

MAÎTRE D'OUVRAGE :



MANDATAIRE DU MAÎTRE D'OUVRAGE :



MAÎTRISE D'ŒUVRE GÉNÉRALE

Aménagement de Chronolignes sur le réseau urbain de transport public de **Le Mans Métropole**

Dossier d'Autorisation Environnementale - "au titre de la Loi sur l'Eau"

Groupement de maîtrise d'œuvre



CODIFICATION DU DOCUMENT

Projet	Phase	Emetteur	Type	Repère	Numéro	Indice
3CL	AVP	MOEG	NT	GL	0001	C

CONTROLE DU DOCUMENT			
	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR
PRENOM, NOM	Arthur Venchiarutti	Céline Baruthio	Olivier Thévenot
FONCTION	Ingénieur	Responsable des procédures administratives	Directeur de Projet
DATE	13/01/2023	13/01/2023	13/01/2023
VISA			

DIFF. EXTERNE	
DIFF. INTERNE	

SUIVI DES MODIFICATIONS			
INDICE	ETABLI PAR	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION
A	AV	14/09/2022	Première diffusion
B	AV	13/01/2023	Ajout programme de déconnexion SEA LMM
C	CB	31/10/2023	Actualisation avant enquête publique

SOMMAIRE

1. Préambule	7	5.5. Chronolignes : Dimensionnement du réseau d'eaux pluviales	41
1.1. Contexte du projet	7	5.5.1. Débit de fuite retenu	41
1.2. Rubriques de la nomenclature concernée	9	5.5.2. Coefficient de ruissellement	41
1.3. Rubriques de la nomenclature non-concernée	9	5.5.1. Données Météorologique et pluie de référence	41
2. Pièce n°1 : Le déclarant	11	5.5.2. Coefficients d'infiltration	41
3. Pièce n°2 : Emplacement du projet	12	5.5.3. Détails des dispositifs GIEP par zones	42
3.1. Localisation	12	5.5.1. Bilan des surfaces imperméabilisées avant et après le projet	70
3.2. État parcellaire d'origine	13	5.5.2. L'interaction entre le projet et les zones d'expansion des crues	71
4. PIÈCE N°3 : Attestation de propriété	14	5.6. Opération de mise en conformité de l'assainissement sur l'emprise des Chronolignes	73
5. Pièce n°4 : Nature, consistance, volume et objet des IOTA – rubriques de la nomenclature concernées	15	5.6.1. Programme de travaux	73
5.1. Chronolignes : Démarche de conception du projet	15	5.6.2. Contexte du système d'assainissement de la Chauvinière	73
5.2. Chronolignes : Plan des aménagements projetés	16	5.6.3. Synthèse des surfaces et volumes déconnectés par les projets de mise en conformité de l'assainissement	73
5.3. Chronolignes : Description des aménagements par ligne	16	5.6.1. Cartes des projets connexes de mise en conformité	74
5.3.1. Séquence 1 : Ligne C4	16	5.6.2. Détails des opérations par sites	75
5.3.2. Séquence 2 : Ligne C5 hors avenue Léon Bollée	23	5.7. Calendrier prévisionnel des opérations	82
5.3.3. Séquence 3 : Ligne C6 hors avenue Léon Bollée	26	5.8. Descriptif des moyens de surveillance	83
5.3.4. Séquence 4 : Avenue Léon Bollée	30	5.8.1. Surveillance en phase de travaux	83
5.3.5. Les places	33	5.8.2. Surveillance en phase d'exploitation	83
5.4. Chronolignes : Description des ouvrages d'assainissement de l'opération chrono	36	5.8.3. Mesures de protection	83
5.4.1. Etat actuel	36	6. Pièce n°5 – Chronolignes : étude d'impact & document d'incidences	84
5.4.2. Principe de gestion du projet	37	6.1. Raison des choix retenus	84
5.4.3. Gestion des eaux usées	39	6.2. Etat initial	86
5.4.4. Gestion des eaux pluviales	39	6.2.1. Contexte topographique	86
5.4.5. Application de la GIEP au projet	40	6.2.2. Contexte géologique	88
5.4.1. Synthèse des surfaces et volumes déconnectés par la GIEP	40	6.2.3. Particularité du climat pour le site concerné	88

6.2.4. Carte du zonage réglementaire PPR.....	89	6.4.5. Les zones humides	105
6.2.5. Analyse de la carte du zonage réglementaire, PPR	89	6.5. Incidence sur le milieu récepteur et mesures d'évitement, de réduction ou compensatoires	106
6.2.6. Contexte hydrologique	90	6.5.1. Milieu aquatique.....	106
6.2.7. Fonctionnement écologique et trame verte et bleue.....	90	6.5.2. Intérêt particulier de la zone.....	106
6.2.8. Zonage SAGEs	91	6.5.3. Incidences durant la phase des travaux.....	106
6.2.9. Carte des PHE	91	6.5.4. Incidences en phase d'exploitation	106
6.2.10. Analyse de la carte des PHE	92	7. PIÈCE N°6 : Éléments graphiques, plans et cartes	107
6.2.1. Périmètre de protection pour l'alimentation en eau potable	93	8. Pièce n°8 – Résumé non Technique	108
6.2.1. Analyse de la carte eau potable	93	8.1. Identité du demandeur	108
6.3. Compatibilité réglementaire	94	8.2. Contexte du projet	108
6.3.1. Périmètres de protection en eau potable	94	9. ANNEXES	109
6.3.2. Compatibilité avec le SDAGE.....	94	9.1. Annexe 1 : Plans des aménagements.....	110
6.3.3. Compatibilité avec le PGRI – Plan de Gestion des Risques d'Inondation sur le bassin Loire-Bretagne	97	9.2. Annexe 2 : Plans des réseaux.....	111
6.3.4. Compatibilité avec le SAGE – Huisne.....	100	9.3. Annexe 3 : Plan des aménagements avec les bassins versants élémentaires et connexes.....	112
6.3.5. Compatibilité avec le SAGE – Sarthe Amont.....	100	9.4. Annexe 4 : Tableaux de synthèse : Analyse des sous-bassins versants.....	113
6.3.6. Compatibilité avec le SAGE – Sarthe Aval.....	100	9.5. Annexe 5 : Tableaux de synthèse des projets de mise en conformité de l'assainissement.....	114
6.4. Milieux naturels et protections réglementaires de la faune.....	102	9.6. Annexe 6 : Cartographies sous-bassins versants	115
6.4.1. Définition des aires d'étude.....	102	9.7. Annexe 7 : Enquête parcellaire	116
6.4.2. Les protections réglementaires.....	102	9.8. Annexe 8 : Rapport Géotechnique G2AVP	117
6.4.3. Les sites ZNIEFF.....	102		
6.4.4. Les sites Natura 2000.....	104		

TABLE DE FIGURES

Figure 1 : Desserte actuelle – Ligne 6 – arrêt Californie – SERUE Ingénierie.....	7
Figure 2 : plan du réseau actuel de la SETRAM sur Le Mans Métropole	8
Figure 3 : Localisation de la ville du Mans.....	12
Figure 4 : Localisation du projet.....	12
Figure 5 : exemple de tableau multicritère élaboré pour comparer les variantes et ayant permis l’arbitrage des choix retenus au regard de l’ensemble des enjeux.....	15
Figure 6 : Plan d’insertion du pôle d’échange terminus Saint Joseph	16
Figure 7 : Projection du futur aménagement sur la route de Pruillé.....	17
Figure 8 : Le projet d’aménagement sur la Rue de Sablé	17
Figure 9 : Le projet d’aménagement sur l’Avenue Olivier Heuzé	18
Figure 10 : Profil entre la rue de Sablé et la station Pages	18
Figure 11 : Plan d’insertion : couloir d’approche	19
Figure 12 : Le projet d’aménagement de la rue d’Eichthal.....	19
Figure 13 : Profil rue d’Eichthal.....	20
Figure 14 : Plan d’insertion du giratoire Demorieux/Courboulay.....	20
Figure 15 : L’avenue Rostov sur Le Don avec le nouveau projet	21
Figure 16 : Profil en travers du tunnel Wilbur Wright	21
Figure 17 : Plan d’insertion du couloir d’approche.....	21
Figure 18 :Profil rue Alphonse Poitevin.....	22
Figure 19 : Le projet d’aménagement sur la rue Alphonse Poitevin	22
Figure 20 : Le projet d’aménagement Avenue de Rome	22
Figure 21 : Profil Avenue F.Geneslay - profil 24m.....	23
Figure 22 : plan d’insertion au niveau de la rue du château d’eau et de la rue Albert Thomas.....	23
Figure 23 : Plan d’insertion de l’arrêt « Château d’eau »	23
Figure 24 : Plan d’insertion de l’arrêt « Pontlieue » à l’approche de la place Tironneau.....	24
Figure 25 : Couloir d’approche à la rue Chanzy	24
Figure 26 : Insertion d’aménagement de la rue Chanzy	25
Figure 27 : Plan d’aménagement de la rue Chanzy.....	25
Figure 28 : Insertion du couloir d’approche sur le carrefour Bollée.....	25
Figure 29 : Plan d’insertion rue Alfred de Vigny	26
Figure 30 : Extrait de l’insertion sur le premier secteur du boulevard Cugnot	26
Figure 31 : Boulevard Cugnot existant - vers Sablons.....	26
Figure 32 : Giratoire Cugnot / Nations Unies.....	27
Figure 33 : schématisation du parcours proposé sur le secteur Sablons – ligne 6.....	27
Figure 34 : Rue de l’Estérel- secteur de l’Abbaye	28
Figure 35 : Carrefour Tennis / Champion avec préservation de l’arbre protégé.....	28
Figure 36 : Projection du futur projet des Chronolignes sur le secteur « Lycée Sud ».....	29
Figure 37 : Profil Boulevard Nicolas Cugnot.....	29
Figure 38 : Projection du futur projet des Chronolignes sur le Boulevard Cugnot.....	30
Figure 39 : Projection du futur projet des Chronolignes sur l’Avenue Jean Mac	30
Figure 40 : Profil futur de l’Avenue Bollée - Nord.....	31
Figure 41 : Plan d’insertion av Bollée nord	31

Figure 42 : Projection du futur aménagement de l’Avenue Bollée – Nord	31
Figure 43 : Profil futur de l’Avenue Bollée - Sud	32
Figure 44 : Insertion du carrefour av Bollée / Mariette	32
Figure 45 : Insertion du giratoire des 4 pentes	32
Figure 46 : Projection du futur aménagement de l’Avenue Bollée - Sud	32
Figure 47 : Perspective de la place du Pâtis-Saint-Lazare projetée (depuis l’Avenue de la Libération)	33
Figure 48 : esquisse du projet de réaménagement de la Place Pâtis St Lazare	33
Figure 49 : plan d’aménagement de la place Pâtis St Lazare	33
Figure 50 : Insertion de la place de l’Hôpital.....	34
Figure 51 : Plan projet de la place de l’Hôpital	34
Figure 52 : aménagement proposé pour la rue du Vert Galant.....	34
Figure 53 : Plan projet de la place de l’Eperon	35
Figure 54 : esquisse d’aménagement de la Place de l’Eperon.....	35
Figure 55 : Photo de deux gargouilles sous trottoir rue Chanzy – Source : ENDURANCE	36
Figure 56: Coupe type du principe de dévers et de fosse d’arbre décaissée sur la rue Chanzy – Source : ENDURANCE	37
Figure 57: Coupe type du principe de dévers et de fosse d’arbre décaissée sur l’avenue Félix Geneslay – Source : ENDURANCE	38
Figure 58: Résultats des essais de perméabilité – Source : ENDURANCE, selon étude G2 AVP GINGER CEBTP	41
Figure 59 : Localisation des parcelles à déconnecter dans le cadre du projet de mise en conformité de l’assainissement – LMM, IGN	74
Figure 60: Arbre décisionnel	85
Figure 61: Vue de la Sarthe depuis le Quai Louis Blanc – SERUE Ingénierie.....	86
Figure 62: Profil altimétrique de la séquence 1 (ligne C4) – Géoportail.....	86
Figure 63: Profil altimétrique de la séquence 2 (ligne C5) – Géoportail.....	87
Figure 64: Profil altimétrique du terminus Est de la séquence 2 (ligne C5) – Géoportail	87
Figure 65: Profil altimétrique de la séquence 3 (ligne C6) – Géoportail.....	87
Figure 66: Contexte géologique de Le Mans Métropole – PLUC Le Mans Métropole	88
Figure 67: PPRI de l’agglomération de Le Mans Métropole – GEORISQUES, IGN	89
Figure 68: Réseau hydrographique au sein de l’agglomération de Le Mans Métropole – BD TOPAGE, IGN.....	90
Figure 69: Cartographie de la trame verte et bleue et interaction avec le tracé des Chronolignes – Source PLU LMM et ENDURANCE	91
Figure 70: Cartographie représentant le risque inondation par remontée de nappes sur l’aire d’étude – IGN, GEORISQUES.....	91
Figure 71: Périmètres de protection des captages d’eau sur le territoire de Le Mans Métropole – ARS PAYS DE LA LOIRE, IGN	93
Figure 72: Périmètres de protection des captages d’eau à proximité des Chronolignes C5 et C6 - ARS PAYS DE LA LOIRE, IGN.....	93
Figure 73 : Périmètres de protections règlementaires localisés dans le secteur du projet	102
Figure 74: Sites ZNIEFF localisés dans le secteur du projet – IGN, INPN	102
Figure 75: ZOOM - Sites ZNIEFF localisés dans le secteur du projet – IGN, INPN.....	103
Figure 76: Liste des milieux naturels remarquables dans le secteur de Le Mans Métropole – INPN	103
Figure 77: Sites Natura 2000 localisés dans le secteur du projet – IGN, INPN	104
Figure 78: Cartographie des zones humides probables pressenties sur le territoire de Le Mans Métropole – IGN, DREAL Pays de la Loire.....	105

1. Préambule

1.1. Contexte du projet

Le présent document constitue le dossier d'autorisation environnementale du projet d'aménagement de 3 Chronolignes sur le territoire de Le Mans Métropole.

Les aménagements consistent à améliorer le réseau et les modalités de circulation et de desserte de 3 lignes de bus existantes sous la forme d'un Bus à haut niveau de service et à l'amélioration de tous les modes de circulation sur l'ensemble des tracés. Les aménagements consistent en la mise en place d'une meilleure qualité de déplacement, par l'aménagement de voirie, de liaisons piétonnes ou modes doux, par la mise en place d'intermodalité facile, par la préconisation d'un allègement de la sollicitation automobile. C'est également l'opportunité d'améliorer la qualité de vie des habitants avec l'aménagement des places aux abords des Chronolignes.

Les principales caractéristiques chiffrées du projet sont :

- 3 lignes de bus : la ligne 4, ligne 5 et la ligne 6 concernées par le projet et qui représentent 45% des voyages du réseau bus en 2019
- Près de 50km cumulés de parcours des 3 lignes
- 3 niveaux de typologie d'aménagement permettant d'intégrer les Chronolignes dans l'espace urbain existant : l'aménagement de façade à façade, l'aménagement ponctuel et l'absence de travaux spécifiques.

Les tracés sont décrits succinctement ci-dessous. Les aménagements sont détaillés dans la notice explicative du présent dossier.

La Chronoligne C4 :

D'une longueur de 9,5 km, elle reprend dans une grande partie de son parcours l'itinéraire de la ligne 4 actuelle entre les terminus Bellevue - Hauts de Coulaines et Saint-Georges / Saint Joseph. Les 33 points d'arrêt de la ligne permettent la desserte de plusieurs équipements importants du territoire. La particularité de cette Chronoligne est qu'elle relie plusieurs communes, et dessert donc Le Mans, Coulaines, et Pruillé-le-Chétif, en passant par la route en limite communale, (rue du Sablé - Route de Pruillé - D50) entre Rouillon et Allonnes, pour desservir le Lycée Saint-Joseph. Son tracé initial est légèrement modifié de manière à desservir la gare routière et la gare SNCF de Le Mans.

La Chronoligne C5 :

Elle reprend l'essentiel de l'itinéraire actuel de la ligne 5, d'un linéaire d'environ 9,5 km entre les terminus Oasis – Centre des expositions et Gazonfier/Douce Amie. Les 28 points d'arrêts de la ligne desservent plusieurs points de la ville, et permettent la correspondance avec le tramway sur 4 points d'arrêts.

La seule modification de tracé correspond à une circulation dans les 2sens par le tunnel Louis Wright. La rue Henri Delagenière ne sera plus desservie par la ligne 5, mais le Quai Louis Blanc sera desservi dans les deux sens.

La Chronoligne C6 :

Elle reprend dans sa totalité l'itinéraire de la ligne 6 actuelle. Sur une longueur de 9 km entre République et Saint Martin, elle permet la desserte également de nombreux équipements du territoire. La Chronoligne C6 passe également dans une limite communale au niveau de la Rue des Tennis, entre Le Mans et Changé. Son tracé est légèrement modifié par rapport à son tracé initial sur le secteur des Sablons de manière à faciliter sa circulation et la desserte du quartier.



Figure 1 : Desserte actuelle – Ligne 6 – arrêt Californie – SERUE Ingénierie

1.2. Rubriques de la nomenclature concernée

Dans le cas de la réalisation d'un dossier unique comprenant l'Etude d'Impact du projet, un dossier d'autorisation au titre de la réglementation « eau » doit être réalisé, la nomenclature de l'article R214-1 du code de l'environnement fixe les installations, ouvrages, travaux et aménagements (IOTA) susceptibles d'avoir une incidence sur l'eau et les milieux aquatiques et devant donc faire l'objet d'un dossier loi sur l'eau. Le tableau qui suit récapitule les rubriques concernées par le projet.

Numéro de rubrique	Intitulé de la rubrique	Commentaires concernant le projet
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 : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ; 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	Soumis à Autorisation (76 ha)

Ainsi, le projet est soumis à dossier loi sur l'eau pour la rubrique 2.1.5.0 (rejet des eaux pluviales dans le sol) sous le régime de l'autorisation.

Le projet est donc soumis à : **AUTORISATION**

1.3. Rubriques de la nomenclature non-concernée

Le tableau ci-contre récapitule les rubriques usuelles mais n'étant pas concernée par notre projet

Numéro de rubrique	Intitulé de la rubrique	Commentaires concernant le projet
2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets mentionnés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets de ouvrages mentionnés à la rubrique 2.1.1.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant supérieure à 2 000 m ³ /j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau	Pas de rejet nouveau dans les eaux douces superficielles
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau,	Pas d'aménagement en lit mineur de cours d'eau
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, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :	
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :	Pas de surface soustraire
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :	Pas de zone humide impactée

Conformément à l'article R 181-13 du Code de l'environnement, le dossier d'autorisation comprend :

- 1° Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;
- 2° La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement ;
- 3° Un document attestant que le pétitionnaire 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 ;
- 4° Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées. Elle inclut également, le cas échéant, les mesures permettant une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau notamment par le développement de la réutilisation des eaux usées traitées et de l'utilisation des eaux de pluie en remplacement de l'eau potable ;
- 5° Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3-1, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14 ;
- 6° Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3-1, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;
- 7° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;
- 8° Une note de présentation non technique.

2. Pièce n°1 : Le déclarant

Raison sociale



COMMUNAUTE URBAINE DE LE MANS METROPOLE

Forme juridique

Etablissement public communauté urbaine

Activité (code NAF/APE) : 8411Z / Administration publique générale

N° Siret (siège) : 24720013200014

Nombre de salariés : 1000 à 1999 salariés

Siège social

1 PL SAINT PIERRE

72000

LE MANS

Nom et qualité du signataire de la demande

M. Stéphane LE FOLL, Président de la Communauté d'Agglomération de Le Mans Métropole.

3. Pièce n°2 : Emplacement du projet

3.1. Localisation

Le projet est localisé au cœur de l'intercommunalité de Le Mans Métropole, dans la Sarthe (71) en région Pays de la Loire.

Le projet est réparti suivant 4 séquences distinctes :

Séquence 1 : itinéraire de la Chronoligne C4 ; qui emprunte en grande partie le tracé de la ligne 4 entre les terminus Saint Joseph et Bellevue Haut de Coulaines avec la desserte de la gare du Palais des Congrès et de la Culture dans les deux sens.

Séquence 2 : itinéraire de la Chronoligne C5 (hors avenue Bollée) ; qui emprunte le tracé de la ligne 5 entre les terminus Oasis et Gazonfier.

Séquence 3 : itinéraire de la Chronoligne C6 (hors avenue Bollée) ; qui emprunte le tracé de la ligne 6 entre les terminus République et Saint Martin et simplifié au niveau du quartier des Sablons.

Séquence 4 : troncs communs des Chronolignes C5 et C6 sur l'avenue Bollée ; entre l'avenue du Général De Gaulle et le boulevard Nicolas Cugnot.

La surface totale du périmètre du projet Chronolignes est de **76 ha**.

Le projet est uniquement prévu sur des emprises publiques existantes.



Figure 3 : Localisation de la ville du Mans

A 75 km de Tours et à 80 km de Angers, Le Mans s'est établi à la confluence de l'Huisne et de la Sarthe.

