRi (7.6.1.4).

Il est compatible avec l'ensemble des prescriptions applicables aux infrastructures routières et de transports (équipements associés) de l'article 2 pour l'ensemble des zones réglementaires concernées (Tableau 38).

❖ Insertion de la plateforme sur la Montée de l'Alouette

La Ligne 2 de tramway empruntera le giratoire de l'Alouette située en **zone A_M (aléa Modéré) du PPRi Val de Tours – Val de Luynes**, dont le NPHEC (Niveau des Plus Hautes Eaux Connues) est inférieur à 50m IGN69.

Ce secteur se trouve enclavé par le remblai de l'avenue de l'Alouette en interface avec le Petit Cher au Nord et en interface avec la voie ferrée à l'Ouest (figure suivante).



Figure 230 : plan de situation et zonage du PPRi sur la Montée de la l'Alouette

Une ambition de structuration complète du site de l'Alouette a été engagée dans le cadre de l'insertion de la plateforme du tramway sur le giratoire de l'Alouette, et notamment la reprise de la rampe au centre de la boucle de l'échangeur,

La réflexion, dès la phase conception du projet, a été menée sous l'angle du bilan des surfaces et des volumes de stockage soustraits à la crue, afin de ne **pas augmenter la surface au-dessus du Niveau de Plus Hautes Eaux (NPHE) (zone insubmersibles)**. Le but étant de préserver le champ d'expansion des crues.

Les espaces verts complètement restructurés, et à l'usage exclusif de la plateforme tramway et des liaisons douces. La plateforme tramway rejoindra ensuite la voie d'échangeur située actuellement sur remblai, depuis la rampe à créer depuis l'autopont dédié à la circulation du tramway.

L'avenue de Montjoyeux conservera un débouché sur la route de Saint-Avertin, comme actuellement. L'avenue de l'Alouette en remblai sera alors détruite au Nord pour être ramenée au niveau du terrain naturel. Des espaces verts et voies vertes en bord de Petit Cher seront aménagés.



Figure 231 : plan d'aménagement de la Montée de l'Alouette

Sur la base du modèle numérique de terrain, des simulations sous le logiciel COVADIS ont été réalisées afin d'évaluer le bilan surfacique des zones submersibles/insubmersibles avant (terrain naturel) et après projet (topographie future simulée).

Par comparaison de l'état actuel avec l'état projeté, il est constaté une augmentation des surfaces submersibles (au-dessous du NPHEC) passant alors de 36 250 m² à 39 200 m², augmentant de ce fait le champ d'expansion des crues éventuelles du Petit Cher (tableau suivant).

Tableau 43 : surfaces submersibles et insubmersibles avant (Terrain Naturel) et après projet (cote projeté)

BILAN SURFACIQUE	S1 submersible	S2 Insubmersible
Etat actuel	36 250 m ²	4 600 m ²
Etat projeté	39 200 m ²	1 650 m ²

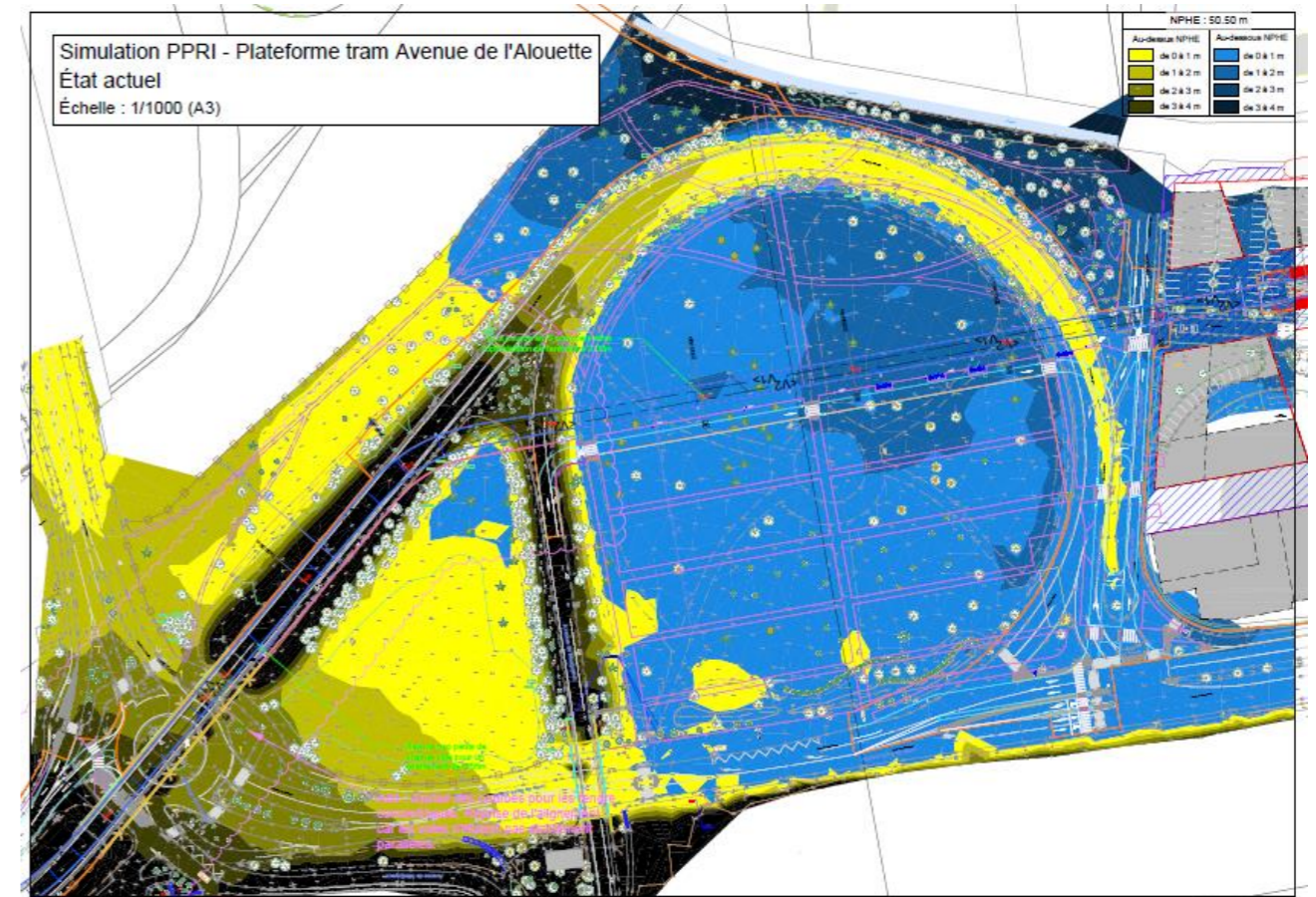


Figure 232 : simulation PPRI (selon NPHE) à l'état initial (avant-projet) sur le secteur de l'Alouette

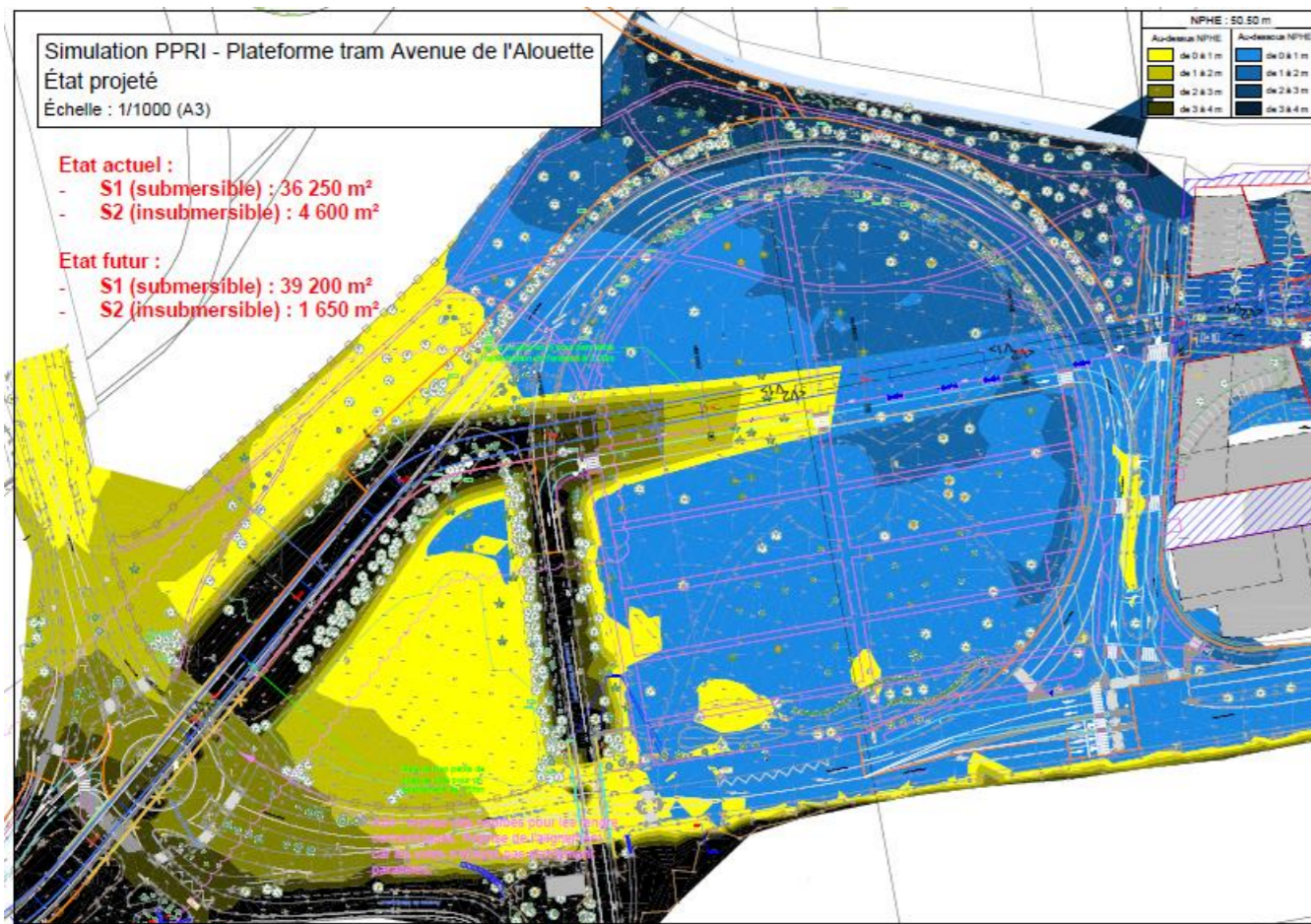


Figure 233 : simulation PPRi (selon NPHE) à l'état projeté sur le secteur de l'Alouette

Le projet retenu n'est pas de nature à aggraver les risques, il est même conçu pour être résilient à l'inondation. Les remblais sont limités aux stricts nécessités techniques. Aucune installation électrique technique n'est prévue sur ce secteur.

Le projet de la Ligne 2 de tramway sur l'Alouette est compatible avec le règlement du zonage A_M du PPRi Val de Tours – Val de Luynes.

❖ Les sous-stations de redressement (SSR)

L'identification du foncier disponible pour l'implantation des 7 bâtiments techniques SSR (sous-stations de redressement électrique) pour le fonctionnement de la Ligne 2 de tramway s'appuie sur les études de prédimensionnement électrique, mais aussi aux potentiels fonciers d'implantations des bâtiments.

Étant donné la nature de ces bâtiments techniques et des équipements qu'ils accueillent, les territoires classifiés comme inondables par le PPRi en vigueur sur le territoire de la Métropole, contraignent fortement l'altimétrie de ces bâtiments et de ce fait, leur volumétrie générale.

La figure suivante montre que sur les 7 nouvelles sous-stations électriques de redressement (SSR), 3 sont positionnées au sein du PPRi Val de Tours – Val de Luynes : les SSR B1, B3 et B4.

Ces locaux ainsi que les espaces de déchargement implantés en secteur PPRi devront répondre aux exigences réglementaires en vigueur : « Prendre toutes les mesures pour ne pas aggraver les risques :

- Concevoir les projets selon une conception résiliente à l'inondation
- Démontrer que le parti retenu, parmi les différentes solutions techniques envisageables soit le meilleur compromis entre les enjeux hydrauliques, économiques et environnementaux
- Limiter les remblais aux strictes nécessités techniques et évacuer les déblais excédentaires hors zone inondable
- Placer les **installations électriques au-dessus des PHEC** ou les protéger par un dispositif d'étanchéité afin de permettre une continuité de fonctionnement ou à défaut un retour rapide à la normale lors de la décrue. »

Pour être en conformité avec le PPRi, les installations électriques devraient être à 2 mètres au-dessus du Terrain Naturel (TN) (tableau suivant).

Tableau 44 : altimétrie du Terrain Naturel au droit des SSR en PPRi Val de Tours – Val de Luynes et NPHEC

	Zonage PPRi	Alt. TN (m NGF)	NPHEC (m NGF)	Delta (mètres)
SSR B1	C _F aléa fort	46,8	49	2,2
SSR B3	C _{EP} zone d'écoulement préférentiel	47,98	50	2,0
SSR B4	C _{TF} aléa fort	Non connu	50,5	2,8

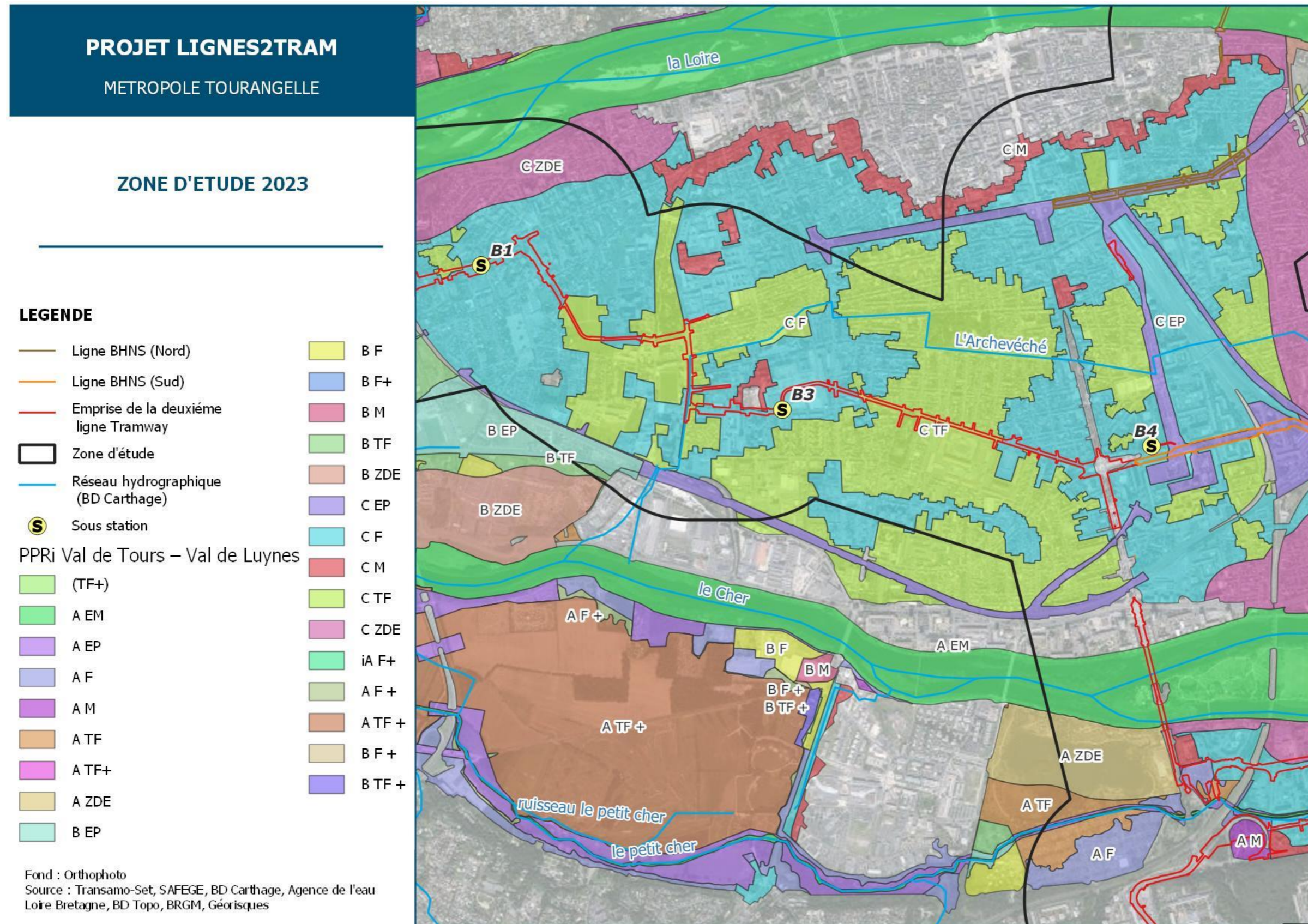


Figure 234 : localisation des SSR par rapport au zonage PPRI Val de Tours – Val de Luynes

Le choix de sous-stations implantées au-dessus du NPHEC nécessite une surélévation des bâtiments, donc entraînerait un impact paysager et urbain très défavorable (incompatible avec la covisibilité des monuments historiques proches). De plus, elles impliquent des dispositions complexes en exploitation.

Il a donc été retenu d'aménager des sous-stations au niveau du sol et avec des dispositions pour rendre étanche au maximum le bâtiment. Ces dispositions sont les suivantes :

- **Cuvelage étanche planchers bas et élévations jusqu'à la hauteur d'immersion + 0.50m.**
- Impacts structurels des pressions d'eau (sous-pression sur planchers bas/fondations et pressions latérales pour les élévations), comprenant renforcements d'armatures et calculs suivant fissuration très préjudiciable compatible avec le cuvelage créé, et éventuellement lestage complémentaire (épaissement planchers bas).
- Remplacement des portes acier standard par des portes étanches, résistantes à la pression d'eau, et permettant la continuité d'étanchéité avec le cuvelage.
- Réalisation d'une trappe d'accès de secours, intégrée en toiture de chaque SSR concerné, qui permettra une intervention d'urgence en cas de crue.
- Réalisation d'une ossature métallique en acier galvanisé en façade, fixée à l'acrotère et en pied, servant de support au revêtement de finition de façade et évitant le risque de percement du cuvelage en élévation.
- Remplacement de la ventilation naturelle (grilles VB et VH en façades réalisées sur la ligne A) par prise d'air naturelle en toiture, gainage de l'air neuf jusqu'en partie basse à proximité du transformateur, extraction d'air par tourelle d'extraction en toiture. Installation prévue pour assurer le refroidissement jusqu'à environ +5°C extérieurs.
- En complément, et pour assurer les températures au-delà de +5°C extérieurs et jusqu'à +45°C extérieurs, climatisation de l'espace technique par installation VRV.
- Surélévation des acrotères pour traitement visuel des groupes de climatisation (la puissance nécessaire rendant indispensable la mise en œuvre de groupes de grandes dimensions).

Les SSR de la Ligne 2 de tramway avec des systèmes d'étanchéité sont compatibles avec le règlement des zonages A_F, A_{TF}, C_F, C_{TF} et C_{EP} du PPRI.

❖ P+R Bords de Loire

Le P+R Bords de Loire est inscrit en zones A_{ZDE}, A_{EP}, A_F et B_{EP} du PPRI Val de Tours – Val de Luynes, dont le PHEC est de 49m IGN69, alors que le TN est à 47m IGN69. La hauteur de submersion est de 2m.

Sur ce secteur, le projet ne prévoit pas de remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations, à l'exception de ceux mentionnés à l'article 2. Cette exception s'applique, sous certaines conditions du PPRI, aux aménagements de places de stationnement collectif en surface, et aux équipements techniques de services publics et d'intérêt général, leurs bâtiments et leurs réseaux.

Réduction de la vulnérabilité des usagers et des équipements

La zone B_{EP} (zone inondable moins à risque), donc hors champ d'expansion de la Loire (A_{ZDE} et A_{EP}) a été privilégiée pour l'implantation du local technique d'exploitation accueillant les installations électriques ainsi qu'un abri vélo.

La construction des équipements liés aux infrastructures de transports sont autorisés sous réserve d'être soit aménagés au-dessus du NPHEC, soit protégés par un dispositif d'étanchéité permettant un retour rapide à la normal lors de la décrue. Pour une conception résiliente aux inondations couplée à une intégration architecturale optimale de ces locaux techniques, il a été retenu la mise en place d'un cuvelage du bâtiment, d'une porte étanche et d'un dispositif de mise hors service automatique.

Le local de relève des chauffeurs dispose d'une fenêtre donnant sur l'extérieur. Elle sera équipée d'éléments pour la mise en place de batardeaux en cas d'inondation. Cette disposition permet au local de relève d'avoir une visibilité vers l'extérieur et la zone de terminus. Une autre solution serait la mise en place d'impostes à une hauteur supérieure de deux mètres, la hauteur de submersion des PHEC, cependant cela ne permettrait pas d'avoir une visibilité vers l'extérieur.

Réduction des obstacles à l'écoulement

Le projet implique la démolition d'habitations individuelles en zone B_{EP}, sur une surface de 800 m².

Bien qu'il soit question de limiter les nouvelles constructions, le bilan surfacique des bâtiments détruits vis-à-vis des bâtiments construits est négatif (il y a plus de bâtiments démolis que construits). Les futurs locaux techniques n'occuperont que 103 m², accompagnés d'un local vélo de 20 places de 26 m².

Le bilan surfacique avant/après projet des obstacles à l'écoulement est négatif, le projet conduit à augmenter les surfaces submersibles.

Aucun remblai ne sera créé sur l'aire de parking du P+R Bords de Loire. Un entretien des plantations, avec une évacuation des produits de coupe sera régulièrement réalisé. Les voiries étant orientées dans l'axe de la montée des eaux de La Loire, le projet respecte les règles d'évacuation rapide sur le parking (avec fermeture d'accès) en cas d'annonce de crue.

Réduction des surfaces imperméabilisées

Le projet s'engage à apporter une plus-value en favorisant des espaces perméables sur le P+R Bords de Loire. La gestion des eaux pluviales selon le principe d'infiltration et de rétention est présentée en chapitre 5.3.4 répond aux objectifs de limitation de l'imperméabilisation des sols du PPRI.

Le projet respecte les conditions d'aménagement selon l'article 2 des zonages A_{ZDE}, A_{EP}, A_F et B_{EP} du règlement du PPRI.



Figure 235 : Localisation des bâtiments

❖ P+R Le Lac

Le P+R Le Lac est inscrit en zone A_F, Zone inondable non urbanisée ou aménagée (A) en aléa fort (F).

Il est compatible avec l'article 1 du règlement A_F du PPRI, puisqu'il n'est envisagé aucun aménagement de remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations, autres que ceux autorisés à l'article 2.

Stratégie de réduction de la vulnérabilité des usagers et des équipements

Le projet ne prévoyant pas de création de local technique sur ce secteur, seules les places de stationnement, les infrastructures routières et leurs équipements, et l'entretien des espaces verts sont concernés par les prescriptions du PPRI. Une sous-station de redressement (SSR-B5) est prévue à proximité de l'aire de stationnement, mais sur une zone surélevée en dehors des zones inondables du PPRI.

Les voiries seront orientées dans l'axe de la crue lente du Cher afin de limiter la vulnérabilité sur les usagers, par réduction du temps d'évacuation du parking en cas d'annonce de crue, et avant la procédure de fermeture des accès.

L'entretien des plantations sera régulier, avec une évacuation systématique des produits de coupe.

Réduction des surfaces imperméabilisées

Les seules modifications structurales sont liées au décroulement de la zone de stationnement et des cheminements piétons en enrobé existants puis la pose de revêtements perméables. Les drains posés seront connectés aux collecteurs existants (chapitre 5.3.10.3).

Le projet de réaménagement du P+R Le Lac est compatible avec le règlement de l'article 2 du zonage A_F du PPRI.

❖ P+R La Sagerie et P+R La Papoterie

Le P+R La Sagerie et le P+R La Papoterie étant situés hors zonage réglementaire du PPRI du Val de Tours – Val de Luynes, aucune prescription supplémentaire et particulière vis-à-vis du PPRI n'est envisagée dans leur phase conception.

❖ L'extension du Centre de Maintenance

Le Centre de Maintenance étant situé hors zonage réglementaire du PPRI du Val de Tours – Val de Luynes, aucune prescription supplémentaire et particulière vis-à-vis du PPRI n'est à prendre en considération dans la phase conception de projet d'extension du site.

8.2.7.3 EFFETS RESIDUELS

TYPE D'IMPACT		NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Direct	Permanent	Positif



CHAPITRE 9. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU PARMIS LES SOLUTIONS ETUDIEES

9.1 BESOINS ET OBJECTIFS

Aujourd'hui **1,3 millions de déplacements par jour** se font dans le périmètre du Syndicat des Mobilités, soit près de **4 déplacements par jour et par habitant**. Les déplacements domicile-études représentent un tiers des déplacements en transport en commun.

Cette dynamique s'est largement accentuée avec l'arrivée de la première ligne de tramway. Mise en service en août 2013, la ligne A connaît un réel succès auprès des voyageurs. Sa fréquentation, estimée lors des études à 55 000 voyages/jour, atteint aujourd'hui **65 000 voyages/jour et ponctuellement plus de 70 000 voyages/jour**. Adopté par les usagers, ce mode de transports performant fait aujourd'hui partie du paysage urbain. Inscrit dans les habitudes de déplacements, il contribue également au développement économique du territoire.

La mise en service de la ligne TEMPO (en 2013 également), bénéficiant de 7 correspondances avec la ligne A de tramway, a également été un véritable succès qui en a fait la ligne de bus la plus fréquentée du réseau. Son succès a d'ailleurs nécessité l'augmentation de sa fréquence en 2016, et à nouveau en 2023 (passage d'une fréquence de 8.5 min à 7.5 en 2016 puis à 6.5 en 2023 entre 6h30 et 18h30), afin de pouvoir répondre à l'augmentation de la demande.

L'association de ces deux types de transports en sites propres, tramway et bus à haut niveau de service a permis d'augmenter le nombre de déplacements réalisés sur le réseau de 55.5% entre 2010 et 2017. Régularité de passage, fiabilité dans les horaires, rendent l'usage des transports en commun en site propre (voie réservée) beaucoup plus attractifs. La priorité aux carrefours améliore également largement le temps de trajet qui devient plus compétitif.

Fort de ces réussites, Tours métropole Val de Loire et le Syndicat des mobilités de Touraine ont décidé de poursuivre le développement du réseau de transports en commun de leur territoire afin de :

- Faciliter les déplacements en continuant à développer un système de transport performant et fiable. Ceci permet de garantir la possibilité de se déplacer librement et simplement dans des conditions maîtrisées de coûts et de durée ;
- Préserver l'environnement et réduire les consommations d'énergie et la pollution de l'air. Il s'agit de maintenir la qualité de vie qui fait la richesse du territoire. Le report modal vers les transports en commun participe à assurer les meilleures conditions pour la santé publique et la qualité de l'air (baisser les émissions à particules fines, réduction du niveau de stress, réduction du nombre d'accidents de la route, partage de l'espace public) ;
- Pérenniser un développement maîtrisé : participer à dessiner la Métropole de demain, en soutenant l'économie et l'activité sur le territoire dans toutes ses dimensions (hospitalière, développement de l'enseignement supérieur). Il s'agit de garantir l'accessibilité aux emplois, aux services, aux commerces, aux grandes infrastructures de transports ferroviaires et routières et aux secteurs d'habitat, condition fondamentale du dynamisme économique.

Le projet de la ligne 2 de tramway et du réaménagement de la ligne de bus à haut niveau de service s'inscrit parfaitement dans ces objectifs métropolitains.

A l'occasion du Conseil métropolitain de Tours Métropole Val de Loire (entité porteuse de la politique globale de l'aménagement du territoire et Autorité Organisatrice des Mobilités jusqu'en 2019) du 16 octobre 2017, les élus se sont exprimés en faveur d'un projet de transport en commun qui relierait le quartier de la Papoterie à Chambray-lès-Tours au Prieuré de Saint-Cosme de La Riche. Cette nouvelle ligne de tramway desservirait le parc de Grandmont, le quartier de la Bergeonnerie, le quartier des Fontaines et le centre-ville de Tours, avant de s'engager dans deux nouveaux espaces urbains : les casernes Beaumont-Chauveau et le quartier du Plessis-Botanique. Les deux sites majeurs du Centre Hospitalier Régional Universitaire (CHRU), que sont Bretonneau et Trousseau, seraient ainsi reliés, en proximité, à un axe structurant du réseau de transports collectifs de la Métropole.

9.2 ETUDES PRELIMINAIRES 2016/2017

Les objectifs de ces études préliminaires étaient de :

- **Diagnostiquer** la situation actuelle et définir des enjeux et des évolutions possibles du réseau Transport en Commun en Site Propre (TCSP) ;
- **Construire** et évaluer différents scénarios de développement du réseau TCSP, par une modélisation de la fréquentation potentielle en voyages/jour.

L'étude a concerné Tours et sa première couronne, à savoir les communes de Chambray-lès-Tours, Joué-lès-Tours, La Riche, Saint-Pierre-des-Corps, Saint-Cyr-sur-Loire et Saint-Avertin ; soit les communes sur lesquelles est développé actuellement le réseau structurant « Fil Bleu » (les lignes A, Tempo, 3A, 3B, 4 et 5).

Dans un premier temps, une analyse multicritères reprenant les enjeux de desserte, ainsi que le bilan des contraintes d'insertion dans l'espace, a permis de définir et d'analyser :

- Des **corridors** de transport en commun potentiels sur la Métropole ;
- Avec différentes possibilités d'**itinéraires** pour chacun de ces corridors. Cette étape a été réalisée sans préjuger du mode de transport à mettre en œuvre : tramway ou BHNS.

Chaque itinéraire a été confronté à des indicateurs similaires en matière de contraintes d'insertion et de performances de transport.

9.2.1 L'IDENTIFICATION DES CORRIDORS

La définition des corridors s'est faite sur la base d'études, de documents de planification et d'analyses fines du contexte et de la morphologie territoriale. Les corridors correspondent chacun à une zone géographique.

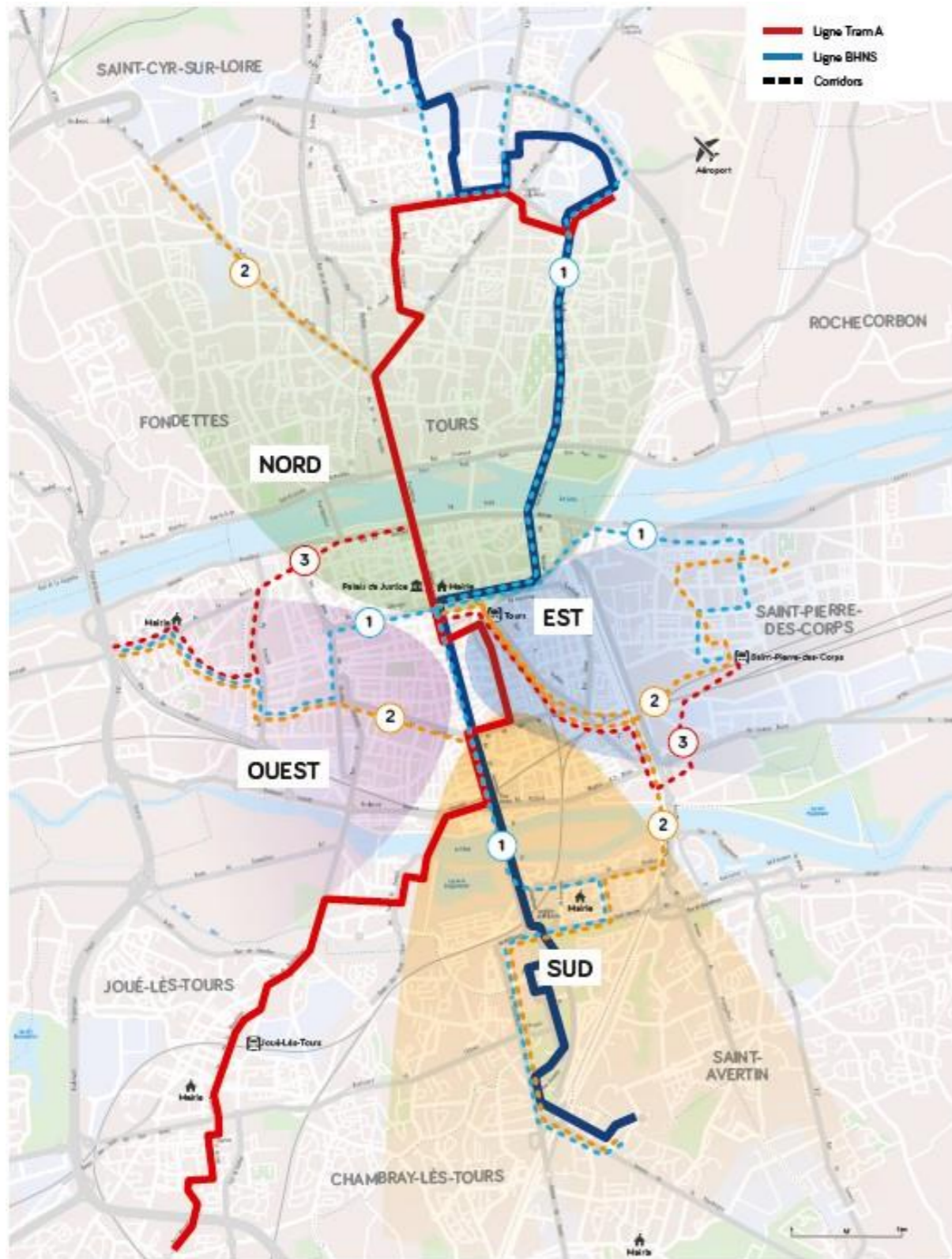


Figure 236 : quatre corridors étudiés

9.2.2 L'IDENTIFICATION DES ITINERAIRES PAR CORRIDOR

Dans chaque corridor, plusieurs itinéraires de transport ont été identifiés en fonction des lignes de transport déjà existantes et de la qualité des voiries disponibles.

➤ Corridor Nord

Au sein du corridor Nord, deux itinéraires ont été proposés :

- L'itinéraire 1 emprunte le tracé Nord actuel de la ligne BHNS Tempo en direction du lycée des Douets ;
- L'itinéraire 2 emprunte le boulevard Charles de Gaulle sur Saint-Cyr-sur-Loire en direction du périphérique.

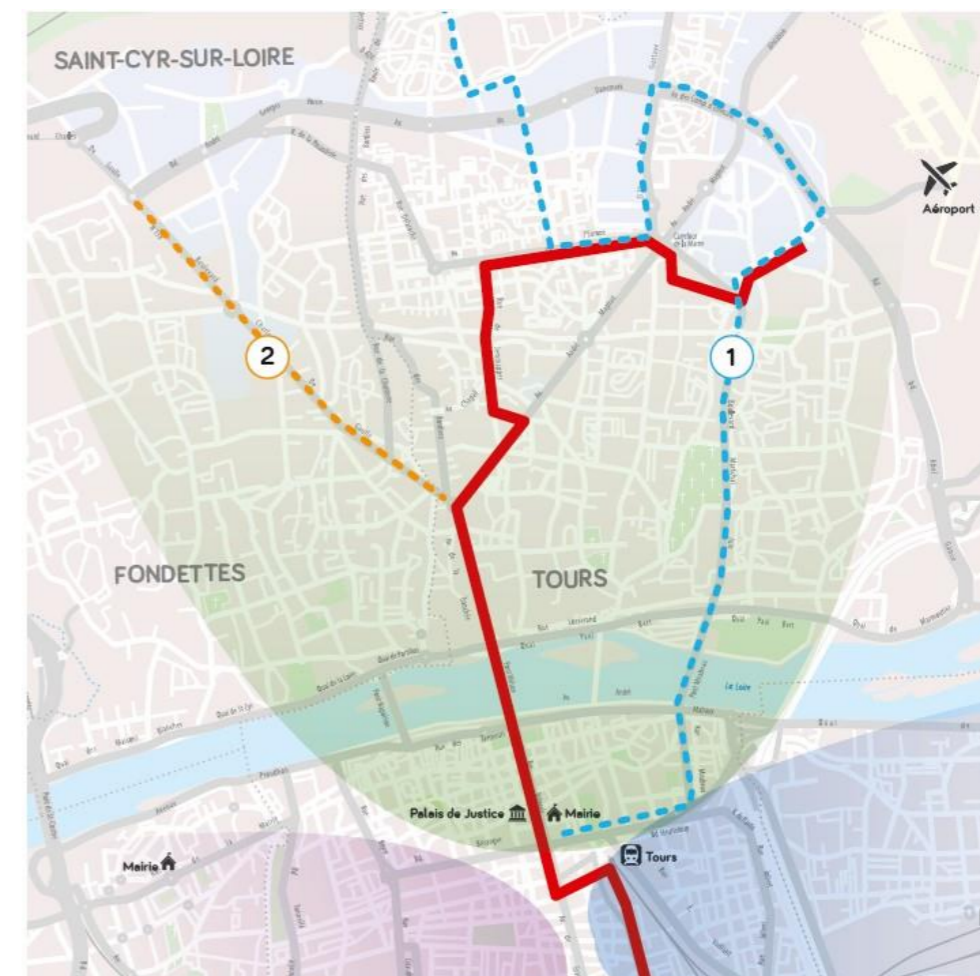


Figure 237 : itinéraire secteur Nord

➤ Corridor Est

Le corridor Est se divise en trois itinéraires :

- **Itinéraire 1** : emprunte l'avenue Jean Bonnin pour rejoindre la gare TGV de Saint-Pierre-des-Corps en passant par le quartier de la Rabaterie ;
- **Itinéraire 2** : emprunte la rue Édouard Vaillant pour franchir les emprises ferroviaires SNCF, desservir la gare TGV de Saint-Pierre-Des-Corps et rejoindre le quartier de la Rabaterie ;
- **Itinéraire 3** : emprunte la rue Édouard Vaillant, passe par le centre commercial de Rochepinard et franchit les emprises ferroviaires SNCF pour rejoindre la gare TGV.

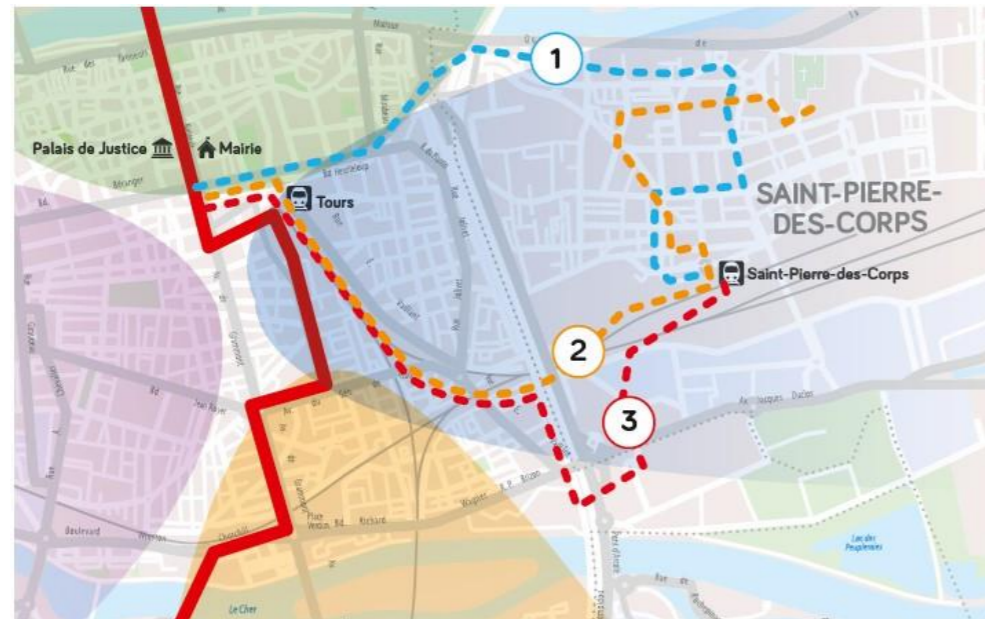


Figure 238 : itinéraire secteur Est

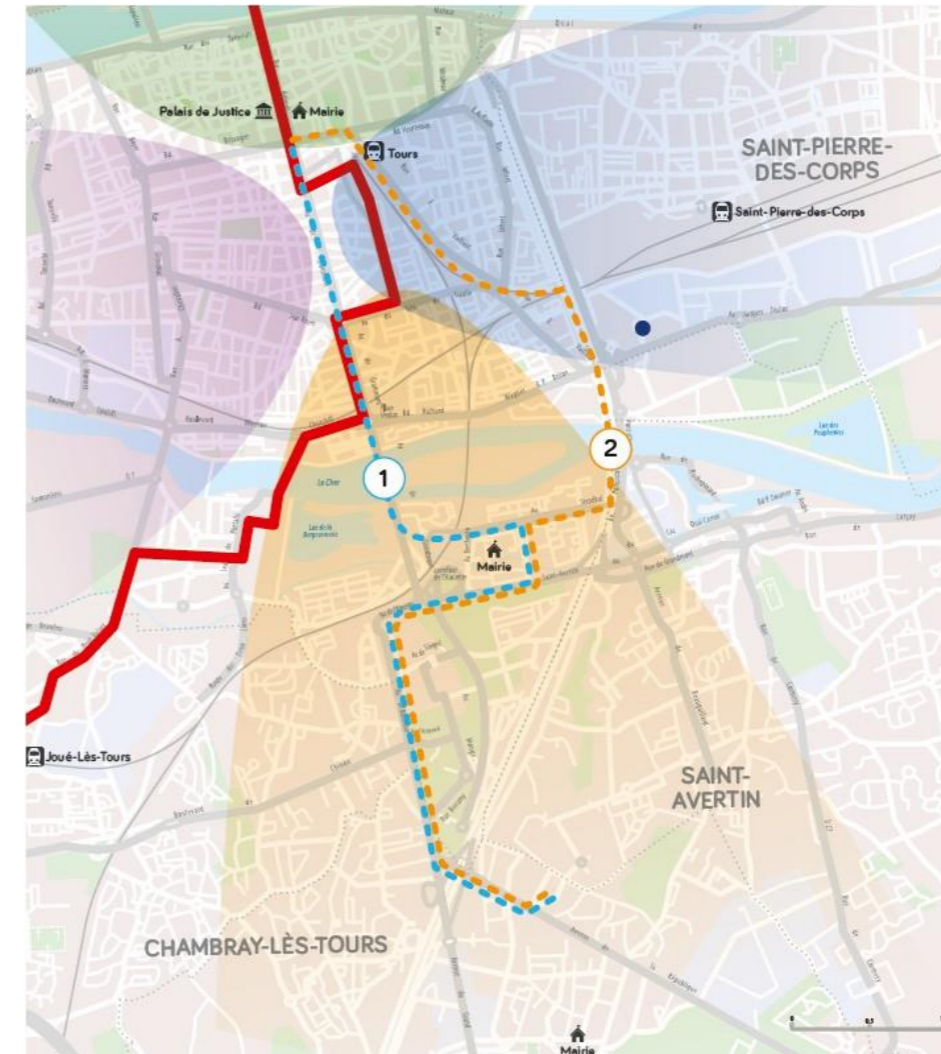


Figure 239 : itinéraires secteur Sud

➤ Corridor Sud

Au sein du corridor Sud, **deux itinéraires** ont été tracés :

- **Itinéraire 1** : emprunte l'avenue de Grammont pour desservir le site universitaire Grandmont et le CHRU Trousseau en direction de Chambray-lès-Tours, par l'avenue de Bordeaux ;
- **Itinéraire 2** : emprunte la rue Édouard Vaillant pour desservir le site universitaire Grandmont et du CHRU Trousseau en direction de Chambray-lès-Tours, par l'avenue de Bordeaux.

➤ Corridor Ouest

Le corridor Ouest présente **trois itinéraires** :

- **Itinéraire 1** : emprunte le boulevard Béranger pour rejoindre le périphérique par l'avenue Giraudeau, le boulevard Tonnellé Sud, la rue d'Entraigues et La Riche ;
- **Itinéraire 2** : emprunte le boulevard Jean Royer pour rejoindre le périphérique de La Riche par le boulevard Tonnellé Sud, la rue d'Entraigues et La Riche ;
- **Itinéraire 3** : emprunte la rue des Tanneurs pour rejoindre le périphérique de La Riche par le boulevard Tonnellé Nord, la rue Entraigues et La Riche.

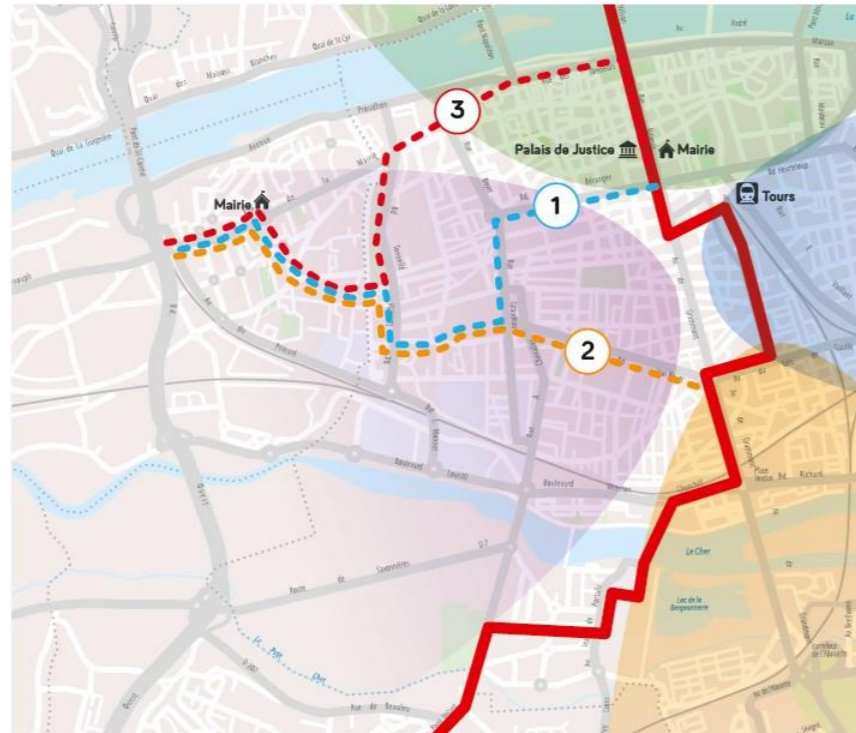


Figure 240 : itinéraire secteur Ouest

9.2.3 L'ANALYSE MULTICRITERES DES CORRIDORS

Une analyse multicritères de ces corridors a été effectuée sur la base des critères relatifs :

- Aux **contraintes d'insertion** :
 - Km à construire BHNS,
 - Km à construire tram dont km sur/sous ouvrages d'art à construire,
 - Km à exploiter,
 - Impact circulation,
 - Impact stationnement,
 - Contraintes de domanialité,
 - Impact espace naturel,
 - Impact bâti.
- Aux **performances transport** du projet :
 - Population 2030 + emplois + scolaires sans double compte par km,
 - Population 2030 + emplois + scolaires sans double compte par km en % du meilleur,
 - Amélioration forte des secteurs aujourd'hui mal desservis,
 - Cohérence avec les projets de développement urbain,
 - Rabattement P+R.

Cette analyse multicritères est présentée ci-après, corridor par corridor. Elle a permis d'identifier les atouts et les contraintes de chaque hypothèse d'itinéraire. Ces éléments sont issus du dossier de concertation préalable de 2018.

9.2.3.1 CORRIDOR NORD

A l'issue de cette première analyse multicritères, le poids de la population, d'emplois et de scolaires sur le corridor Nord ne justifiait pas le développement à court terme de moyens plus importants que ceux existants. Un potentiel à plus long terme (2040/2050), nécessitant des développements urbains sera à prendre en compte dans les réflexions futures. Ce corridor n'a pas été conservé pour la suite des réflexions à horizon 2025/2030, qui se sont orientées sur les corridors Sud, Ouest et Est.

9.2.3.2 CORRIDOR SUD

Lors de l'étude multicritères, la desserte de certains secteurs du corridor Sud par le tramway a été étudiée et comparée suivant différentes options d'itinéraires :

- Pour l'itinéraire 1 du corridor Sud, il a été envisagé, soit de passer par la partie Nord de l'avenue de Grammont (entre la place de la Liberté et la place Jean Jaurès) sur les emprises occupées actuellement par la BHNS, soit de réutiliser les infrastructures existantes de la ligne A entre le carrefour de Verdun et la Gare de Tours ;
- Plus au Sud, il a été envisagé de passer, soit par l'avenue de Bordeaux à équidistance entre le site universitaire de Grandmont et le quartier de la Bergeonnerie, soit de pénétrer dans l'espace boisé classé.

Ces deux options ont été écartées pour les raisons suivantes :

- **Option Grammont Nord ne passant pas par la Gare de Tours**
- **Un trajet plus direct mais une intermodalité limitée**

S'il offrait une desserte plus directe de la place Jean Jaurès, le tracé par l'avenue de Grammont Nord ne permettait pas aux futurs habitants desservis par la ligne 2 d'être reliés directement à la Gare de Tours, à l'image de la ligne A. Par ailleurs, le passage par le Nord de l'avenue de Grammont de la ligne 2 n'offre pas réellement de nouvelle desserte de quartier, puisqu'une grande partie de ce secteur est déjà desservie par la ligne A. Une ligne BHNS ou une ligne forte de bus permettra de répondre aux besoins de transport projetés.

- **Un axe central et lisible mais des aménagements plus coûteux**

Le tracé empruntant la partie Nord de l'avenue de Grammont sera plus coûteux, puisqu'il implique la création de nouvelles infrastructures de tramway, ainsi qu'une réorganisation importante d'espaces publics (place Jean Jaurès, place de la Liberté).

- **Option Parc de Grandmont passant dans l'enceinte du campus**
- **Une desserte au cœur du campus mais un environnement naturel peu compatible avec un tramway**

La desserte du tramway à la porte des établissements scolaires est un confort indéniable. En effet, une grande partie des usagers des transports en commun étant constituée d'étudiants, il apparaît opportun de desservir les

établissements d'enseignement de manière optimale. Dans le cas du site universitaire de Grandmont, le contexte est particulier, notamment du point de vue de l'environnement naturel qui implique des dispositions particulières :

- L'espace boisé classé complique l'insertion du tramway sur le site. En effet, les emprises importantes nécessaires pour la construction d'une voie de tramway sont peu compatibles avec le cadre réglementaire de protection des arbres.
- Pour rentrer dans le campus de Grandmont, la montée depuis la rue de Saint-Avertin par l'avenue Montjoyeux, au vu du pourcentage de pente, serait très contrainte techniquement.

L'option passant par l'avenue de Bordeaux, sur la frange Ouest du campus, est plus centrale et dessert à équidistance le quartier de la Bergeonnerie et les établissements d'enseignement de Grandmont. Des liaisons piétonnes de qualité pourront être aménagées au sein de l'espace boisé classé, permettant de préserver le patrimoine arboré mais également d'optimiser les échanges avec la station de tramway.

➤ Un potentiel de développement urbain limité

Positionner le tramway au sein d'un espace boisé classé n'offre pas les mêmes possibilités d'évolution que le long d'un axe routier urbanisé ou à urbaniser. En effet, le tramway est un vecteur de développement urbain important. Son succès et son utilisation grandissent à mesure que son corridor de desserte se densifie.

Ainsi, l'avenue de Bordeaux est un axe présentant un bon potentiel de développement urbain, notamment sur sa frange Ouest. La proximité avec le quartier de la Bergeonnerie est aussi un atout non négligeable.

Enfin, l'intégration du tramway sur l'avenue de Bordeaux permettrait de requalifier cette voie d'entrée de ville en un espace plus apaisé où chaque usager de l'espace public aurait sa place.

9.2.3.3 CORRIDOR OUEST

A l'issue de l'analyse multicritères, l'itinéraire 3 du corridor Ouest a été écarté. En effet, l'impact de l'insertion d'un TCSP (Transport Collectif en Site Propre) sur les boulevards Tanneurs et Preuilley en termes de circulation était très insatisfaisant. Il remettait en cause le trafic de transit nécessaire sur ce secteur, en raison de la présence de la Loire et de ses ouvrages d'art. L'impact bâti était aussi maximal à l'angle de la rue du Docteur Chaumier, du boulevard Preuilley et du boulevard Tonnellé au niveau du jardin botanique.

9.2.3.4 CORRIDOR EST

A l'issue de l'analyse multicritères, les trois itinéraires du corridor Est ont été retenus pour la suite des études.

9.2.3.5 CORRIDORS RETENUS

Les trois corridors retenus, à savoir le Sud, l'Est et l'Ouest, ont fait l'objet d'études complémentaires pour établir les scénarios les plus pertinents au vu des résultats de l'analyse multicritères.

9.2.4 LES ETUDES COMPLEMENTAIRES

9.2.4.1 CORRIDOR OUEST

En direction de La Riche, deux tracés, option Béranger (1) ou Royer (2) ont été étudiés. Les enjeux de dessertes sont la desserte du centre-ville de Tours (équipements publics, Halles, Hôpital Bretonneau) et de La Riche (équipements publics), la desserte de la gare de Tours et la connexion avec le périphérique.