Coordonnées du projet :

Lambert 93	491165.23	6770544.08
Géographique	48°0'7.41"N	0°11'56.8"E

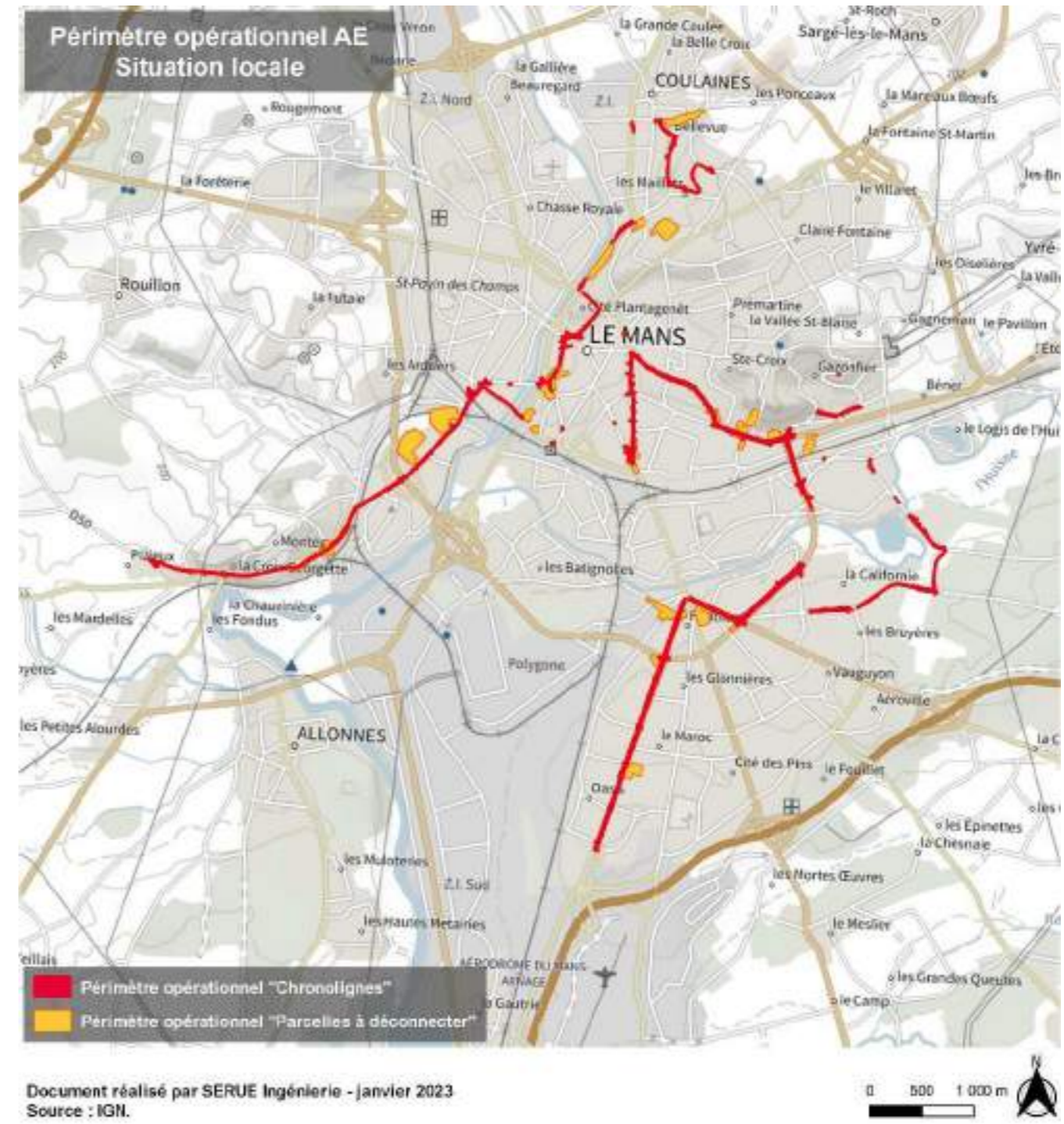


Figure 4 : Localisation du projet

Le projet des Chronolignes se situe au cœur de l'intercommunalité de Le Mans Métropole. Les sept communes concernées par le projet sont Le Mans, Yvré-l'Évêque, Coulaines, Allonnes, Pruillé-le-Chétif, Rouillon ainsi que la limite communale de Changé.

3.2. État parcellaire d'origine

L'impact foncier du projet est présent en Annexe 9.7.

4. PIECE N°3 : Attestation de propriété

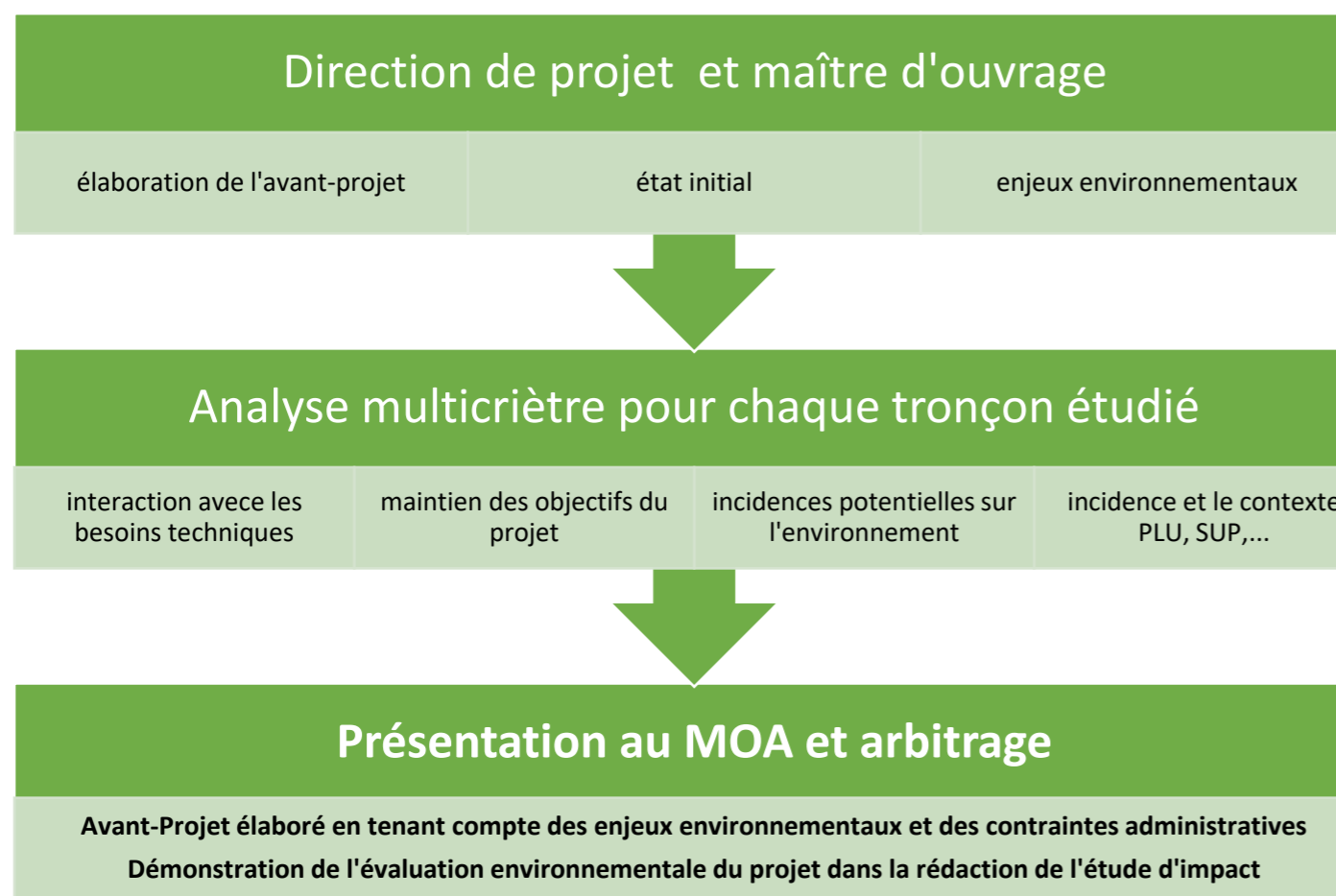
VOIR ANNEXE

5. Pièce n°4 : Nature, consistance, volume et objet des

IOTA – rubriques de la nomenclature concernées

5.1. Chronolignes : Démarche de conception du projet

La conception du projet à fait le l'objet de la démarche ERC depuis les premières phases de conception afin de limiter les incidences du projet. La méthodologie appliquée est la suivante :



Pour chaque tronçon étudié, tracé existant ou variante de tracé, un tableau multicritère a été réalisé, permettant la mise en évidence des optimisations d'aménagement et le respect des enjeux environnementaux, sociaux, urbains, techniques, et de déplacement au sens large.

		CA-SECTEUR GARE (Patis-St Lazare - Libération-A. France-Eichthal-Ligneul)			
		Scénario 0 Scénario 0P	Scénario 1 Eichthal double sens + Pelouse	Scénario 1 bis Eichthal double sens + Demorieux	Scénario 2 Anatole France double sens
Responsable rédaction	Critère d'analyse				
Paume	Insertion chronologique				
	Incidence sur le nombre de station (arrêt, suppression ou déplacement)	Sur le tronçon étudié, 3 stations dans les deux sens (Saint-Lazare / Palais des Congrès / Médiathèque) / les stations sont éliminées. Stations "Raynal", "Tabac" et "Gare Routière" desservies vers Saint-Joseph uniquement. Stations "Anatole France" et "EDF-GDF" desservies vers Couaines uniquement.	Mise en face à face possible des stations "Palais des Congrès" et "Médiathèque". Desserte dans les deux sens de Raynal/Tabac (quais droits). Abandon des arrêts Anatole France/EDF (NEM-M) desserte par la ligne 65 sans unique). Opportunité arrêt secteur Pelouse.	Maintien de la station "Palais des Congrès" dédouble (sur Courbevoie). Mise en face à face possible de la station "Médiathèque". Même SC sur le secteur Eichthal/Anatole France.	Mise en face à face possible des stations "Palais des Congrès" et "Médiathèque". Desserte double sens d'Anatole France et EDF. Abandon des arrêts Raynal/Tabac (DSD-M) desserte par la ligne 65 sans unique). Opportunité arrêt secteur Pelouse.
Transit	Desserte Gare	Desserte sans unique	Ajout d'une station "Gare" dans le sens vers Couaines : Possible de mutualiser avec l'arrêt "Gare" ou création d'un arrêt face à "Gare routière".	Ajout d'une station "Gare Routière" dans le sens vers Couaines en face du sens inverse ou double sens sur arrêt unique.	Ajout d'une station "Gare" dans le sens vers Couaines : Possible de mutualiser avec l'arrêt "Gare" ou création d'un arrêt face à "Gare routière".
Transit	Aménagement vélo	Plan d'évaluation de l'actuel sur Eichthal/Anatole France (bandes/contraintes sur Tabac). Bande en contre sens sur Anates.	Mise à double sens d'Eichthal nécessitant d'assurer une continuité cyclable : voir la contrainte de largeur mise en zone de rencontre ou chaudière sur Eichthal. Aménagement piste cyclable élargie sur Pelouse en prenant sur le stationnement.	Mise à double sens d'Eichthal nécessitant d'assurer une continuité cyclable : voir la contrainte de largeur mise en zone de rencontre ou chaudière sur Eichthal. Pas d'aménagement à prévoir sur Demorieux.	Sur Anatole France, création voie bleu vers Libération et piste cyclable vers Port de Fer.
Transit/Paume	Insertion mode actif	Pédon	Trottoir étroits sur Pelouse/ Eichthal actuels.		
Transit/Paume	Sécurité des conflits : accès riverains à stationnement longitudinal marginal & lavage				
Transit/Paume	Desserte rues riveraines				
Transit/Paume	Modification du plan de circulation	Plan de circulation actuel	Suppression du transit dans Eichthal	Suppression du transit dans Eichthal	Suppression du transit dans Eichthal
Transit	Fonctionnement des carrefours	Fonctionnement complexe (EU 50m HP) sur Libération/Pelouse. Branche Demorieux Nord saturé entrée sur giratoire Jarry.	Amélioration sur le giratoire Jarry/Demorieux pour la branche Demorieux Nord. Augmentation des difficultés (grande saturation) pour Libération/Pelouse malgré des modifications sur le fonctionnement pour optimiser. Impacts limités pour la bus.	Par rapport au SC, le demi-tour et le passage sur le giratoire Jarry pour rejoindre Demorieux entraine des cycles de feu plus nombreux sur le giratoire Jarry. La situation reste améliorée par rapport à la situation actuelle.	Le passage par Anatole France, combiné à la modification du plan de circulation sur Pelouse/ usage de cette zone par les véhicules nécessite une mise à jour et l'ajout d'un phase feu à l'entrée. Remarques de sens possibles sur Anatole France et Libération Nord. Amélioration sur Demorieux Nord comme pour les autres variantes.
Transit	Accessibilité matériels	Actuel	Mise à sens unique 10m bande délimitant l'accès riverain à la rue d'Eichthal depuis Demorieux mais amélioré depuis Libération.	Mise à sens unique 10m bande délimitant l'accès riverain à la rue d'Eichthal depuis Demorieux mais amélioré depuis Libération.	Mise à sens unique 10m bande délimitant l'accès riverain à la rue d'Eichthal depuis Demorieux mais amélioré depuis Libération.
Paume	Incidence sur le stationnement	Actuel	1000 Eichthal + 400 Pelouse		1000 Eichthal + 400 Pelouse + 400 A. France
Transit	Incidence sur le temps et les distances de parcours	De Libération/Pelouse au giratoire Barber/Port Vers Saint-Joseph 1000m et 5 arrêts Vers Couaines 1700m et 5 arrêts Vers Couaines 800m et 4 arrêts	Vers Saint-Joseph 1000m et 5 arrêts Vers Couaines 1700m et 5 arrêts Durée à affiner dans le cadre du vision	Vers Saint-Joseph 1000m et 5 arrêts Vers Couaines 1700m et 5 arrêts Durée à affiner dans le cadre du vision	Vers Saint-Joseph 1000m et 5 arrêts Vers Couaines 1700m et 5 arrêts Durée à affiner dans le cadre du vision
Paume	Desserte Commerces, services & équipements publics (Stationnement livraison & clientèle)				
Paume	Interaction avec un ou plusieurs projets connexes identifiés	Palais des Congrès et de la Culture PCC. Reconversion des Halles. Parcelle ENGIE	Palais des Congrès et de la Culture PCC. Reconversion des Halles.	Palais des Congrès et de la Culture PCC. Reconversion des Halles.	Palais des Congrès et de la Culture PCC. Reconversion des Halles. Parcelle ENGIE
Sens	Contraintes PLU	pas de contrainte spécifique PLU - 2 éléments de patrimoine protégé à l'intersection/Libération Eichthal	pas de contrainte spécifique PLU - 2 éléments de patrimoine protégé à l'intersection/Libération Eichthal	pas de contrainte spécifique PLU - 2 éléments de patrimoine protégé à l'intersection/Libération Eichthal	pas de contrainte spécifique PLU - 2 éléments de patrimoine protégé à l'intersection/Libération Eichthal
Sens	Sensibilité environnementale (esp. Protégée, etc)	Chiroptères pont de la Sarthe Eichthal et voie ferrée Heuzé Libération Inpale Invasive en bordure de la Riche ENGIE - OBE A. France et sur Jarry	Chiroptères pont de la Sarthe Eichthal et voie ferrée Heuzé Libération Inpale Invasive en bordure de la Riche ENGIE - OBE A. France et sur Jarry	Chiroptères pont de la Sarthe Eichthal et voie ferrée Heuzé Libération Inpale Invasive en bordure de la Riche ENGIE - OBE A. France et sur Jarry	Chiroptères pont de la Sarthe Eichthal et voie ferrée Heuzé Libération Inpale Invasive en bordure de la Riche ENGIE - OBE A. France et sur Jarry
Sens	Présence AEP ou autre contrainte (qualité, coût, etc...)	Présence AEP au franchissement de la Sarthe obs la rue Franklin RS (position de côté) sur la Riche ENGIE Risque de glissement de terrain identifié au niveau du pont de fer Régulation au risque d'inondation sur l'ensemble du secteur sud Ligneul et Jarry	Présence AEP au franchissement de la Sarthe obs la rue Franklin RS (position de côté) sur la Riche ENGIE Risque de glissement de terrain identifié au niveau du pont de fer Régulation au risque d'inondation sur l'ensemble du secteur sud Ligneul et Jarry	Présence AEP au franchissement de la Sarthe obs la rue Franklin RS (position de côté) sur la Riche ENGIE Risque de glissement de terrain identifié au niveau du pont de fer Régulation au risque d'inondation sur l'ensemble du secteur sud Ligneul et Jarry	Présence AEP au franchissement de la Sarthe obs la rue Franklin RS (position de côté) sur la Riche ENGIE Risque de glissement de terrain identifié au niveau du pont de fer Régulation au risque d'inondation sur l'ensemble du secteur sud Ligneul et Jarry
Paume	Paysage urbain & préservation alignement d'arbres				
Paume	Impact Fiscal				
Paume	Coût travaux				

Figure 5 : exemple de tableau multicritère élaboré pour comparer les variantes et ayant permis l'arbitrage des choix retenus au regard de l'ensemble des enjeux

Un diagnostic écologique a été réalisé entre le printemps 2020 et l'été 2021 qui a permis de disposer d'une connaissance des enjeux faunistiques et floristiques dès le démarrage des études d'avant-projet, de même qu'un premier état initial de l'environnement sur le tracé des lignes existantes. Ce diagnostic écologique est disponible dans sa version complète en annexe de la présente étude d'impact.

Il a été complété par une cession de relevés complémentaires, notamment une vérification de présence d'une zone humide, et un repérage de présence d'espèces protégées. Ces éléments sont décrits dans l'état initial de l'environnement.

D'autres diagnostics spécifiques ont été réalisés pour le projet et sont disponibles en intégralité en annexe de cette étude d'impact, notamment les thématiques « acoustique et qualité de l'air ».

5.2. Chronolignes : Plan des aménagements projetés

Les planches des différentes séquences sont disponibles en Annexe 9.1

5.3. Chronolignes : Description des aménagements par ligne

5.3.1. Séquence 1 : Ligne C4

L'objectif de l'aménagement est, comme sur les autres séquences, de maintenir, si possible, les fonctionnalités actuelles, desserte de quartier et accès au centre-ville tout en confortant les circulations de la C4 et en sécurisant les usages dont notamment les cyclistes.

L'aménagement passe par la qualification des voies, par un choix judicieux de matériaux et par l'insertion du végétal afin de créer des séquences urbaines moins routières et minérales.

Pour cela, le parti d'aménagement comme pour les deux autres Chronolignes C5 & C6 s'appuie sur trois orientations majeures :

- Un partage de l'espace entre chaque usager de la rue : piétons, cyclistes, automobilistes et bus, pour qu'ils puissent évoluer dans un lieu confortable et sécurisé ;
- « Réveiller » des espaces traversés habités en donnant une place au végétal plus importante tout en préservant les fonctionnalités et accessibilités existantes ;
- Créer un équilibre entre usages, fonctionnalités et végétal par le choix des matériaux et des couleurs.

L'aménagement proposé insiste sur un partage de l'espace entre les différents usagers pressentis, le bus, les modes actifs, le paysage, la circulation automobile et enfin le stationnement. Le paysage doit retrouver ou trouver une place à part entière pour réduire cette perception à la fois routière et minérale.

Chacune de ces sections développe ces intentions urbaines fonctionnelles et paysagères dans une volonté de mise en valeur et de cohérence urbaine.

5.3.1.1. Pôle d'échange Pizieux, route de Pruillé

Sur cette première section de route de campagne, l'objectif est de sécuriser les modes actifs menant jusqu'au Lycée Saint-Joseph la Salle. Le parvis d'accès au lycée est reconfiguré et réaménagé pour que de véritables quais soient implantés assurant sécurité pour les usagers et simplification d'usage pour les conducteurs. Un aménagement paysager accompagne cette nouvelle composition tout en préservant le seul arbre d'importance et de qualité qui marque l'entrée du parking et du dépose minute du Lycée proche de sa limite est. La route de Pruillé est élargie au droit de ce parvis pour conforter deux quais en alignement et la zone de stationnement de ces bus sans couper la circulation générale. Dans le prolongement de ces quais, une continuité et priorisation piétonne est marquée par un traitement distinct du matériau de sol. Comme actuellement, l'accessibilité bus se fait en sens unique avec une entrée comme actuellement par l'ouest. L'accès au parking et dépose minute du lycée sont décalés vers l'est. Ce nouvel aménagement permet de disposer de huit quais dont un dédié au C4 de 20 ml de long au contact direct de la façade parcellaire de l'équipement.



Figure 6 : Plan d'insertion du pôle d'échange terminus Saint Joseph

Après ce « pôle d'échange », le réaménagement de la route de Pruillé nécessite une acquisition foncière côté nord pour assurer la mise en place d'une circulation piétonne et cyclable distincte et séparée de la chaussée VL côté sud du même côté que l'équipement scolaire afin d'éviter d'une part les traversées piétonnes sur cet axe routier et, d'autre part l'aménagement d'un trottoir du côté nord de la route. Ainsi, le profil présente à partir de sa limite sud une voie verte de 3 ml de large, une voie VL bus partagée de 6.5 ml de large écartée de la voie verte par un séparateur paysagé de 1ml de large et d'un accotement côté nord de l'ordre de 1ml de large.

Du fait du nivellement actuel en travers très contraint associé à l'élargissement de la voie, un talus de raccordement est toujours nécessaire et, est repoussé plus au nord. Le fonctionnement actuel du carrefour avec la rue de Sablé est maintenu avec simplement un élargissement nécessaire pour assurer la continuité de la voie verte jusqu'à la rue de Sablé.



Figure 7 : Projection du futur aménagement sur la route de Pruillé

5.3.1.2. Rue de Sablé

Sur ce tronçon plus urbain au profil en travers aussi contraint, le profil envisagé maintient une voie de circulation partagée entre VL et bus de 6.50 ml de large bordée par une piste cyclable et un trottoir sur une largeur variable entre 2.50 et 2.70 ml de large suivant le lieu.

Ce profil nécessite à certains endroits des acquisitions foncières jusqu'au carrefour de la rue Azay le Rideau. Les carrefours giratoires existants ne sont pas modifiés et, la continuité cyclable est assurée sur la chaussée.

Au droit des stations et de leurs quais, les cycles descendent de la piste pour se retrouver sur la chaussée et remonte sur la piste après le quai. Certaines stations sont décalées du fait de leur allongement à 20 ml.

Dans cet aménagement, il n'y a plus de stationnements longitudinaux sur la chaussée. Quelques poches de stationnements sont aménagées au droit d'élargissement de l'espace public, rue du Folleray.

Quelques arbres d'alignement ponctuent et encadrent ces stationnements traités en pavage à joints enherbés.

Sur le dernier tronçon, après le premier faisceau ferroviaire, la mise en place de pistes unidirectionnelles impose là aussi des acquisitions foncières côté sud-est pour élargir le profil ; clôture et talus sont ainsi réinstallés en retrait et un mur de soutènement épaula la voie pour minimiser le talus de raccordement sur l'espace privé.

Comme sur le premier tronçon, le profil développé associe une voie VL/bus partagée sur 6.5 ml de large encadré par une piste cyclable et un trottoir plus ou moins large suivant l'espace disponible ; la largeur de la piste cyclable est de 1.5 ml de large y compris la bordure qui sépare et la délimite de la chaussée. L'espace disponible et la nécessité des largeurs d'usage pour la voirie et les cheminements ne permettent pas de faire plus large.