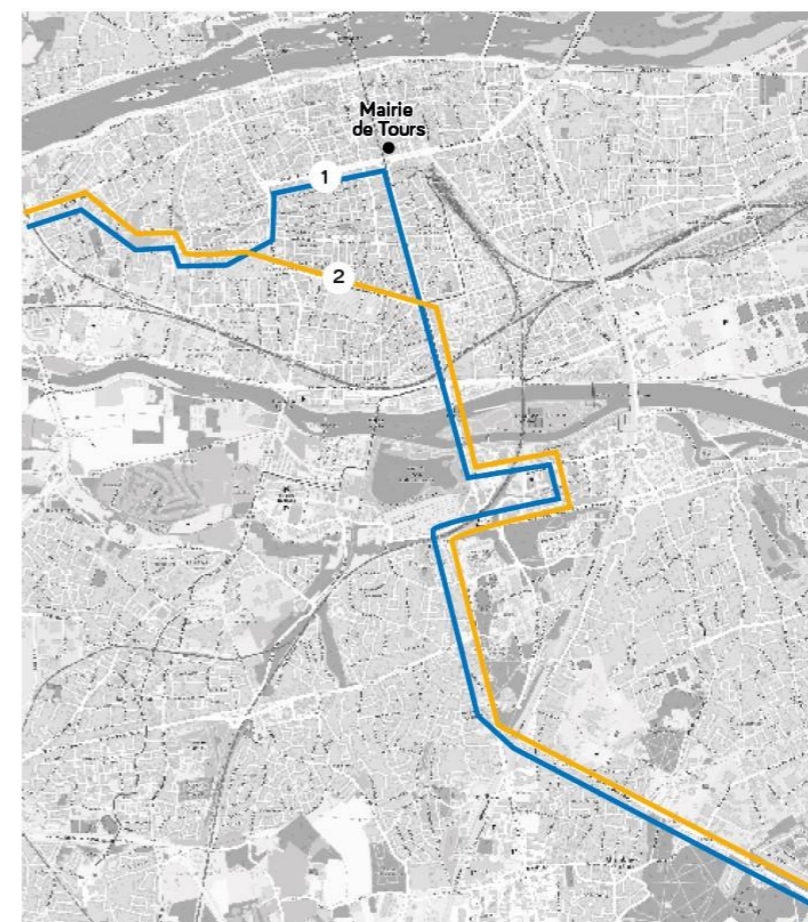


Figure 241 : tracé dans le corridor Ouest

9.2.4.2 CORRIDOR SUD

En direction de Chambray-lès-Tours, deux tracés ont été étudiés : option Grammont (1) ou Vaillant (2). Les enjeux de desserte sont les dessertes du parc Grandmont (établissements scolaires et universitaires), de l'hôpital Trousseau et la connexion avec le périphérique.

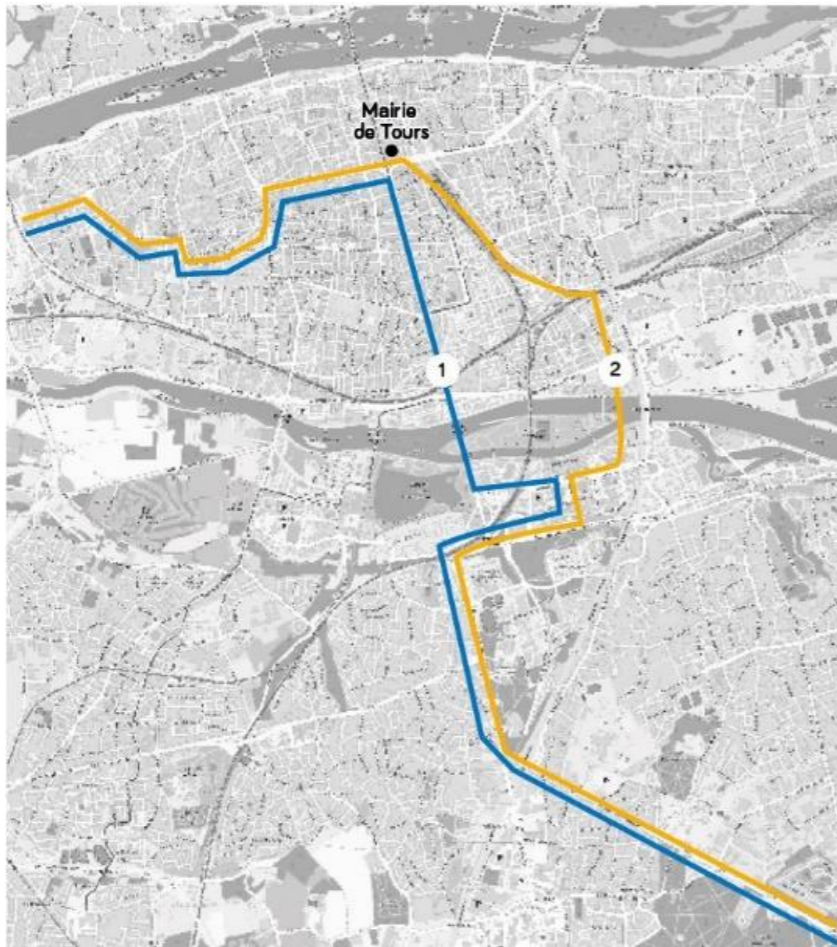


Figure 242 : tracés dans le corridor Sud

9.2.4.3 CORRIDOR EST

En direction de Saint-Pierre-des-Corps, trois options ont été étudiées : Vaillant (1), Jean Bonnin (2) et Rocheperard (3). Les enjeux de dessertes sont la desserte de la gare TGV de Saint-Pierre-des-Corps, et la ville de Saint-Pierre-des-Corps.

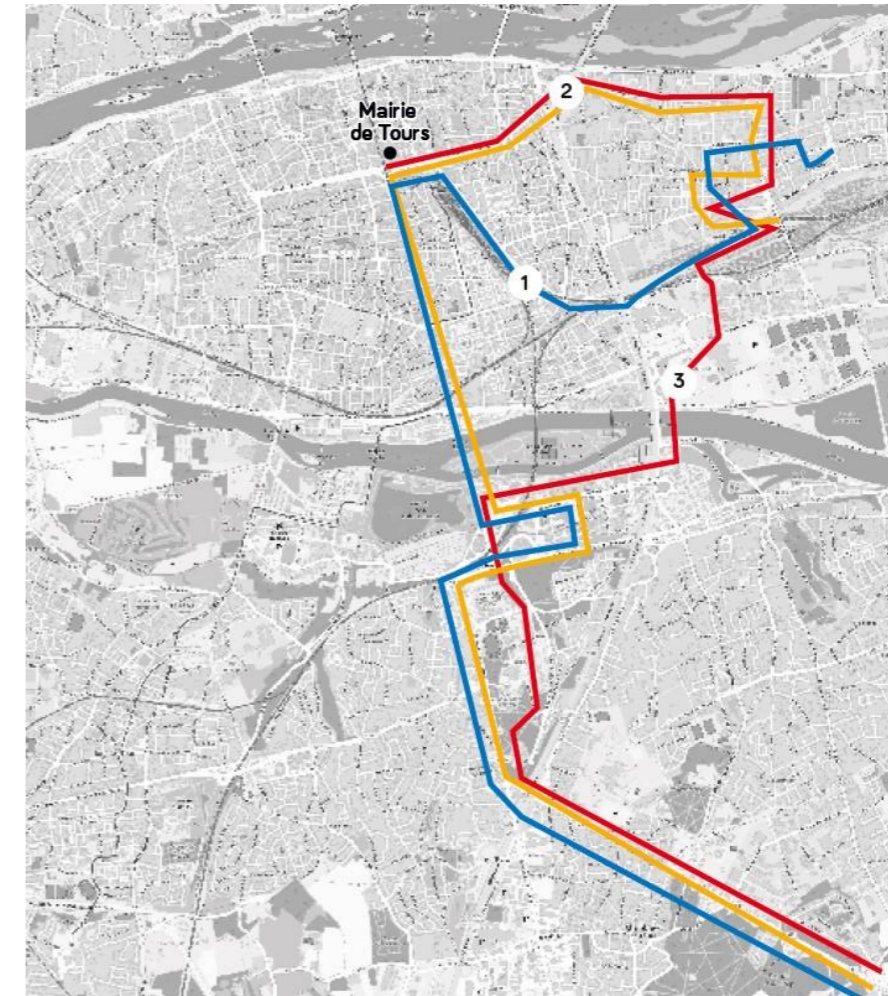


Figure 243 : tracés dans le corridor Est

9.2.4.4 SYNTHÈSE DES ETUDES COMPLEMENTAIRES

Une analyse approfondie intégrant une phase de modélisation a été menée sur ces différents tracés. Les critères liés à la fréquentation et au coût ont ainsi pu être intégrés aux différentes comparaisons.

La simulation de la fréquentation (nombre de voyages/jour pour une ligne de transport en commun) a été réalisée à partir d'un logiciel éprouvé, puisqu'il a été consolidé avec la première ligne de tramway.

Le tableau suivant synthétise les résultats des simulations de fréquentation :

Tableau 45 : résultats des simulations de la fréquentation sur chaque corridor

CORRIDOR	OUEST		SUD		EST		
	Tracé 1 Béranger	Tracé 2 Royer	Tracé 1 Grammont	Tracé 2 Vaillant	Tracé 1 Vaillant	Tracé 2 Jean Bonnin	Tracé 3 Atlantes
Fréquentation (voyages/jour)	39 100	35 860	39 100	27 500	30 200	23 400	22 700
Coût (millions d'euros)	330	305	330	424	389	371	435

9.2.5 LES CORRIDORS RETENUS POUR LA SUITE DES ETUDES – RAISONS DU CHOIX DU PROJET RETENU

9.2.5.1 PRECISIONS SUR LES HYPOTHESES ETUDIEES MAIS NON RETENUES

➤ **Les tracés en direction de Saint-Pierre-des-Corps**

➤ **Un potentiel de desserte prématuré à moyen terme**

Sur la commune de Saint-Pierre-des-Corps, la gare TGV est un générateur de déplacements importants et le quartier prioritaire de la Rabaterie constitue une zone d'habitat dense. Ces deux pôles ont rapidement été identifiés comme présentant un intérêt en termes de desserte de transport, notamment du point de vue de la fréquentation potentielle. Ainsi, les scénarios étudiés sur le corridor Est intégraient systématiquement ces deux secteurs.

Néanmoins, les résultats des études ont montré que les potentiels de fréquentation maximum d'une ligne de tramway à moyen terme vers Saint-Pierre-des-Corps, quel que soit le scénario étudié, sont en-deçà de ceux identifiés pour les scénarios desservant l'Ouest de la Métropole.

➤ **Des coûts d'investissements importants pour s'affranchir des frontières urbaines**

A moyen terme, les coûts d'investissement liés aux contraintes techniques spécifiques sont plus importants que ceux des scénarios étudiés à l'Ouest. En effet, pour rejoindre Saint-Pierre-des-Corps dans un temps acceptable, il est nécessaire de franchir des barrières urbaines importantes (franchissement des emprises ferroviaires, franchissement de l'autoroute A10), ce qui engendre des coûts d'ouvrages, que ce soient des ouvrages aériens ou souterrains.

➤ **Le tracé passant par la rue Edouard Vaillant**

➤ **Un tracé direct, préfigurant une future connexion tramway vers l'Est**

Le tracé passant par la rue Edouard Vaillant présente l'intérêt d'assurer une nouvelle liaison relativement rapide vers le Sud. Dans ce cas de figure, une liaison entre le tramway et la Gare de Tours serait par ailleurs conservée.

Emprunter la rue Edouard Vaillant permettrait également d'anticiper une connexion vers l'Est et la Gare TGV de Saint-Pierre-des-Corps à plus long terme.

Néanmoins, les franchissements importants des voies ferrées (tunnel en bout d'Edouard Vaillant), du boulevard Richard Wagner et du Cher (pont sur le Cher) qu'entraînent ce tracé impliquent un coût de réalisation très important au regard du potentiel de fréquentation attendue.

➤ **Un équilibre entre le tramway et le BHNS incohérent**

Dans les scénarios construits avec l'hypothèse d'un tramway empruntant la rue Edouard Vaillant, des difficultés de construction d'un réseau de transport équilibré sont apparues.

En effet, la BHNS, qui passerait alors par l'avenue de Grammont, atteindrait des niveaux de fréquentation quasi équivalents au tramway sur Edouard Vaillant et les deux lignes deviendraient alors concurrentielles.

9.2.5.2 CORRIDOR RETENU POUR LA LIGNE 2 DE TRAMWAY

A l'issue de cette analyse approfondie, le corridor Sud-Ouest est ressorti comme étant le plus pertinent à l'égard des enjeux de transport étudiés.

Les différents choix opérés au cours des études ont permis de retenir les options de desserte les plus appropriées et de figer ainsi une partie du tracé de la ligne 2, notamment :

- Passage par l'avenue de Bordeaux et non par le Parc de Grandmont ;
- Passage par l'avenue de Grammont et non par le boulevard Edouard Vaillant ;
- Passage par les infrastructures existantes de la ligne A entre le carrefour de Verdun et la Gare de Tours et non par la partie Nord de l'avenue de Grammont (entre Liberté et Jean Jaurès) ;
- Desserte de l'Ouest de la Métropole, sur la commune de La Riche, et non de l'Est.

En juillet 2017, la Métropole a décidé de retenir un tracé Sud-Ouest reprenant ces principes et permettant de desservir les deux hôpitaux et de connecter les lieux de vie et pôles majeurs de déplacements de la Métropole.

Afin d'enrichir le projet et d'échanger avec chacun sur les ambitions et la volonté de mobilité multimodale, en 2018, Tours Métropole Val de Loire et le Syndicat des Mobilités de Touraine ont décidé de soumettre à la concertation préalable un projet, en base (desservant directement la Gare de Tours et empruntant le boulevard Béranger) avec des variantes (variante 1 : desserte du centre-ville par le boulevard Jean Royer et interconnexion avec la ligne A place de la Liberté et variante de tracé à Chambray-lès-Tours avec un passage du tracé dans le CHRU Trousseau), empruntant ce corridor pour la ligne 2 de tramway.

Pour l'extension du remisage et du bâtiment du centre de maintenance, des études ont également été menées. Ces travaux s'inscrivant dans les emprises actuelles du centre de maintenance, aucune autre alternative n'a été envisagée pour la réalisation des aménagements nécessaires à son extension.

Concernant le choix du mode de transport, le tramway a été retenu. Constituant le mode de transport en commun le plus performant, le mode TRAMWAY se justifie également par son potentiel de fréquentation.

Capacité : le tramway permet d'anticiper les besoins en déplacement d'une agglomération en forte croissance économique et démographique. Une rame de tramway de 43 mètres peut transporter jusqu'à 300 passagers contre 120 personnes pour un bus articulé de 18 mètres.

Environnement : le tramway est électrique et ne rejette pas de CO2.

Accessibilité : le tramway est conçu pour être accessible à l'ensemble de la population : personnes à mobilité réduite, parents avec poussettes... peuvent aisément l'emprunter.

Confort : moins bruyant, il est aussi plus stable qu'un BHNS.

Image : par sa visibilité, sa présence forte dans la ville, le tramway agit comme un vecteur puissant d'identité urbaine.

9.2.5.3 TRACES PRESENTES POUR LE PROJET DE LIGNE DE BUS A HAUT NIVEAU DE SERVICES (BHNS)

Le réseau structurant de transport en commun en site propre est composé de la ligne A et de la ligne 2 de tramway, mais également de la ligne Bus à Haut Niveau de Service (BHNS). Cette ligne de bus doit être restructurée dans son tracé, afin d'accompagner le projet de ligne 2 de tramway et encourager encore plus l'attractivité globale du réseau de transport en commun de la Métropole.

Les études préliminaires menées ont également intégré l'étude de différents scénarios pour la restructuration de cette ligne de BHNS.

9.2.5.3.1 Solution de base

La ligne de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS), proposée en tracé de base, permet de relier le Lycée des Douets à Tours Nord au secteur de Rochepinard. Son tracé dessert le centre-ville de Tours. Il emprunte au Nord le trajet de l'actuelle ligne BHNS Tempo. L'actuelle partie Sud étant en partie empruntée par le projet de la ligne 2 de tramway, elle est donc modifiée. Ainsi, un potentiel de fréquentation de voyageurs a été identifié sur l'avenue de Grammont, en connexion avec le centre commercial de Rochepinard, via l'avenue du Général de Gaulle et la partie Sud de la rue Édouard Vaillant.

Dans cette configuration de tracé, des mesures d'accompagnement seront étudiées : adaptation des plans de circulation et de stationnement, aménagements piétons et cyclables, parkings-vélos, etc.

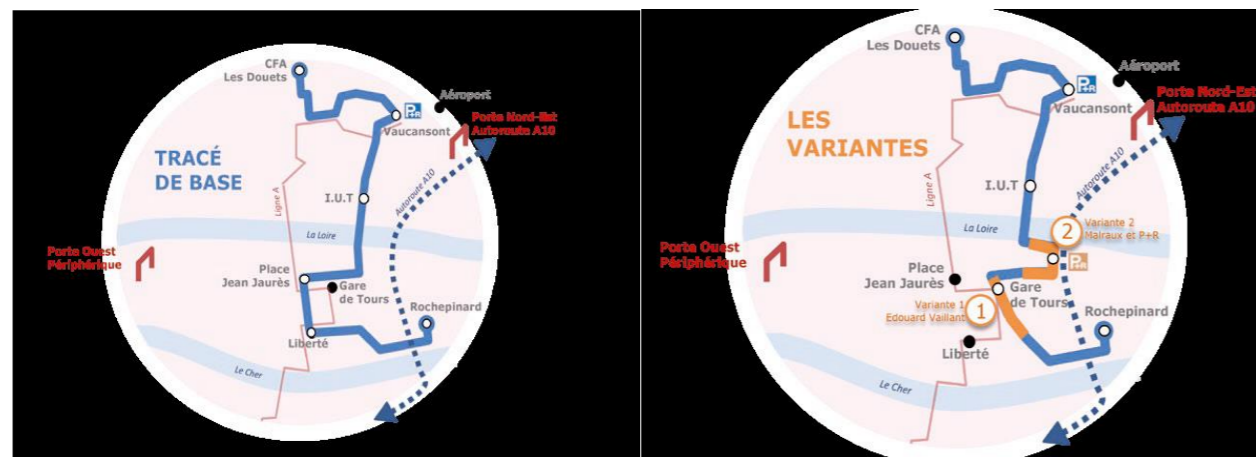


Figure 244 : solution de base et variantes du tracé du BHNS

9.2.5.3.2 Variante 1 par la rue Édouard Vaillant

La variante de tracé proposée emprunte la rue Édouard Vaillant depuis la gare de Tours, afin de proposer une connexion rapide avec la zone d'activité commerciale de Rochepinard. Ce tracé dessert le quartier du Champ Girault à Tours qui comporte un grand nombre d'équipements publics. Il permet aussi de desservir le quartier Velpeau.

Ce tracé ne desservira plus le haut de l'avenue Grammont, secteur qui sera desservi par une ligne de bus classique avec une très grande fréquence.

9.2.5.3.3 Variante 2 par quai Malraux avec parking-relais en sortie d'autoroute

Cette variante de tracé permet d'éviter d'emprunter la rue Mirabeau, relativement contrainte en termes d'insertion, tout en offrant la possibilité de créer un parking-relais en connexion avec cette ligne BHNS et la sortie de l'autoroute A10 en entrée de ville. Ce parking-relais permettrait de capter les automobilistes venant notamment de l'autoroute et de soulager ainsi le centre-ville en matière de trafics automobiles.

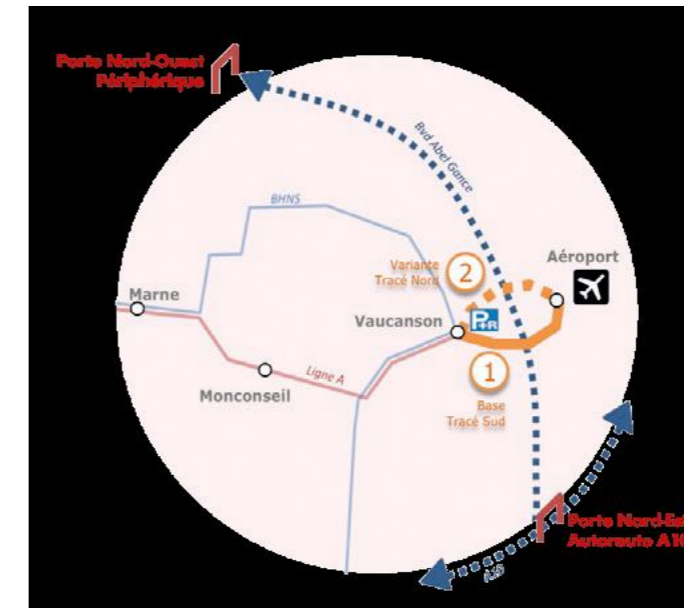


Figure 245 : variante BHNS

9.3 LA CONCERTATION PUBLIQUE PREALABLE 2018

9.3.1 DECISION DE SOUMETTRE LE PROJET A CONCERTATION

Par une délibération du 18 décembre 2017, le Conseil métropolitain de Tours Métropole Val de Loire a décidé de soumettre le projet de la ligne 2 de tramway, de l'extension de la ligne A et du réaménagement de la ligne de BHNS à une concertation régie par le Code de l'environnement, et a également décidé de saisir la Commission Nationale de Débat Public pour désigner un garant. Elle a également fixé les modalités de la concertation.

La carte ci-après représente les tracés soumis à la concertation avec des bases et des variantes.

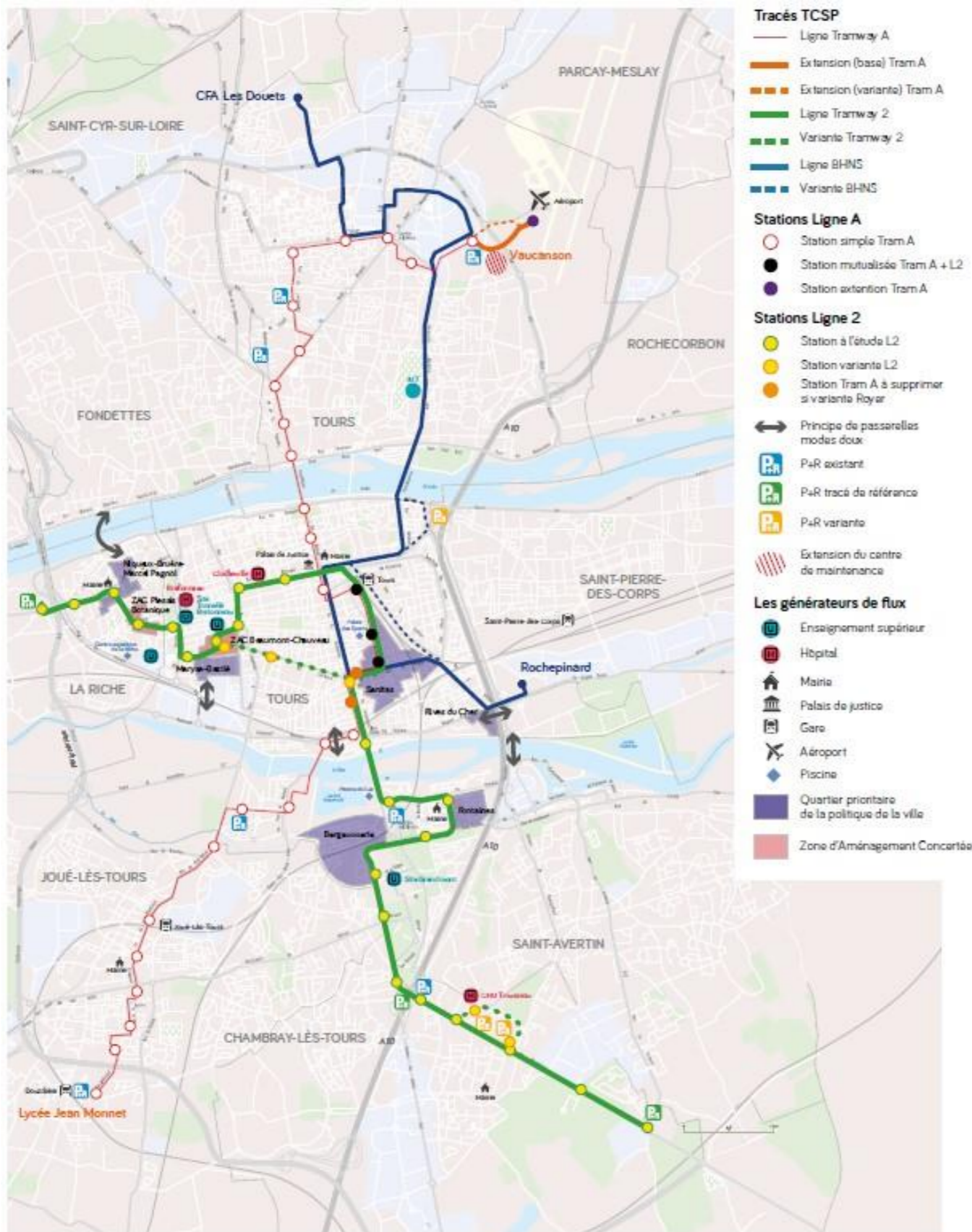


Figure 246 : tracés soumis à la concertation avec des bases et des variantes

9.3.2 BILAN DE LA CONCERTATION

Du 18 avril au 8 juin 2018, le Syndicat des Mobilités de Touraine a donc engagé une concertation publique préalable portant sur la réalisation d'une deuxième ligne de tramway, de l'extension de la ligne A et du réaménagement de la ligne de BHNS. Son bilan, dont la qualité a été saluée par le garant de la concertation, a permis de tirer des enseignements et des points de vigilance pour la suite du projet.

A l'issue de la concertation, il en est ressorti :

- Un plébiscite pour le mode de transport ferré ;
- Un fort intérêt pour les modes doux ;
- Un besoin de desserte des hôpitaux ;
- Une attente d'amélioration de la qualité de vie avec la promotion d'un environnement végétal.

Par ailleurs, la concertation a permis d'isoler des grands principes :

- Une deuxième ligne de tramway reliant la commune de La Riche à la commune de Chambray-lès-Tours ;
- Une desserte du centre-ville de Tours par la ligne 2 de tramway via le tracé de base empruntant le boulevard Béranger ;
- Une desserte de l'hôpital Trousseau par la ligne 2 de tramway ;
- Une extension de la ligne A de tramway via le tracé de base proposé à la concertation ;
- Une ligne de BHNS reliant le secteur de Rochepinard au Lycée des Douets ;
- Une répartition des stations et des parkings-relais aux points névralgiques et jugés pertinents lors des études ;
- Le lancement d'études complémentaires, dès 2019, pour la réalisation d'une ligne de tramway avec 2 branches vers Saint-Pierre-des-Corps à l'Est de la Métropole et Saint-Cyr-sur-Loire au Nord-Ouest de la Métropole.

A la suite du bilan de la concertation publique préalable, Tours Métropole Val de Loire a exposé et mis au débat les orientations pour ce projet, lors du Conseil métropolitain du 24 septembre 2018. Puis, les communes concernées ont émis un avis sur la base de l'ensemble des éléments produits à l'issue de la concertation préalable. Ensuite, le bilan, ainsi que les tracés définitifs, ont été actés par la Métropole le 17 décembre 2018.

Par une délibération du 17 décembre 2018, le Conseil métropolitain de Tours Métropole Val de Loire a pris acte du bilan de cette concertation publique ; a précisé que ses éléments seront pris en considération pour la suite du projet ; a décidé les principes d'une deuxième ligne de tramway, d'une extension de la ligne A vers l'aéroport, de créer des parcs-relais, ainsi qu'une ligne de bus à haut niveau de service. Il a également décidé d'engager les études pour constituer un dossier d'enquête publique et les procédures y afférentes.

Concernant les différentes variantes présentées dans le cadre de la concertation, la délibération de Tours Métropole Val de Loire indique que la poursuite des études se fera comme indiqué ci-après :

- Tracé de la ligne 2 de tramway par le boulevard Béranger,
- Tracé en décroché au droit du CHRU Trousseau en interaction avec le projet de Nouvel Hôpital Trousseau,
- **Tracé de la ligne de BHNS empruntant la portion Nord de l'avenue de Grammont.**

9.4 LES ETUDES D'INSERTION URBAINE 2019-2020

À la suite de la concertation, les études d'insertion et d'aménagement urbain de la ligne 2 de tramway, de la ligne de BHNS, ainsi que celles relatives à l'extension de ligne A ont démarré.

Ces études ont permis l'établissement du parti d'aménagement et la constitution des dossiers de référence relatifs à l'insertion urbaine et paysagère du projet.

9.5 LES ETUDES D'AVANT-PROJET EN 2021/2023

Les études d'Avant-Projet des Maîtres d'Œuvre ont démarré à l'été 2021.

Pour la ligne 2, ces études ont porté sur le tracé préférentiel retenu à l'issue de la concertation préalable, à savoir par le boulevard Béranger.

Dans le courant du 2^e semestre 2021, les études d'insertion du projet sur le boulevard Béranger, combinées à la réalisation d'investigations plus poussées, ont mis en avant des difficultés qui ne pouvaient être déterminées lors des études préliminaires (ayant servi à mener la concertation). Ces difficultés portaient sur les thématiques suivantes :

- **Modalités d'insertion de la plateforme contrainte du fait de la proximité des alignements de platanes du boulevard ;**
- **Mise en évidence d'un risque d'atteinte au système racinaire des arbres du boulevard, lors de la réalisation des travaux pouvant mettre en péril la pérennité des arbres concernés ;**
- **Prévention de l'Etat sur la compatibilité du projet avec les objectifs du Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur de Tours, du fait de la suppression des 13 arbres de l'alignement extérieur au Nord du mail et du risque porté à 32 arbres de l'alignement Nord intérieur (risques racinaires).**

Dans ce contexte, des études complémentaires ont été menées fin 2021/début 2022, afin d'approfondir les possibilités d'insertion de la plateforme. Un comité d'experts forestiers a également été créé pour recueillir un avis sur les risques encourus par les arbres vis-à-vis des travaux de terrassement, en fonction des différentes variantes étudiées.

Sur le plan juridique, l'incompatibilité du projet Lignes2tram est apparue avec l'option d'un passage du tramway par le boulevard Béranger présentant des dispositions opposables au plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) : définition des plantations de qualité et du double alignement.

Les autorisations administratives, avec la poursuite du projet par le boulevard Béranger, n'auraient pas pu être obtenues du fait des contraintes précisées ci-dessus.

Prenant acte de cette impossibilité et de l'importance du projet Lignes2tram pour le territoire, les Maires ont unanimement exprimé le 20 juin 2022 et les élus du Conseil métropolitain le 27 juin 2022, leur volonté d'engager des études complémentaires sur le tracé de la ligne 2 empruntant le boulevard Jean Royer.

Ce tracé est cohérent avec les objectifs initiaux, à savoir les connexions au périphérique, le lien entre les hôpitaux de Bretonneau et de Trousseau, la traversée des quartiers denses, et la possibilité de connexion à la ligne A pour desservir la gare. Les objectifs de vitesse commerciale sont également conservés avec le tracé par le boulevard

Jean Royer. Ce tracé propose par ailleurs un faible linéaire de tronc commun avec la ligne A ce qui participe à la robustesse de réseau et à la limitation des aléas au quotidien, telle que la diminution de la vitesse commerciale et les pannes. Enfin, ce tracé avait été présenté au public lors de la concertation préalable de 2018.

Par une délibération du 8 juillet 2022, le Comité syndical du Syndicat des Mobilités de Touraine a pris acte de la volonté de Tours Métropole Val de Loire d'étudier un passage du tramway par le boulevard Jean Royer.

Après une première phase d'investigations terrains, et par une délibération du 20 octobre 2022, le Syndicat des Mobilités de Touraine a décidé d'engager la réalisation d'études d'une ligne 2 de tramway empruntant le boulevard Jean Royer. Ces études lancées en 2022 visaient à confirmer les précédentes menées préalablement à la concertation de 2018, afin de définir plus précisément le programme d'aménagement dans ce secteur du tracé. La suite de ces études sera le lancement des études d'Avant-Projet au cours du second semestre 2023.

A l'issue de ces études, le Comité syndical du SMT a, par une délibération du 30 mai 2023 :

- Confirmé la faisabilité de la ligne 2 de tramway par le boulevard Jean Royer,
- Décidé de retenir au titre des éléments de définition de l'opération « *Lignes2tram* » le principe suivant modifié :
 - Une deuxième ligne de tramway reliant la commune de La Riche (périphérique Ouest) à la commune de Chambray-lès-Tours (périphérique Sud-Est) et desservant le centre-ville de La Riche, l'hôpital Bretonneau, le nouveau quartier Plessis-Botanique (en cohérence avec le projet de ZAC Plessis-Botanique), le nouveau quartier Beaumont-Chauveau (en cohérence avec le projet de ZAC Beaumont-Chauveau), le boulevard Jean Royer et la mutualisation de la ligne A existante depuis la place de la Liberté jusqu'au carrefour de Verdun, les quartiers denses du Sanitas et des Fontaines en passant par la rue de Saussure, le parc de Grandmont en passant par l'avenue de Bordeaux (proximité du quartier de la Bergeonnerie), ainsi que l'hôpital Trousseau selon un « *décroché* » depuis l'avenue de la République, sur le foncier situé à l'Ouest de l'entrée actuelle (en interaction avec le projet de Nouvel Hôpital Trousseau) ;
 - Le report de l'extension de la ligne A de tramway depuis la station « *Vaucanson* » via un tracé desservant le site de l'aéroport par le Nord, dans le projet d'aménagement autour de l'aéroport de Tours porté par Tours Métropole (voir ci-après).
- Approuvé la nouvelle carte intitulée « *Opération Lignes2tram* » ;
- Décidé la poursuite de l'ensemble des actions nécessaires à cette opération.

Concernant l'extension de la ligne A, initialement prévue dans le cadre du projet, cette dernière n'a pas été retenue in fine dans le projet Lignes2tram. Cette extension, toujours prévue, sera réalisée ultérieurement en cohérence avec le projet de développement de l'aéroport.

Le projet d'extension de la ligne A prévu initialement traverse une zone humide recensée à la suite des investigations complémentaires menées en octobre 2021.

De plus, il est apparu plus logique d'attendre que le projet de développement de l'aéroport se précise pour être en mesure de déterminer en conséquence le tracé le plus adapté pour cette extension.

Il a donc été décidé en octobre 2021 de ne pas réaliser l'extension de la ligne A dans le cadre du présent projet, mais d'attendre les résultats des investigations complémentaires et des études du SMADAIT (Syndicat Mixte pour l'Aménagement et le Développement de l'Aéroport International de Tours Val-de-Loire).

Ainsi, par la délibération du 30 mai 2023 précitée, le Comité syndical du Syndicat des Mobilités de Touraine a acté l'exclusion du périmètre de l'opération Lignes2Tram de l'extension de la ligne A de tramway vers l'aéroport. Ce projet reste néanmoins sous la maîtrise d'ouvrage du Syndicat des Mobilités de Touraine, en interface avec le projet de développement de l'aéroport, porté par Tours Métropole Val de Loire et le Syndicat Mixte pour le Développement et l'Aménagement de l'Aéroport International de Tour Val de Loire. A cette occasion, il a été également précisé que, pour ce projet d'extension de la ligne A du tramway, le tracé variante par le Nord est aujourd'hui retenu, afin de minimiser l'impact écologique de l'infrastructure à réaliser.

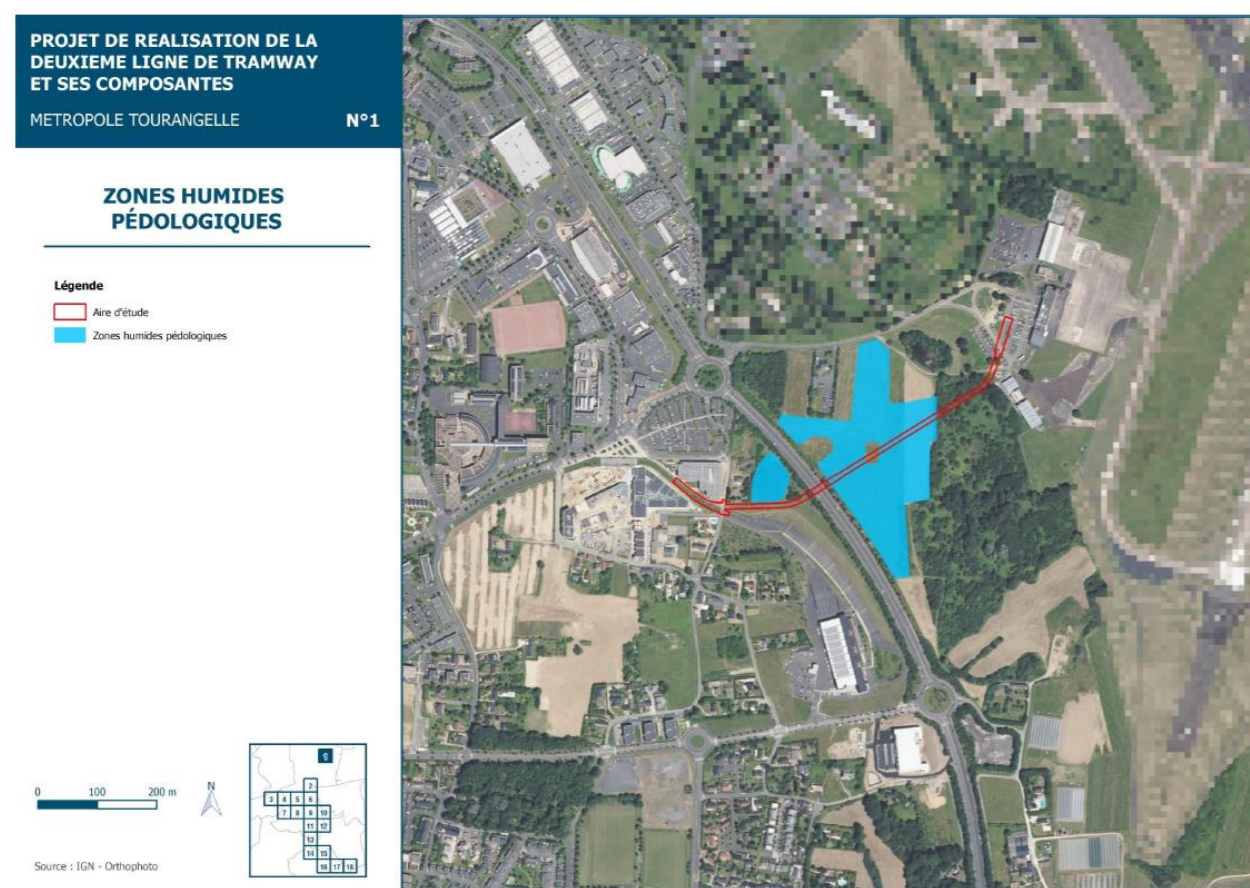


Figure 247 : localisation de la zone humide sur l'extension de la ligne A prévue initialement (source : expertise écologique – Thema)



CHAPITRE 10. MOYENS DE SURVEILLANCE, D'ENTRETIEN, ET D'INTERVENTION EN PHASES TRAVAUX ET D'EXPLOITATION

10.1 MESURES DE SUIVI EN PHASE TRAVAUX

10.1.1 INTERVENTION SUR LES PONTS SANITAS ET MOZART

Un suivi du chantier du site sera réalisé par un expert écologue qui assurera la coordination et la mise en œuvre du suivi environnemental en phase chantier.

Dans le cadre des travaux de réfection des Ponts Sanitas sur le Cher et de déconstruction/reconstruction du Pont Mozart sur le Petit Cher, il sera mis en place un suivi régulier du bon fonctionnement des équipements de pré-traitement physique (MES, hydrocarbures, ...) des eaux de chantiers récupérées par les conduites de collecte temporaires, avant rejet vers le réseau d'eaux pluviales.

Les incidences seront largement réduites par la pose des structures de protection sous les tabliers des ponts avant la phase chantier. Elles garantissent une maîtrise optimale des rejets diffus et accidentels de débris ou eaux de chantier.

Cette mesure sera également appliquée pour les systèmes de pré-traitement implantés sur les bases-vie.

10.1.2 CAS D'UNE POLLUTION ACCIDENTELLE

Un **Plan d'Intervention d'Urgence avec dispositif d'alerte** doit également être présenté pour permettre une intervention rapide en cas de pollution accidentelle en phase travaux sur l'ensemble du projet Lignes2tram.

Il sera **mis en œuvre d'une procédure d'urgence (POI)** préalablement définie, avec un plan d'organisation et d'intervention pour la gestion des pollutions accidentelles avec information et sensibilisation des intervenants (personnels, fournisseurs, sous-traitants).

Ces plans seront définis préalablement au démarrage des travaux.

En cas de pollution accidentelle, le Maître d'Ouvrage et la police de l'eau devront être avertis au plus vite pour intervenir dans les meilleurs délais et ainsi éviter la propagation de la pollution par infiltration, ou le transfert vers le milieu aquatique.

Une entreprise spécialisée interviendra pour curer les bassins et évacuer les polluants vers une filière de traitement agréée.

10.2 MESURES DE SUIVI EN PHASE D'EXPLOITATION

10.2.1 MILIEUX AQUATIQUES

Il n'est pas prévu de mesures de suivi en phase d'exploitation en lien avec les enjeux du milieu aquatique.

10.2.2 RECREATION DE LA ZONE HUMIDE – LA PAPOTERIE

Les opérations de gestion (mesure compensatoire et entretien) de la zone humide recréée sur le site de la Papoterie reviennent au gestionnaire (le Syndicat des Mobilités de Touraine).

Elles seront pilotées et contrôlées par un expert écologue et un coordonnateur environnement dans le cadre du suivi de chantier ; le suivi de l'évolution des milieux, et de leur fréquentation par les espèces visées, sera également réalisé pendant toute la durée de l'exploitation du site.

Le suivi de la mesure compensatoire portera en particulier sur les espèces végétales présentes.

D'une manière générale, l'espace destiné à devenir une mare ne fera pas l'objet d'une gestion spécifique. Un curage ou un faucardage avec exportation des matériaux de coupes pourra être envisagé si le suivi met en évidence la nécessité de réaliser ces opérations (comblement important ou fermeture de la mare).

S'agissant des espaces prairiaux, la gestion sera effectuée par fauche annuelle. Les principes de gestions sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 46 : récapitulatif de la gestion envisagée

Mesures	Gestion
Dépressions	Fauche
Prairies	
Création d'une mare temporaire	Pas de gestion spécifique Fonction du suivi
Bosquet	

Le suivi vise à vérifier que l'ensemble des aspects fonctionnels objectivés des mesures sont réellement en place. Ainsi, sur chaque sous fonction visée, une vérification doit être effectuée :

Zone humide		Attendu	Vérification à effectuer
Fonction hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	A l'échelle des zones humides recrées, le stockage d'eau sera plus important	Pourcentage, type et profondeur d'hydromorphie par sondages pédologiques à la tarière
	Recharge des nappes		
	Rétention des sédiments		
Fonction biogéochimique	Dénitrification des nitrates	Les zones de compensation, caractérisées par une végétation des milieux humides, devraient engendrer une plus forte production de matière organique	Végétalisation, type de végétation, épaisseur des horizons organiques
	Assimilation végétale de l'azote		
	Adsorption et précipitation du phosphore		
	Assimilation végétale des orthophosphates		
	Séquestration du carbone		
Fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats	Des habitats de zones humides diversifiés seront recrées (mares, prairie humide)	Développement d'habitats végétaux et de faune typiques des zones humides
	Connexion des habitats		

Le suivi devra donc s'attacher à effectuer des sondages pédologiques (1 passage par année de suivi) au droit des mesures afin de caractériser :

- Les engorgements (type, intensité, profondeur) ;
- Le développement des horizons organiques en surface ;
- La capacité de stockage d'eau.

Il devra également s'attacher à caractériser les types de végétation et les espèces végétales qui se développent au sein des zones de compensations et l'évolution de la végétation.

Le suivi faunistique s'attachera tout particulièrement au groupe des amphibiens sur les mares et à l'entomofaune sur l'ensemble des zones. La périodicité du suivi par le SMT pour ces 3 aspects sera le suivant :

- 1 an après achèvement des travaux ;
- 3 ans ;
- 5 ans ;
- Puis tous les 5 ans.

Chaque année de suivi fera l'objet d'un rapport détaillé qui devra mettre en évidence l'adéquation des milieux en place avec les objectifs initiaux, ou les écarts. Des préconisations de travaux pourront alors être formulées. La gestion des espaces de compensation pourra également être adaptée en fonction des résultats de ce suivi.

La diffusion de ces compte rendu de suivi se fait aux services de l'Etat qui ont instruits les dossiers (donc DDT pour le dossier loi sur l'eau, et DREAL pour l'étude d'impact).

10.3 MAINTENANCE EN PHASE D'EXPLOITATION

10.3.1 ARROSAGE DE LA PLATEFORME TRAMWAY

Plusieurs types de végétalisation sont en cours d'études avec des caractéristiques distinctes : un gazon traditionnel rustique en milieu urbanisé, un mélange de plantes herbacées pour des zones ombragées et une végétalisation en tapis de sedums dans des lieux spécifiques.

Une végétalisation alternative sera favorisée au maximum, afin de tendre vers une gestion plus vertueuse sur la consommation en eau, correspondant plus aux critères de développement durable. Un mélange d'espèces vivaces (graminées endémiques à la Touraine), d'herbacés et de sedums très résistants aux gels et à la sécheresse est recherché. Il sera privilégié un mélange d'espèces végétales faiblement consommatrices en eau ou/et résistantes à la sécheresse pour limiter l'arrosage, ainsi qu'au gel.

La technique d'arrosage, s'il est maintenu, sera mis en œuvre dans une logique de réduction de la consommation en eau. L'arrosage de la plateforme de tramway, si celui-ci est retenu, est prévu à ce stade d'étude avec une source d'eau potable.

Différents essais d'irrigation avec des planches témoins de végétation (pour différentes essences) sur la plateforme sont en cours d'études. En fonction des résultats d'essais, les solutions alternatives les plus vertueuses pourront être déployées de manière sectorielle sur le tracé :

- Maintien total de l'arrosage par une technique unique de subirrigation, ou bien par une technique couplée par aspersion sur quelques surfaces spécifiques,
- Maintien sectoriel partiel de l'arrosage avec la technique d'aspersion possible sur certains secteurs spécifiques, enclenchée lors d'évènements extrêmes,
- Absence totale d'arrosage.

L'arrosage par aspersion est le type d'arrosage présent sur la ligne A. Ce type d'arrosage consiste à arroser la plateforme en reproduisant des précipitations.

L'arrosage par subirrigation consiste à apporter l'eau au niveau de la rhizosphère. Elle consiste à apporter l'eau à 10-15 cm sous le niveau fini pour maintenir le niveau d'humidité dans le sol. L'eau circule dans le sol par capillarité.

Si l'arrosage est maintenu, des bonnes pratiques assureront que chaque goutte d'eau bénéficie uniquement au végétal :

- La pluviométrie de l'arrosage automatique sera la plus homogène possible ;
- Les implantations seront optimales ;
- Le système de gestion sera optimal, avec des retours d'information et des capacités de modification rapides ;
- Le système de gestion prendra en compte la météo de manière prédictive et réelle ;
- L'arrosage sera effectué durant les meilleures heures d'absorption de la plante ;

- Un stress hydrique léger du végétal sera organisé régulièrement afin de permettre l'enracinement profond et évitant les maladies ;
- L'arrosage sera programmé en prenant en compte le temps de percolation pour éviter les pertes dans le drainage.

10.3.1.1 CONSOMMATION EN EAU

Les estimations de consommations annuelles d'eau dans l'hypothèse d'un arrosage sur les 50% de la future plateforme (surfaces végétalisées) sur la période avril à octobre, de chaque méthode d'arrosage sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 47 : consommation annuelle en eau pour l'arrosage de la plateforme tramway

Technique	Arrosage par aspersion	Arrosage par subirrigation	Arrosage par subirrigation/nappe de rétention
Volume (m ³)	29 286	22 590	20 537

10.3.2 SURVEILLANCE DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

La surveillance des ouvrages hydrauliques fonctionnera selon une « convention de superposition de gestion » qui fixe les périmètres d'intervention, à savoir :

- La plateforme et les P+R, par l'exploitant du SMT
- Les aménagements urbains (hors plateforme), par le gestionnaire Tours Métropole Val-de-Loire

Les consignes de surveillance des différents ouvrages hydrauliques en toutes circonstances et d'exploitation en période de crue (en cas d'incident ou d'accident) sont précisées par chacun des gestionnaires dans un registre de suivi de l'ouvrage.

10.3.2.1 INSPECTION

Les gestionnaires selon les périmètres définis dans la convention, auront la charge de mener des visites régulières des ouvrages hydrauliques. Il s'agira de vérifier le bon état des aménagements pluviaux et de ses aménagements annexes (avaloirs, canalisation, équipements de traitement des eaux de voiries, etc.), et de programmer, le cas échéant, l'entretien nécessaire.

En cas de fortes précipitations, des tournées d'inspection par les gestionnaires seront assurées pour surveiller la montée des eaux dans les bassins.

10.3.2.2 SURVEILLANCE DES TALUS, DU FOND ET DE L'EMPRISE DE CHAQUE OUVRAGE D'INFILTRATION

A chaque visite par les gestionnaires, l'apparition éventuelle de formes d'érosion ou toutes autres anomalies de ce type (effondrement...) seront systématiquement vérifiées pour les ouvrages d'infiltration. Cette surveillance sera assurée par l'observation régulière, le plus souvent visuelle, des talus et fond des ouvrages (suivi du vieillissement), afin de déceler et corriger à temps les anomalies (colmatage).

10.3.2.3 SUIVI DE L'EFFICACITE DU DISPOSITIF

La tenue du registre de suivi à chaque visite d'ouvrage par les gestionnaires pour l'entretien et la surveillance des différents ouvrages hydrauliques apparaît comme une mesure indispensable dans sa gestion efficace.

Il mentionnera les observations faites lors de visites au cours et/ou après les épisodes pluvieux, en particulier pour les points suivants :

- Dates et heures des observations ;
- Niveau, temps de remplissage des ouvrages, temps de vidange ;
- Surverse ou non ;
- Tenue des ouvrages ;
- Niveau de colmatage ;
- Toutes autres remarques utiles.

10.3.3 ENTRETIEN DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

La mise en place d'un programme général d'entretien constitue une garantie supplémentaire et indispensable au bon fonctionnement des différents ouvrages.

10.3.3.1 ENTRETIEN COURANT

L'entretien périodique comprend essentiellement le fauchage de la végétation sur les ouvrages et leurs abords. Le maintien de la propreté des ouvrages et de leurs abords se fera également grâce au ramassage régulier des papiers, bouteilles, débris divers présents dans les ouvrages et à leur évacuation vers des sites autorisés.

L'entretien des canalisations de collecte des eaux (dont celles des chaussées à structure-réservoir) et des équipements de traitement des eaux de voiries sera également réalisé de façon régulière pour éviter toute usure intempestive des installations ou encore pour prévenir toute obstruction.

10.3.3.2 SUIVI DE L'EFFICACITE DU DISPOSITIF

L'entretien occasionnel consistera principalement au curage des ouvrages hydrauliques d'infiltration, à une fréquence adaptée aux besoins et selon une technique classique. L'opération sera menée par une entreprise extérieure qui a en charge l'évacuation et l'élimination des produits de curage, conformément aux obligations réglementaires en vigueur.

Ce point est important à prendre en compte, tant sur les modalités techniques à mettre en œuvre que sur les coûts générés par l'élimination des sous-produits via une filière agréée, puisqu'il garantit en partie l'efficacité des ouvrages d'infiltration (éviter le colmatage) et limite les éventuelles nuisances olfactives pouvant être produites en cas de dépôts cumulés au niveau de la zone d'infiltration des eaux de ruissellement.

Les gestionnaires s'assureront du maintien en permanence de l'accessibilité aux ouvrages de gestion des eaux pour l'entretien et pour toute opération lourde, en conditions de sécurité adaptées.

10.3.3.3 INTERVENTIONS EN CAS DE POLLUTIONS

En cas de pollution accidentelle, le gestionnaire des ouvrages devra être averti au plus vite pour intervenir dans les meilleurs délais et ainsi éviter la propagation de la pollution par infiltration. Une entreprise spécialisée interviendra pour curer les bassins et évacuer les polluants vers une filière de traitement agréée.



CHAPITRE 11. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

11.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique majeur qui doit structurer durablement le territoire européen et contribuer à la préservation de la diversité biologique. Deux textes de l'Union Européenne établissent la base réglementaire de ce réseau écologique européen :

- La Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou Directive « Oiseaux » ;
- La Directive 92/43/CEE du 21 mars 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, ou Directive « Habitats ».

L'application de ces directives se concrétise, pour chaque État membre, par la désignation et la bonne gestion de Zones Spéciales de Conservation (ZSC, en application de la directive Habitats) et de Zones de Protection Spéciale (ZPS, en application de la Directive Oiseaux).

Le projet est soumis à déclaration au titre de l'article R. 214-1 du Code de l'environnement. Dans ce cadre, une étude d'incidence au titre Natura 2000 est nécessaire conformément à l'article L.414-4 du Code de l'environnement.

L'étude d'incidences correspond à l'évaluation des incidences du projet au regard des objectifs de conservation du ou des site(s) Natura 2000 qu'il est susceptible d'affecter. Elle est réalisée conformément aux articles R. 414-19 à R. 414-26 du Code de l'environnement, à la circulaire du 15 avril 2010 et au décret du 16 août 2011.

Le contenu de l'évaluation des incidences est indiqué à l'article R.414-23 du Code de l'environnement. Cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

Une évaluation préliminaire des incidences Natura 2000 a été menée. Elle comprend à minima :

- La présentation simplifiée de l'activité,
- La carte situant le projet par rapport aux périmètres des sites NATURA 2000 les plus proches,
- L'exposé sommaire, mais argumenté des incidences éventuelles intégrant les contraintes déjà présentes sur la zone (autres activités humaines, enjeux écologiques, ...).

11.2 PRESENTATION SIMPLIFIEE DU PROJET

Cette partie renvoie à la description de projet en chapitre 3 - Localisation du projet et en chapitre 5.1 - Présentation générale du projet de ce présent dossier.

11.3 IDENTIFICATION DES SITES NATURA 2000 CONCERNES PAR LE PROJET

Pour identifier les sites Natura 2000 susceptibles d'être impactés, une zone d'influence du projet a été définie d'un rayon de 10km. Cette zone fait référence à l'emprise au sein de laquelle le projet est susceptible de générer des incidences directes ou indirectes sur les habitats et/ou espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 identifiés.