Figure 8 : Le projet d'aménagement sur la Rue de Sablé

5.3.1.3. Avenue Olivier Heuzé

L'objectif sur l'avenue Heuzé, plus large que la rue de Sablé, outre le fait de conserver les continuités d'usage notamment cyclable, est de maintenir ou d'installer du stationnement sur tout ou une partie de son linéaire pour répondre aux demandes résidentielles et des services ou commerces présents sur cet axe.

Cela permet également d'insérer un paysage un peu plus végétal en séquençant les places par des larges massifs, accueillants des arbres tiges. Les places de stationnement seront également traitées de façon à poursuivre et à conforter cette bande paysagère par la mise en place d'un pavage à joints enherbés. A l'instar des grands axes comme Geneslay, Cugnot, Jean Mac et Bollée, le végétal participe à la séquence urbaine, le réduit visuellement et matériellement, en valorisant l'espace public et en limitant l'emprise minéral.



Figure 9 : Le projet d'aménagement sur l'Avenue Olivier Heuzé

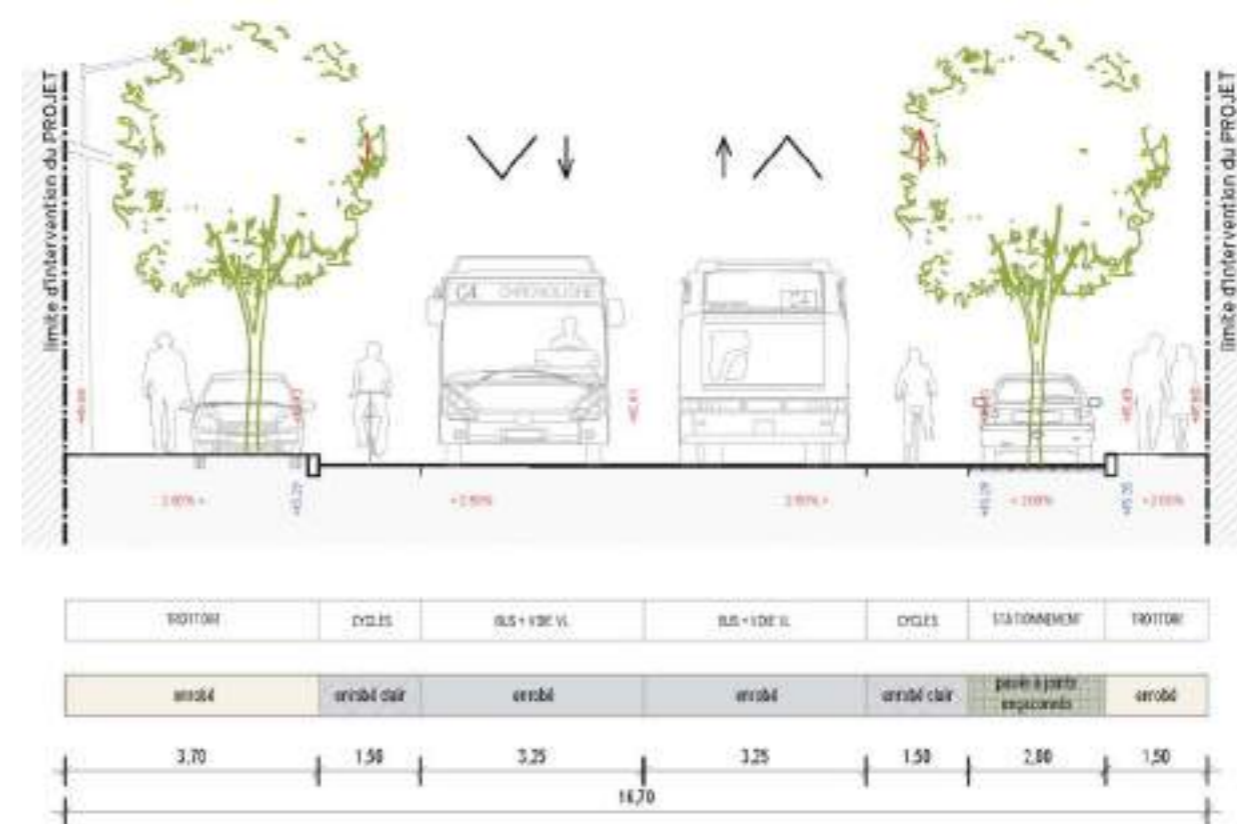


Figure 10 : Profil entre la rue de Sablé et la station Pages

5.3.1.4. Avenue de la Libération

L'avenue de la Libération hors place du Patis Saint-Lazare, le profil développé sur l'avenue Heuzé se poursuit sur l'avenue de la Libération (hors place du Patis Saint-Lazare) privilégiant un paysage en bordure de voie accompagnant les places de stationnement en pavages à joints enherbés. Au contact de la place du Patis Saint Lazare, un séparateur central en partie paysager (plantations basses) réduit l'espace viaire tout en ménageant des refuges pour les deux traversées piétonnes. Cette réduction d'espace viaire implique un partage des usages où cycles, véhicules et transports en commun empruntent la même voie. Cette réduction profite au trottoir de la façade est, plus large.

A l'approche du carrefour de la rue d'Eichthal, un couloir d'approche bus axial est aménagé pour permettre au bus de tourner sur la rue d'Eichthal. De part et d'autre de ce couloir, le profil présente symétriquement une voie VL de 3.25 ml de large, une bande cyclable de 1.50 ml de large, du stationnement longitudinal en pavage à joints enherbés sur 2 ml de large rythmés là encore par quelques plantations et arbres d'alignement de hautes tiges qui répondent à ceux de la place du Patis Saint Lazare.

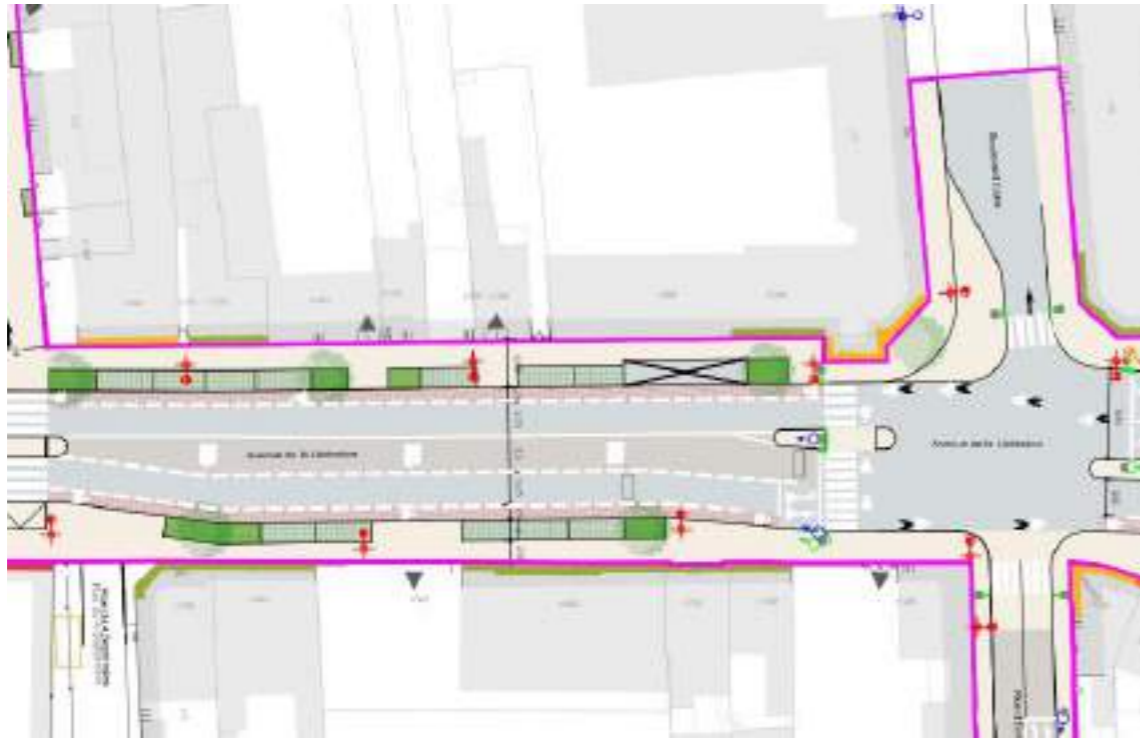


Figure 11 : Plan d'insertion : couloir d'approche

5.3.1.5. Rue et pont d'Eichthal

Sur cette section relativement étroite, le projet cherche à préserver le statut de rue de quartier intimiste en libérant des flux de transit vers l'avenue de la Libération. Il installe ainsi une plateforme presque exclusivement dédiée aux bus, en double sens, au revêtement distinct que peuvent emprunter néanmoins les cycles dans les deux sens et les voitures que dans un sens unique : dans le sens sortant sur la rue du Colonel Raynal entre l'avenue de la Libération et Raynal, et dans le sens Boulevard Demorieux, rue du Colonel Raynal sur l'autre portion avec néanmoins un double sens admissible entre Raynal et le futur parking de l'îlot ENGIE au cœur d'un nouveau « quartier à énergie positive ».



Figure 12 : Le projet d'aménagement de la rue d'Eichthal

Le profil présente une chaussée partagée de 6 ml de large bordée de deux trottoirs d'environ 2 ml de large. Au carrefour avec la rue du Colonel Raynal, la traversée piétonne « pince » la voie permettant d'interdire toute entrée automobile en contre sens. La station Eichthal présentant des quais trottoirs en vis-à-vis est installée côté est de ce carrefour. Le carrefour avec la rue Franklin se distingue également par un revêtement différent marquant ainsi sa proximité avec le canal des planches et de la Sarthe. La station bus du parc de l'île aux Planches est supprimée du fait du rapprochement de celle d'Eichthal.

Le centre du carrefour giratoire Demorieux est modifié pour permettre au bus de le franchir par une voie centrale dédiée comme peut le faire le bus TEMPO de l'avenue de la Gare vers le Boulevard Demorieux.

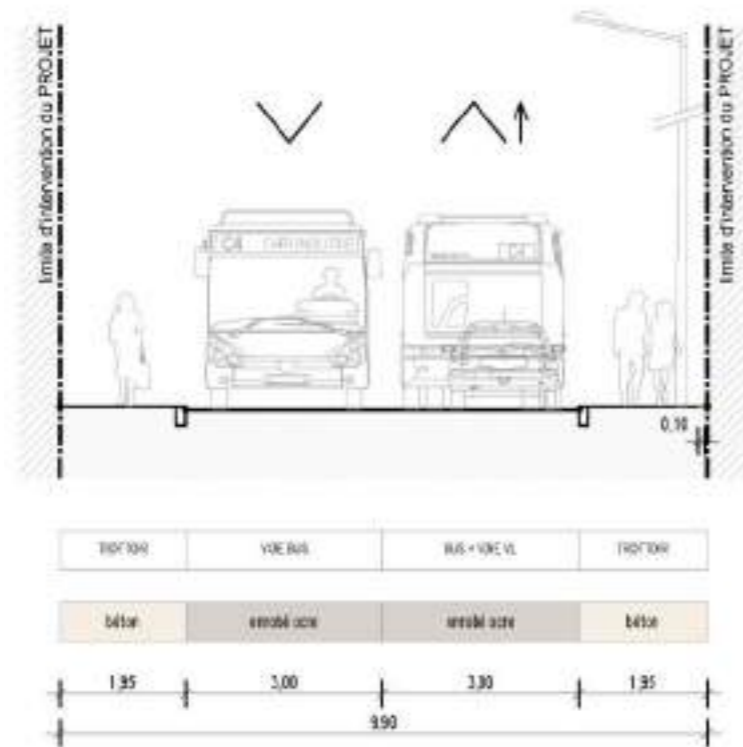


Figure 13 : Profil rue d'Eichthal

5.3.1.6. Giratoire boulevard Demorieux rue Paul Courboulay

Le nouveau plan de circulation à l'échelle du quartier de la rue d'Eichthal nécessite l'aménagement d'un carrefour giratoire entre le boulevard Demorieux et la rue Paul Courboulay afin de permettre le mouvement de tourne à gauche dans le sens Demorieux vers le boulevard Anatole France.

De plus cette mesure s'accompagne également d'une modification du carrefour entre le boulevard Anatole France et la rue du Colonel Raynal.



Figure 14 : Plan d'insertion du giratoire Demorieux/Courboulay

5.3.1.7. Section entre le pont des Tabacs et la rue Barbier (Gares)

Le parcours emprunté par le bus ne subit pas de profonds aménagements à l'exception de la rue d'Arcole, les carrefours de l'avenue du Général Leclerc et des quais de station, Gare & Palais des Congrès.

Sur la rue d'Arcole, l'aménagement consiste à disposer un couloir-bus et une piste cyclable dans le sens montant vers le palais des Congrès ; la piste s'installe en lieu et place du trottoir actuel et la suppression des places de stationnement longitudinales permet l'aménagement du couloir bus à l'opposé. Le profil propose donc la préservation du haut du talus boisé, une piste cyclable de 1,5 ml de large, un séparateur de 50 cm de large, une chaussée de 6 ml de large associant au couloir bus dédié de 3ml de large, une voie en sens unique automobile de 3ml de large, puis un trottoir de largeur variable d'au moins 1,60 ml. Dans la courbe de la rue, au profil plus large, 4 places de stationnement sont aménagées.

5.3.1.8. Rue Barbier et avenue Rostov-sur-le-Don

Sur cette section, dans la continuité de la rue d'Arcole, le réaménagement de la rue Barbier reste essentiellement minéral dans son profil type : une chaussée de 7 à 8 ml de large, dont un couloir bus dédié, bordée par deux trottoirs plus ou moins larges et une bande cyclable dans le même sens de circulation que les VL. L'autre sens cyclable s'insère dans le couloir bus. La station Médiathèque est en quai trottoir en vis-à-vis. Quelques stationnements longitudinaux sont disposés dans l'espace élargi après cette station.

L'avenue Rostov sur le Don propose un profil similaire à celui de la rue Barbier avec néanmoins une présence paysagère plus importante du fait de la préservation d'arbres d'alignement existants et l'aménagement de bandes plantées séparant la piste cyclable sud-est du couloir bus jusqu'à la station Mairie.



Figure 15 : L'avenue Rostov sur Le Don avec le nouveau projet

5.3.1.9. Rue Wilbur Wright et quai Louis Blanc

Le « tunnel » W. Wright conserve son fonctionnement circulatoire actuel à savoir une voie VL double sens partagée avec le bus auquel on associe une voie cyclable dans le sens montant vers la place des Jacobins. Dans le sens descendant vers les rives de la Sarthe, le cycliste est dans la circulation générale VL/bus.

Le projet propose néanmoins un redimensionnement de ces voies en transformant, en particulier, la voie cyclable montante en piste cyclable de 1,50 m de large avec séparateur de 50 cm en lieu et place du trottoir.

Seul le cheminement est, à la largeur légèrement augmentée, de l'ordre de 1,90 m, serait maintenu. La voie cyclable descendante réapparaît à l'approche du carrefour giratoire avant le pont sur la Sarthe en bande cyclable.

Le carrefour au croisement W. Wright/quai Louis Blanc est réaménagé en giratoire de vingt-huit mètres de diamètre avec percée centrale pour le passage des bus dans le sens Louis Blanc vers W. Wright. Les continuités cyclables autour du giratoire sont installés sur les trottoirs et accolées aux traversées piétonnes.

Les voies d'approche sur le giratoire sont réaménagées et, en particulier sur le quai Louis Blanc : un couloir d'approche axial pour le bus est ainsi projeté sur un peu plus de 80 m, délimité à l'est par une traversée piétonne.

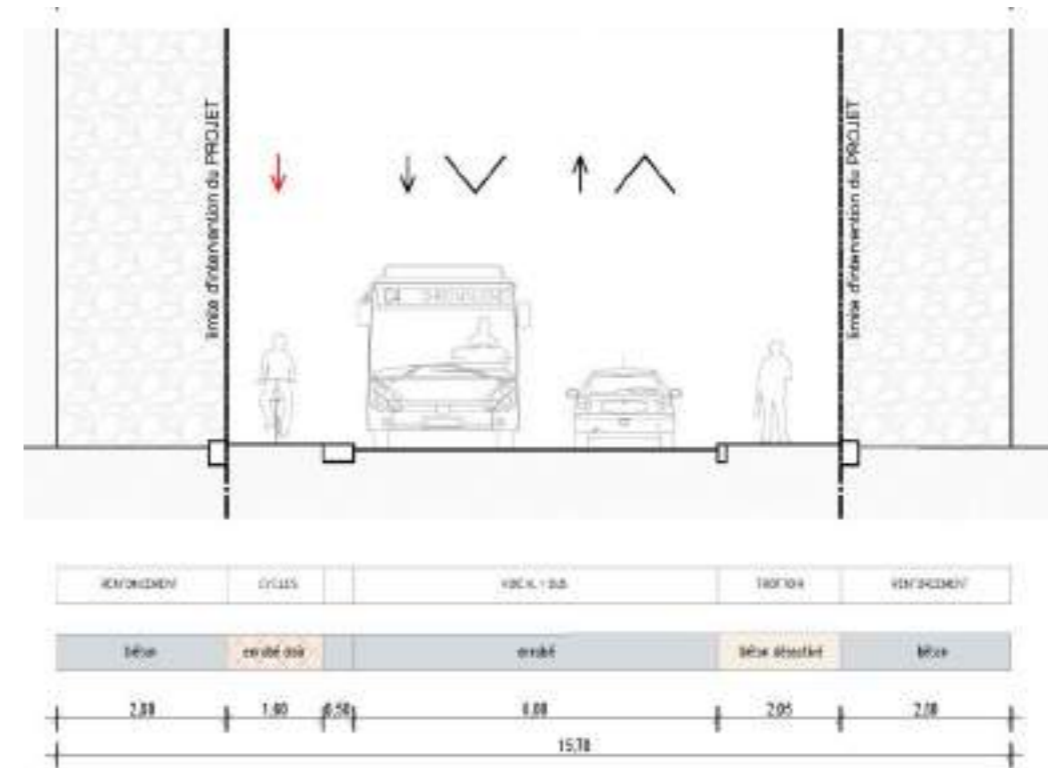


Figure 16 : Profil en travers du tunnel Wilbur Wright



Figure 17 : Plan d'insertion du couloir d'approche

A noter que le programme des Chronolignes ne prévoit que l'aménagement du couloir d'approche, du percement de l'îlot central et la mise en place des stations. Le reste des aménagements est réalisé dans le cadre du projet connexe « Voltaire / Cordelet » (Les limites opérationnelles apparaissent en magenta sur les planches d'insertion)

5.3.1.10. Rue Alphonse Poitevin

L'objectif du projet de réaménagement est d'insérer des continuités cyclables sécurisées sur cette rue à fort dénivelé en installant ainsi des pistes cyclables sur trottoir tout en maintenant l'ensemble des usages présents.

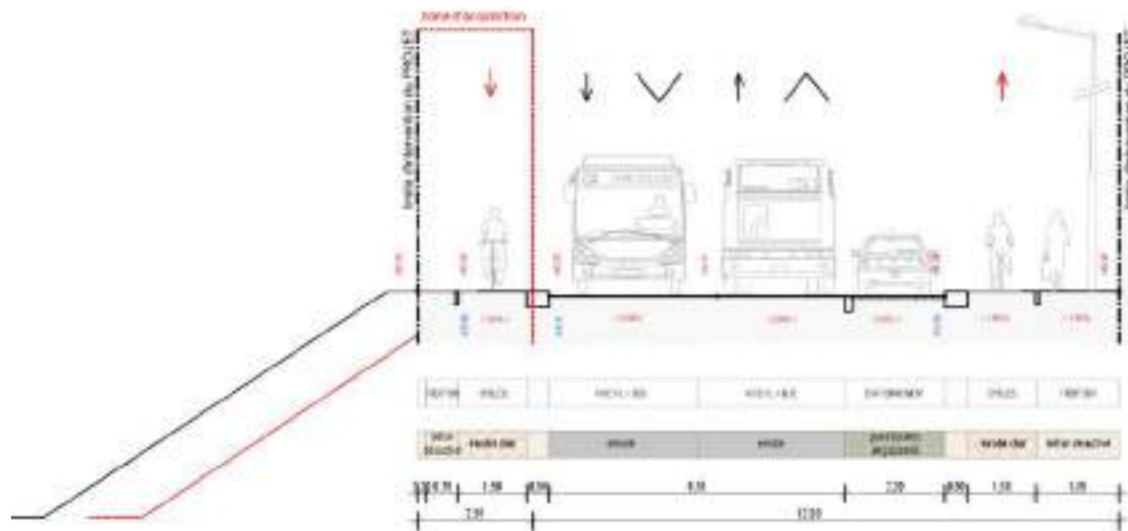


Figure 18 : Profil rue Alphonse Poitevin



Figure 19 : Le projet d'aménagement sur la rue Alphonse Poitevin

5.3.1.11. Boulevard Saint Michel

Ce secteur ne reçoit pas de réaménagement urbain dans le cadre du projet. Seule la station de la Paix est déplacée sur le boulevard Saint Michel.

5.3.1.12. Coulaines de la rue de Vienne à l'avenue de Bruxelles au Mans (Hauts de Coulaines)

A l'instar de la rue Poitevin, l'objectif de l'aménagement sur ce secteur est d'insérer au mieux des espaces de circulation dédiés pour les cyclistes séparés de la circulation VL. Les largeurs disponibles des espaces publics et la pente en travers, malgré quelques acquisitions foncières, ne permettent que la mise en place de pistes cyclables de part et d'autre de la chaussée circulée automobile. Les nombreux accès parcelaires et stationnements publics sur le parcours ne permettent pas de « monter » cet espace cyclable sur le trottoir pour sécuriser ces parcours. De plus, élargir l'espace public par acquisition foncière impacterait fortement les quelques linéaires de couvert végétal existant, notamment sur l'avenue de Rome, par la suppression d'alignements d'arbres qui cadrent les vues et mettent en valeur cette séquence urbaine.