Le site Natura 2000 « ZSC FR 2410012 – Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire » se situe au droit de l'emprise projet, et plus particulièrement sur le secteur Nord au droit du Pont Mirabeau. Les aménagements prévus sur cet ouvrage d'art concernent le réaménagement de la ligne BHNS, qui seront sans incidence sur les fonctionnalités de la zone (Figure 248).

Les principales caractéristiques du site Natura 2000 sont détaillées au Tableau 48. Aucun autre site Natura 2000 n'est présent sur les communes environnantes, ni connecté hydrologiquement en aval du projet.

Tableau 48 : caractéristiques des sites Natura 2000 proches du projet (inpn.mnhn)

NUMERO	NOM	DESCRIPTION	DISTANCE AU PROJET
FR 2410012 (SIC et ZPS)	Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire (5942 ha)	<p>Classes d'habitats : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes) : 31%, Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières : 4%, Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana : 6%, Pelouses sèches, Steppes : 3%, Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées : 7%, Prairies améliorées : 1%, Autres terres arables : 8%, Forêts caducifoliées : 31%, Forêt artificielle en monoculture (ex: Plantations de peupliers ou d'Arbres exotiques) : 3% et Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente : 1%</p> <p>Autres caractéristiques du site : A l'amont de la confluence avec le Cher, le lit conserve des caractères de la partie amont. On note toutefois l'apparition de falaises calcaires favorisant la présence d'habitats rupicoles. Après la confluence avec le Cher et surtout avec la Vienne, le lit mineur se diversifie avec la présence de grandes îles et d'un val plus ample et localement bocager.</p> <p>Qualité et importance : Présence de colonies nicheuses de Sternes naine et pierregarin et de Mouette mélanocéphale. Ces colonies se déplacent d'année en année en raison du changement de physionomie des îlots (dynamique fluviale, végétalisation). Reproduction du Bihoreau gris. Reproduction également de l'Aigrette garzette, de la Bondrée apivore, du Milan noir, du Martin-pêcheur, du Pic noir, de la Pie-grièche écorcheur. Colonies importantes de Mouettes rieuses et d'Hirondelles de rivage. Le site présente aussi un intérêt en période migratoire.</p> <p>Menaces, pressions et activités ayant une incidence : Sport nautique, piétinement (sur-fréquentation), endigages (remblais, plages artificielles), extraction de sable et graviers, Sentiers, chemins, pistes cyclables, Eutrophisation (naturelle), Lignes électriques et téléphoniques, Autres activités de plein air et de loisirs, Autres intrusions et perturbations humaines, Pollution des eaux de surfaces</p>	<p>- Au sein du site au niveau du pont Mirabeau - A 220 m du P+R Bords de la Loire</p>

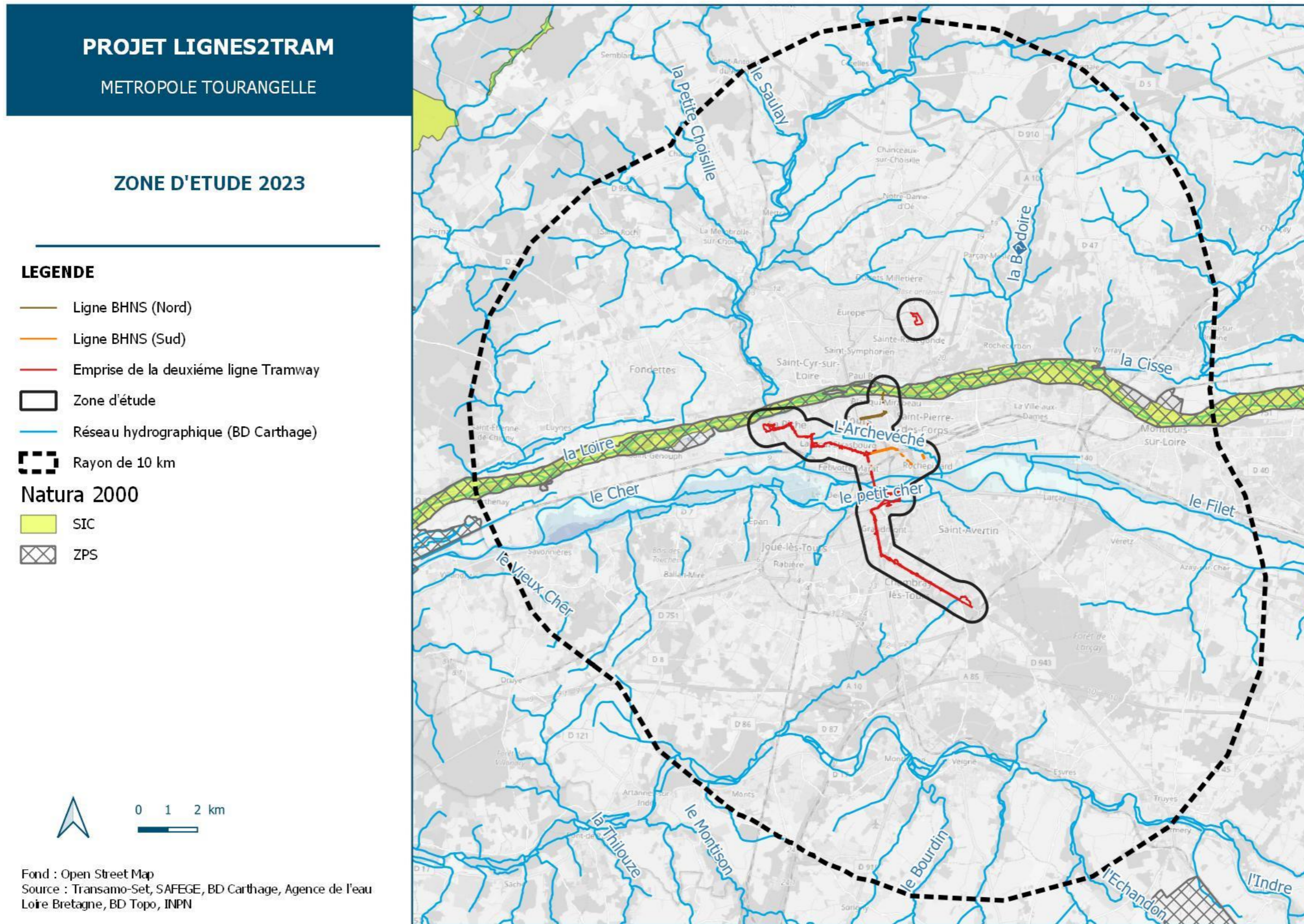


Figure 248 : localisation des sites Natura 2000 dans le rayon des 10km du projet

11.4 EVALUATION PRELIMINAIRE DES INCIDENCES

Afin de mener l'analyse préliminaire des incidences, deux facteurs entrent en considération :

- **La distance des sites au regard du projet :**

Les travaux n'interviennent pas dans le périmètre du site Natura 2000, donc l'incidence directe est largement limitée.

- **La nature du projet et mesures ERC mises en place :**

La Ligne 2 de tramway n'est pas émettrice de polluants dans l'air dans sa phase de fonctionnement.

Concernant la ligne BHNS réaménagée et complétée par 15 nouveaux bus au gaz, son fonctionnement n'émettra pas de polluants dans l'air de manière notable, notamment par comparaison à la situation actuelle. Cette ligne sera donc sans préjudice sur le site Natura 2000 à proximité.

Les P+R ne constituent pas des zones émettrices de gaz à effet de serre ou de particules polluantes spécifiques, au vu de la faible vitesse de circulation des véhicules. Le P+R Bords de Loire, au plus proche de ce site Natura 2000, sera largement arboré pour préserver les espaces naturels des Bords de Loire et des abords du Prieuré Saint-Cosme. Le nombre d'arbres planté est estimé à 338 (comprenant des cépées) pour 319 places de stationnement.

A l'échelle globale du projet, une gestion des eaux pluviales est prévue spécifiquement à chaque type d'aménagement : P+R, plateforme tramway selon les contraintes techniques, centre de maintenance, ouvrages d'art... Par ailleurs, le principe global reste le même : favoriser l'infiltration, couplé au besoin à un dispositif de rétention/décantation, avec un dispositif supplémentaire de pré-traitement (séparateur hydrocarbure, déboureur...)

Le réseau d'eaux pluviales du centre de maintenance est équipé d'un système de recyclage des eaux de lavage des tramways, et d'un obturateur de flux (vanne de sectionnement) en sortie des turbosiders permettant l'isolement du site par rapport au réseau public.

Les seuls rejets d'effluent émis à l'échelle du projet (locaux techniques d'exploitation) seront raccordés au réseau d'eaux usées métropolitain.

Le projet n'aura aucune incidence sur la qualité des eaux de la Loire, au droit de son site classé Natura 2000.

- **Les mesures ERC en phase travaux mises en place :**

Les travaux pourraient indirectement impacter un site naturel par le transfert des émissions d'effluents, des rejets d'eaux pluviales polluées, des émissions de particules dans l'air.

Au vu des mesures d'évitement, de réduction et compensatoires en termes de gestion de chantier, de gestion des eaux de ruissellements et des déchets, de prévention contre la pollution accidentelle (présenté dans le cadre de ce dossier), le projet n'aura aucune incidence sur le site Natura 2000.

Aucune incidence directe ou indirecte n'est à prévoir pour les espèces et/ou habitats identifiés au sein de ces sites Natura 2000.

11.5 CONCLUSION

Le projet de Ligne 2 de tramway (et aménagements annexes et d'exploitation) et du réaménagement de la ligne de BHNS n'aura pas d'impact notable sur le milieu aquatique ainsi que sur les milieux naturels et la biodiversité.

Par conséquent, aucune analyse approfondie des incidences ne sera pas nécessaire.



CHAPITRE 12. COMPATIBILITE AVEC LES PLANS ET DOCUMENTS DE PLANIFICATION

12.1 COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE) LOIRE-BRETAGNE 2022-2027

12.1.1 ORIENTATIONS ET DISPOSITIONS

Le SDAGE Loire-Bretagne a fait l'objet d'une révision, afin de définir la stratégie à appliquer sur la période 2022 à 2027. Il s'inscrit dans la continuité du SDAGE 2016-2021 pour permettre aux acteurs du bassin Loire-Bretagne de poursuivre les efforts et les actions entreprises.

Le SDAGE 2022-2027, en fixant l'échelonnement dans le temps de l'atteinte du bon état des eaux, détermine l'ambition de la politique de l'eau du bassin pour six ans. Le programme de mesures contient les mesures nécessaires à l'atteinte des objectifs fixés par le SDAGE, dont le bon état des eaux.

- Il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;
- Il fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral ;
- Il détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques ;
- Il est complété par un programme de mesures qui précise, secteur par secteur, les actions (techniques, financières, réglementaires), à conduire d'ici 2027 pour atteindre les objectifs fixés.

Le programme de mesures 2022-2027 est élaboré à partir de l'état des lieux 2019, arrêté le 20 décembre 2019 par le préfet coordonnateur de bassin. Le 22 octobre 2020, le comité de bassin Loire-Bretagne adopte le projet de SDAGE 2022-2027, pour être ensuite soumis à la consultation du public du 1er mars au 1er septembre 2021.

Le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 adopté par arrêté préfectoral le 18 mars 2022. Les documents s'imposent à toutes les décisions publiques dans le domaine de l'eau, des milieux aquatiques et de l'aménagement du territoire.

Les 14 orientations fondamentales et les orientations applicables au SDAGE 2016-2021 sont similaires à celles définies au projet de SDAGE 2022-2027.

12.1.2 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES OBJECTIFS

Le présent projet se doit de s'inscrire dans une démarche compatible avec les objectifs fixés par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

Le tableau page suivante analyse cette compatibilité du projet vis-à-vis des dispositions du SDAGE, sur les enjeux gestion des eaux pluviales, inondations, zones humides, qualité des milieux aquatiques,

Tableau 49 : orientations fondamentales, orientations et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 en lien avec le projet

ORIENTATION FONDAMENTALE	ORIENTATION	DISPOSITION	COMPATIBILITE
1 - Repenser les aménagements des cours d'eau	1B – Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux	1B-1 : lorsque les mesures envisagées ne permettent pas, en application de la séquence ERC, d'éviter, de réduire significativement ou, en dernier recours, de compenser les effets négatifs des projets pour respecter les objectifs des masses d'eau et des zones protégées concernées, au sens du IV de l'article L. 212-1 du Code de l'environnement, ceux-ci font l'objet d'un refus, à l'exception des projets répondant à des motifs d'intérêt général (projets inscrits dans le SDAGE, relevant du VII de l'article L. 212-1 et des articles R. 212-16-I bis et R. 212-11 du Code de l'environnement). L'effectivité et l'efficacité des mesures doivent être évaluées lors de la réalisation et dans la durée, pour s'assurer de l'atteinte des objectifs de bon état.	<p>Les mesures ERC intégrées dans les marchés de travaux, garantissent l'absence de dégradation de l'état qualitatif et quantitatif de la ressource en eau souterraine et superficielle.</p> <p>Le projet intervient majoritairement en milieu urbain, donc sans grande vulnérabilité pour les milieux naturels. Les mesures ERC prévues en termes de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestion alternatives des eaux pluviales (végétalisation, ouvrages d'infiltration) avec collecte systématique, et/ou stockage puis transfert vers le réseau communal, - Absence d'intervention dans le lit mineur des cours d'eau - Gestion de chantier sur les travaux des ponts Mozart et Sanitas évitant dégradation physique et chimique des cours d'eau, <p>permettent d'améliorer la qualité des rejets en eaux pluviales (qualitatif) et de réduire le flux global rejeté vers les milieux aquatiques naturels (quantitatif).</p>
	1C – Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques	<p>1C-1 : [...] Afin de préserver ou de restaurer un régime hydrologique favorable au développement des espèces aquatiques et riveraines, les enjeux de la restauration concernent :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le maintien d'un débit minimum dans les cours d'eau, garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage (appelé couramment « débit minimum biologique ») : lorsque l'autorité administrative délivre une autorisation ou une concession, elle est amenée à fixer un débit réservé à l'aval des ouvrages prenant en compte l'objectif de l'atteinte du bon état du cours d'eau, conformément aux dispositions de l'article L.214-18 du Code de l'environnement. Elle est amenée à intégrer notamment les impacts locaux et cumulés des ouvrages, installations et activités ayant un impact sur les débits, en veillant à la cohérence des débits réservés fixés en aval des ouvrages d'un même tronçon homogène de cours d'eau. Afin de vérifier l'efficacité de la valeur retenue, l'autorité administrative peut fixer, conformément à l'article R.214-16 du Code de l'environnement, les moyens de surveillance des effets sur les milieux aquatiques permettant de suivre l'évolution de la qualité écologique du cours d'eau concerné. Ce suivi peut aboutir à un réajustement du débit réservé fixé afin d'atteindre les objectifs de bon état ; ▪ [...]. Les crues jouent un rôle fondamental dans la dynamique morphologique du cours d'eau. Ainsi, la mise en place d'ouvrages, ou d'ensemble d'ouvrages nouveaux, pour ériger les crues ne peut être autorisée que pour des crues génératrices de dommages matériels ou humains importants. 	<p>Aucun aménagement d'ouvrage hydraulique ou de seuil, ni de modification hydromorphologique en cours d'eau n'est prévu.</p> <p>En phases travaux, un balisage est prévu afin d'encadrer les zones de chantier identifiées à proximité des rives de la Loire, du Cher, du Petit Cher et du ruisseau Saint-Laurent.</p> <p>Les travaux des Ponts Sanitas n'interviendront pas dans le lit mineur du Cher. La conception du pont et le phasage chantier retenus réduisent le risque de pollution des eaux, et de détériorer les habitats aquatiques.</p> <p>La conception de l'ouvrage et le phasage chantier de démolition/reconstruction du pont Mozart garantissent l'absence d'incidence sur la qualité des eaux du Petit Cher, la préservation de la continuité écologique, le maintien des habitats naturels et de la faune, aquatiques. Aucune intervention dans le lit mineur n'est prévue.</p> <p>Un suivi régulier du bon fonctionnement des systèmes de pré-traitement physique (MES, hydrocarbures, ...) sera réalisé sur les eaux de chantiers récupérées par les conduites de collecte temporaires, avant rejet vers le réseau d'eaux pluviales.</p>
	1D – Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau	<p>1D-1 : toute opération de restauration, modification ou création d'ouvrage transversal dans le lit mineur des cours d'eau ou en zone estuarienne fait l'objet d'un examen, par le porteur de projet, portant sur l'opportunité du maintien ou de la création de l'ouvrage par rapport, d'une part, aux objectifs de la gestion équilibrée de la ressource en eau mentionnés à l'article L.211-1 du Code de l'environnement et d'autre part, aux objectifs environnementaux des masses d'eau et axes migratoires concernés, fixés dans le SDAGE. [...]</p> <p>Pour toute opération sur un ouvrage transversal ayant un impact négatif résiduel, les mesures compensatoires présentées par le maître d'ouvrage prévoient, dans le même bassin versant, des actions d'effacement ou d'arasement partiel ou toute autre solution permettant de retrouver des conditions équivalentes de transport des sédiments, de diversification des habitats, de vitesse de transfert des eaux (retardant la production de phytoplancton) et de circulation piscicole.</p> <p>1I-2 : l'identification de zones d'écoulements préférentiels des crues en lit majeur, ainsi que les projets d'institution de servitudes d'utilité publique prévues par l'article L.211-12 du Code de l'environnement (à la demande de l'État, des Collectivités territoriales ou de leurs groupements) pour :</p>	<p>Le bilan remblai/déblai est à l'équilibre. La phase chantier n'aura aucune incidence sur l'emprise du lit majeur des cours d'eau.</p>

ORIENTATION FONDAMENTALE	ORIENTATION	DISPOSITION	COMPATIBILITE
	<p>1I – Préserver les capacités d'écoulement des crues, ainsi que les capacités de ralentissement des submersions marines</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La création de zones de rétention temporaire des eaux de crues ou de ruissellement, par des aménagements permettant d'accroître artificiellement leur capacité de stockage, en zone inondable endiguée ou non, afin de réduire les crues ou les ruissellements en aval ; ▪ La création ou la restauration des zones de mobilité du lit mineur d'un cours d'eau en amont des zones urbanisées pour favoriser la dissipation d'énergie des crues ; <p>doivent faire l'objet d'une information de la commission locale de l'eau, si le projet se situe sur le territoire d'un schéma d'aménagement et de gestion des eaux (Sage).</p> <p>1I-3 : la commission locale de l'eau doit être associée à la définition de la liste des ouvrages ou travaux créant un obstacle à l'écoulement des eaux dans les zones visées à la disposition précédente, qui seront soumis à déclaration préalable (article L.211-12 du Code de l'environnement).</p>	<p>La réduction des écoulements superficiels est favorisée par l'infiltration des eaux pluviales (engazonnement et chaussée reversoir et d'infiltration de la plateforme tramway, revêtement perméable, noues de collecte drainée dans les P+R et Centre de Maintenance).</p> <p>Champ d'expansion des crues (emprise submersible) augmenté sur le giratoire de l'Alouette en supprimant l'avenue de l'Alouette aménagée sur remblais en bord du Petit Cher.</p> <p>Sur le P+R Bords de Loire, les équipements techniques de services publics et d'intérêt général, leurs bâtiments et leurs réseaux résilients à l'inondation (cuvelage étanche avec ouvertures hermétiques et dispositif de mise hors service automatique) seront en zone B_{EP} (zone inondable déjà urbanisée) et non dans le champ d'expansion de crue de la Loire (mesure de réduction). Sur ce P+R, il est assuré un bilan surfacique positif des bâtiments détruits (800m²) par rapport aux bâtiments construits (129m²), conduisant à une diminution des obstacles à l'écoulement sur ce secteur sensible soumis à des conditions d'aménagement restrictives (cf Compatibilité PPRI).</p> <p>Les sous-stations de redressement (SSR) en zone PPRI seront résilientes aux inondations : cuvelage étanche avec ouvertures hermétiques et dispositif de mise hors service automatique.</p> <p>Le projet dans sa globalité est conçu afin d'être compatibles avec les prescriptions de zonage du PPRI du Val de Tours – Val de Luynes.</p>
<p>3 – Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique</p>	<p>3D – Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme</p>	<p>3D-1 : prévenir et réduire le ruissellement et la pollution des eaux pluviales</p> <p><i>a. Prévenir et réduire le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements</i></p> <p>Les Collectivités réalisent, en application de l'article L. 2224-10 du Code Général des Collectivités territoriales, un zonage pluvial délimitant les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement.</p> <p>Afin d'encadrer les permis de construire et d'aménager, les documents d'urbanisme prennent dans leur champ de compétence des dispositions permettant de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limiter l'imperméabilisation des sols, • Privilégier le piégeage des eaux pluviales à la parcelle et recourir à leur infiltration sauf interdiction réglementaire, • Faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (espaces verts infiltrants, noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées stockantes, puits et tranchées d'infiltration...) en privilégiant les solutions fondées sur la nature, • Réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles. <p><i>b. Déconnecter les surfaces imperméabilisées des réseaux d'assainissement</i></p> <p>Il est recommandé de réaliser un schéma directeur des eaux pluviales concomitamment au zonage pluvial. Ce schéma a vocation à programmer les aménagements de déconnexion des eaux pluviales des réseaux de collecte et, le cas échéant, de régulation hydraulique.</p> <p>Lorsque les rejets liés à la collecte des eaux pluviales par les réseaux d'assainissement dégradent le milieu récepteur ou les usages, les collectivités sont invitées à étudier des scénarios de déconnexion des surfaces imperméabilisées publiques et privées à l'échelle parcellaire. [...] ou réalisées dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur des eaux pluviales.</p> <p>La mise en œuvre des programmes de déconnexion des eaux pluviales conformément à l'orientation 3C passe par une transversalité entre les services chargés de l'eau et ceux chargés de l'urbanisme, de la voirie et des espaces verts.</p>	<p>Plateforme de tramway végétalisée à 50%, mais systématiquement raccordée au réseau d'évacuation des eaux pluviales public (en complément, l'infiltration est favorisée sur le boulevard de la République)</p> <p>P+R Bords de Loire, La Papoterie et le Lac : revêtement perméable sur les places de parkings favorisant l'infiltration. Les eaux pluviales excédentaires non infiltrées et ruisselant en surface sont recueillies dans les noues paysagères drainées (hors P+R Lac). Le réseau de drains (tout P+R) sera connecté en aval au réseau eaux pluviales public lors d'événements exceptionnels (pluie d'occurrence supérieure à 30 ans).</p> <p>La Ligne de BHNS réaménagée a un bilan positif sur les emprises perméables passant de 4 826 m² d'espaces verts actuellement à 7 469 m² à l'état futur.</p> <p>Extension du Centre de Maintenance : pour le bâtiment et parking existant (hors zone de remisage qui a son propre bassin de régulation), le turbosider dispose d'un ouvrage de régulation et des dispositifs de prétraitements, type débourbeur séparateur à hydrocarbures. Ce système suffisamment dimensionné est maintenu.</p> <p>Les places de parking de l'aire de stationnement Est seront en revêtement perméable (evergreen) avec drains dessous connectés au turbosider pour tamponnement avant rejet vers réseau public.</p> <p>Gestion mixte sur l'extension parking Sud : ensemble des places en Evergreen drainant, noues drainantes + chaussées enrobé drainant pour environ 2/3 et chaussées enrobé courant pour 1/3 des surfaces restantes, L'ensemble des eaux pluviales est tamponné par chaussées réservoirs et régulé avant rejet sur réseau public (0,5 l/s).</p>

ORIENTATION FONDAMENTALE	ORIENTATION	DISPOSITION	COMPATIBILITE
		<p>3D-2 : limiter les apports d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements</p> <p>Si les possibilités de gestion à la parcelle sont insuffisantes (infiltration, réutilisation...), le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs des eaux pluviales, puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements par rapport à la situation avant aménagement.</p> <p>Les documents d'urbanisme comportent des prescriptions permettant de limiter l'impact du ruissellement résiduel.</p> <p>Il est fortement recommandé que les SCoT mentionnent des dispositions, exigeant d'une part des PLU qu'ils comportent des mesures relatives aux rejets à un débit de fuite limité appliquées aux constructions nouvelles et aux seules extensions des constructions existantes, et d'autre part des cartes communales qu'elles prennent en compte cette problématique dans le droit à construire.</p> <p>A défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha.</p>	<p>L'extension bâtiment stockage pièces parc et stockage extérieur sera tamponnée sous chaussée réservoir étanche avec géomembrane, et son débit sera régulé pour rejet sur réseau existant interne du site</p> <p>Sur le projet global, le bilan des surfaces perméables avant et après projet est positif. Le débit de fuite créé sur le réseau d'évacuation des eaux pluviales public respectera le 3 l/s/ha pour une pluie décennale.</p>
		<p>3D-3 : traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales</p> <p>Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification substantielle au titre de l'article R. 181-46 du Code de l'environnement prescrivent que les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Ces rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe.</p> <p>La réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable est privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration.</p>	<p>P+R Bords de Loire et La Papoterie : infiltration grâce aux revêtements perméables et aux ouvrages d'infiltration/décantation pas sur-approfondis (éviter transfert direct avec la nappe), et dispositifs de prétraitement (déshuileur, débourbeur, cloison siphonide...) au sein des ouvrages hydrauliques assurant la rétention à minima 90 % de la pollution particulaire et micropolluants (métaux, hydrocarbures compris) dans les premiers centimètres de sols.</p> <p>P+R Lac : eaux infiltrées depuis les pavés drainants puis recueillies à un réseau de drains qui feront office de chaussée réservoir, afin de minimiser le transfert vers la nappe profonde à 1,0m en nappe haute.</p>
<p>4 – Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides</p>	<p>4C – Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les Collectivités et sur les infrastructures publiques.</p>	<p>En application de la loi n° 2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytopharmaceutiques sur le territoire national, les usages par l'État, les Collectivités territoriales et leurs groupements et les établissements publics sont totalement supprimés depuis le 1er janvier 2017 pour l'entretien des espaces verts, de forêts et de promenades, à l'exception des produits de biocontrôle, des produits qualifiés à faible risque conformément au règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, ainsi que des produits dont l'usage est autorisé en agriculture biologique.</p>	<p>Aucun traitement par pesticides ne sera autorisé pour l'entretien des espaces verts et zones engazonnées.</p>
<p>5 - Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants</p>	<p>5B - Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives</p>	<p>5B-1 : les autorisations de rejet des établissements ou installations (y compris les rejets urbains d'eaux usées et pluviales) responsables des émissions ponctuelles dans le milieu ou dans les réseaux sont mises à jour de manière à atteindre, à l'échelle du bassin Loire-Bretagne, les objectifs de réduction définis dans le tableau page 75 et 76 du tome 1 : orientations fondamentales.</p> <p>Les substances listées sont celles d'intérêt pour le bassin Loire-Bretagne et sur lesquelles des actions significatives sont possibles. Ainsi, la plupart des substances ubiquistes* et celles faisant l'objet d'une interdiction globale réglementaire en France n'apparaissent pas. Il en est de même pour la plupart des substances visées par un objectif de suppression (objectif à 100 %) pour lesquelles la réduction maximale doit être recherchée.</p> <p>Les dispositifs d'autosurveillance et les contrôles de ces établissements sont adaptés pour s'assurer de l'efficacité des dispositions prises, de la bancarisation des données et de leur mise à disposition aux différents services.</p> <p>Des actions de réduction efficaces sont difficiles à mettre en place concernant les substance ubiquistes* et celles faisant l'objet d'une interdiction globale réglementaire en France, mais devront être étudiées dans la mesure des techniques économiquement acceptables dès lors qu'un rejet est identifié.</p>	<p>Rejets des effluents issus du Centre de Maintenance :</p> <p>Soumis à autorisation de rejet des eaux usées non domestiques, dont l'arrêté n°2020 en vigueur est en date du 29 avril 2020.</p> <p>Système de traitement des eaux usées de l'atelier de maintenance composé d'un débourbeur – déshuileur avec pompe de relevage situé à chaque fosse de travail, bacs de décantation, filtre à sable, ...) avant rejet vers réseau EU public.</p> <p>Principe de gestion des eaux pluviales présenté précédemment compatible.</p> <p>Projet global :</p> <p>Aucun prélèvement d'eaux souterraines/superficielles dans les champs captant en eau potable prévu en phase chantier.</p>
<p>6 - Protéger la santé en protégeant la ressource en eau</p>	<p>6E – Réserver certaines ressources à l'eau potable</p>	<p>Il convient de conserver ce patrimoine, tant en qualité qu'en quantité, en maîtrisant la réalisation de nouveaux ouvrages de prélèvement et en dédiant préférentiellement son exploitation à l'alimentation en eau potable par adduction publique. Cette préservation du patrimoine existant est d'autant plus importante dans un contexte de changement climatique*. Par ailleurs, il est</p>	<p>Espèces végétales faibles consommatrices ou/et résistantes à la sécheresse pour les espaces verts sur la plateforme végétalisée sera privilégiée. Dans une logique de limiter la consommation en eau, le choix d'une plateforme autonome (non arrosée) ou disposant d'un arrosage par subirrigation et/ou aspersion d'eau potable selon une gestion sectorielle, est en cours d'étude</p>

ORIENTATION FONDAMENTALE	ORIENTATION	DISPOSITION	COMPATIBILITE
		<p>nécessaire que les Collectivités bénéficiant de cette ressource renforcent les actions d'économies d'eau et mènent des campagnes d'information pour que ces ressources ne soient pas gaspillées, notamment en période de sécheresse ou de pénurie.</p> <p>6E-1 : les nappes suivantes sont à réserver dans le futur à l'alimentation en eau potable (<i>sont référencées uniquement les nappes concernées par le projet</i>) : [...]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Craie Séno-turonienne captive (masses d'eau FRGG085, FRGG086, FRGG088, [...]) ; ▪ Cénomaniens captifs (masses d'eau FRGG142 ; 	
<p>8 – Préserver et restaurer les zones humides</p>	<p>8A – Préserver et restaurer les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités</p> <p>8B – Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités</p>	<p>8A-3 : les zones humides présentant un intérêt environnemental particulier (article L.211-3 du Code de l'environnement) et les zones humides dites zones stratégiques pour la gestion de l'eau (article L.212-5-1 du Code de l'environnement) sont préservées de toute destruction même partielle. Toutefois, un projet susceptible de faire disparaître tout ou partie d'une telle zone peut être réalisé s'il bénéficie d'une déclaration d'utilité publique (DUP), sous réserves cumulatives :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Qu'il n'existe pas de solution alternative constituant une meilleure option environnementale, ▪ Que le projet ne compromette pas l'atteinte du bon état des eaux, sauf à être reconnu comme projet d'intérêt général majeur, ▪ Que le projet ne porte pas atteinte aux objectifs de conservation d'un site Natura 2000 sauf pour des raisons impératives d'intérêt public majeur, dans les conditions définies aux alinéas VII et VIII de l'article L.414-4 du Code de l'Environnement <p>8B – 1 : les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Equivalente sur le plan fonctionnel ; ▪ Equivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ; ▪ Dans le bassin versant de la masse d'eau. <p>En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.</p> <p>Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...). La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme</p>	<p>Cas du P+R La Papoterie :</p> <p>Évitement : restructuration à la suite de la découverte d'une zone humide en son centre (14 483m²) (cf. inventaires zones humides).</p> <p>Réduction : redimensionnement de l'emprise (étendue vers l'Est plutôt que le Sud),</p> <p>Compensation : impact non évité de 3 480m², donc recréation d'une zone humide fonctionnelle dans la continuité de l'existante sur 100 % de la surface impactée.</p> <p>Selon la MNEFZH de l'ONEMA, les mesures proposées généreront un gain fonctionnel allant jusqu'à 13,5 fois la perte concernant les indicateurs habitat.</p>
<p>9 – Préserver la biodiversité aquatique</p>	<p>9D – Contrôler les espèces envahissantes</p>	<p>9D-2 : en fonction des pressions exercées par les espèces exotiques envahissantes, susceptibles de compromettre l'atteinte des objectifs environnementaux, les gestionnaires de milieux aquatiques peuvent :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettre en place des opérations de suivi de ces espèces, afin de prévenir l'extension des fronts de colonisation ▪ Engager des opérations de régulation de ces espèces, dans l'optique de maintenir la fonctionnalité des milieux et la biodiversité (notamment afin d'éviter des fermetures d'habitats). Si elles ont lieu, de telles opérations doivent s'appuyer sur les stratégies adaptées aux enjeux locaux et élaborées dans les territoires par les groupes locaux dédiés aux espèces exotiques envahissantes. <p>Bien que les actions s'adressent aux gestionnaires des milieux aquatiques, un point de vigilance sur les espèces invasives/envahissantes aquatique (et non aquatique) sera engagée lors de la phase chantier avec l'application d'une méthodologie adaptée de prise en charge de ces espèces.</p>	<p>Des prescriptions en phase chantier sont prévues avec leurs mesures associées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier la présence des espèces invasives - Mise en place d'un plan de gestion territorial et d'un plan de gestion de chantier adaptés - Limiter exposition à nu des surfaces en printemps et l'été - Zones de foyers à baliser - Restreindre l'utilisation de terre végétale contaminée - Vérifier l'origine des matériaux extérieurs utilisés - Replanter ou réensemencer le plus rapidement possible avec des espèces locales - Nettoyer tout matériel entrant en contact avec les espèces invasive - Couper la végétation à 10 cm lors des fauches d'entretien - Minimiser la production de fragment de racines et de tiges des espèces invasives - Ramasser l'ensemble des résidus - Mettre en place des mesures (bâches) pour éviter des pertes lors du transport

12.2 COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE) CHER AVAL

12.2.1 ORIENTATIONS ET DISPOSITIONS

L'arrêté inter-préfectoral définissant le périmètre du SAGE Cher Aval et l'arrêté préfectoral définissant la composition de la Commission Locale de l'Eau (CLE) ont été signés respectivement en janvier 2005 et août 2006 (modifié pour la dernière fois en juin 2015 pour ce dernier).

Le SAGE Cher aval dessine 2 370 km² environ de bassin versant, qui s'étend sur une région administrative (Centre-Val-de-Loire), dont quatre départements (Cher, Indre, Indre-et-Loire et Loir-et-Cher) et 149 communes. La population totale est d'environ 300 000 habitants. Le tissu industriel et urbain du bassin versant est faible (4,7% du territoire) et principalement concentré au niveau de la Métropole de Tours située à l'extrémité aval du territoire. L'espace agricole couvre les 3/4 du territoire et environ 1/5^e du territoire est occupé par des forêts.

L'Etablissement public Loire (EP Loire) a été désigné structure porteuse du SAGE durant la phase d'élaboration. La phase d'élaboration s'est déroulée par l'adoption par la CLE, de l'état des lieux et du diagnostic respectivement le 17 février 2011 et 6 janvier 2012, puis par la validation des scénarios tendanciels et alternatifs respectivement le 4 décembre 2012 et le 2 octobre 2013.

La stratégie du SAGE a été adoptée par la Commission Locale de l'Eau le 19 février 2014.

Les orientations, les objectifs de qualité de la ressource en eau et des milieux aquatiques à atteindre et les priorités pour les années à venir, en accord avec le SDAGE, et en cohérence avec les politiques d'aménagement et de gestion des eaux. La mise en œuvre du SAGE fait suite à l'adoption de la stratégie du SAGE et du Plan d'Aménagement et de Gestion des Eaux (PAGD) par la Commission Locale de l'Eau, qui ont été soumis à enquête publique.

Le PAGD fixe les objectifs de gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les priorités retenues, les dispositions et les conditions de réalisation pour les atteindre. Le règlement permet de fixer les règles permettant d'assurer la réalisation des objectifs du PAGD, considérés nécessaires par la Commission Locale de l'Eau (CLE) pour atteindre le bon état imposé par la DCE.

Sur la base de l'état initial du SAGE, la Commission Locale de l'Eau a identifié 7 grands enjeux en matière de gestion de l'eau et des milieux aquatiques sur le bassin versant :

- Enjeu 1 : mettre en place une organisation territoriale cohérente ;
- **Enjeu 2 : restaurer, entretenir et valoriser les milieux aquatiques et humides ;**
- Enjeu 3 : concilier qualité écologique des milieux et usages sur la masse d'eau du Cher canalisé ;
- **Enjeu 4 : améliorer la qualité de l'eau ;**
- Enjeu 5 : préserver les ressources en eau ;
- **Enjeu 6 : réduire le risque d'inondation ;**
- Enjeu 7 : animer le SAGE, sensibiliser et communiquer.

Pour répondre à ces enjeux, le SAGE, véritable outil de reconquête globale de la qualité de l'eau, a fixé 19 objectifs opérationnels, 37 orientations et 63 dispositions dans le PAGD.

12.2.2 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES OBJECTIFS

Le présent projet se doit de s'inscrire dans une démarche compatible avec les objectifs fixés par le SAGE Cher Aval.

Le tableau page suivante analyse cette compatibilité du projet vis-à-vis des dispositions du SAGE, sur les enjeux gestion des eaux pluviales, inondations, zones humides, qualité des milieux aquatiques,

Tableau 50 : enjeux, orientations et dispositions du SAGE Cher Aval en lien avec le projet

ENJEU	OBJECTIF	ORIENTATION	DISPOSITION	COMPATIBILITE
Enjeu 2 : restaurer, entretenir et valoriser les milieux aquatiques et humides	Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau	Identifier, protéger et gérer les zones d'expansion de crues du Cher	<p><u>Disposition 16 : identifier, protéger et gérer les zones d'expansion de crues de l'axe Cher</u></p> <p>La Commission Locale de l'Eau identifie, avec l'appui de sa structure porteuse, les zones d'expansion de crues du Cher entre l'aval de Vierzon et la confluence avec la Loire et définit les actions de restauration et de préservation à mener.</p> <p>Une fois identifiés, les SCoT ou à défaut les PLU, les PLUi ou les CC, sont compatibles ou rendus compatibles avec l'objectif d'identification et de préservation des zones d'expansion de crues. Les communes ou leurs groupements compétents adoptent selon les possibilités offertes par chaque document d'urbanisme des orientations d'aménagement, un classement et/ou des règles d'occupation du sol permettant de répondre à l'objectif de préservation des zones d'expansion de crues. Des recommandations concernant ces orientations d'aménagement, des classements et/ou des règles d'occupation du sol sont précisés dans le document d'aide à la mise en œuvre des dispositions du SAGE élaboré par la structure porteuse (disposition 3).</p> <p>Les actions de restauration des fonctionnalités des zones d'expansion de crues sont intégrées aux programmes d'actions contractuels (suppression des aménagements latéraux, etc.).</p>	<p>En référence aux mesures ERC compatibles avec l'orientation du SDAGE « 11 – Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines » du SDAGE Loire-Bretagne 2022 - 2027 »</p> <p>→ Compatible</p>
	Inventorier, préserver, gérer et restaurer les zones humides afin de maintenir leurs fonctionnalités	Identifier, hiérarchiser et protéger les zones humides	<p><u>Disposition 20 : inscrire la protection des zones humides dans les documents d'urbanisme</u></p> <p>Les documents d'urbanisme sont compatibles ou rendus compatibles avec l'objectif de préservation des zones humides, dans un délai de 3 ans suivant la date de publication de l'arrêté d'approbation du SAGE. Pour cela, les Collectivités territoriales ou leurs groupements compétents prennent à minima en compte, dans l'état initial de l'environnement et dans les éléments cartographiques de leurs documents d'urbanisme les enveloppes de forte probabilité de présence de zones humides, ainsi que les enveloppes prioritaires définies par la Commission Locale de l'Eau.</p> <p>[...] Afin de préserver les zones humides à l'intérieur du périmètre du SAGE, la Commission Locale de l'Eau encadre les projets d'installations, d'ouvrages, de travaux et d'activités entraînant la destruction des zones humides identifiées sur le terrain, ou entraînant l'altération de leurs fonctionnalités. Cette disposition est complétée par l'article 3 du règlement.</p>	<p>En référence aux mesures ERC compatibles avec l'Orientation Fondamentale « 8 – Préserver les zones humides » du SDAGE Loire- Bretagne 2022 -2027</p> <p>→ Compatible</p>
	Surveiller la prolifération et organiser la gestion des espèces exotiques envahissantes	Surveiller et gérer la prolifération des espèces exotiques envahissantes	<p><u>Disposition 27 : suivre la colonisation des milieux aquatiques par les espèces exotiques envahissantes et maîtriser leur prolifération</u></p> <p>Les porteurs de programmes contractuels intègrent dans leur programmation un volet « gestion des espèces exotiques envahissantes » permettant d'identifier, de localiser et de suivre régulièrement l'état de colonisation des milieux par ces espèces. Ce suivi est à mener systématiquement sur les têtes de bassin versant identifiées par la Commission Locale de l'Eau (carte 15). En fonction des résultats de ce suivi ainsi que des paramètres de faisabilité opérationnelle et financière, les programmes contractuels définissent, en collaboration avec les partenaires techniques, des actions pour maîtriser leur prolifération. Les porteurs de programmes contractuels communiquent annuellement à la structure porteuse les résultats de leur suivi de manière à mettre à jour les indicateurs du tableau de bord du SAGE. La structure porteuse valorise les données acquises sur le terrain par les porteurs de programmes contractuels, notamment au travers des réseaux partenariaux existants, dont le réseau technique de bassin Loire-Bretagne.</p>	<p>En référence aux mesures ERC compatibles avec l'orientation « 9D – Contrôler les espèces envahissantes » du SDAGE Loire-Bretagne 2022 -2027</p> <p>→ Compatible</p>
Enjeu 4 : améliorer la qualité de l'eau	Améliorer la qualité des masses d'eau souterraines et superficielles vis-à-vis des nitrates et des pesticides	Protéger les captages d'eau potable prioritaires et sensibles des pollutions diffuses par les nitrates et les pesticides	<p><u>Disposition 32 : suivre et coordonner les programmes d'actions concernant les aires d'alimentation des captages prioritaires vis-à-vis des pollutions diffuses et ponctuelles par les matières azotées et/ou les produits phytosanitaires</u></p> <p>La structure porteuse du SAGE suit l'élaboration de ces programmes de manière à favoriser la cohérence des actions à l'échelle du territoire du SAGE. La structure porteuse du SAGE relaye localement les informations disponibles et les retours d'expériences sur les fermes de références et autres projets pilotes ayant mis en œuvre des systèmes d'exploitation ou des aménagements conduisant à réduire l'utilisation et l'impact des matières azotées et des produits phytosanitaires.</p>	<p>En référence aux mesures ERC compatibles avec l'Orientation Fondamentale « 6 - Protéger la santé en protégeant la ressource en eau » du SDAGE Loire- Bretagne 2022 -2027</p> <p>→ Compatible</p> <p>Projet compatible avec les prescriptions des arrêtés portant DUP des différents périmètres de protection de captage rapproché au droit desquels il s'inscrit -</p>
		Réduire l'impact des pesticides d'origine non agricole	<p><u>Disposition 36 : réduire l'utilisation de pesticides par les gestionnaires d'infrastructures de transport</u></p> <p>Les gestionnaires d'infrastructures de transport sont incités à réduire leur utilisation de pesticides en privilégiant des techniques alternatives à la lutte chimique. Les gestionnaires d'infrastructures de transport (Conseils départementaux, Réseau Ferré de France, sociétés d'autoroutes, etc.) transmettent chaque année à la Commission Locale de l'Eau les méthodes d'application et les quantités de matières actives utilisées sur le territoire du SAGE.</p>	<p>En référence aux mesures ERC compatibles avec l'orientation « 4C – Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les Collectivités et sur les infrastructures publiques » du SDAGE Loire- Bretagne 2022 -2027</p> <p>→ Compatible</p>

ENJEU	OBJECTIF	ORIENTATION	DISPOSITION	COMPATIBILITE
	Améliorer les connaissances et limiter l'impact des eaux pluviales et de ruissellement au niveau de la Métropole tourangelle	Limiter l'impact des eaux pluviales et de ruissellement sur la qualité des cours d'eau traversant la Métropole tourangelle	<u>Disposition 47 : étudier l'impact des eaux pluviales et de ruissellement sur la qualité des cours d'eau dans la Métropole tourangelle</u> La Commission Locale de l'Eau demande à Tours Métropole Val de Loire d'engager une étude de définition des secteurs à enjeux pour le traitement des eaux pluviales et de ruissellement avant leur rejet au milieu naturel sur le bassin versant du Cher. Cette étude a pour objet de : [...] transcrire ces objectifs de manière réglementaire (zones, prescriptions techniques, débits de fuite, etc.).	En référence aux mesures ERC compatibles avec l'orientation « 1A – Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux » du SDAGE Loire- Bretagne 2022 -2027 → Compatible
Enjeu 6 : réduire le risque d'inondation	Accompagner les acteurs du bassin versant pour réduire la vulnérabilité dans les zones inondables	Accompagner les acteurs locaux dans la prise en compte du risque d'inondation	<u>Disposition 55 : accompagner la réalisation des Documents d'Information Communale sur les Risques Majeurs (DICRIM) et Plan Communaux de Sauvegarde (PCS) dans les secteurs concernés par un PPRi</u> <u>Disposition 56 : établir des plans de continuité d'activités (PCA) dans les secteurs concernés par un PPRi et des diagnostics de réduction de la vulnérabilité</u>	En référence aux mesures ERC compatibles avec l'orientation « 1B – Préserver les capacités d'écoulement des crues, ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines » du SDAGE Loire- Bretagne 2022 -2027 → Compatible

12.3 COMPATIBILITE AVEC LE PLAN DE PREVENTION DES RISQUES D'INONDATION (PPRI) VAL DE TOURS – VAL DE LUYNES

ZONE	OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES (article 1)	PRESCRIPTIONS APPLICABLES AUX AMENAGEMENTS-INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS-INSTALLATIONS AUTORISES (article 2)	COMPATIBILITE
A_{ZDE}	Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations , à l'exception de ceux à l'article 2. Également, les nouvelles constructions à usage d'habitation ou d'activités industrielles, les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel, les nouvelles stations d'épuration, les nouveaux campings et les nouvelles aires d'accueil des gens du voyage.	- Les infrastructures (voies routières, ferroviaires, autoroutes, etc.), leurs équipements , qui ne sauraient être implantés dans d'autres lieux et les travaux nécessaires à leur exploitation et à leur entretien à conditions de : - Prendre toutes les mesures pour ne pas aggraver les risques ; - Concevoir les projets selon une conception résiliente à l'inondation ; - Démontrer que le parti retenu, parmi les différentes solutions techniques envisageables soit le meilleur compromis entre les enjeux hydrauliques, économiques et environnementaux ; - Limiter les remblais aux strictes nécessités techniques , à justifier, et évacuer les déblais excédentaires hors zone inondable ; - Placer les installations électriques au-dessus des PHEC ou les protéger par un dispositif d'étanchéité afin de permettre une continuité de fonctionnement ou à défaut un retour rapide à la normale lors de la décrue ; - L'aménagement de places de stationnement collectif en surface , à condition : - De pouvoir interdire l'accès et permettre d'évacuation rapide de tous les véhicules en cas d'annonce de crue ; - De réduire au maximum les surfaces imperméabilisées (cheminements, etc.) ;	<u>Secteur du P+R Bords de Loire :</u> - Pour les infrastructures routières et l'aménagement de places de stationnement collectif : Réduction des surfaces imperméabilisées par une gestion des eaux pluviales par infiltration sur les zones de stationnement et de cheminement piéton. Les eaux pluviales infiltrées et/ou ruisselant en surface seront recueillies dans les noues paysagères drainées, qui seront connectées en aval au réseau public eaux pluviales. Evacuation rapide : les voiries sont orientées dans l'axe de la montée des eaux de la Loire, avec fermeture d'accès en cas d'annonce de crue. Les volumes de déblai/remblai sont à l'équilibre sur ce secteur. - Pour les locaux techniques et local vélos situés en zone BEP (hors champ d'expansion de la Loire : zones AZDE et AEP). Dispositif d'étanchéité selon le principe de cuvelage étanche avec des ouvertures hermétiques, avec un dispositif de mise hors service automatique. Les tampons de visite des nouveaux réseaux sur le P+R Bords de Loire bénéficieront d'un système de verrouillage et les regards seront équipés de clapets anti-retours. Bilan surfacique positif des bâtiments détruits (800m ²) par rapport aux bâtiments construits (103 m ²), la maîtrise de l'urbanisation et la diminution des obstacles à l'écoulement est appliquée. Un entretien régulier des plantations, avec une évacuation des produits de coupe.
A_{eM}	Tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations, à l'exception de ceux admis explicitement aux articles suivants. Dont les infrastructures (voies routières, ferroviaires, autoroutes, etc.), leurs équipements, qui ne sauraient être implantés dans d'autres lieux et les travaux nécessaires à leur exploitation et leur entretien (article 2.3)	- Les équipements techniques de services publics et d'intérêt général, leurs bâtiments et leurs réseaux strictement nécessaires à leur fonctionnement et qui ne sauraient être implantés en d'autres lieux (ouvrages de distribution d'énergie, de télécommunication, pylônes, transformateur électrique, équipement d'assainissement des eaux usées et pluviales ...) - Réaliser des équipements selon une conception résiliente à l'inondation	
A_{EP}	Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations , à l'exception de ceux à l'article 2. Toute construction est interdite sur les terrains compris entre les digues et la rivière, sur les digues et levées. Sont aussi interdits : les parkings souterrains non résidentiels, les nouvelles stations d'épuration et les nouveaux campings .		
A_F	Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations , à l'exception de ceux à l'article 2. Également, les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel, les nouvelles stations d'épuration, les équipements techniques de services publics et d'intérêt général produisant de l'énergie.		

ZONE	OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES (article 1)	PRESCRIPTIONS APPLICABLES AUX AMENAGEMENTS-INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS-INSTALLATIONS AUTORISES (article 2)	COMPATIBILITE
		<ul style="list-style-type: none"> - Placer les installations techniques sensibles au-dessus des PHEC ou les protéger par un dispositif d'étanchéité, et les munir d'un dispositif de mise hors service automatique. Sous les PHEC, utiliser des matériaux de construction les moins vulnérables à l'eau possible. - Pouvoir verrouiller les tampons des regards de visite des nouveaux réseaux et intégrer des clapets anti-retours. <p>- Les prairies, les cultures, les plantations d'arbres, d'arbustes de haies, à condition :</p> <ul style="list-style-type: none"> - D'entretenir les plantations ; - De dégager le sol entre les arbres (enlèvement ou broyage des résidus de coupe). 	<p>Secteur du P+R Le Lac (zonage AF) :</p> <p>Les seules modifications structurales sont liées à l'augmentation de la perméabilité des surfaces de stationnement.</p> <p>Etant déjà équipé d'un système de collecteurs connecté au réseau pluvial, le projet prévoit uniquement la pose de drains en fond de noues paysagères, eux-mêmes connectés aux collecteurs existants.</p> <p>Aucune installation électrique technique (local technique) n'est prévue au sein du zonage PPRI. Aucun remblai ne sera créé sur cette aire de parking.</p> <p>Les voiries étant orientées dans l'axe de la montée des eaux de la Loire, avec fermeture d'accès en cas d'annonce de crue.</p> <p>Entretien régulier des plantations, avec une évacuation des produits de coupe.</p>
A _M			<p>Secteur de l'Alouette :</p> <p>Le débouché de l'Avenue de l'Alouette pour la plateforme se reporte sur le giratoire de l'Alouette, étant donné que l'autopont soit dédié à la circulation du tramway. L'Avenue de Montjoyeux conserve un débouché sur la route de Saint-Avertin, de même qu'à l'existant. L'Avenue de l'Alouette est effacée au Nord, et confortée par la voie verte en bord de Petit Cher.</p> <p>Cet aménagement apporte une plus-value, en augmentant l'emprise de la zone submersible (champ d'expansion des crues augmenté) en supprimant l'Avenue de l'Alouette au Nord (remblai).</p> <p>La mise en place de la ligne du tramway est compatible avec le règlement AM du PPRI</p>
B _{ZDE}	<p>Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations, à l'exception de ceux à l'article 2.</p> <p>Également, les constructions neuves à usage d'habitat, les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel (sauf ceux prévus à l'article 3), les nouvelles aires d'accueil des gens du voyage et l'augmentation de la capacité d'accueil des aires existantes, les ouvrages de production d'énergie, les nouvelles stations d'épuration et les nouveaux campings.</p>		
B _{EP}	<p>Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations, à l'exception de ceux à l'article 2.</p> <p>Également, les ouvrages de production d'énergie, les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel, les nouvelles stations d'épuration et les nouveaux campings.</p>	<p>Identiques aux prescriptions précédentes hormis pour l'aménagement de places de stationnement collectif en surface. En plus des deux prescriptions précédentes, aucun remblai ne doit être créé.</p>	<p>Secteur du P+R Bords de Loire :</p> <p>Les mesures mises en place en zonage A_{ZDE}, A_{EP} et A_F font référence au zonage B_{EP}.</p>
B _F	<p>Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations, à l'exception de ceux à l'article 2.</p> <p>Également, les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel (sauf ceux prévus à l'article 3), les nouvelles stations d'épuration, les nouveaux établissements sensibles en zone BF+ sont interdits les constructions nouvelles à usage d'habitat ou d'activités, les équipements techniques de services publics et d'intérêt général produisant de l'énergie</p>	<p>Identique aux prescriptions des zones A_{ZDE}, A_{EP}, A_F et B_{ZDE} énoncées ci-avant.</p>	<p>Secteur du P+R Bords de Loire :</p> <p>- Pour les infrastructures routières et l'aménagement de places de stationnement collectif :</p> <p>Réduction des surfaces imperméabilisés par une gestion des eaux pluviales par infiltration sur les zones de stationnement et de cheminement piéton. Les eaux pluviales infiltrées et/ou ruisselant en surface seront recueillies dans les noues paysagères drainées, qui seront connectées en aval au réseau public eaux pluviales.</p>

ZONE	OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL INTERDITES (article 1)	PRESCRIPTIONS APPLICABLES AUX AMENAGEMENTS-INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS-INSTALLATIONS AUTORISES (article 2)	COMPATIBILITE
			<p>Evacuation rapide : les voiries sont orientées dans l'axe de la montée des eaux de La Loire, avec fermeture d'accès en cas d'annonce de crue.</p> <p>Les volumes de déblai/remblai sont à l'équilibre sur ce secteur.</p> <p>- Pour les locaux techniques et local vélos situés en zone BEP (hors champ d'expansion de la Loire : zones AZDE et AEP).</p> <p>Dispositif d'étanchéité selon le principe de cuvelage étanche avec des ouvertures hermétiques, avec un dispositif de mise hors service automatique.</p> <p>Les tampons de visite des nouveaux réseaux bénéficieront d'un système de verrouillage et les regards seront équipés de clapets anti-retours.</p> <p>Bilan surfacique positif des bâtiments détruits (800m²) par rapport aux bâtiments construits (103 m²), la maîtrise de l'urbanisation et la diminution des obstacles à l'écoulement est appliquée.</p> <p>Un entretien régulier des plantations, avec une évacuation des produits de coupe.</p>
B _{TF}	<p>Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations, à l'exception de ceux à l'article 2.</p> <p>Également, les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel (sauf ceux prévus à l'article 3), les nouvelles stations d'épuration et les nouveaux établissements sensibles,</p> <p>-en BTF + sont également interdits les constructions neuves à usage d'habitat ou d'activité, les équipements techniques de services publics et d'intérêt général produisant de l'énergie et l'extension des établissements sensibles.</p>		
C _{EP}	<p>Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations, à l'exception de ceux de ceux à l'article 2.</p> <p>Également, les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel, les ouvrages de production d'énergie.</p>		<p>Plateforme de la Ligne 2 de tramway et de la ligne BHNS réaménagée :</p> <p>Située en zones urbaines déjà imperméabilisées, à l'endroit même d'axes viaires et de la ligne A du Tramway.</p> <p>L'insertion de la Ligne 2 de Tramway nécessitera l'élargissement de la Rue de la Mairie, et donc l'acquisition des terrains d'habitation situés en bords de voirie côté Sud, afin qu'elles soient démolies. La diminution des obstacles à l'écoulement est donc assurée.</p> <p>Le projet est compatible avec les prescriptions applicables aux infrastructures routières et de transports (et équipements associés) de l'article 2, dans la mesure où aucune modification majeure de l'occupation des sols n'est prévue.</p>
C _F			<p>Le projet est compatible avec les prescriptions applicables aux infrastructures routières et de transports (et équipements associés) de l'article 2, dans la mesure où aucune modification majeure de l'occupation des sols n'est prévue.</p>
C _M	<p>Sont interdits tous remblais, constructions, ouvrages, aménagements, travaux, exploitations, à l'exception de ceux à l'article 2.</p> <p>Également les sous-sols creusés sous le niveau du terrain naturel (sauf ceux prévus à l'article 2), les nouvelles stations d'épuration, les nouveaux établissements sensibles.</p>		<p>Les volumes de déblai/remblai sont à l'équilibre sur ces tronçons.</p> <p>Les sous-stations de redressement – SSR seront construits suivant des dispositifs techniques répondant aux exigences réglementaires en vigueur, étant donné qu'ils ne peuvent être installés au-dessus du NPHE. Il est prévu des dispositifs d'étanchéité de type cuvelage avec ouvertures hermétiques.</p>
C _{TF}			



CHAPITRE 13. RESUME NON TECHNIQUE

Présentation générale :

Le syndicat des Mobilités de Touraine, en tant qu'autorité organisatrice des transports collectifs urbains, conçoit le projet Lignes2tram qui englobe : la Ligne 2 de tramway, l'extension du site de maintenance, et le réaménagement de la ligne de BHNS.