Le projet développe ainsi un profil d'une chaussée double sens partagé VL/bus de 6 ml de large bordée de part et d'autre d'une bande cyclable de 1.50 ml de large et d'un trottoir sur lequel les stations présentent des quais trottoirs. La largeur des trottoirs est variable suivant le lieu et l'espace disponible. Les principaux croisements avec les rues perpendiculaires sont réaménagés : les largeurs des voies perpendiculaires sont réduites et leurs abords sont paysagés minimisant ainsi leurs aspects trop routiers.

Sur l'avenue de Bruxelles, les nouveaux aménagements touchent les quais de stations existants et leurs abords. Face à la station de tramway, une enclave pour deux bus en régulation est nouvellement implantée. Cet aménagement impacte le parc de stationnement de la résidence collectif en réduisant sa capacité ; la nouvelle limite avec l'enclave est paysagée et le cheminement est ainsi décalé pour passer derrière cette bande paysagère.



Figure 20 : Le projet d'aménagement Avenue de Rome

5.3.2. Séquence 2 : Ligne C5 hors avenue Léon Bollée

5.3.2.1. L'avenue Geneslay entre le terminus Oasis et le carrefour Brossolette/Moulin

Le projet d'aménagement développe une séquence urbaine où le paysage se positionne rythmant et apaisant cet axe d'entrée important. Il s'agit bien comme sur les autres lignes de transformer cet axe en un boulevard urbain sur lequel l'ensemble des fonctionnalités présentes et futures y trouvent leurs places, dans le respect des fronts bâtis existants, les services et commerces qui ponctuent et animent cet axe.

A l'amélioration des performances du bus, est associée la mise en place de pistes cyclables, base du futur maillage structurant RCS du Mans (Réseau Cyclable Structurant).

Le profil de cette section présente deux sections aux largeurs distinctes de 24 ml et de 20,5 à 21 ml. Cette dernière section plus étroite concentre un pôle de proximité commercial important cœur de l'attractivité sociale de ce quartier.

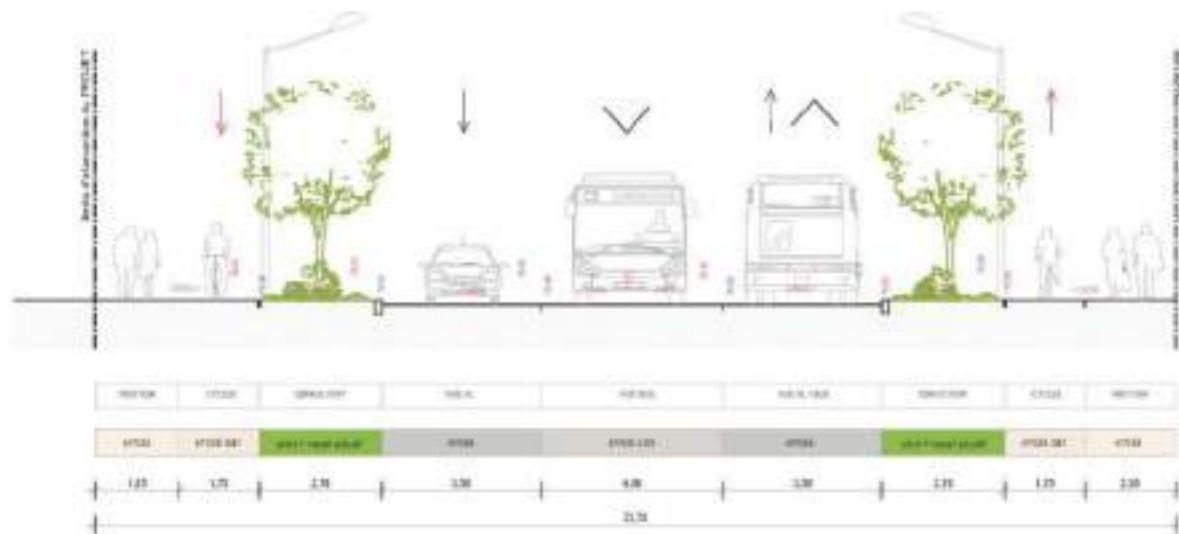


Figure 21 : Profil Avenue F. Geneslay - profil 24m

Le bus est installé dans la circulation générale avec couloir d'approche axial pour aborder les croisements en priorité. La mise en place de traversée piétonne à mi-chemin entre chaque croisement giratoire important précise les sens de circulation de ces couloirs d'approche.



Figure 22 : plan d'insertion au niveau de la rue du château d'eau et de la rue Albert Thomas

Les pistes cyclables sont unidirectionnelles de 1.75 ml de large et sont implantées entre trottoirs et stationnements longitudinaux. Un séparateur d'au minimum 50 cm met à distance les pistes des espaces de stationnement ou circulés.

Sur la portion plus étroite de 20.5 ml de large moyen, entre la rue du Château d'Eau et l'avenue Pierre Semard, et deux carrefours à gestion à feux à partir desquelles le bus sort prioritaire, le profil proposé maintient de part et d'autre de la chaussée, stationnements longitudinaux, pistes cyclables unidirectionnelles et trottoirs.

La différence réside dans l'absence de couloir axial d'approche. L'implantation des quais de stations est donc soit latérale soit axiale au contact du couloir d'approche.

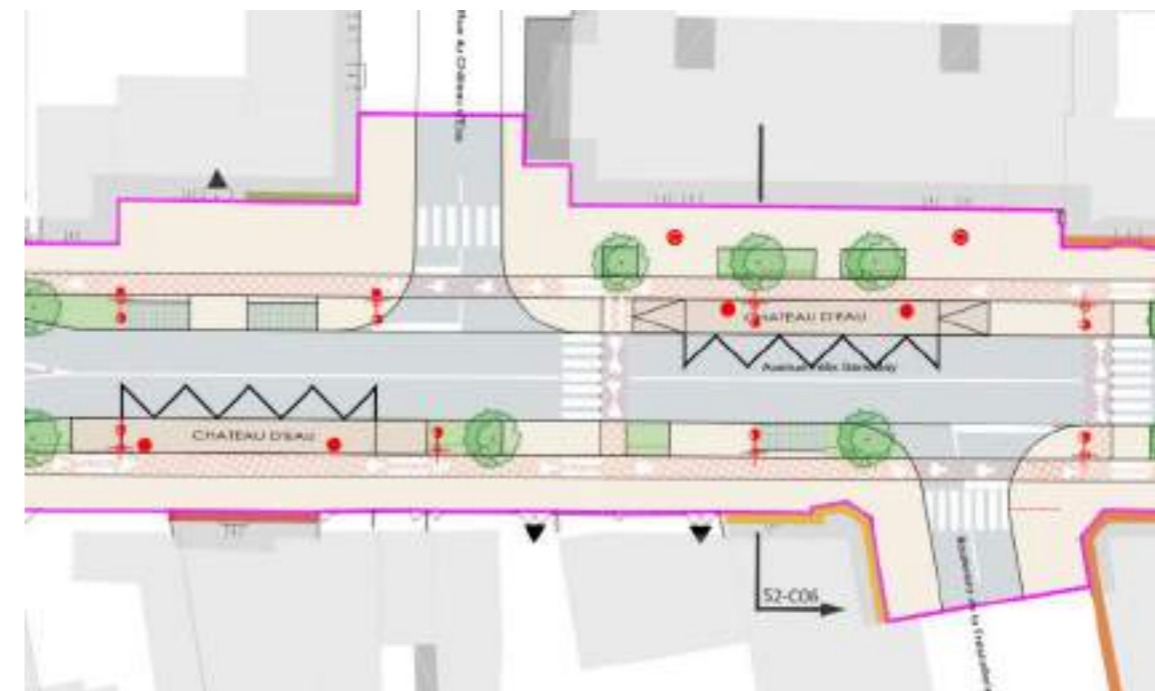


Figure 23 : Plan d'insertion de l'arrêt « Château d'eau »

5.3.2.2. L'Avenue Geneslay entre la Rocade et le giratoire de Pontlieue

Sur cette section nord plus large de l'avenue Geneslay menant à la place de Pontlieue, les principes de l'aménagement du premier secteur sont maintenus à l'exception de la place du bus. L'avenue plus large, de l'ordre d'un peu plus de 25.50 ml, permet d'insérer des couloirs bus dans chaque sens. Le choix des couloirs latéraux est privilégié pour faciliter l'insertion des quais de station en lieu et place des bandes de stationnements longitudinaux. La sortie latérale sur Pontlieue est privilégiée.

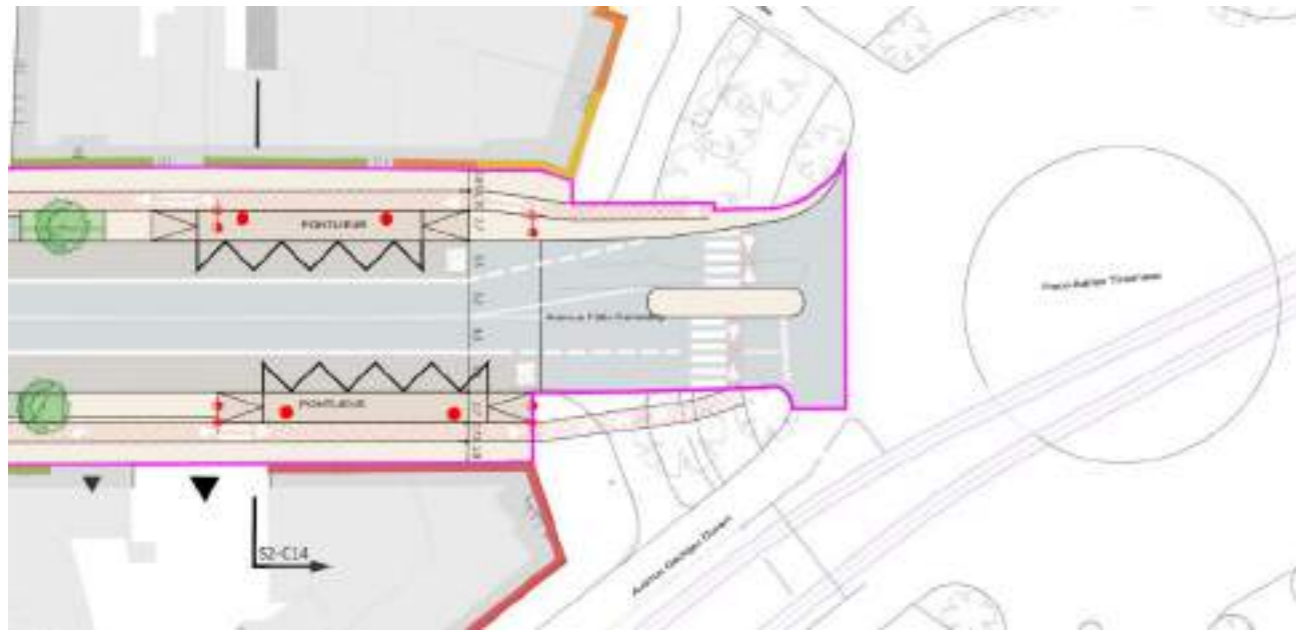


Figure 24 : Plan d'insertion de l'arrêt « Pontlieue » à l'approche de la place Tironneau

5.3.2.3. L'avenue Jean Jaurès

Ce secteur ne subit aucun aménagement lié au passage de cette Chronoligne, hormis la réalisation d'un couloir d'approche en arrivant sur la place George Washington afin de faciliter l'entrée dans la rue Chanzy.



Figure 25 : Couloir d'approche à la rue Chanzy

5.3.2.4. La rue Nationale et la rue Chanzy

Le profil projeté est proche de l'actuel, avec toutefois l'ajout d'un contre-sens cyclable descendant depuis Bollée vers la place G. Washington. La mise en place de matériaux distincts, avec un camaïeu de coloris, révèle et précise chaque usage et fonctionnalité.

Cela permet aussi de réduire visuellement la perception actuelle trop minérale et uniforme de la rue.

Ainsi depuis la place George Washington, un profil type se dessine :

Un trottoir d'environ 2m et une piste cyclable de 1.50m encadrent une chaussée, en sens unique de 3.20m, et un linéaire de stationnement longitudinal unilatéral de 2m ponctué d'arbres sur massifs.



Figure 26 : Insertion d'aménagement de la rue Chanzy

A chaque intersection avec des rues perpendiculaires, les trottoirs de la rue Chanzy sont traversants, laissant ainsi la priorité aux piétons et vélos avec une continuité des matériaux.

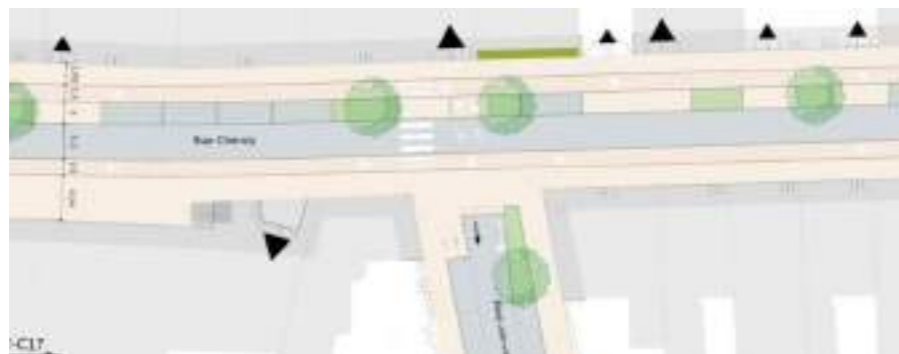


Figure 27 : Plan d'aménagement de la rue Chanzy

Le profil évolue à l'intersection des rues de la Fuie, Victor Hugo et Berthelot. Le cycle « descend » sur la chaussée pour reprendre sa place sur la piste, au même niveau que le trottoir après les carrefours et la station Chanzy.

Ce principe est renouvelé à l'approche de la station et l'enclave des Ifs.

Après l'arrêt de bus des Ifs, le cycle continue sur la chaussée sur une bande cyclable jusqu'à l'intersection avec la rue Saint-Bertrand.

A partir de cette dernière, le bus partage son couloir d'approche avec le cycle jusqu'au carrefour avec l'avenue Léon Bollée, sur une largeur de 3.50m.

En effet, il est nécessaire, eu égard aux flux de circulation au carrefour Chanzy/Bollée/De Gaulle/Gougard, pour optimiser la desserte bus du centre-ville. Cette partie nord de la rue Chanzy présente un profil distinct : le couloir d'approche bus, où circulent les cycles, s'accompagne donc d'une voie VL de 3m et d'un contre-sens cyclable de 1.50m, décalé de la chaussée par une bande de 50 cm de large, encadrés de part et d'autre par deux trottoirs de 1.75m.



Figure 28 : Insertion du couloir d'approche sur le carrefour Bollée

Dans la continuité des aménagements de la rue Chanzy, le carrefour giratoire de la place Lionel Lecouteux sera repris, en effet les pavés en place se déchaussent au passage des bus dû à l'arrachement des essieux.

5.3.2.5. Quartier Gazonfier - Entre le carrefour des 4 pentes et le terminus

Sur ce secteur, seules les rues Albert Samain & Alfred de Vigny sont réaménagées dans le cadre du projet Chronoligne. Ces deux rues sont également inscrites dans le réseau structurant RCS et à ce titre des pistes cyclables unidirectionnelles sont aménagées sur ces deux rues.



Figure 29 : Plan d'insertion rue Alfred de Vigny

Sur le reste du parcours jusqu'au terminus Gazonfier, seul un quai de la station Charbonnière est réaménagé et est donc déplacé et allongé. Tous les autres restent en l'état.

5.3.3. Séquence 3 : Ligne C6 hors avenue Léon Bollée

5.3.3.1. Boulevard Nicolas Cugnot – Première partie

La première section est purement routière, le boulevard Cugnot, qui, à partir du carrefour des quatre Pentes, franchit un faisceau ferroviaire et s'arrête au croisement de la rue du Massif Central et du boulevard des Nations Unies. Le boulevard Cugnot fait partie de la « rocade » du Mans. Son profil autoroutier présente 2 fois 2 voies avec séparateur physique de 1.5ml de large et, est bordé de deux trottoirs de 2.2ml de part et d'autre le franchissement ferroviaire et de 1.8ml avec séparateur de 50cm sur l'ouvrage voie ferrée.

Cette première section de ce secteur, entre les giratoires des quatre Pentes et celui des Sablons au croisement avec le boulevard des Nations Unies, conforte un profil de 2 fois 2 voies avec séparateur central, soit 2x6m de chaussée et 1.55m de séparateur permettant d'y maintenir l'éclairage central. Le projet réduit néanmoins l'emprise de la voie VL et installe une piste cyclable unidirectionnelle de 1.7ml de large entre cette dernière et le trottoir, sécurisée par une séparation physique de 50cm, de part et d'autre de la chaussée.

Le bus bénéficie d'une voie en site « propre » dans les deux sens et réduit ainsi les voies VL à une seule voie dans chaque sens. Le profil réaménagé ne laisse pas de place au végétal sachant que les talus de part et d'autre de l'ouvrage sont paysagers.

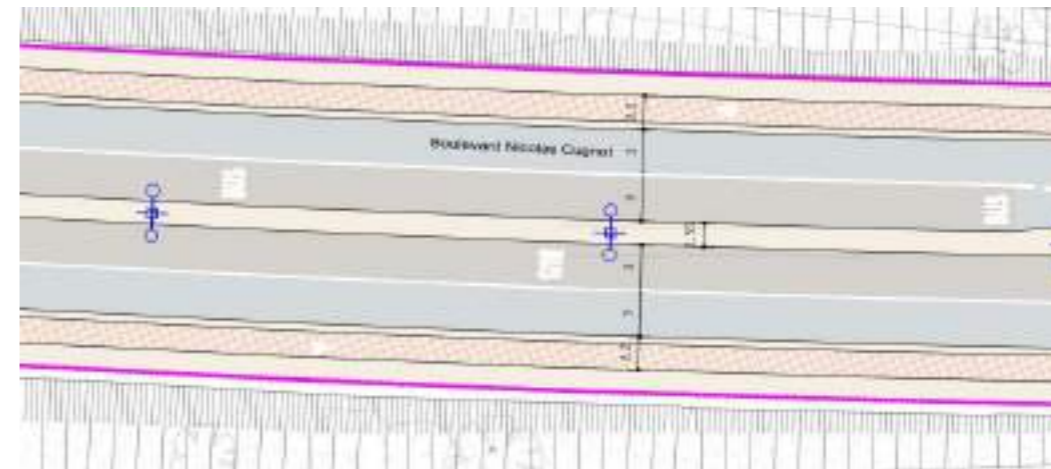


Figure 30 : Extrait de l'insertion sur le premier secteur du boulevard Cugnot



Figure 31 : Boulevard Cugnot existant - vers Sablons

5.3.3.2. Intersection des boulevards Cugnot et Nations Unies - secteur entre le boulevard des Nations Unies et le franchissement de l'Huisne

La deuxième section entre le boulevard des Nations Unies et le franchissement de l'Huisne n'est pas réaménagé à l'exception du carrefour giratoire au croisement avec le boulevard Cugnot, le carrefour sur la rue de l'Estérel au droit de l'Espal et les stations.

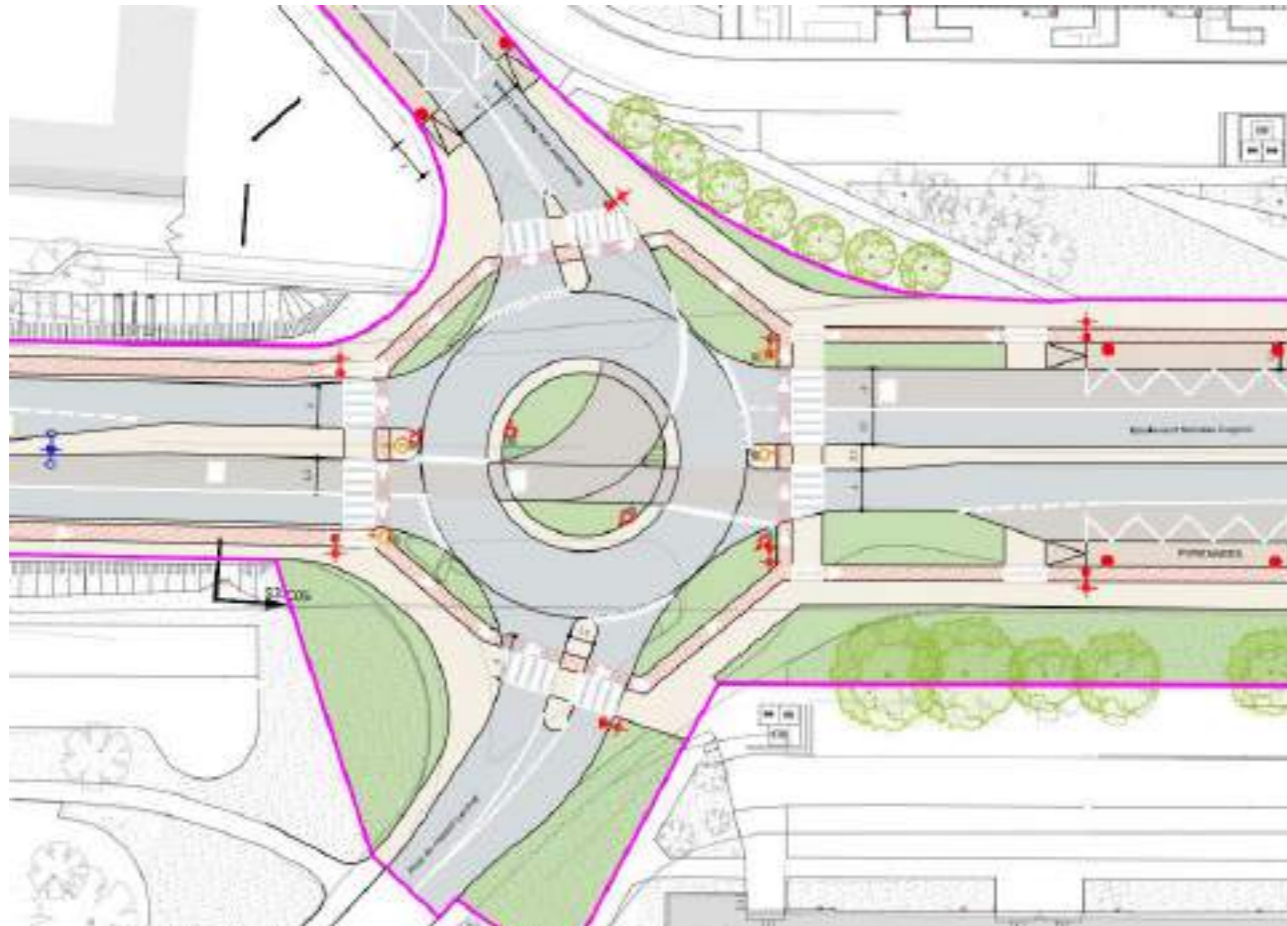


Figure 32 : Giratoire Cugnot / Nations Unies

L'aménagement du giratoire boulevard Cugnot permet au bus de réduire son parcours en débouchant directement sur le boulevard des Nations Unies sans faire une boucle sous l'ouvrage. De plus, ce giratoire permet d'une part de prioriser les mouvements bus et d'apaiser la circulation sur le bd Cugnot et d'intégrer les traversées des modes actifs piétons et cycles. La station des Nations Unies est positionnée au contact le plus proche de ce giratoire sur le boulevard des Nations-Unies.

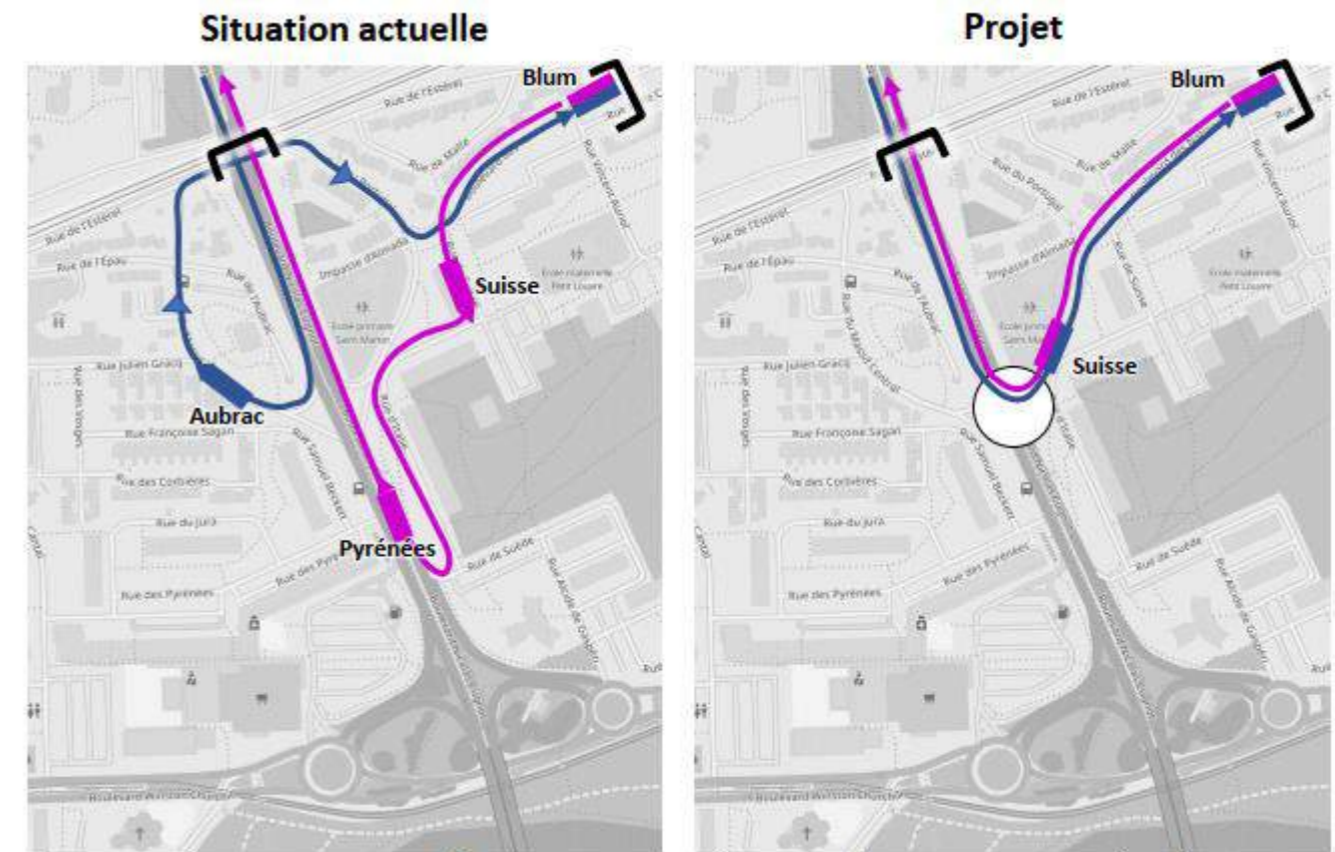


Figure 33 : schématisation du parcours proposé sur le secteur Sablons – ligne 6

Sur le carrefour de la rue de l'Estérel, au droit de l'Espal et de la station du même nom, une voie de tourne-à-gauche est aménagée et un STOP est mis en place sur la rue de Roumanie pour rendre prioritaire la Chronoligne. Les quais bus de la C5 au contact de la station Tram sont redimensionnés à 20 ml et le quai en enclave direction Terminus Saint Martin est supprimé pour être positionné au même endroit en alignement droit sur chaussée.

Les quais de la station intermédiaire Léon Blum sont redimensionnés et sont retraités dans le choix des matériaux pour répondre à cette cohérence d'ensemble des Chronolignes tant dans l'écriture, le design et son identification.

5.3.3.3. Entre l'Huisne et le croisement de la rue Champion et l'avenue des Platanes

Comme pour la deuxième section précédente, l'aménagement de cette section ne modifie pas fondamentalement le profil actuel mais l'actualise pour répondre aux nouveaux enjeux des continuités des modes actifs d'une part et, à l'objectif d'amélioration des performances et de qualité de service du bus d'autre part. Ainsi, entre l'Huisne et le carrefour giratoire au droit des accès à l'Arche de la Nature, le profil de la voie conforte la présence d'une voie verte en parallèle de la chaussée automobile permettant les continuités cycles et piétonnes de façon sécurisée et à distance avec néanmoins une optimisation de leurs largeurs afin d'intégrer une continuité piétonne côté nord-est au pied du mur de clôture de l'abbaye permettant d'assurer pour les piétons le cheminement vers l'arche de la Nature sans les obliger à traverser 2 fois la chaussée. Ainsi, le profil présente dans sa partie la plus étroite depuis le mur de l'abbaye un trottoir de 1.5ml de large, une chaussée en enrobé double sens de 6.5ml de large, une voie verte de 3.2ml de large minimum dissocié de la voie par un séparateur de 0.5 ml.



Figure 34 : Rue de l'Estérel- secteur de l'Abbaye

Sur la rue du Tennis, le profil reste inchangé. Seule une voie verte vient la compléter côté ouest dans la continuité de celle de la rue de l'Estérel. Une bande plantée de 1ml de large la protège de la chaussée. Le quai bus de la station Arche de la Nature est repositionné en vis-à-vis rue de l'Estérel. Le carrefour de la rue des Tennis avec la rue Henri Champion est retravaillé afin d'optimiser les girations des bus et les flux routiers et notamment le passage de la rue H. Champion vers la rue des Tennis. Actuellement, il s'agit d'un carrefour stop ; il est proposé de le transformer en carrefour à feux en y

créant une voie de tourne-à-gauche sur la rue Henri Champion pour prioriser ce mouvement par une phase de feux.



Figure 35 : Carrefour Tennis / Champion avec préservation de l'arbre protégé

Sur la rue Henri Champion, au droit de l'accès au siège social des assurances MMA, le profil de la voie est élargi dans le prolongement du nouveau carrefour à feux de la rue des Tennis pour intégrer la voie de tourne-à-gauche et cet élargissement se porte côté nord, sans impact sur le passage inférieur permettant une communication interne entre les deux parcelles nord et sud du siège. Sur cet élargissement nord se prolonge la voie verte venant de la rue des Tennis pour se raccorder à la voie verte existante côté sud après la station bus grâce à la traversée piétonne de cette dernière. La rue Henri Champion subit peu de modifications : la largeur de la voie reste identique ainsi que son revêtement. La voie verte est prolongée jusqu'au giratoire de l'avenue des Platanes côté sud.

5.3.3.4. Rue Henri Champion et rue Rodolphe Diesel

Sur la quatrième section, de la rue Henri Champion à la rue R. Diesel, seule la rue H. Champion est réaménagée afin de restructurer et d'étendre les arrêts bus SETRAM & Scolaire présents. L'objectif est également de sécuriser les modes actifs et ainsi de conforter dans l'aménagement, la séparation des modes, en y insérant des bandes plantées et arbres d'alignement.

Le profil de la rue Henri Champion est en grande partie maintenue dans ses grands principes : une chaussée double sens contre laquelle sont installés de chaque côté des quais bus en alignement ou en enclave, des continuités piétonnes de part et d'autre tout en préservant les arbres présents sur ce profil. L'élargissement des voies et la mise en place de nouvelles enclaves en lieu et place d'arrêt en alignement nécessite des acquisitions foncières pour conforter la continuité de la piste cyclable bidirectionnelle côté sud et côté nord au droit de sa traversée à mi-chemin de la rue.



Figure 36 : Projection du futur projet des Chronolignes sur le secteur « Lycée Sud »

5.3.3.5. Boulevard Nicolas Cugnot – Deuxième partie

Sur la cinquième section, le boulevard Cugnot, portion de la Rocade est du Mans, l'objectif est de prioriser le parcours des bus et de transformer cette portion de rocade en boulevard urbain minimisant à la fois, la place de l'automobile et sa vitesse et, enfin, d'y installer des pistes cyclables tout en y développant une trame paysagère plus importante que celle présente.

Cet axe cherche ainsi à répondre à la fois à son statut de voie de transit même si celui-ci est réduit et à sa vocation de desserte direct d'habitats individuels ou de services. Il est, de ce fait, maintenu du stationnement longitudinal à destination des résidents et des services en bordure sud-est du boulevard. Les croisements avec la rue Diesel et le boulevard Jean Mac sont réaménagés en giratoire avec un centre de giratoire « percé » pour le passage prioritaire des bus. Les continuités des modes actifs cyclables sont assurées en parallèle des traversées et continuités piétonnes dissociées de la chaussée par une bande plantée. Les espaces non traversés des centres du giratoire seront également paysagés.

Le profil courant du boulevard présente ainsi à partir de sa limite nord-ouest, un trottoir d'environ 4.30 intégrant l'alignement d'arbres actuels, une piste cyclable unidirectionnelle de 1.80 m de large, une bande plantée de 2 ml de large, une voie VL de 3.25 ml de large, la plateforme bus de 3.40 ml de large, la noue centrale de 2 ml de large, la deuxième voie de la plateforme bus de 3.40 ml de large, la deuxième voie VL de 3.25 ml de large, l'espace de stationnement longitudinal de 2.2 ml de large rythmé d'espaces verts et arbres d'alignement, un séparateur de 50 cm, la piste cyclable unidirectionnelle et enfin un trottoir d'environ 2 ml de large.

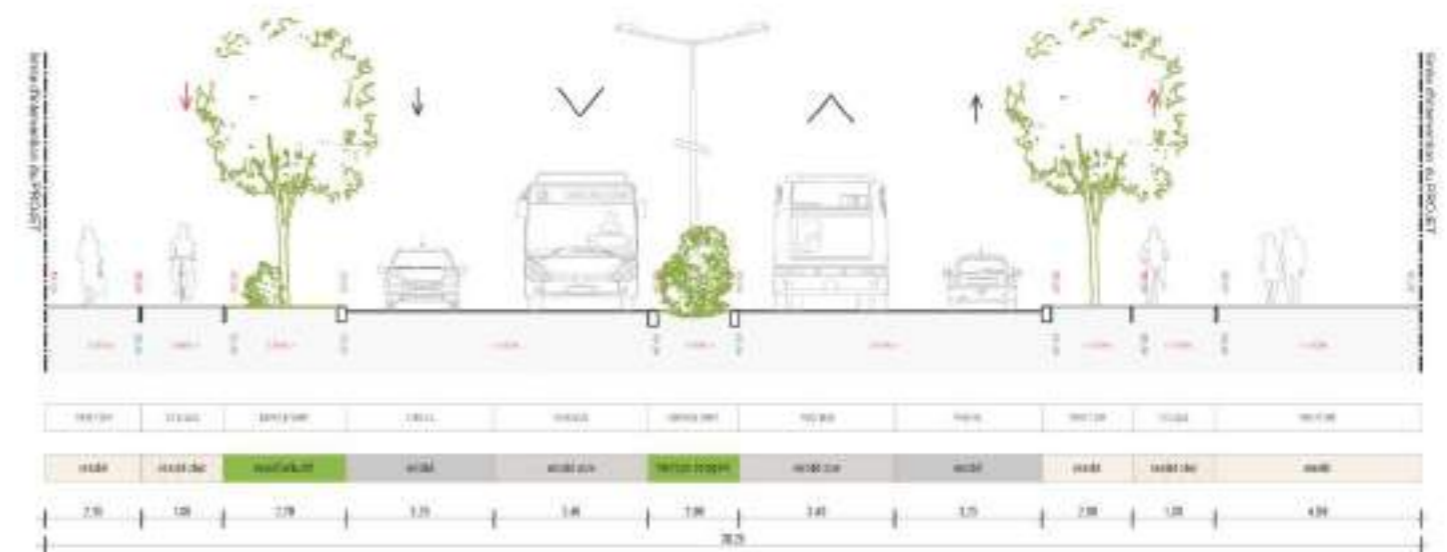


Figure 37 : Profil Boulevard Nicolas Cugnot



Figure 38 : Projection du futur projet des Chronolignes sur le Boulevard Cugnot

5.3.3.6. L'avenue du Docteur Jean Mac

Sur l'avenue Jean Mac, l'aménagement proposé essaye de poursuivre la mise en place d'une priorisation du parcours bus en installant une plateforme axiale dédiée mais pour un seul sens de circulation en couloir d'approche sur les croisements du boulevard Jean Mac ; une traversée piétonne à mi-chemin marque le début de ce couloir d'approche et le sens dédié. Ainsi, au sortir des carrefours giratoires le bus se trouve dans la circulation générale et emprunte ce couloir axial à l'approche du prochain carrefour. Une distinction est apportée à l'approche du carrefour Pontlieue où le couloir bus se positionne en latéral permettant d'une part de permettre au bus une entrée dans le giratoire de Pontlieue sur la voie extérieure et d'autre part de positionner le quai de la station au contact du trottoir comme dans le sens inverse.

A l'instar du boulevard Cugnot, le projet maintient le stationnement longitudinal, sur au moins un côté sur la partie la plus étroite entre Cugnot et le croisement avec la rue de Ruaudin, et sur les deux côtés du boulevard entre ce dernier et Pontlieue.

Deux pistes unidirectionnelles sont installées de chaque côté de l'avenue au contact des trottoirs et distants des voies ou des stationnements par un séparateur de 0.5 m.

Le profil courant de l'avenue présente ainsi à partir de sa limite nord, un trottoir de 2 ml de large, une piste cyclable unidirectionnelle de 1.50 ml de large, un séparateur de 0.5ml une bande plantée de 2 ml de large, une voie VL de 3.25 ml de large, la plateforme bus de 3.40 ml de large, la noue centrale de 2

ml de large, la deuxième voie de la plateforme bus de 3.40 ml de large, la deuxième voie VL de 3.25 ml de large, l'espace de stationnement longitudinal de 2.2 ml de large rythmé d'espaces verts et arbres d'alignement, un séparateur de 50 cm, la piste cyclable unidirectionnelle et enfin un trottoir d'environ 2 ml de large.



Figure 39 : Projection du futur projet des Chronolignes sur l'Avenue Jean Mac

5.3.4. Séquence 4 : Avenue Léon Bollée

5.3.4.1. Avenue Léon Bollée nord (ouest)

La partie Nord de l'avenue, le profil courant propose une chaussée à trois voies routières dont un couloir bus dédié dans le sens Centre-Ville, du stationnement longitudinal sur une ou les 2 façades viaire (suivant largeur disponible), des pistes unidirectionnelles et un trottoir. Le végétal s'exprime et se développe soit dans la bande de stationnement, le rythme et le masque, soit entre les pistes cyclables et les cheminements. La mise en place de chacune de ces mobilités ne permet pas de préserver l'ensemble des arbres existants ; l'aménagement propose d'en remplacer une grande partie.

Dans le cas d'un seul alignement d'arbres inscrit dans la bande de stationnement, il se localise soit au Sud sur la première section de l'avenue au sortir du carrefour de la rue de Chanzy soit au Nord sur la dernière section après la rue Sainte Hélène.

Les continuités des mobilités s'affirment également aux différents carrefours avec les voies de desserte des quartiers riverains. Les pistes cyclables traversent l'avenue au droit des traversées piétonnes. Seul le carrefour avec la rue de l'Ormeau et l'étréoussée de l'espace public oblige à « descendre » les pistes sur la voirie pour qu'elles deviennent bandes cyclables.

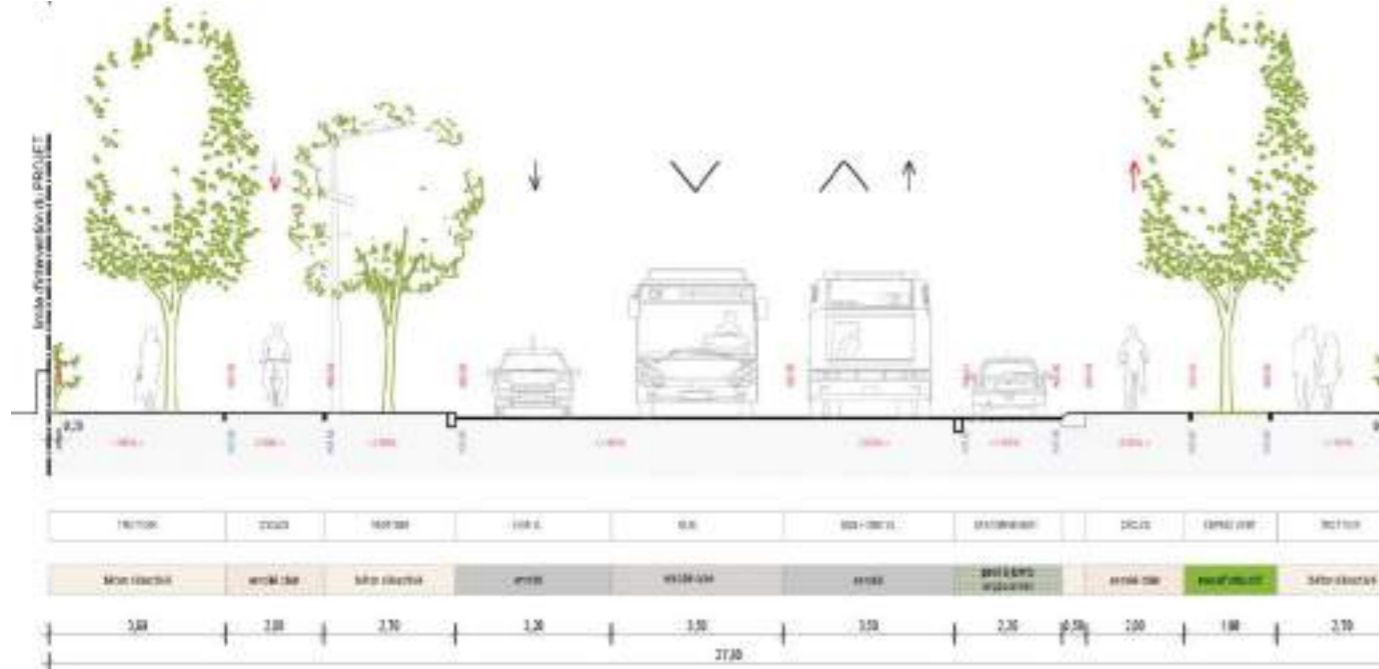


Figure 40 : Profil futur de l'Avenue Bollée - Nord



Figure 41 : Plan d'insertion av Bollée nord



Figure 42 : Projection du futur aménagement de l'Avenue Bollée – Nord

5.3.4.2. Avenue Léon Bollée sud (est)

Sur la partie Sud de l'avenue, à partir du carrefour Mariette, et au-delà de l'emprise du centre commercial, portion étroite de l'avenue au profil similaire à la partie Nord, l'avenue s'élargit et permet ainsi la mise en place d'une plateforme axiale double sens Bus jusqu'au carrefour des 4 Pentes.

Comme sur la partie Nord, se développent en profil courant, de part et d'autre de la voie axiale bus de 7 ml de large, une voie VL de 3,2 ml de large, du stationnement longitudinal rythmé par des plantations arbustives et d'arbres de haute tige sur 2,2 ml de large, un séparateur de 50 cm, une piste cyclable unidirectionnelle de 2 ml de large et un trottoir d'au moins 1,90 ml de large.

Ce profil se distingue à partir de la rue du Gazonfier et la station Sécurité Sociale en positionnant une bande de plantation et les alignements d'arbres contre la plateforme axiale bus jusqu'à la station Bollée. Au droit de cette station et de ces quais, la « ligne verte » est repositionnée entre la voirie et la piste cyclable.

Ces changements permettent de « casser » la linéarité trop systématique de cette séquence urbaine et d'afficher une animation végétale différente à chaque événement de l'aménagement proposé, carrefour, traversée piétonne et station.

Pour réaliser cet aménagement sur l'extrémité de l'avenue avant le carrefour des 4 Pentes, des acquisitions foncières sont nécessaires et en particulier sur l'emprise de la Sécurité Sociale.

Les stations bus sont maintenues sur leurs localisations actuelles.

Seule la station Mariette est décalée et ses quais sont disposés de et d'autre du carrefour giratoire Mariette. Les quais de la station Bollée sont doublés.

Les carrefours importants sont réaménagés principalement en giratoire à gestion à feux pour assurer la priorité aux bus. Seul le carrefour avec les rues de L'Ormeau et de l'Arche conserve une gestion à feux

traditionnelle. L'ensemble des autres rues sont traités en carrefour en T avec interdiction de traversée de la plateforme Bus.