Les communes de Chambray-lès-Tours, Joué-lès-Tours, La Riche, Tours et Saint-Pierre-des-Corps sont concernées par le projet.

- **La Ligne 2 de tramway est composée de :**
 - 12,5 km de linéaire, dont 220m de tronc commun avec la ligne A sur l'avenue de Grammont :
 - La plateforme de tramway sera positionnée de manière axiale ou latérale selon les sections ;
 - La plateforme sera végétalisée sur 50% du linéaire, ou sera composé d'un revêtement minéral
 - 22 stations dont 1 existante (Charcot) commune avec la ligne A :
 - Toutes en revêtement imperméables
 - Sur les 21 nouvelles stations, 18 stations sont plantées et 3 sont non plantées
 - Afin d'alimenter électriquement le tramway, 7 nouvelles sous-stations de redressement seront créées,
 - 2 nouveaux P+R paysagers et végétalisés seront aménagés aux terminus :
 - P+R Bords de Loire : 311 places
 - P+R La Papoterie : 403 places
 - 2 parkings existants le long du tracé seront utilisés :
 - P+R La Sagerie : 191 places
 - P+R du Lac, faisant l'objet d'un réaménagement structurel afin de lui donner un aspect paysager : 134 places
 - 2 locaux d'exploitation (70m²) aux P+R Bords de Loire et P+R Papoterie,
 - 11 ouvrages d'arts interceptent la ligne 2 de tramway. Les principaux travaux sur ouvrage concernent :
 - Les Ponts du Sanitas (OA3 et OA4), qui traversent le Cher. Il est prévu la démolition de la dalle centrale et des encorbellements avec reconstruction de celles-ci au même accotement de la dalle existante sur la digue et pas d'empiétement sur la digue.
 - Le Pont Mozart (OA6) qui traverse le Petit Cher.
- La Ligne de BHNS réaménagée est composée de :
 - 13 km de linéaire, dont 5 kilomètres seront réaménagés en zone urbaine (depuis le Pont Mirabeau à Tours jusqu'au centre commercial des Atlantes à Saint-Pierre-des-Corps),
 - 33 stations dont 10 sont réaménagées ;
 - 15 nouveaux bus au gaz pour assurer une vitesse commerciale de 18 km/h.
- Près de 25 kilomètres d'aménagements cyclables, accompagnés de 10 nouveaux abris vélos
- 1 856 places existantes sur le périmètre, 1 250 sont reconstituées
- Les travaux d'extension du Centre de Maintenance sont composés de :
 - 1/ Extension de la voie sur fosse au sein du bâtiment principal sur 452 m² d'emprise au sol,
 - 2/ Création d'une construction d'un atelier voirie et d'une zone de stockage, couverte de 673 m² d'emprise au sol,
 - 3/ Extension du parking existant, sur une surface fonctionnelle de 1 019 m² pour accueillir 59 nouvelles places de stationnement qui seront toutes en pavés enherbés, la surface future de stationnement sera donc de 2 228 m² pour une voirie globale de 2 162 m², avec la création d'une nouvelle sortie poids lourds,
 - 4/ Ajout de 4 voies de remisage supplémentaires pour l'accueil de 20 rames supplémentaires,
 - 5/ Création d'une voie de garage longue durée,
 - 6/ Réaménagement intérieur du bâtiment principal existant,
 - 7/ Création des espaces verts associés
 - 8 / Extension de la zone de stockage non couverte.

Principe de gestion des eaux pluviales :

Le principe de gestion des eaux pluviales est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne 2022 – 2027, avec le SAGE Cher Aval, avec les règlements de PLU des communes concernées, avec le règlement pluvial Tours Métropole Val de Loire et avec l'article L.111-19-1 du Code de l'urbanisme.

Deux milieux récepteurs naturels pour le projet Lignes2tram :

- La Loire pour l'extension du Centre de Maintenance et le P+R Bord de Loire
- Le Cher et de ses affluents (Petit Cher, Saint Laurent ...) pour les autres équipements.

Limitation de l'imperméabilisation à l'échelle globale du projet :

- Création d'une plateforme tramway végétalisée au maximum (50% du linéaire),
- Réaménagement du P+R Le Lac et création des P+R La Papoterie et P+R Bords de Loire selon le principe de la réduction de l'imperméabilisation des sols (pavés drainants, noues d'infiltrations...)
- Augmentation des espaces verts dans le cadre des aménagements urbains connexes
- Limitation de l'imperméabilisation des sols par la pose de dalles Evergreen sur les places de parking de l'aire de stationnement étendue du Centre de Maintenance.

Par comparaison l'état projeté sur l'état actuel, le coefficient d'imperméabilisation diminue à l'échelle du projet passant de 77% à l'état actuel à 73% à l'état futur, et sans même prendre en compte la plateforme tramway végétalisée (soit 67% au global).

Principe retenu pour la plateforme tramway :

- Période de retour prise en compte de 10 ans,
- Système de drainage,
- Système de collecte des eaux de ruissellement sur la surface imperméable : pente en long de la voie et ouvrages transversaux, type caniveaux ou boîtes de drainage (boîte à eau),
- Collecte des eaux d'infiltration sur surface perméable (végétalisée) : gorge de rails, boîte de drainage ou boîte à eau, caniveaux, ou drains longitudinaux exclusivement pour les voies sur longrines,
- Exutoires de la plateforme tous connectés au réseau pluvial public par l'intermédiaire d'un regard de visite placé en limite de GLO. Seule l'avenue de la République Sud à Chambray-lès-Tours jusqu'au P+R La Papoterie, bénéficiera d'une chaussée réservoir filtrante/drainante en accotement, équipée de surverses vers le réseau pluvial public.
- Cas des ouvrages Ponts Sanitas et Pont Mozart : l'évacuation des eaux collectées en plateforme sera réalisée précisément en interface avec les ouvrages d'art concernés.

Assainissement des voiries, trottoirs et pistes mixtes et cyclables (et aménagement des P+R) :

- Principe général : en fonction du réaménagement urbain, les dispositifs existants de récupération des eaux pluviales telles que grilles, avaloirs pourront être conservés ou modifiés.
- Dispositifs de captage des eaux pluviales : grilles, avaloirs, systèmes de drainages à fentes ou à grille, regards avaloirs, regards de collecteurs sous chaussées
- Ouvrages d'infiltration et de rétention : noues paysagères d'infiltration pour les P+R Bords de Loire et Papoterie, (noues drainantes spécifiques sur le P+R Le Lac) avec réseau de drains dans un massif drainant. Le P+R La Papoterie disposera d'un ouvrage de stockage en cadres béton recevant l'ensemble des eaux non-infiltrées.
- Dispositifs de pré-traitement : cloison siphonide, ouvrage de régulation avec une cloison, **séparateurs particuliers ou décanteurs lamellaires, équipés de sondes à hydrocarbures et de télésurveillance.**

Assainissement sur les ouvrages d'art :

Pour les ouvrages sur le Cher, la collecte des eaux pluviales de la plateforme imperméabilisée, des voiries, de la voie verte sera effectuée par un réseau de drains et de collecteurs depuis le tablier. Ces collecteurs seront dirigés vers le réseau d'évacuation des eaux pluviales métropolitain aux extrémités des ouvrages d'art, qui éviteront le déversement direct des eaux de la plateforme dans le Cher. Le projet améliore donc la situation existante, dans laquelle les eaux se rejettent directement dans le Cher.

Réaménagement de la Ligne BHNS :

Les eaux pluviales sont gérées par des collecteurs d'assainissement existants ou projetés, situés sous chaussée pour être ensuite évacués vers le réseau public.

Aménagements et restructuration de parking-relais :

- **Objectif** : limiter l'imperméabilisation des sols par l'emploi de revêtements perméables pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales (type de surfaces différencié selon la fréquentation,).
- **P+R Bords de Loire** : volume stocké par les noues de 300m² pour une occurrence de pluie de 30 ans, avec un ajoutage de 10 l/s pour une pluie supérieure à T30 ans. Les noues seront raccordées au réseau public.
- **P+R Le Lac** : remplacement enrobé par pavés drainants, couplé à réseau de drains (noues drainantes) raccordé au réseau public.

- **P+R Papoterie** : volume stocké par les noues de 600 m³ et bassin de rétention enterré de 300 m³ pour une occurrence de pluie de 30 ans, avec ajoutage de 6,1 l/s. Les noues sont connectées à un réseau de drains raccordé à l'ouvrage enterré, dont son exutoire est le réseau public.

Extension du Centre de Maintenance :

- **Extension du parking** : places de parking en Evergreen drainant pour l'ensemble des places, noues drainantes et chaussées enrobées drainant pour environ 2/3, chaussées en enrobé courant pour 1/3 des surfaces restantes. L'ensemble des eaux pluviales collecté par un réseau de drains tamponné en chaussées réservoirs et rejeté en débit régulé 0,5 L/s (temps de retour 30 ans) avant raccordement sur réseau public.
- **Parking Est** : revêtement en Evergreen avec drainage en infrastructure, bordé par une allée piéton béton désactivé. L'ensemble des eaux est tamponné par tubosider 450 m³ largement dimensionné et déjà régulé pour un débit complémentaire de 7 L/s sur 30ans.
- **Secteur Nord (bâtiment voirie/stockage pièces parc-surfaces extérieures zone stockage pièces parc)** : revêtement en béton et enrobé pour les zones extérieures. Eaux pluviales (+ eaux de toiture) collectées sur un réseau dédié et tamponnées sous voirie via une chaussée réservoir dotée d'une géomembrane. La régularisation de 1 L/s (T30 ans) est envoyée vers réseau EP public.
- **Extension voie sur fosse** : eaux pluviales de toiture collectées en infrastructure et raccordées sur le réseau EP existant façade Sud. Le débit supplémentaire ne modifie pas le débit global de 20 L/s du fait du retrait du débit issu des voiries lourdes Sud.
- **Espaces verts** : pas de collecte, car gestion en léger creux pour infiltration.
- **Zone de voie de garage longue durée** : volume supplémentaire (T30 ans) de 31 m³ géré par le réseau existant et le Tubosiders avant ouvrage de régulation existant et l'exutoire du site.
- **Zone de remisage existante et future** : volume supplémentaire (T30 ans) de 187 m³ géré par les caniveaux transversaux à la plateforme et stockées dans le bassin aérien existant. Le réseau sera modifié et un nouvel ouvrage de régulation en sortie du bassin (au niveau du séparateur existant) sera créé. Le bassin de rétention aura un nouveau volume de 462 m³.

Rubriques de la nomenclature IOTA :

- **2.1.5.0 Rejet d'eaux pluviales** : projet vient modifier le réseau pluvial (hors plateforme tramway et BHNS qui fait déjà l'objet d'une autorisation IOTA (antériorité)) - Surface réglementaire de 12ha donc DECLARATION.
- **3.1.2.0. Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau** : mesure évitement avec absence de travaux en lit mineur, et absence de modification des digues/berges. Rubrique ne s'applique pas pour le projet au stade AVP (absence élargissement des ponts OA3 et OA4). NON CONCERNE.
- **3.2.2.0 Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur** : en dessous du seuil surfacique, donc NON CONCERNE.
- **3.3.1.0 Impact sur le milieu aquatique : DECLARATION** : P+R Papoterie sur une partie de la zone humide (0,35 ha), avec mesure compensatoire, type récréation de zone humide adjacente à 100%, donc DECLARATION.

Etat initial :

- **Gestion concertée et protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques** :
 - Territoire du SDAGE du bassin Loire-Bretagne : 7 masses d'eau naturelles concernées définies par le SDAGE Loire-Bretagne.
 - Territoire du SAGE Cher Aval
- **Eaux souterraines** :
 - 6 masses d'eau souterraine réparties sur 2 niveaux, dont 5 en bon état quantitatif et 2 en bon état chimique (état des lieux SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027).
 - Nappes d'eau souterraine : alluvions de la plaine de la Loire et du Cher sont le siège d'une nappe peu profonde. Le niveau du toit de la nappe alluviale sur la zone d'étude peut se situer localement à moins de 2m de profondeur.
 - Captages AEP : ressources Puits de l'île Aucard, Ile aux Vaches, Ile Simon à Tours (au droit de la ligne BHNS, sans incidence), forages Saint-Sauveur (Cher 1 et Cher 2) à Joué-lès-Tours (intérieur du PP rapproché hors PP immédiat), les Pièces de la Branchoire à Chambray-lès-Tours (intérieur du PP rapproché hors PP immédiat).
- **Eaux superficielles** :
 - Bassins hydrographiques du Cher, de la Choisille, de La Loire et de l'Indre de l'Echandon.
 - Cours d'eau principaux : la Loire et ses affluents Choisille, Bédouire, le Filet, le Cher et ses affluents (Petit Cher), Ruisseau Saint-Laurent.
 - Module annuel : 350 m³/s pour la Loire (masse d'eau FRGR0007c) et 90,6 m³/s pour le Cher (FRGR0150c). Régime hydrologique du Petit Cher suivant l'alimentation des eaux du Cher via le plan d'eau de Saint-Avertin (par pompage).

- Qualité chimique des eaux : Loire à la station de Villandry et Cher à la station de Tours de bonne à très bonne qualité pour le P90 SEQ-Eau.
- Qualité biologique et piscicole : l'ensemble des masses d'eau concernées par le projet présente une qualité biologique détériorée. Les paramètres déclassants pour le Petit Cher et Le Ruisseau de Mont, sont l'indice Bentiques et le Bilan oxygène. La qualité est d'autant plus dégradée avec l'indice Poisson et la présence surabondante de **nutriments**. L'ensemble des cours d'eau est dégradé sur le paramètre Diatomées, faisant déclasser notamment l'état global de La Loire et du Cher. Le Petit Cher présente une insuffisance en espèces rhéophiles et lithophiles et une surabondance d'espèces omnivores et/ou tolérantes à la dégradation de leur milieu. Ces résultats sont révélateurs d'un milieu perturbé tant d'un point de vue physique (uniformisation des habitats liés au recalibrage du cours d'eau) que physico-chimique (forte charge organique, un indice trophique très élevé).
- Le Cher, la Loire, le Filet et la Choisille sont catégorisés dans la liste 1 pour la protection de leurs continuités écologiques. La Loire et le Cher sont aussi inscrits dans la liste 2.
- Plans d'eau : d'une superficie inférieure à 50 ha, les plans proches du projet ne sont pas répertoriés dans le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.
- Usages : PP rapproché de la prise d'eau dans le Cher à Saint-Sauveur, qui fait l'objet d'un arrêté DUP.

Assainissement :

- Compétence gestion des eaux usées, pluviales et potables depuis 2017 par Tours Métropole Val de Loire.
- Système d'assainissement est majoritairement de type séparatif.
- Principale station d'épuration est Grange David (La Riche), dimensionnée pour 400 000 EH, soit 75% de la capacité de traitement des eaux usées à l'échelle de la Métropole.
- Projet devant respecter les dispositions définies par TMVL en conformité avec le schéma directeur : limitation de l'imperméabilisation, compensation de l'augmentation d'imperméabilisation : gestion à la parcelle et/ou par infiltration et/ou rétention au projet, réseaux séparatifs en domaine privé, non détérioration des conditions d'écoulements des eaux pluviales, débit de fuite autorisé de 3l/s/ha pour une pluie décennale, et mise en place de déboureur – séparateur à hydrocarbures pour les parkings collectifs d'une surface imperméabilisée > 400m².

Zones humides :

- Aucune zone humide au sens du critère « espèces » selon de l'arrêté du 24 juin 2008 et aucune zone humide botanique identifiée au sein de l'aire d'étude immédiate. Toutefois, présence de zones humides pédologiques sur une surface cumulée de 1,85 ha, dont 1,45 ha à la Papoterie qui sera impactée par le P+R. Cette zone humide a un enjeu faible.

Risques majeurs (concerné par :) :

- PGRI du bassin Loire-Bretagne 2022-2027,
- Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) de Tours, et notamment la Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI) 2022 – 2027,
- PAPI de Tours Métropole Val de Loire et Touraine – Est Vallées,
- Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRI) Val de Tours – Val de Luynes (révision approuvée le 18 juillet 2016). Le projet tient des prescriptions applicables à cette zone réglementaire concernée,
- Structuration du système d'endigues classés :
 - Projet soumis à l'article à l'article L.121-24-18 du Code Général de la propriété des personnes publiques
 - Prescriptions de l'arrêté n°20 E 8 du 24 septembre 2020, complété par arrêté préfectoral du 2 septembre 2021 au titre de l'article R.562-14 du Code de l'environnement pour la digue Tours Sud Val Saint-Avertin.
- Risque remontée de nappe : zone sensible au niveau des lits majeurs des cours d'eau de la Loire, du Cher et du Petit Cher (première moitié Nord de la zone d'étude)
- Risque sismique : niveau 2 faible.
- Retrait-Gonflement des argiles : plaine alluviale est soumise à un risque modéré, et plateaux au Nord et au Sud sont soumis à un risque fort.

Incidences et mesures d'évitements, de réductions et compensatoires associées :

Incidences temporaires en phase chantier et mesures associées :

- Gestion de chantier :
 - Charte « Chantier à faibles nuisances »
 - Document de référence : mesures d'évitement, de réduction et compensatoires des risques de dégradation de la ressource en eau, intégrées dans les marchés de travaux et le Cahier des Contraintes Fonctionnelles et Environnementales de Chantier (CCFEC). Entreprises de travaux responsables de la bonne tenue de chantier et garant des engagements pris dans : Notice de Respect de l'Environnement (NRE), Plan de Respect de

- l'Environnement (PRE) ou Plan d'Assurance Environnement (PAE), Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets (SOSED).
- Travaux préparatoires prévus : élaboration des plans d'emplacement des installations de chantier en tenant compte les nuisances (poussières déchets, polluants, circulations) et l'environnement naturel, aire de tri/stockage, aire de livraison, ...
 - Aménagement des bases-vie : pour les principales, prévues de manière prévisionnelle aux P+R Bords de Loire et P+R La Papoterie (mais emplacements pouvant évoluer au stade PRO) en fonction des contraintes foncières, de planning, et d'environnement général). Et les secondaires prévues le long du linéaire de chantier.
 - Gestion des déchets de chantier dans les bases-vie principales et secondaires selon la législation applicable en vigueur.
 - Prévention contre la pollution accidentelle : prescriptions sur le stockage des matériaux, emploi des engins de chantier homologués conformes à la législation en vigueur et prescriptions associées à la limitation stricte des circulations, gestion contrôlée des déblais/remblais
 - Plan et matériel prévu pour la gestion de la pollution accidentelle.
 - Conditions d'exécution des travaux : cas du giratoire de l'Alouette, accès et circulation chantier au niveau des Ponts Sanitas et Pont Mozart
- Sur les eaux souterraines :
 - *Qualitatif* : emprise projet majoritairement en zone urbaine déjà imperméabilisée, à l'exception des sites Bords de Loire et La Papoterie. L'enjeu initial est modéré. Les mesures ERC sont relatives à la présence des bases-vie, à la gestion optimale et cadrée des déchets de chantier, zones de circulation prédéfinies et limitées à la zone chantier, mesures préventives contre la pollution accidentelle, gestion des eaux pluviales de lessivage de terrassement ou de chantier (moyens de confinement provisoires), ... L'impact résiduel est faible.
 - *Quantitatif* : aucun prélèvement d'eaux souterraines, il n'y a aucun enjeu. Si des pompages des eaux de fouilles sont réalisés, ils devront suivre les prescriptions aux rubriques 1.1.1.0. et 1.1.2.0. de l'article R. 214-1 du Code de l'environnement. L'impact résiduel est faible.
 - Sur les eaux superficielles :
 - *Qualitatif* : incidences pouvant être liées aux déplacements de fines par ruissellement, arrosage des chantiers par temps sec, nettoyage des véhicules. Le risque est élevé hors zone urbaine (zones encore perméables) et les zones proches des cours d'eau donc : au droit du futur P+R Bords de Loire, P+R La Papoterie, Giratoire de l'Alouette et le P+R Le Lac réaménagée, l'intervention sur les Ponts Sanitas et le Pont Mozart. Aucune intervention dans le lit mineur des cours d'eau. Le niveau d'impact est modéré.
Les mesures ERC sont des zones de chantier balisées suffisamment éloignées des cours d'eau, installations des bases-vie, utilisation d'engins conformes à la législation en vigueur et bâchés, plan d'organisation et d'intervention pour la gestion des pollutions accidentelles, présence de moyens de confinement des polluants (produits, bacs de rétention, barrages flottants, ...). Des spécifiques sont prévues pour les interventions sur le Pont Mozart et les Ponts Sanitas : structure métallique de protection, technique de sciage la moins impactante en dispersion de particules, système de recueil et d'évacuation provisoire des eaux de chantier, pré-traitement des eaux de chantier avant rejet vers réseau EP public. Le site de l'Alouette fera office de base-vie secondaire, avec gestion contrôlée des activités polluantes. L'impact résiduel est faible.
 - *Quantitatif* : aucun prélèvement d'eaux superficielles. Projet intervenant majoritairement en zone urbaine équipée de réseaux EP public, à l'exception des zones rurales du futur P+R Bords de Loire et P+R La Papoterie. Le niveau d'impact est modéré.
Les mesures ERC proposées sont adaptées et renforcées pour limiter le transfert en eaux chargées en fines par le ruissellement superficiel sur sols nus (cf. plan de gestion chantier). Impact résiduel faible.
 - Sur la continuité écologique, habitats naturels et faune aquatiques :
 - Incidences liées aux nuisances sonores et vibrations perturbant les espèces piscicoles et milieux associés, aux potentielles dégradations qualitatives des eaux, à la propagation d'espèces envahissantes/invasives indésirables.
 - Niveau d'impact modéré avec la proximité des cours d'eau et des interventions sur des ponts.
 - Les mesures ERC sont liées aux prescriptions applicables aux interventions sur les Ponts Sanitas et Mozart (pas d'intervention dans cours d'eau), ainsi que sur l'implantation de la base-vie sur le giratoire de l'Alouette, aux mesures préparatoires avant chantier de balisage, gestion des déchets, des pollutions accidentelles, des eaux de lessivage, de terrassement ou de chantier. Pour les espèces invasives et envahissantes (aquatiques), un plan de gestion territorial et un plan de gestion de chantier adaptés est prévu.
 - Impact résiduel faible.
 - Sur les zones humides :
 - Les travaux du P+R La Papoterie se faisant en interface directe avec la zone humide partiellement conservée, des mesures de protection intégrées dans le protocole de chantier sont prévues lors de cette phase particulièrement sensible pour celle-ci (empiètement, remplacement du sol, suppression/dévoisement d'une partie du bassin versant d'alimentation, transfert de fines vers la zone humide, pollutions physico-chimiques).
 - Niveau d'impact modéré.
 - Les mesures ERC sont le calage et du balisage (filets adaptés à la faune locale) des emprises du projet, l'application des prescriptions définies dans les bases-vie, les mesures ERC prévues dans la gestion de chantier pour la protection des eaux souterraines et superficielles.
 - Impact résiduel faible.
 - Sur les ressources naturelles :
 - Les ressources présentes potentiellement impactées : forage du Cénomaniens de Grand Carroi Ouest, proche du futur P+R Bords de Loire à La Riche et forage des Pièces de la Branchoire, proche de la plateforme tramway projeté sur l'avenue de la République.
 - Niveau d'impact modéré.
 - Les mesures ERC sont liées aux prescriptions de gestion de chantier (documents de références), à l'implantation des bases-vie et des prescriptions associées, plan de gestion d'un rejet accidentel. Les mesures spécifiques pour les interventions sur le Pont Mozart et les Ponts Sanitas. Mesures ERC définies dans la gestion de chantier pour la protection des eaux souterraines et superficielles. La compatibilité avec les prescriptions établies par les arrêtés portant DUP les périmètres de protection de captages concernés.
 - Impact résiduel faible.
 - Sur le système d'assainissement eaux usées et pluviales :
 - *Gestion des eaux pluviales* : travaux intervenant principalement en zone urbaine avec réseau EP public présent. Les gênes occasionnées par l'interruption ou les mesures liées au renforcement plausible de certains réseaux. L'intervention en zones rurales peut entraîner le colmatage des réseaux. Le niveau d'impact est faible.
Les mesures ERC sont : bonne appréciation des réseaux d'eaux pluviales existants, vérifications de raccordement et contrôles d'étanchéité des canalisations, gestion préventive de réduction des transferts en particules fines et l'évitement de rejet en polluants vers le réseau, mesures en termes de réduction des transferts en particules fines et l'évitement des rejets en polluants vers réseaux, l'application des prescriptions définies dans les bases-vie, les mesures ERC prévues dans la gestion de chantier pour la protection des eaux souterraines et superficielles.
Impact résiduel faible.
 - *Gestion des eaux usées* : les incidences sont : gênes occasionnées par l'interruption temporaire du réseau, risque de rupture de conduites en eaux usées si prospection des réseaux EU présents non détaillée, mauvais ou absence de raccordement au réseau. Le niveau d'impact est faible.
Les mesures ERC : services gestionnaires contactés avant démarrage des travaux, investigations complémentaires sur réseau d'eaux usées, définition des mesures d'urgences, raccordement des bases-vie au réseau.
Impact résiduel faible.
 - Sensibilité vis-à-vis des risques d'inondation :
 - Incidences liées aux dégâts sur les matériaux et les engins de chantier préjudiciables aux entreprises de travaux, et aux milieux aquatiques environnants.
 - Niveau d'impact modéré.
 - Les mesures ERC sont : suivi météorologique régulier, mise en sûreté du personnel et matériaux, retrait provisoire des zones de stockage de déchets, produits, matériaux, ... Des mesures spécifiques à la réfection des Ponts Sanitas et déconstruction/reconstruction du Pont Mozart : aucune modification dimensionnelle des berges, pas de modification du niveau de protection des inondations des digues, pas modification du gabarit hydraulique des ouvrages, ...
 - **Incidences en phase exploitation et mesures associées :**
 - Sur les eaux souterraines :
 - *Qualitatif* : risque de pollution de la nappe (circulation véhicules, bus, ...), mais faible incidence en milieu urbain. Centre de Maintenance constitue le principal consommateur de substances polluantes (disposant déjà des ouvrages nécessaires à leur rétention/confinement). Seules aires de stationnement en zone perméable augmentent vulnérabilité.
Niveau d'incidence faible.
Les mesures ERC sont : insertion du projet Lignes2tram en zone urbaine majoritairement en présence d'un réseau d'eaux pluviales, dont le raccordement sera systématique. Principe d'infiltration avant rejet sur les P+R et pour le secteur Sud de l'avenue de la République à Chambray-lès-Tours. Dispositifs d'infiltration