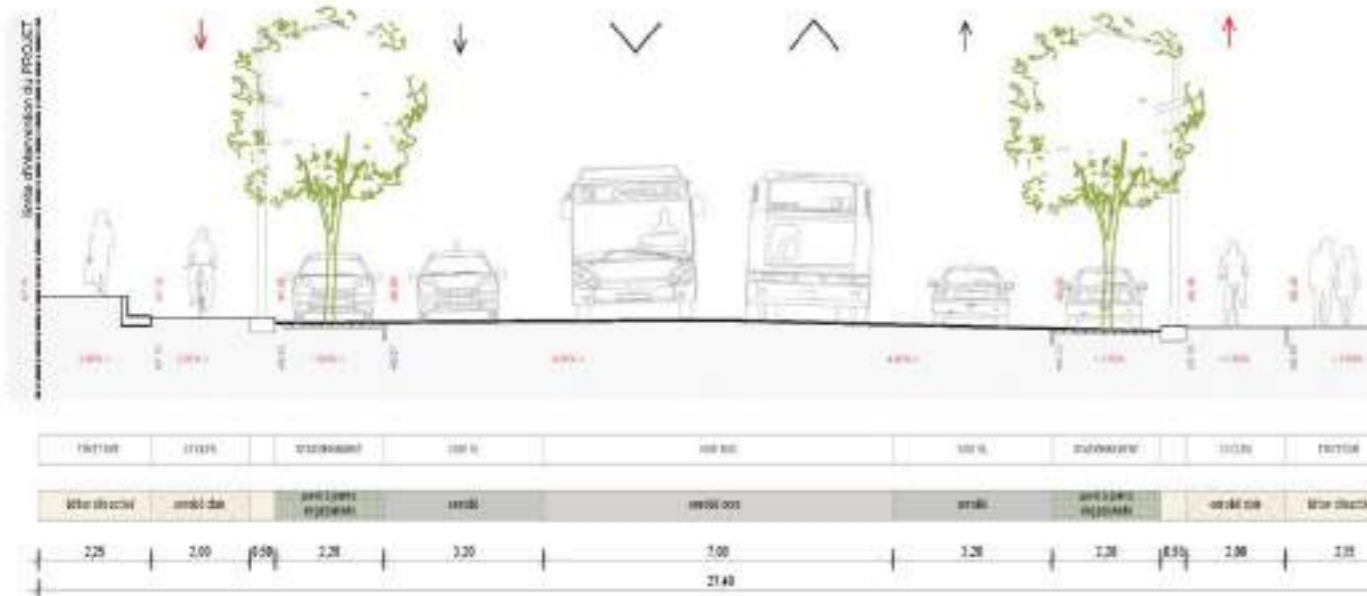


Figure 43 : Profil futur de l'Avenue Bollée - Sud



Figure 45 : Insertion du giratoire des 4 pentes



Figure 44 : Insertion du carrefour av Bollée / Mariette



Figure 46 : Projection du futur aménagement de l'Avenue Bollée - Sud

5.3.5. Les places

5.3.5.1. La place du Patis Saint Lazare



Figure 47 : Perspective de la place du Pâtis-Saint-Lazare projetée (depuis l'Avenue de la Libération)

Avec l'arrivée des Chronolignes, la place du Pâtis conservera sa fonction première de parc de stationnement mais offrira de nouveaux usages et fonctions par une restructuration de l'espace. La place pourra être le support d'événements et deviendra une vraie « place » de proximité, dans l'esprit de place de village. Le projet permet de concilier l'ensemble des fonctions et usages tout en intégrant l'arrivée des Chronolignes et offrant un traitement unitaire de « façade à façade ». Le traitement de la place s'est réfléchi dans un axe Nord/Sud offrant des traversées visuelles et piétonnes, tout en intégrant le stationnement et reliant la place à l'Avenue de la Libération : une couture entre l'habitat, le stationnement et l'espace public.



Figure 48 : esquisse du projet de réaménagement de la Place Pâtis St Lazare



Figure 49 : plan d'aménagement de la place Pâtis St Lazare

5.3.5.2. La place de l'Hôpital

Le plan programme, a identifié ce lieu comme un des « poumons verts » de la ville, un îlot de fraîcheur à part entière au cœur du quartier, confortant la trame verte existante et valorisant les modes doux. Le futur projet des Halles a été pris en compte dans la réflexion. Le souhait initial de Le Mans Métropole était de créer une continuité piétonne partant de la Visitation, en passant par la place de l'Hôpital et qui cheminerait jusqu'aux bords de Sarthe. Un passage intérieur est prévu dans le cadre du projet des Halles pour desservir le cœur d'îlot où donneraient les terrasses des commerces du rez-de-chaussée. De plus, fort de son dénivelé, la place de l'Hôpital offre en son point le plus haut une vue dégagée sur ce passage intérieur et sur le hall double niveau d'accès au rooftop avec vue panoramique. Il nous a donc semblé essentiel dans l'aménagement de la place, de conserver un axe de vue dégagé pour créer un lien entre la dynamique de la place de la République et la dynamique du futur projet. Le cône de vue sera cadré par d'un côté les arbres, de plus ou moins grande taille et de l'autre par le front bâti, offrant une promenade piétonne en pavés, de 6m de large, accompagnée d'un espace végétal bas.



Figure 50 : Insertion de la place de l'Hôpital

Le futur projet de la place de l'Hôpital souhaite proposer un espace de passage végétalisé, agréable, un îlot de fraîcheur ainsi qu'un espace de proximité où l'on peut entrevoir de s'accorder une pause ou de s'y retrouver.



Figure 51 : Plan projet de la place de l'Hôpital

Du côté de la rue du Vert Galant, une partie du stationnement est conservé. Il est accompagné d'un large filtre végétal mettant à distance les espaces circulés des espaces piétons.



Figure 52 : aménagement proposé pour la rue du Vert Galant

5.3.5.3. Place de l'Eperon

Les aménagements proposés visent à révéler la place de l'Eperon dans l'histoire urbaine de la ville :

- L'ancienne enceinte et son bastion défensif, dans la forme est conservé par les fronts bâti existants,
- La vieille porte et la rue éponyme avec ses éléments défensifs « filtrants » les accès
- Le tissu urbain historique avec les maisons à pans de bois en face de la rue de la Vieille Porte,
- La béance urbaine, créée depuis 1985 avec le percement de la rue de la Galère et la destruction d'un îlot historique : offrant un cœur d'îlot ouvert, révélant une qualité du bâti historique de la Cité Plantagenêt.
-



Figure 53 : Plan projet de la place de l'Eperon

Ainsi, dans la composition de la place, le traitement de l'effet de Porte et de mise en relation de la cité avec la ville « hors les murs », est réalisé par l'aménagement d'une large « traversée - esplanade » entre la rue de la vieille porte et le tissu urbain des maisons à pan de bois. Le traitement s'étendra de façade a façade.

Deux massifs cadreront la traversée. Ces massifs, l'un d'ombre, l'autre de soleil, seront foisonnants de végétation et mettront en scène cette porte d'entrée historique. Un habillage, en acier corten sera mis en œuvre pour marquer et symboliser l'ancienne porte, mettant en scène la traversée piétonne.

Sur la pointe, sur l'Eperon, la forme du massif sera également épousée d'un habillage métal afin de rappeler la forme historique de la place et l'origine de sa toponymie.

Le stationnement sera supprimé au centre afin de retrouver une fonction de place et offrir un véritable jardin dans cet espace si minéral aujourd'hui mais autrefois planté d'Ormeaux.

Un alignement d'Ormes sera un rappel subtil supplémentaire venant structurer un peu plus ce paysage urbain. Le jardin central servira à la fois de lieux de passage pour rejoindre l'Avenue Rostov sur le Don mais également pour rejoindre l'arrêt de bus.

Le jardin permet de désimperméabiliser le site et offrir un cœur végétal, où il fait bon vivre, où il est agréable de s'y arrêter, de s'y (re)poser.



Figure 54 : esquisse d'aménagement de la Place de l'Eperon

5.4. Chronolignes : Description des ouvrages d'assainissement de l'opération chrono

5.4.1. Etat actuel

L'assainissement est essentiellement unitaire sur l'ensemble des voies concernées par les Chronolignes au centre-ville : les eaux usées et les eaux pluviales empruntent le même réseau, et sont donc « mélangées ».

En s'éloignant du centre, l'assainissement devient plus souvent séparatif : les eaux usées et les eaux pluviales transitent dans des réseaux distincts (ex : secteurs Coulaines, une partie de Heuzé, Sablé, une partie de Cugnot, Esterel...).

S'agissant pour beaucoup de boulevards importants, le réseau existant est souvent fortement dimensionné. A titre d'exemple, on pourra relever les diamètres de conduites suivantes :

- Avenue Bollée : ovoïde 1.80x1.40
- Avenue de la Libération : ovoïde 2.10x2.00
- Place de l'Eperon : ovoïde 1.80x1.20
- Rue Chanzy : ovoïde 2.00x1.80
- Rue d'Eichthal : ovoïde 1.80x1.00
- Rue Wilbur Wright : ovoïde 1.80x1.50

A noter également que les collecteurs les plus fortement dimensionnés sont bien souvent très anciens ; certains datent d'avant les années 1900, et sont toujours utilisés. Il s'agit généralement de gros ovoïdes en moellons.

Pour certaines rues, le fort dimensionnement du réseau peut également être la conséquence de la configuration du bassin versant : les rues formant un thalweg et drainant naturellement de larges bassins versants disposent naturellement de conduites structurantes. C'est notamment le cas de la rue Chanzy (séquence 2).

Au centre-ville, lorsque les bâtiments se trouvent en façade sur rue, une proportion importante de raccordements de descentes d'eaux pluviales se fait par gargouilles sous trottoir. C'est le cas notamment pour :

- Avenue Olivier Heuzé
- Avenue de la Libération
- Rue d'Eichthal
- Rue Barbier
- Avenue de Rostov-sur-le-Don
- Rue Chanzy



Figure 55 : Photo de deux gargouilles sous trottoir rue Chanzy – Source : ENDURANCE

5.4.2. Principe de gestion du projet

5.4.2.1. Généralités

Les services de Le Mans Métropole considèrent la plupart des collecteurs existants comme étant en bon état. De ce fait, il n'est pas prévu de travaux généraux sur ces réseaux dans le cadre des travaux des Chronolignes. Seules les grilles et avaloirs seront repris, ainsi que leurs raccordements.

↳ **Cependant, certains secteurs et réseaux jugés prioritaires dans le cadre du projet de mise de conformité de l'assainissement seront repris, notamment par la déconnexion des eaux pluviales et la mise en séparatif. Ces travaux spécifiques sont détaillés dans le chapitre 5.6.**

Les piquages directs sur les réseaux les plus structurants (vieux ovoïdes) seront limités au strict nécessaire. Il sera préféré, dans la mesure du possible, la reprise du piquage des grilles existantes, ou un piquage sur un regard. A noter que la majorité des regards le long des vieux ovoïdes semblent être borgnes.

Les raccordements privés existants sur les conduites ne seront pas repris, car également considérés en bon état par les services de la Métropole.

Il est proposé de conserver le principe de raccordement des descentes EP par gargouilles sous trottoir, lorsqu'il existe. En effet, ce principe permet d'augmenter le temps de concentration, en ralentissant la vitesse de raccordement des eaux pluviales vers le réseau. Cela permet donc de limiter les débordements en aval, notamment au niveau des déversoirs d'orage, en « lissant » la courbe de débit de la pluie.

Aussi, l'ensemble des gargouilles sous trottoir existantes seront déposées et remplacées. De nombreux modèles existent sur le marché. Un sabot au profil de la bordure sera prévu.

Le profil en travers des voies a été pensé en tenant compte des éléments suivants :

- Trottoirs aux normes PMR (profil en travers inférieur à 2%)
- Profil en travers inférieur à 2% sur les pistes cyclables
- Profil en travers inférieur à 3% sur la chaussée

L'objectif étant d'éviter dans la mesure du possible de diminuer la couverture existante sur les réseaux.

Le principe existant de chaussées en toit a été conservé de façon à limiter les décaissements par rapport à l'existant. En règle générale, le fil d'eau a été positionné en bord de chaussée, le long des stationnements. Cela facilite l'entretien (passage de la balayeuse...).

Une exception toutefois sur la rue Chanzy, pour laquelle un fil d'eau a été positionné en fond de stationnement du fait des contraintes de seuils et de couverture sur les réseaux.

Les stationnements étant ponctués de fosses d'arbre, le fil d'eau en bord (ou en fond) de stationnement sera ouvert au droit des fosses (bordure arasée, ou ouverture ponctuelle), de façon à diriger les eaux pluviales vers les fosses d'arbre. Celles-ci seront légèrement décaissées, de l'ordre de 20cm, de façon à accueillir les eaux de ruissellement. En cas de pluie importante, un trop-plein naturel pourra se faire soit directement par débordement vers le caniveau, soit dans une grille calée à la cote de débordement.

Ainsi, les fosses d'arbres seront alimentées naturellement en eau, à chaque pluie, et participeront à la gestion intégrée des eaux pluviales (GIEP). Les pluies courantes seront infiltrées et évapotranspirées. Les pluies plus fortes déborderont vers le réseau de façon contrôlée.

Ce système d'abattement des pluies courantes est complété par la mise en œuvre de stationnements en pavés à joints engazonnés lorsque ce principe est possible. Ceux-ci permettront également de limiter les ruissellements, notamment pour les pluies courantes.

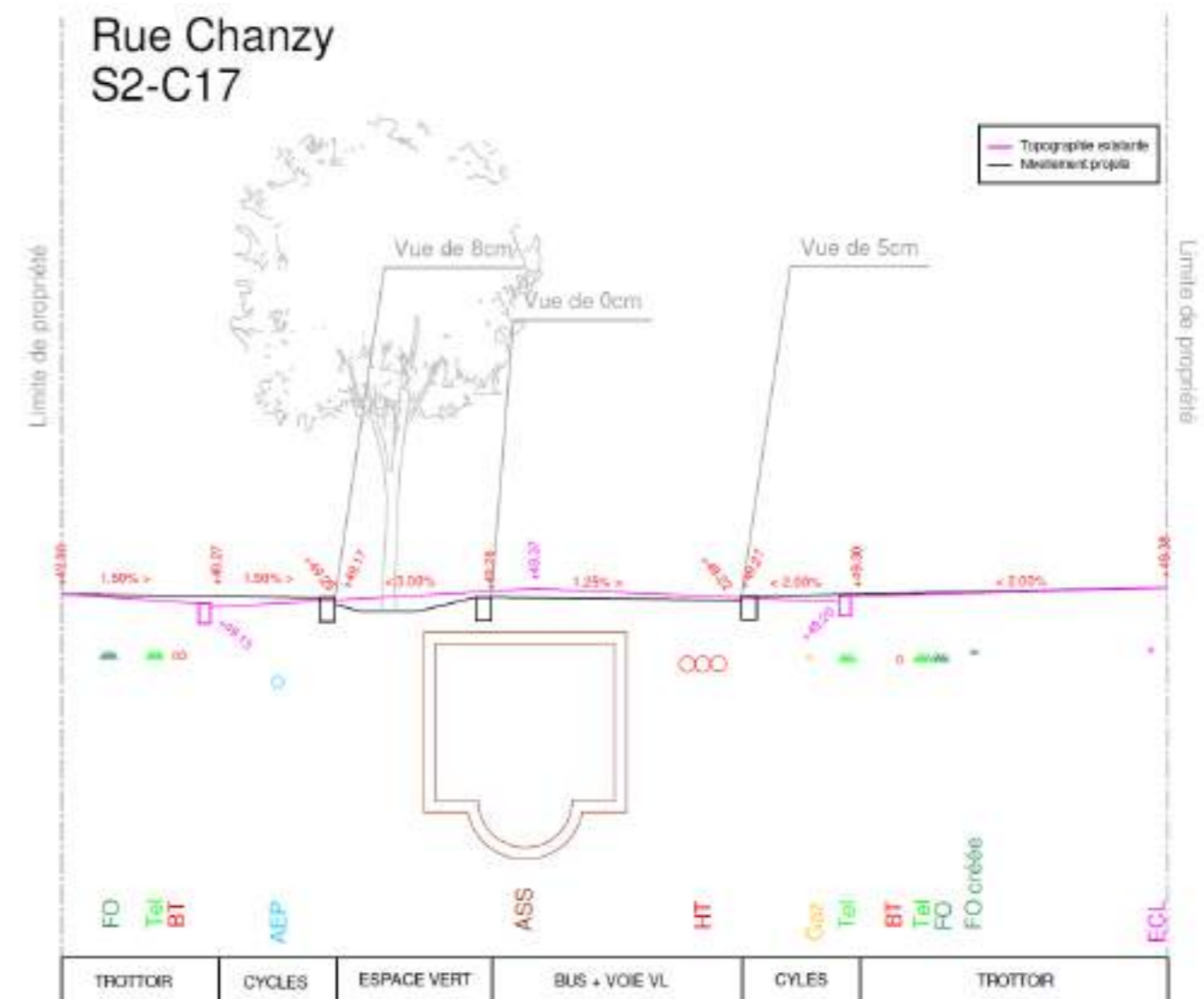


Figure 56: Coupe type du principe de dévers et de fosse d'arbre décaissée sur la rue Chanzy – Source : ENDURANCE

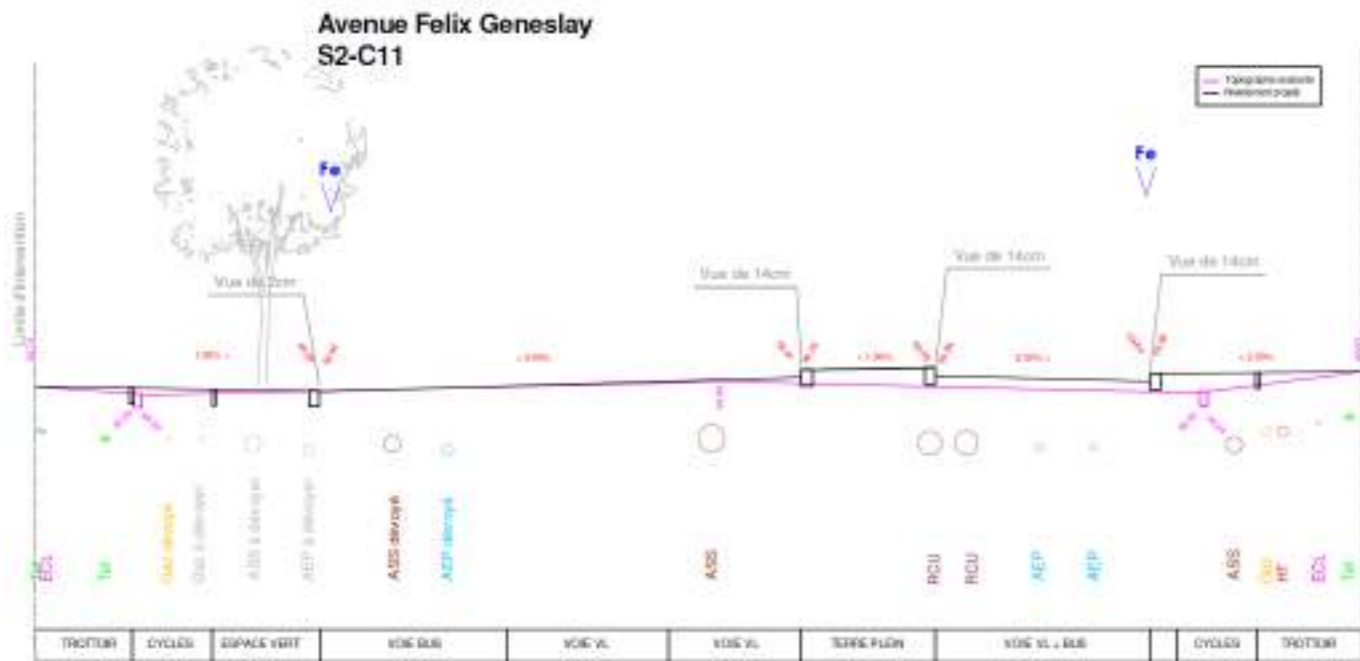


Figure 57: Coupe type du principe de dévers et de fosse d'arbre décaissée sur l'avenue Félix Geneslay – Source : ENDURANCE

Remarque : sur la coupe ci-dessus (avenue Félix Geneslay), la vue de bordure au niveau des stationnements sera de 2cm, et arasée au niveau des fosses d'arbre

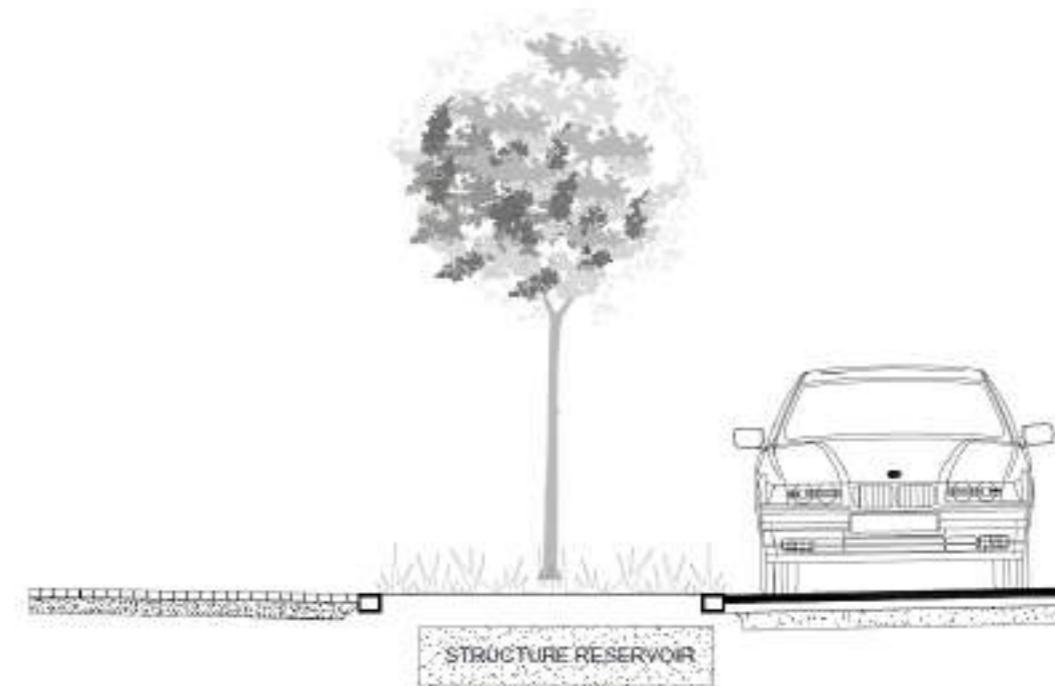
Au niveau des secteurs plus péri-urbains, voire ruraux tels que Sablé, Champion, Tennis, Esterel..., ce même principe de fosse d'arbre décaissée sera décliné en fosse d'arbre linéaire décaissée, voire en noue. Lorsqu'un fossé existe, il est conservé s'il est compatible avec le profil recherché.

Quelle que soit la perméabilité, il sera toujours possible de faire transiter les eaux pluviales par les fosses d'arbre, de façon à les alimenter naturellement en eau. Même une perméabilité faible permettra l'infiltration des pluies courantes dans les fosses d'arbre, sur des hauteurs d'eau de l'ordre de 10 à 15cm environ.

Lorsque la perméabilité est meilleure, on pourra éventuellement approfondir les fosses d'arbre : 20 à 25cm maximum pour s'intégrer de façon harmonieuse dans le projet de paysage.

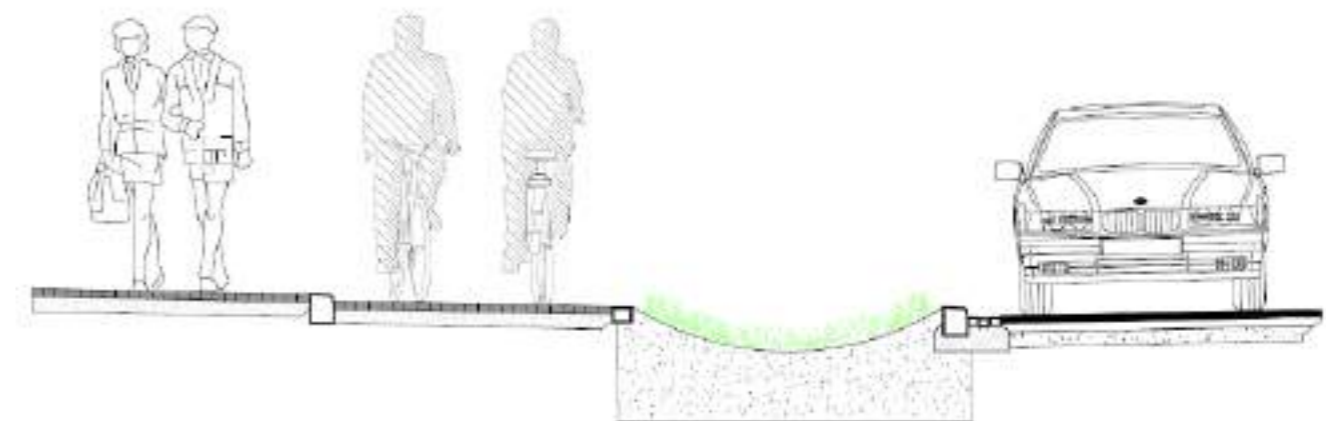
5.4.2.2. Espace vert

Les eaux de ruissellement seront renvoyées vers les espaces verts en creux par simple ruissellement de surface (nivellement fin des espaces publics). La surface imperméabilisée pourra présenter un ratio surfacique important par rapport à la surface d'espace vert servant d'infiltration. C'est pourquoi un trop-plein sera systématiquement prévu, soit au réseau via une grille, soit au caniveau par simple débordement gravitaire. Le mélange terre-pierre constituant les fosses d'arbre assurera le rôle de massif drainant.



5.4.2.3. Noue d'infiltration

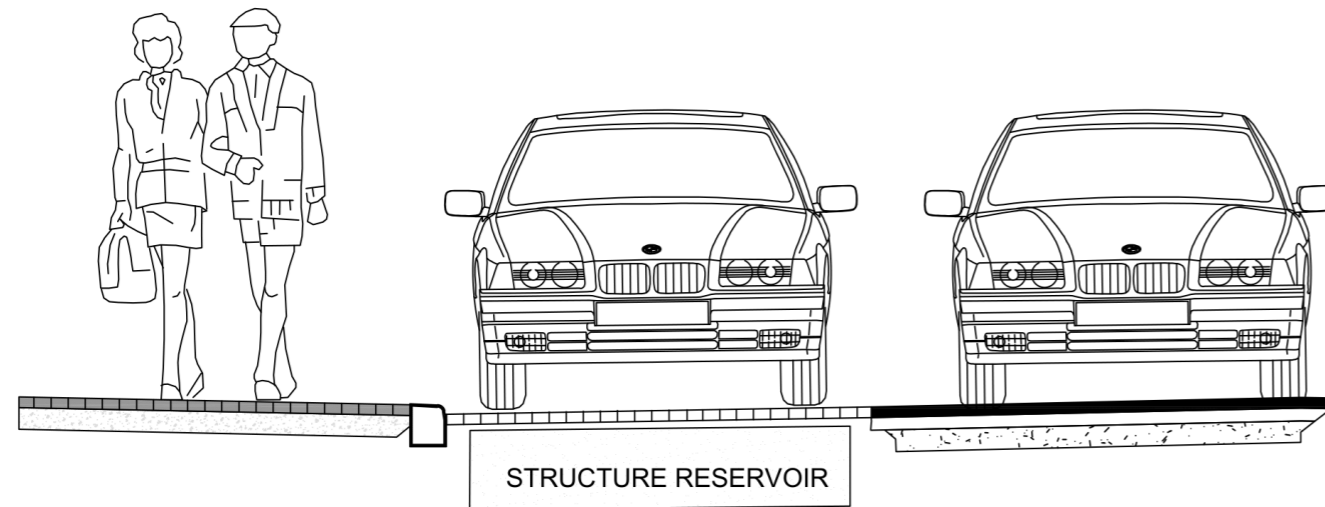
Noue/bassin d'infiltration engazonné/végétalisé avec des essences assurant la phytoremédiation.



5.4.2.4. Stationnement

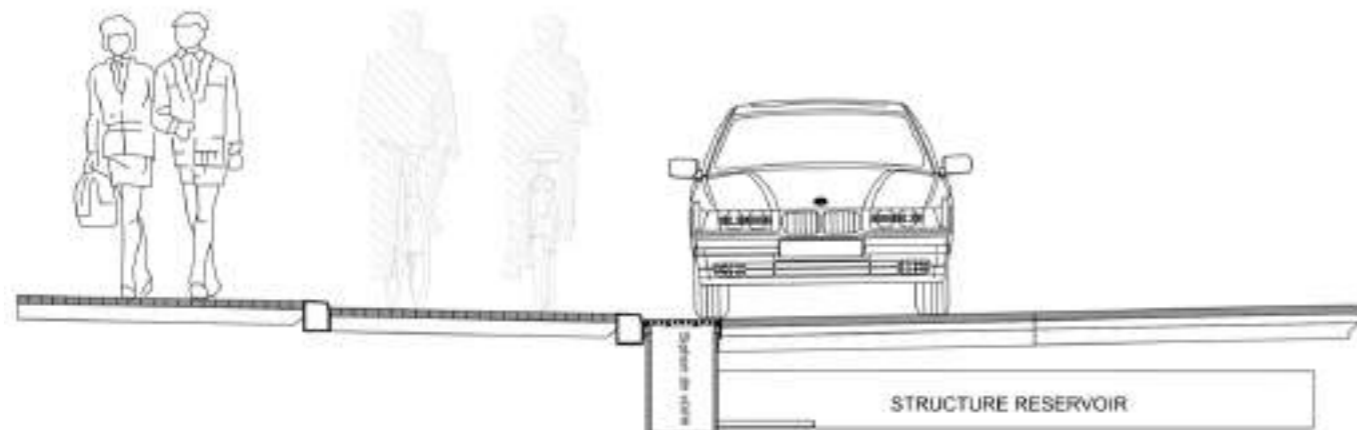
Matériau drainant sous places de stationnement en revêtement perméable (pavés joints larges engazonnés, sur une structure réservoir en matériau granulaires sans fines).

CHAUSSEE ACCOLEE A UN STATIONNEMENT



5.4.2.5. Chaussée réservoir

Matériau drainant sous la chaussée avec point d'injection par les grilles avaloirs.



5.4.3. Gestion des eaux usées

Le projet n'intègre pas de réseaux d'eaux usées.

Les réseaux en place de seront pas impacté par le projet.

Par ailleurs, l'essentiel de l'assainissement étant actuellement unitaire, le projet des Chronolignes aura un effet mélioratif sur les secteurs déconnectés par la GIEP, participant ainsi à la réduction des effets de charge lors des évènements pluvieux important.

5.4.4. Gestion des eaux pluviales

5.4.4.1. Principe de gestion des eaux pluviales de voiries

La gestion des eaux pluviales repose sur deux principes :

- La déconnection des eaux pluviales par l'application de la GIEP lorsque les conditions sont adéquates
- La conservation des dispositifs existant.

La collecte des eaux pluviales a été ajustée selon les aménagements retenus et selon les capacités d'infiltration existantes dans les sols présents sur le tracé. Les capacités de GIEP ont été établies à l'échelle de chaque sous-bassin versant, afin de permettre la vidange des dispositifs dans un délai assurant leur résilience face à des évènements récurrents.

Lorsque les possibilités d'infiltration n'étaient pas suffisantes, nous avons étudié les possibilités pour réaliser des dispositifs d'infiltration/rétention fonctionnant en surverse vers le réseau existant. Cela permet d'infiltrer les pluies courantes et de servir de volume tampon en cas d'évènement pluvieux plus important.

5.4.5. Application de la GIEP au projet

5.4.5.1. Zones d'études

Le périmètre d'étude pour l'application de la GIEP sur le projet des Chronolignes est l'ensemble des secteurs aménager de façade à façade hormis la rue d'Eichthal, le quai Louis Blanc et la rue de l'Estérel.

5.4.5.2. Zones d'applications

Après l'analyse des sous-bassins versant et des possibilités d'infiltration, les secteurs retenus pour l'application de dispositifs de GIEP sont les suivant :

1. Pizieux (GIEP 0 rejets)
2. Rue de Sablé (GIEP tampon)
3. Avenue Heuzé (GIEP 0 rejets & tampon)
4. Place du Patis Saint Lazare (GIEP 0 rejets)
5. Place de l'Hôpital (GIEP 0 rejets)
6. Place de l'Eperon (GIEP 0 rejets)
7. Avenue de Rostov sur le Don (GIEP 0 rejets)
8. Avenue Félix Geneslay (GIEP tampon)
9. Place Washington (GIEP tampon)
10. Rue Chanzy (GIEP tampon)
11. Avenue Bollée (GIEP tampon)
12. Rue des Tennis (GIEP 0 rejets)
13. Allée Pierre Guedou (GIEP 0 rejets)
14. Rue Champion (GIEP 0 rejets)
15. Rue Rodolph Diesel (GIEP 0 rejets)
16. Boulevard Nicolas Cugnot (GIEP 0 rejets)
17. Avenue du Docteur Jean Mac (GIEP 0 rejets)

5.4.5.2.1. Bassins versants connexes

Afin de pouvoir étendre l'étude de possibilité d'application de la GIEP et de la déconnexion des eaux pluviales des réseaux, nous avons également identifiés l'ensemble des sous-bassin versants connexes. Ces derniers sont caractérisés par plusieurs éléments :

- Il s'agit d'emprises publiques extérieures à celle du projet des chronolignes,
- Les eaux pluviales de ces emprises ruissellent gravitairement vers l'emprise des chronolignes
- L'emprise des sous-bassins versants s'arrête au premier avaloir rencontré.

Les sous-bassins versants connexes ainsi identifiés ne peuvent faire l'objet d'aménagement, mais ont été considérés dans l'étude de GIEP. Nous avons ainsi pu identifier les volumes générés par ces entités ainsi que la récupération possible de trois de ces entités au sein de dispositifs GIEP des Chronolignes (Rue Rodolph Diesel, rue de Ruaudin & rue des Quatre Vents)

Le tableau de synthèse des sous-bassins versants connexe est disponible en annexe 9.4.

5.4.1. Synthèse des surfaces et volumes déconnectés par la GIEP

L'ensemble des projets de GIEP permettront de déconnecter une surface totale de 21.88 ha, soit l'équivalent de 11 863 m³ (avec une pluie de retour vingtennale de 24h).

Les dispositifs de rétention et d'infiltrations offriront un volume de rétention totale de 5885 m³.

5.5. Chronolignes : Dimensionnement du réseau d'eaux pluviales

5.5.1. Débit de fuite retenu

Nous avons conçu les aménagements de gestion des eaux pluviales afin d'atteindre l'objectif de 0 rejet au réseau existant lorsque cela est possible.

Mais la totalité des eaux pluviales du projet ne pourront pas être gérées in-situ par infiltration.

Les secteurs ne permettant pas l'infiltration conserveront leur fonctionnement actuel avec rejet au réseau existant direct ou via la surverse d'ouvrages tampons qui infiltreront les pluies courantes (N1 voir N2).

Les débits de fuite de nos ouvrages correspondront soit aux débits d'infiltration de ces derniers (voir tableau de synthèse en Annexe 9.4) soit au débit de fuite actuel.

5.5.2. Coefficient de ruissellement

Nous utiliserons les coefficients suivants :

- Toiture imperméable = 1
- Toiture végétalisée = 0.6
- Enrobé = 0.9
- Stabilisé = 0.7
- Pavé = 0.9
- Dalles = 0.5
- Gravier = 0.3
- Enrobé drainant = 0.1
- Pavés/dalles drainantes = 0.6
- Espace vert aménagé (sport, aire de jeux, ...) = 0.3
- Espace vert et jardin = 0.2

5.5.1. Données Météorologique et pluie de référence

Station météorologique : Le Mans

Modèle de pluie des coefficients de Montana : 6min à 24h (1982-2018)

Pluies de référence :

- N3 (période de retour 20 ans)
- N4 (période de retour 100 ans)

Légende : perméabilité au regard du projet de GIEP	
Bonne perméabilité	
Perméabilité moyenne	
Perméabilité faible	
Perméabilité médiocre	

5.5.2. Coefficients d'infiltration

Le rapport géotechnique G2 AVP « OLM2.JC133-005 Le Mans Chronoligne G2AVP V1 » a été fourni au MOEG le 19/04/2022 avec les coefficients d'infiltration demandés au démarrage de la mission.

Désignation de l'essai	SEQ	Secteur	Nature du sol	Profondeur de l'essai (en m/TA)	Coefficient de perméabilité K (m.s ⁻¹)	Remarque ENDURANCE
Ma1	3	Esterel Nord	Argile sableuse	1,9	2,13 x 10 ⁻⁶	-
Ma3	3	Esterel	Argile sableuse à sable argileux	2,0	2,43 x 10 ⁻⁶	-
Ma4	3	Tennis	Sable à lentilles argileuses	2,0	4,83 x 10 ⁻⁶	-
Ma5	3	Champion	Sable graveleux	2,0	6,56 x 10 ⁻⁶	-
Ma6	3	Champion	Sable graveleux et argileux	2,0	6,25 x 10 ⁻⁶	-
Ma7	3	Champion	Sable graveleux	2,0	2,91 x 10 ⁻⁵	-
Po8	3	Cugnot	Sable graveleux (remblais)	1,2	5,02 x 10 ⁻⁶	Remblais : perméabilité potentiellement variable
Ma9	3	Jean Mac / Cugnot	Sable graveleux	2,2	6,13 x 10 ⁻⁷	Perméabilité étonnamment faible au regard de la nature du sol
Po10	3	Jean Mac	Sable graveleux	1,0	1,98 x 10 ⁻⁵	-
Po11	2	Geneslay	Sable +/- argileux	1,5	1,87 x 10 ⁻⁶	-
Ma12	2	Geneslay	Sable argileux	1,9	< 1,00 x 10 ⁻⁹	-
Po13	2	Geneslay	Sable à cailloutis	1,5	3,09 x 10 ⁻⁷	Perméabilité étonnamment faible au regard de la nature du sol
Ma14	2	Geneslay	Grave sableuse	1,8	6,21 x 10 ⁻⁵	-
Ma15	1	Pizieux	Sable	2,1	5,30 x 10 ⁻⁶	-
Po16	1	Sablé	Sable argileux	1,0	7,73 x 10 ⁻⁷	-
Po17	1	Sablé	Sable argileux	1,0	3,33 x 10 ⁻⁶	-
Ma18	1	Heuzé	Argile sableuse	1,8	9,31 x 10 ⁻⁷	-
Po19	1	Libération	Argile sableuse	1,5	7,24 x 10 ⁻⁶	Perméabilité étonnamment élevée au regard de la nature du sol
Po20	1	Eperon	Sable limono-graveleux (remblais)	1,5	7,67 x 10 ⁻⁶	Remblais : perméabilité potentiellement variable
Po21	2	Washington	Argile sableuse	1,5	8,45 x 10 ⁻⁶	-
Po22	4	Bollée	Sable argileux	1,6	9,65 x 10 ⁻⁷	-
Po23	4	Bollée	Argile sableuse	1,6	1,20 x 10 ⁻⁶	-
Po24	4	Bollée	Sable argileux	1,6	5,04 x 10 ⁻⁷	-
Ma25	3	Sablons	Sable graveleux	2,0	< 1,00 x 10 ⁻⁹	Perméabilité étonnamment faible au regard de la nature du sol
Ma26	3	Sablons	Sable argileux	2,1	3,04 x 10 ⁻⁶	-

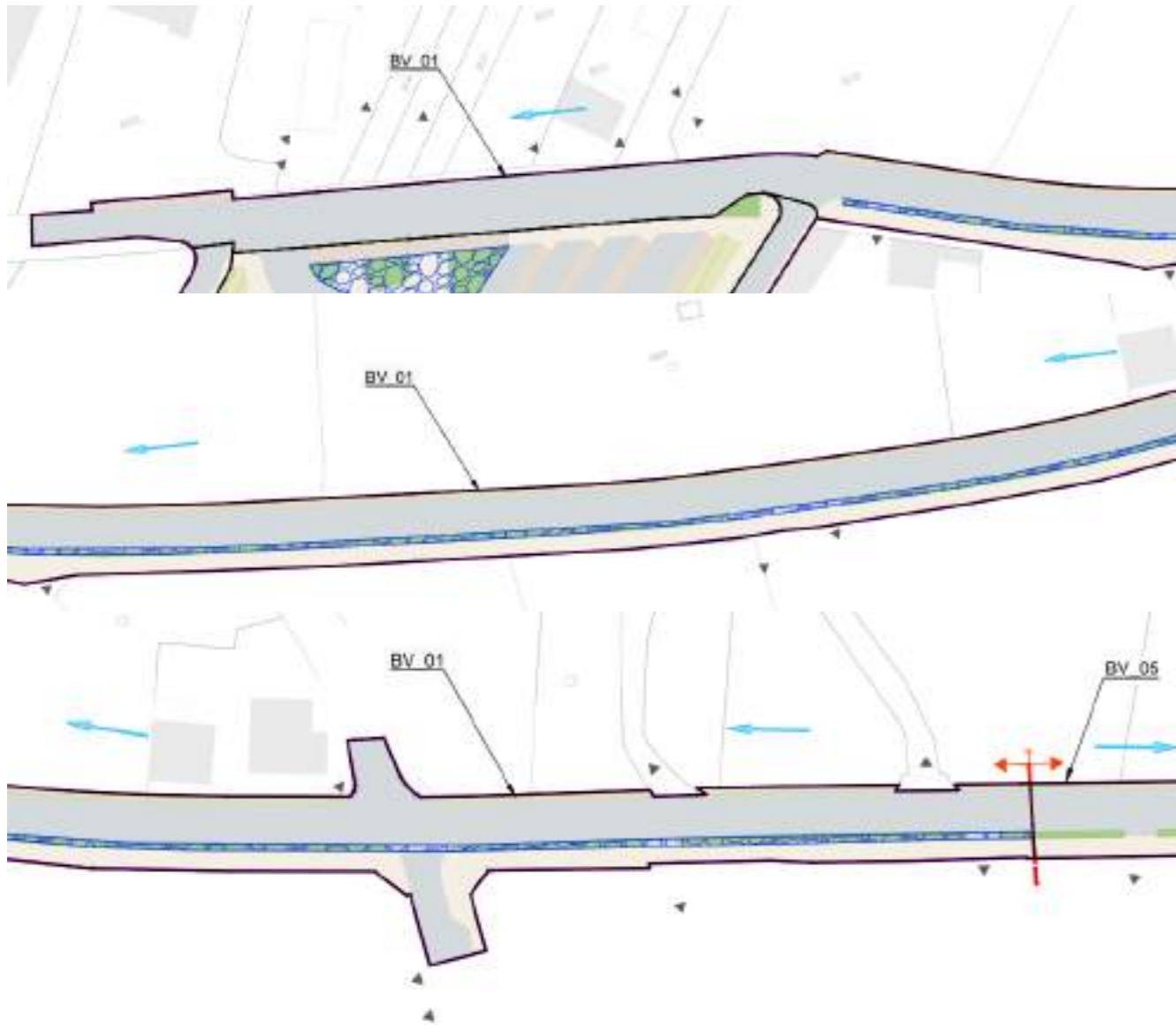
Figure 58: Résultats des essais de perméabilité – Source : ENDURANCE, selon étude G2 AVP GINGER CEBTP

5.5.3. Détails des dispositifs GIEP par zones

5.5.3.1. Secteur Pizieux

5.5.3.1.1. BV1

Dispositif de rétention/d'infiltration



Noue et massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **205 m3**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 5.17 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **10h**

Le temps de vidange est <96h, ce qui permet de maintenir la fonctionnalité du dispositif face aux évènements pluvieux successifs, et ainsi d'assurer la sécurité des riverains et de se prémunir des questions de salubrité.