- adaptée au niveau de la nappe sur chaque P+R pour réduire vulnérabilité (noues paysagères privilégiées ou non, réseaux de drains densifiés ou non...). Pour le Centre de Maintenance, au vu de la nature du projet d'extension et de la gestion des eaux pluviales et des eaux usées projetée, il n'y aura aucune incidence. Projet compatible avec les prescriptions des arrêtés de périmètres de protection de captage.
Impact résiduel faible.
- **Quantitatif** : les seules consommations qui vont augmenter sont pour l'exploitation du Centre de Maintenance (7 000 m3 actuellement et augmentera de 50 % à 100%) et l'arrosage de la plateforme tramway (faisabilité et techniques en cours d'études), si maintenu de l'ordre de 20 000 à 30 000 m3 par an.
Niveau d'incidence modéré
Les mesures ERC sont : favoriser les surfaces perméables pour la recharge de la nappe (engazonnement de la plateforme, places de stationnement sur les P+R et le Centre de Maintenance), Favoriser les espèces végétales faibles consommatrices d'eau (différents essais – planches témoins avec techniques d'irrigation sont en cours d'études), favoriser les techniques d'arrosage à faible consommation d'eau (en cours d'étude sur le choix de la technique : non arrosée, ou arrosage par subirrigation et/ou aspersion par gestion sectorielle)
Impact résiduel faible.
 - Sur les eaux superficielles :
 - **Qualitatif** : les incidences sont liées à la dégradation des sols et des milieux aquatiques par intensification de l'érosion et du lessivage (MES, matières organiques, hydrocarbures, ...) par l'augmentation des surfaces imperméabilisées, augmentant les débits et les volumes ruisselés. Point positif est l'absence d'implantation supplémentaire d'activités polluantes. Risque de pollution accidentelle concernant seulement les voies de circulation des véhicules sur axes viaries.
Niveau d'incidence modéré.
Les mesures ERC sont : collecte des eaux de ruissellement à l'échelle du projet au réseau pluvial systématique (même sur les Ponts Sanitas et Pont Mozart), et pré-traitement avant rejet sur les P+R et Centre de Maintenance (par infiltration dans les premiers horizons et collecte des eaux de ruissellement au réseau pluvial systématique).
Impact résiduel faible.
 - **Quantitatif** : les incidences sont les mêmes que sur l'aspect qualitatif.
Niveau d'incidence modéré.
Les mesures ERC sont : réduction de l'imperméabilisation 77% à 67% à l'échelle globale. Protection trentennale mise en place pour la gestion des eaux pluviales. Principe de gestion des eaux pluviales conforme aux prescriptions du schéma pluvial de TMVL. Espèces végétales et techniques d'arrosage (si maintenu selon étude en cours) faibles consommateurs en eau.
Impact résiduel faible.
 - Sur la continuité écologique, habitats naturels et faune aquatiques :
 - Incidences liées à la dégradation physique des cours d'eau et milieux aquatiques. Mais le projet Lignes2tram n'intervient au sein d'aucun cours d'eau, ni aucune modification physique de berges n'est projetée.
 - Niveau d'impact faible
 - Les mesures ERC définies dans le phasage chantier hors cours d'eau et mesures préventives associées, ainsi que la conception/réfection des ouvrages de franchissement Sanitas et Mozart (absence de piliers dans cours d'eau, même tirant d'air, même gabarit, digue non modifiée, ...)
 - Impact résiduel faible
 - Sur les zones humides :
 - Incidences liées à la destruction de 14 483 m² de zone humide au droit du P+R La Papoterie (faible intérêt écologique)
 - Niveau d'impact faible
 - Les mesures ERC : restructuration à la suite de la découverte d'une zone humide en son centre (14 483m²) (cf. inventaires zones humides). L'impact est réduit à 3 480m², avec impact uniquement sur l'aspect pédologique. Mesure compensatoire retenue est la récréation d'une zone humide fonctionnelle dans la continuité de l'existante sur 100 % de la surface impactée, ainsi que la restauration en prairie de la zone humide existante. Selon la MNEFZH de l'ONEMA, les mesures proposées généreront un gain fonctionnel allant jusqu'à 13,5 fois la perte concernant les indicateurs habitat.
 - Impact résiduel positif
 - Sur les ressources naturelles :
 - Incidences liées incidences sur la qualité de la ressource en eau potable, qui sont faibles au vu de la nature du projet. Seule l'exploitation du centre de maintenance constitue de risque majeur. Mais moyens de gestion

des eaux pluviales et usées déjà en place réduisent l'incidence. Les incidences quantitatives sont liées à l'augmentation de 50 à 100% de la consommation eau pour l'exploitation du centre de maintenance (20 lavages passant à 37 lavages).

- Niveau d'impact faible
- Les mesures ERC : gestion projetée pour les eaux pluviales (plateforme, aménagements connexes, ligne BHNS, P+R, Extension du Centre de Maintenance, ...) est conforme règlement d'assainissement de TMVL. Pour la gestion des eaux usées, le Centre de Maintenance respect les prescriptions de l'arrêté N°2020 en vigueur du 29 avril 2020. Des adaptations techniques sur les fonctions de lavage seront apportées, mais non définies à ce stade de l'étude pour diminuer la consommation en eau. Les activités du projet sont compatibles avec les prescriptions des arrêtés portant DUP les travaux de prélèvement d'eau, les périmètres de protection des forages et prises d'eau potable.
- Impact résiduel faible
- Sur le système d'assainissement eaux usées et pluviales :
 - **Gestion des eaux pluviales** : les incidences sont liées aux aspects quantitatifs (surdébit) et qualitatifs (forte turbidité, pollutions aux micropolluants) sur le réseau d'eaux pluviales en l'absence d'ouvrage d'infiltration et/ou de rétention, et de dispositifs de pré-traitement.
Niveau d'impact modéré
 - Les mesures ERC sont : principe de gestion des eaux pluviales est conforme au règlement d'assainissement TMVL, la réduction de l'imperméabilisation à l'échelle globale du projet, dimensionnement des ouvrages hydrauliques pour une pluie de période retour 30 ans. Le Centre de Maintenance a un réseau séparatif, un dispositif d'isolement des réseaux d'évacuation des eaux d'extinction (vanne de sectionnement en sortie des tubosiders). Le principe de gestion est étendu mais légèrement modifié pour optimiser les volumes de rétention dans les ouvrages existants, et respecter un débit de fuite de 3l/s/ha.
 - **Gestion des eaux usées** : incidences liées aux points de raccordement au réseau depuis les nouveaux locaux techniques d'exploitation. Il y a donc absence de modification significative de la nature et de la quantité d'effluents produits.
Niveau d'impact faible
Les mesures ERC sont : vérifications de raccordement et contrôles d'étanchéité des canalisations, principe de gestion des effluents projeté sur le Centre de Maintenance respecte les prescriptions de l'arrêté N°2020 en vigueur du 29 avril 2020. Système de traitement des eaux usées de l'atelier maintenance reconduit à l'existant.
 - Impact résiduel faible
- Sensibilité vis-à-vis des risques d'inondation :
 - Incidences liées à l'augmentation de l'imperméabilisation augmentant le ruissellement superficiel donc l'accroissement des débits ruisselés. Projet doit être compatible avec les prescriptions du PPRi Val de Tours – Val de Luynes qui est une zone vulnérable aux inondations par débordement de la Loire et du Cher. Du fait de sa nature, le projet accroît très peu la vulnérabilité sur les personnes.
 - Niveau d'impact faible
 - Les mesures ERC : réduction de l'imperméabilisation des sols à l'échelle du projet, protection 30 ans pour la gestion des eaux pluviales, pas de modification du tirant d'air et de la côte des tabliers existants des Ponts Sanitas et Mozart, pas de modification des murs bétonnés des digues (niveau de protection des inondations non modifié), projet compatible avec les prescriptions du PPRi (tracé entre Bords de Loire et l'Alouette) : pas de remblais créé à l'échelle projet, augmentation des surfaces submersibles sur le giratoire de l'Alouette (suppression remblais), systèmes d'étanchéité (cuvelage étanche bas et élévations jusqu'à 50 cm) des sous-stations de redressement B1, B3 et B4, réduction de la vulnérabilité des usagers et des équipements du local technique d'exploitation sur P+R Bords de Loire, augmentation des surfaces submersibles avec un bilan surfacique positif des bâtiments détruits sur bâtiments construits, surfaces perméables et noues paysagères privilégiées sur P+R.
 - Impact résiduel faible

Raisons pour lesquelles le projet a été retenu :

- Besoins et objectifs :
 - Faciliter les déplacements en continuant à développer un système de transport,
 - Préserver l'environnement et réduire les consommations d'énergie et la pollution de l'air

- Pérenniser un développement maîtrisé.
A l'occasion du conseil métropolitain de Tours métropole Val de Loire du 16 octobre 2017, les élus se sont exprimés en faveur d'un projet de transport en commun qui relierait le quartier de la Papoterie à Chambray-lès-Tours au Prieuré de Saint-Cosme de La Riche.
- Etudes préalables 2016-2017 :
 - Une analyse multicritères reprenant les enjeux de desserte ainsi que le bilan des contraintes d'insertion dans l'espace a permis de définir et d'analyser :
 - Corridors de transport en commun potentiels sur la Métropole
 - Différentes possibilités d'itinéraires pour chacun de ces corridors : Nord, Est, Sud, Ouest
 - Trois corridors retenus : le Sud, l'Est et l'Ouest, ont fait l'objet d'études complémentaires pour établir les scénarios les plus pertinents au vu des résultats de l'analyse multicritères.
 - En juillet 2017, la Métropole a décidé de retenir un tracé Sud-Ouest reprenant ces principes et permettant de desservir les deux hôpitaux et de connecter les lieux de vie et pôles majeurs de déplacements de la Métropole.
 - Afin d'enrichir le projet et d'échanger avec chacun sur les ambitions et la volonté de mobilité multimodale, en 2018, Tours Métropole Val de Loire et le Syndicat des Mobilités de Touraine ont décidé de soumettre à la concertation préalable un projet, en base (desservant directement la gare de Tours et empruntant le boulevard Béranger) avec des variantes (variante 1 : desserte du centre-ville par le boulevard Jean Royer et interconnexion avec la ligne A place de la Liberté et variante de tracé à Chambray-lès-Tours avec un passage du tracé dans le CHRU Trousseau), empruntant ce corridor pour la ligne 2 de tramway.
 - Pour l'extension du remisage et du bâtiment du centre de maintenance, des études ont également été menées. Ces travaux s'inscrivent dans les emprises actuelles du Centre de Maintenance aucune autre alternative n'a été envisagée pour la réalisation des aménagements nécessaires à son extension.
 - Concernant le choix du mode de transport, le tramway a été retenu. Constituant le mode de transport en commun le plus performant, le mode TRAMWAY se justifie également par son potentiel de fréquentation.
- Concertation publique préalable 2018
 - Du 18 avril au 8 juin 2018, le Syndicat des Mobilités de Touraine a donc engagé une concertation publique préalable portant sur la réalisation d'une deuxième ligne de tramway, de l'extension de la ligne A et du réaménagement de la ligne de BHNS.
 - Tours Métropole Val de Loire a exposé et mis au débat les orientations pour ce projet lors du Conseil Métropolitain du 24 septembre 2018. Puis, les communes concernées ont émis un avis sur la base de l'ensemble des éléments produits à l'issue de la concertation préalable. Ensuite, le bilan ainsi que les tracés définitifs ont été actés par la Métropole le 17 décembre 2018.
 - Délibération de Tours Métropole Val de Loire indique que la poursuite des études se fera comme indiqué ci-après :
 - Tracé de la ligne 2 de tramway par le boulevard Béranger,
 - Tracé en décroché au droit du CHRU Trousseau en interaction avec le projet de Nouvel Hôpital Trousseau,
 - Tracé de la ligne de BHNS empruntant la portion Nord de l'avenue de Grammont.
- Etudes d'insertion publique urbaine 2019-2020 : établissement du parti d'aménagement et études d'insertion urbaine et paysagère du projet.
- Etudes d'avant-projet en 2021-2023 : à l'issue des études, le Comité syndical du SMT a, par une délibération du 30 mai 2023 :
 - Acté la faisabilité de la ligne 2 de tramway par le boulevard Jean Royer (au lieu du boulevard Béranger) en raison de la proximité des alignements de platanes du boulevard et du risque d'atteinte au système racinaire des arbres et de la compatibilité du projet avec les objectifs du Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur de Tours du fait de la suppression d'une partie de l'alignement extérieur du mail et du risque porté à l'alignement intérieur.
 - Décidé de retenir au titre des éléments de définition de l'opération « Lignes2tram » le principe suivant modifié :
 - Une deuxième ligne de tramway reliant la commune de La Riche (périphérique Ouest) à la commune de Chambray-lès-Tours (périphérique Sud-Est) et desservant le centre-ville de La Riche, l'hôpital Bretonneau, le nouveau quartier Plessis-Botanique (en cohérence avec le projet de ZAC Plessis-Botanique), le nouveau quartier Beaumont-Chauveau (en cohérence avec le projet de ZAC Beaumont-Chauveau), le boulevard Jean Royer et la mutualisation de la ligne A existante depuis la place de la Liberté jusqu'au carrefour de Verdun, les quartiers denses du Sanitas et des Fontaines en passant par la rue de Saussure, le parc de Grandmont en passant par l'avenue de Bordeaux (proximité du quartier de la Bergeonnerie), ainsi que l'hôpital Trousseau selon un « décroché » depuis l'avenue de la République, sur le foncier situé à l'Ouest de l'entrée actuelle (en interaction avec le projet de nouvel hôpital Trousseau) ;

- Le report de l'extension de la ligne A de tramway depuis la station « Vaucanson » via un tracé desservant le site de l'aéroport par le Nord dans le projet d'aménagement autour de l'aéroport de Tours porté par Tours métropole (voir ci-après).
- Approuvé la nouvelle carte intitulée « Opération Lignes2tram » ;
- Décidé la poursuite de l'ensemble des actions nécessaires à cette opération.
- Pour l'extension de la ligne A, initialement prévue dans le cadre du projet, cette dernière n'a pas été retenue, mais sera réalisée ultérieurement en cohérence avec les autres projets en développement dans ce secteur.

Moyens de surveillance, d'entretien et d'intervention

- Intervention sur les ponts Sanitas et Mozart : suivi du chantier du site réalisé par un expert écologue (bon fonctionnement des équipements de pré-traitement des eaux de chantier).
- Cas d'une pollution accidentelle (Plan d'Intervention d'Urgence avec dispositif d'alerte, mis en œuvre d'une procédure d'urgence (POI)),
- Mesures de suivi en phase d'exploitation :
 - Milieux aquatiques : pas de mesures de suivi en lien avec les enjeux du milieu aquatique
 - Recréation de la zone humide – La Papoterie :
 - Suivi de l'évolution des milieux (espèces végétales présentes) pilotées et contrôlées par un expert écologue et un coordonnateur environnement, contrôle de la gestion spécifique de la mare créée (curage/faucardage) et des prairies (fauchage annuel), suivi pédologique sur 1 an, 3 ans, 5 ans, puis tous les 5 ans, avec rapport détaillé des observations.
- Maintenance en phase d'exploitation
 - Arrosage de la plateforme tramway : différents essais d'irrigation avec des planches témoins de végétation (pour différentes essences) sur la plateforme sont en cours d'études. En fonction des résultats d'essais, les solutions alternatives les plus vertueuses pourront être déployées de manière sectorielle sur le tracé (maintien de l'arrosage par subirrigation unique ou couplée par aspersion, maintien partiel sectoriel avec technique d'aspersion ou enfin absence totale).
- Surveillance des ouvrages hydrauliques :
 - Inspection régulière des ouvrages et aménagements annexes par gestionnaires selon les périmètres définis dans la convention
 - Surveillance des talus et de l'emprise de chaque ouvrage d'infiltration
 - Suivi de l'efficacité du dispositif : tenue du registre de suivi à chaque visite d'ouvrage par les gestionnaires
- Entretien des ouvrages hydrauliques :
 - Entretien périodique : fauchage, maintien de la propriété des ouvrages et abords, entretien des canalisations de collecte des eaux et équipements de traitement des eaux de voiries.
 - Suivi de l'efficacité du dispositif : curage, et élimination des produits de curage via filière agréée
 - Intervention en cas de pollution : gestionnaire des ouvrages devra être averti au plus vite, curer les bassins et évacuer les polluants.

Evaluation des incidences Natura 2000

- Le site Natura 2000 « ZSC FR 2410012 – Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire » se situe au droit de l'emprise projet, et plus particulièrement sur le secteur Nord au droit du Pont Mirabeau. Les aménagements prévus sur cet ouvrage d'art concernent le réaménagement de la ligne BHNS, qui ne seront sans incidence sur les fonctionnalités de la zone.
- Le projet de Ligne 2 de tramway (et aménagements annexes et d'exploitation) et du réaménagement de la ligne de BHNS n'aura pas d'impact notable sur le milieu aquatique, ainsi que sur les milieux naturels et la biodiversité.
- Par conséquent, aucune analyse approfondie des incidences ne sera pas nécessaire

Compatibilité avec les plans et documents de planification

- Projet compatible avec les objectifs fixés par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.
- Projet compatible avec les objectifs fixés par le SAGE Cher Aval
- Projet compatible avec les prescriptions du PPRI Val de Tours – Val de Luynes



CHAPITRE 14. DEMANDES D'AUTORISATION ET DE DECLARATION DEJA DEPOSEES

En application de l'article R.122-1 du Code de l'environnement, le projet Lignes2tram est soumis à Evaluation Environnementale pour la rubrique 7 « Tramway ».

En vue de l'acquisition des terrains, ce projet fait également l'objet d'un arrêté de Déclaration d'Utilité Publique qui est emporté par une procédure de Mise en Compatibilité des PLUs de Tours et de Chambray-lès-Tours (MECDU), et il fait également l'objet d'une procédure d'enquête parcellaire.

Par ailleurs, ce projet fait l'objet d'une demande de dérogation à la protection des espèces (CNPN) à la suite de diagnostics écologiques.

De plus, le projet Lignes2tram fait l'objet d'une procédure d'autorisation de porter atteinte aux allées et alignements d'arbres prévue à l'article L. 350-3 du Code de l'environnement, pour chacune des communes de La Riche, de Tours et de Chambray-lès-Tours.

En application des articles L. 341-3, R. 341-3 et suivants du Code forestier, le projet Lignes2tram fait l'objet d'une demande d'autorisation de défrichement sur les communes de Tours et de Chambray-lès-Tours.



ANNEXES

- Etude d'impact du projet Lignes2tram
- Décision de non-opposition du 20/08/2024

DECISION DE NON-OPPOSITION DU 20/08/2024



Nos réf : 0100044579
S:\41 - Eau qualité\52 - EP - Déclaration\0100044579
Dossier suivi par : Nicolas GASPARD
Service Eau et Ressources Naturelles / Unité Eau
Chargé Police de l'Eau
nicolas.gaspard@indre-et-loire.gouv.fr
Tél.: 02.47.70.82.29

Objet : dossier de déclaration instruit au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement : **Rejets d'eaux pluviales – Projets d'aménagement de la ligne 2 de tramway et réaménagement de la ligne de BHNS sur les communes de La Riche, Tours, Saint Pierre des Corps, Joué les Tours et Chambray les Tours**
Courrier de notification de décision

Monsieur le Président,

Par demande reçue le 12 avril 2024, vous m'avez transmis un dossier de déclaration concernant l'opération suivante :

Rejets d'eaux pluviales – Projets d'aménagement de la ligne 2 de tramway et réaménagement de la ligne de BHNS sur les communes de La Riche, Tours, Saint Pierre des Corps, Joué les Tours et Chambray les Tours

Après lecture du dossier et des éléments complémentaires déposés sous GUN le 25 juillet 2024 (en réponse à ma demande de compléments du 3 juin 2024), j'ai l'honneur de vous informer que je ne compte pas m'opposer à votre déclaration **sous réserve que** :

- avant le démarrage des travaux de chaque parkings-relais, les plans d'exécution des ouvrages d'eaux pluviales me soient transmis au format numérique,

- pour les aménagements prévus au niveau de la route de Loches : je vous demande de me transmettre un porter à connaissance avant le démarrage des travaux pour validation. Ce porter à connaissance présentera en détail la gestion des eaux pluviales en phase exploitation ainsi que l'exutoire retenu pour permettre d'évacuer les eaux après stockage dans les noues et structures réservoirs. Un plan de la zone collectée et de son exutoire devra apparaître au dossier ainsi que l'autorisation du tiers inférieur qui recevra les eaux de cet aménagement.

- pour les travaux de reconstruction du pont Mozart, un porter à connaissance devra m'être transmis pour validation avant travaux. Ce dossier présentera le plan des installations de chantier, le calendrier des interventions, l'assainissement provisoire des eaux pluviales issues du chantier, les moyens de protection du milieu (lors des phases de déconstruction et reconstruction), le déroulé des travaux, etc.

- pour les travaux de reconstruction au niveau du Cher, un porter à connaissance devra m'être transmis pour validation avant travaux. Ce dossier présentera le plan des installations de chantier, le calendrier des interventions, l'assainissement provisoire des eaux pluviales issues du chantier, les

61, avenue de Grammont
BP 71655
37016 Tours Grand Tours Cedex 1
Tél. : 02 47 70 80 90
Mél : ddt@indre-et-loire.gouv.fr
www.indre-et-loire.gouv.fr

Direction départementale
des territoires

Tours, le 20 août 2024

La directrice départementale
des territoires

à

MONSIEUR LE PRÉSIDENT
SYNDICAT DES MOBILITES DE TOURAINE
60, AVENUE MARCEL DASSAULT
37200 TOURS

moyens de protection du milieu (lors des phases de déconstruction et reconstruction), le déroulé des travaux et surtout le scénario retenu car, à ce jour, vous ne savez pas si une intervention sur la digue du Cher est nécessaire ainsi qu'un éventuel élargissement des encorbellements. La solution retenue et sa justification seront à me fournir.

- pour la partie mesure compensatoire (zone humide), je vous demande de bien vouloir informer mon service au moins 15 jours avant le démarrage des travaux et de nous transmettre le plan d'exécution des trois mares et le calendrier des plantations. Concernant le suivi de cette mesure compensatoire, le résultat du suivi pourra m'être transmis par format numérique et sera à réaliser à N+1 an (après achèvement des travaux de cette mesure compensatoire), à N+3 ans puis tous les 5 ans.

Le présent courrier ne vous dispense en aucun cas de faire les déclarations ou d'obtenir les autorisations requises par d'autres réglementations.

Copies du récépissé et de ce courrier sont également adressées aux mairies de LA RICHE, TOURS, SAINT-PIERRE-DES-CORPS, JOUE-LES-TOURS et CHAMBRAY-LES-TOURS pour affichage pendant une durée minimale d'un mois pour information. Ces deux documents seront mis à la disposition du public sur le site internet de la préfecture d'INDRE-ET-LOIRE durant une période d'au moins six mois. Cette décision sera susceptible de recours contentieux devant le tribunal administratif territorialement compétent, conformément à l'article R. 514-3-1 du code de l'environnement, à compter de la date de sa publication ou de son affichage en mairie, par le déclarant dans un délai de deux mois et par les tiers dans un délai de deux mois. Toutefois, si la mise en service de l'installation n'est pas intervenue six mois après la publication ou l'affichage en mairie, ce délai de recours continue à courir jusqu'à l'expiration d'une période de six mois après cette mise en service.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération distinguée.

Pour la Directrice Départementale,
le Chef du Service de l'Eau
et des Ressources Naturelles,

Thierry JACQUIER

61, avenue de Grammont
BP 71655
37016 Tours Grand Tours Cedex 1
Tél. : 02 47 70 80 90
Mél : ddt@indre-et-loire.gouv.fr
www.indre-et-loire.gouv.fr

2/2