5.5.3.1.1. BV3

Dispositif de rétention/d'infiltration

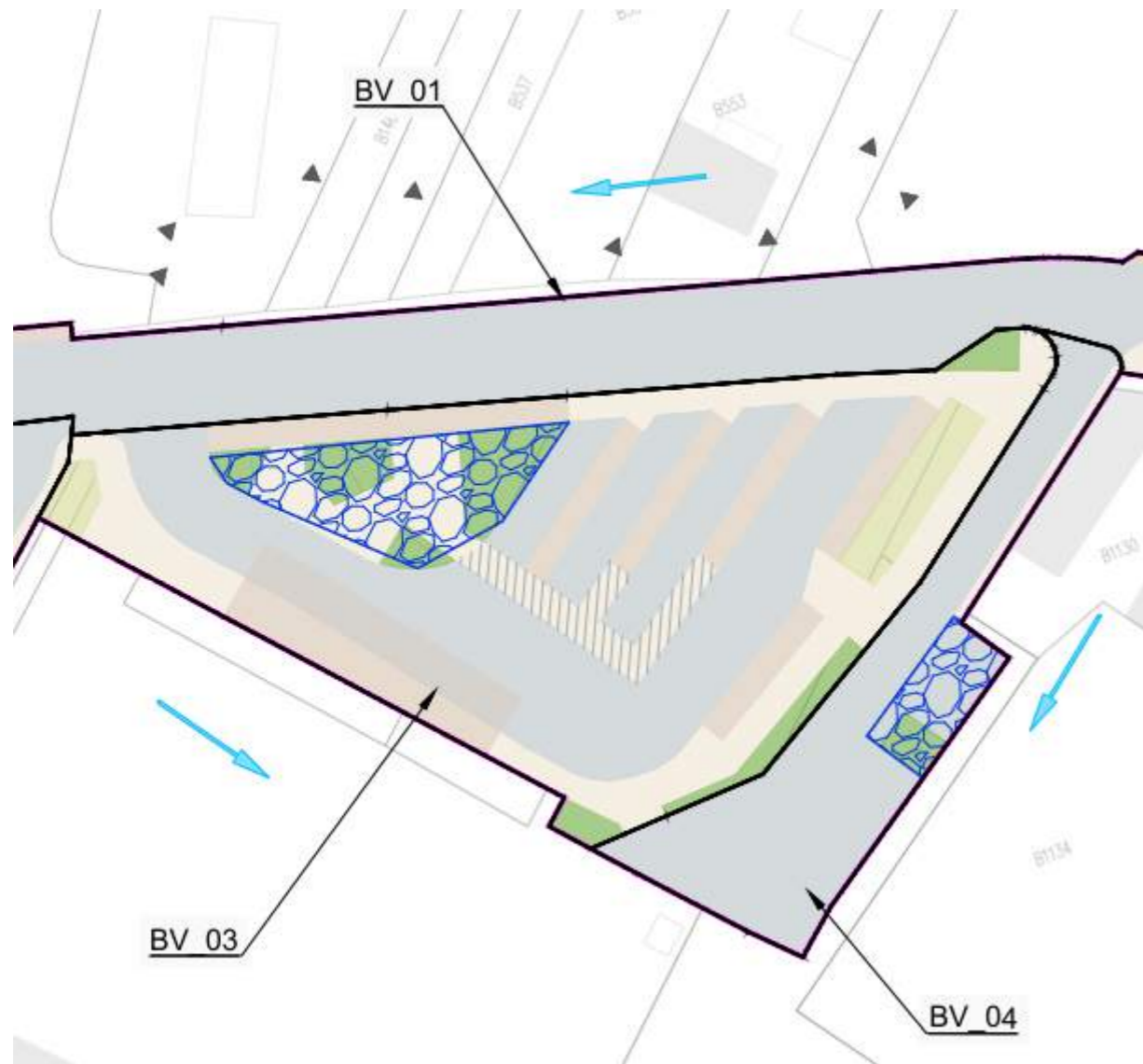


Espaces verts en creux et massifs drainants.
Le volume de rétention disponible est de : **54 m3**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.95 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **30h**

5.5.3.1.2. BV4

Dispositif de rétention/d'infiltration

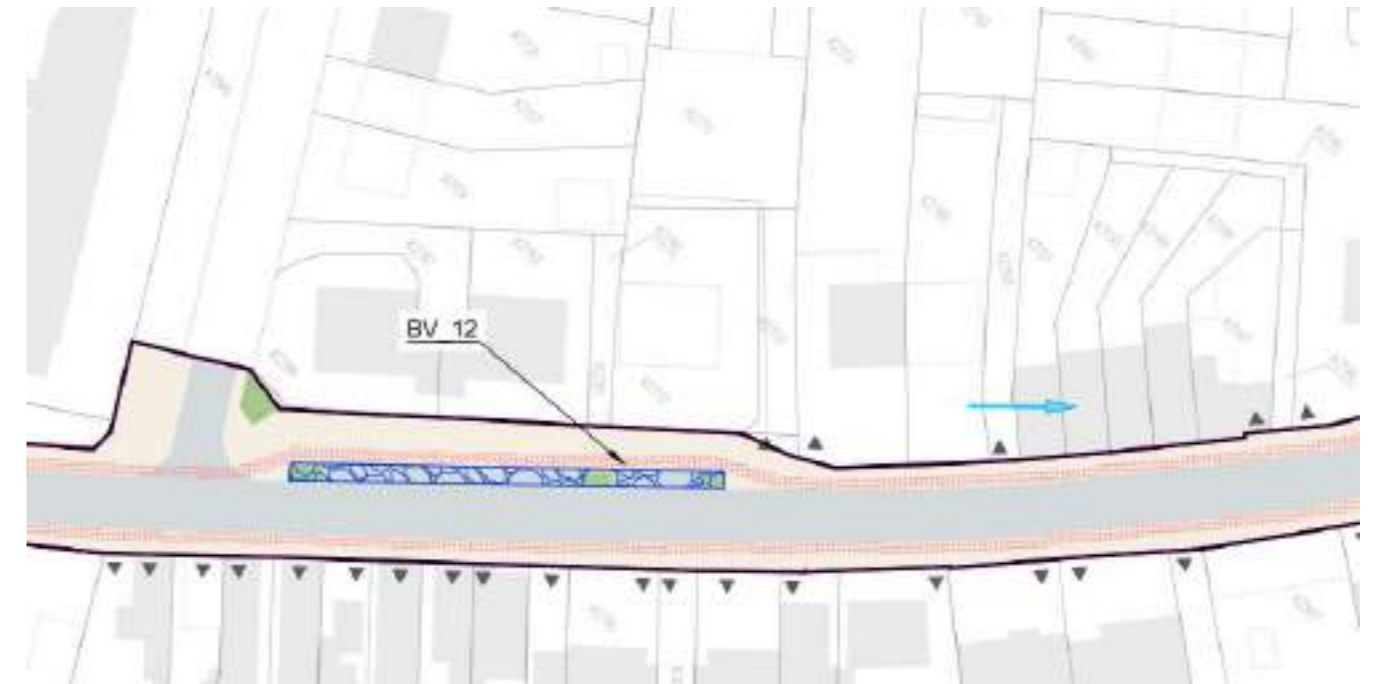


Massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **24 m3**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.42 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **17h**

5.5.3.2. Rue de Sablé
5.5.3.2.1. BV12

Dispositif de rétention/d'infiltration



Massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **31 m3**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.03 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **250h**

5.5.3.3. Avenue Heuzé

5.5.3.3.1. BV17

Dispositif de rétention/d'infiltration



Massif drainant.

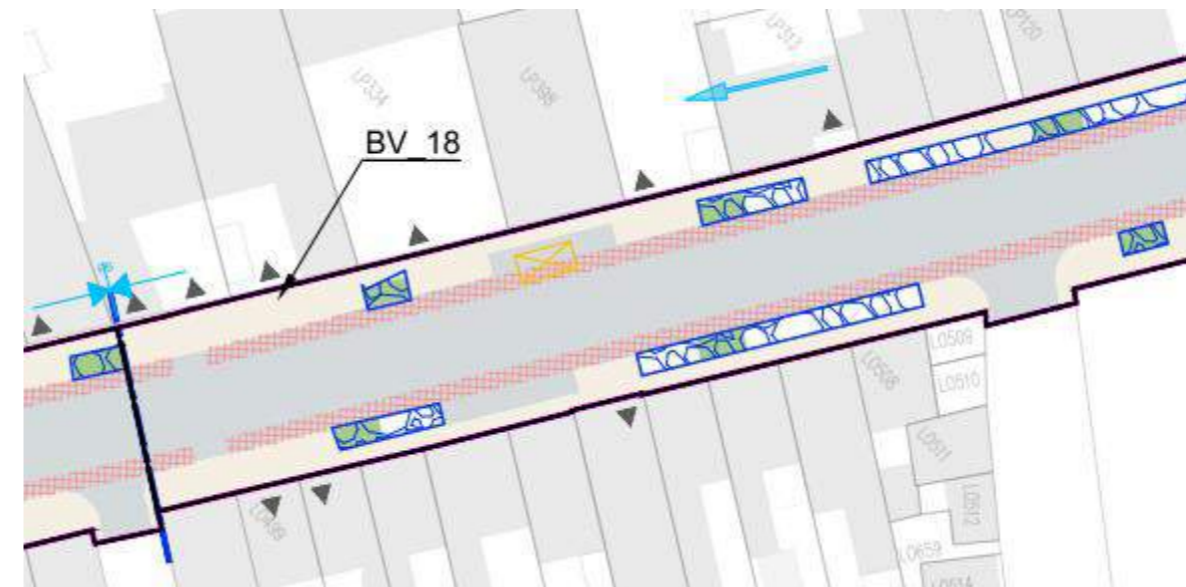
Le volume de rétention disponible est de : **253 m³**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.79 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **90h**

5.5.3.3.1. BV18

Dispositif de rétention/d'infiltration





Massif drainant.

Le volume de rétention disponible est de : **213 m3**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 5.14 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **24h**

5.5.3.4. Place du Patis Saint Lazare

5.5.3.4.1. BV19

Dispositif de rétention/d'infiltration



Espaces verts en creux et massifs drainants.

Le volume de rétention disponible est de : **96 m3**

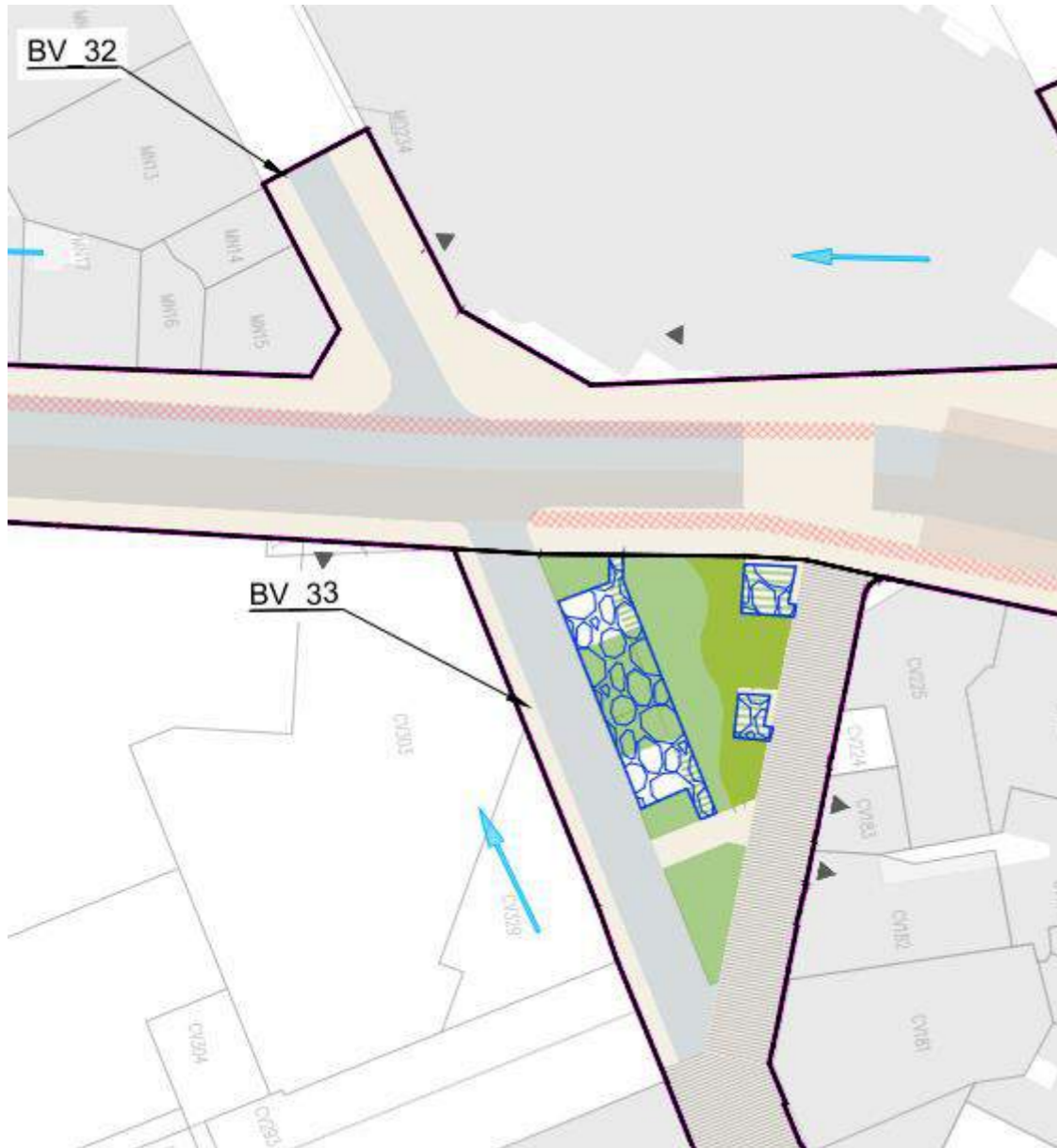
Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 2.9 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **9h**

5.5.3.5. Place de l'Hôpital

5.5.3.5.1. BV33

Dispositif de rétention/d'infiltration



Espaces verts en creux et massifs drainants.
Le volume de rétention disponible est de : **42 m3**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 1.07 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **11h**

5.5.3.6. Place de l'Eperon

5.5.3.6.1. BV36

Dispositif de rétention/d'infiltration



Espaces verts en creux
Le ratio de Surface Imperméabilisé/Surface infiltration est inférieur à 2/1.

5.5.3.6.1. BV37

Dispositif de rétention/d'infiltration



Espaces verts en creux et massifs drainants.
Le volume de rétention disponible est de : **78 m3**

5.5.3.7. Avenue de Rostov sur le Don

5.5.3.7.1. BV40

Dispositif de rétention/d'infiltration



Noue et massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **87 m3**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 2.22 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **31h**

5.5.3.7.2. BV41

Dispositif de rétention/d'infiltration

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 1.99 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **11h**

5.5.3.6.1. BV39

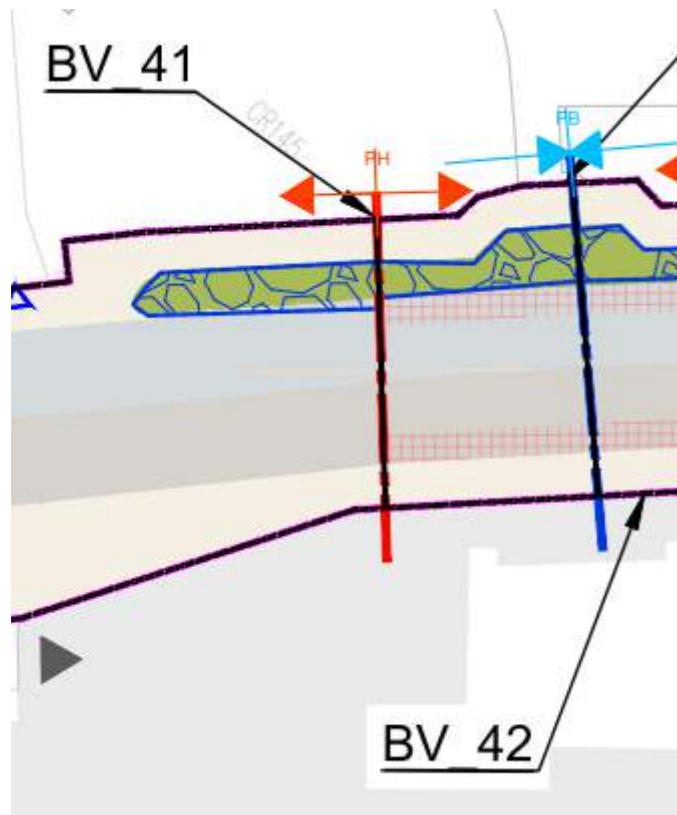
Dispositif de rétention/d'infiltration



Massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **35 m3**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 2.21 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **1h**

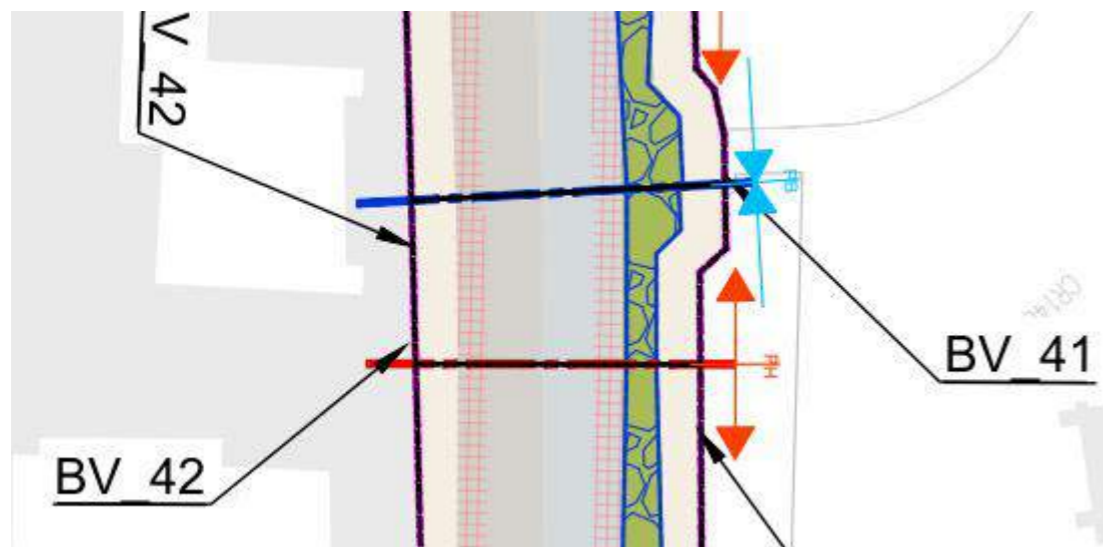


Noue et massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **6 m³**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Qinf) de 0.17 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **10h**

5.5.3.7.1. BV42

Dispositif de rétention/d'infiltration



Noue et massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **5 m³**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Qinf) de 0.15 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **9h**

5.5.3.7.1. BV43

Dispositif de rétention/d'infiltration



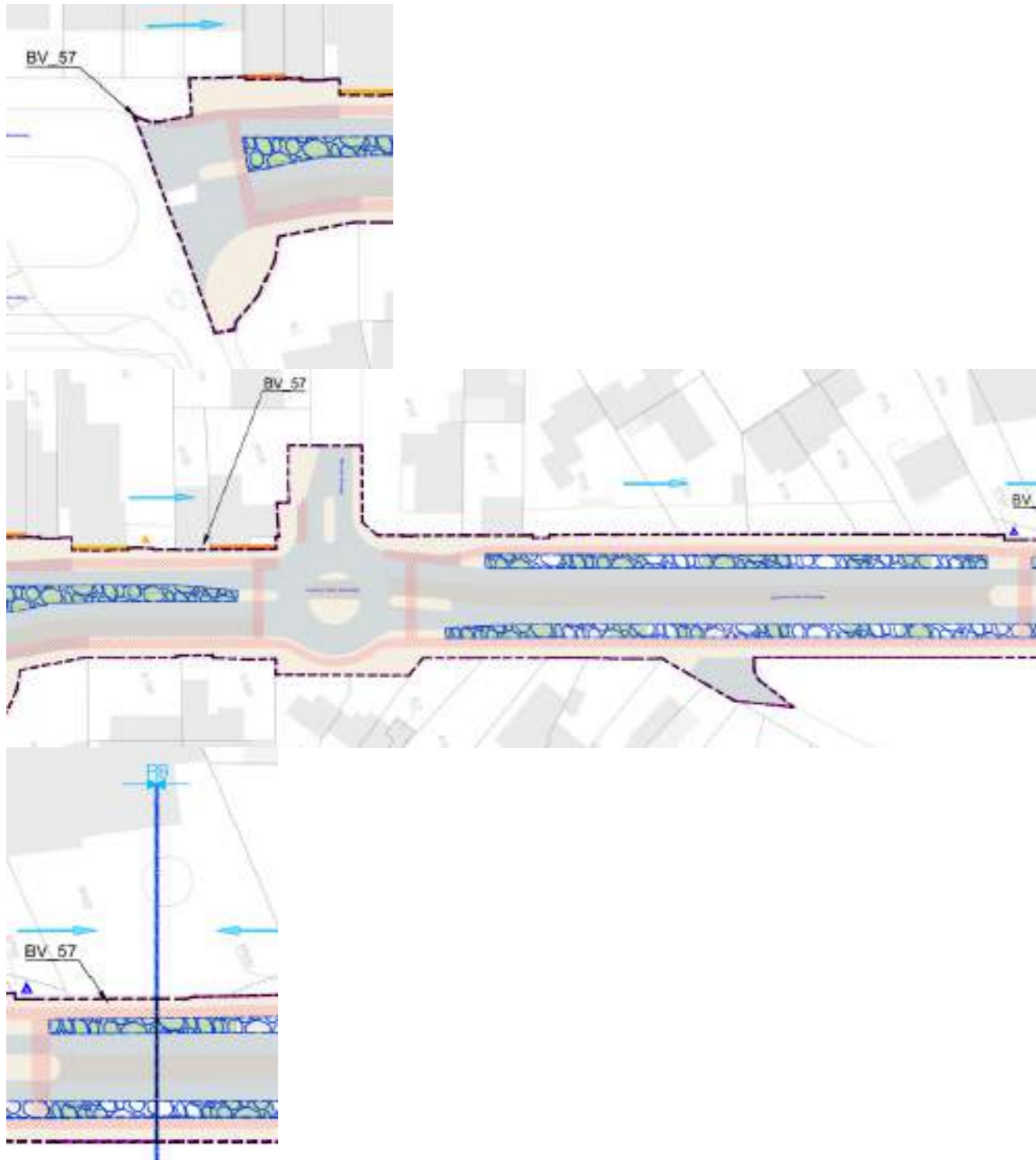
Noue et massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **9 m³**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Qinf) de 0.23 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **19h**

5.5.3.8. Avenue Félix Geneslay

5.5.3.8.1. BV57

Dispositif de rétention/d'infiltration



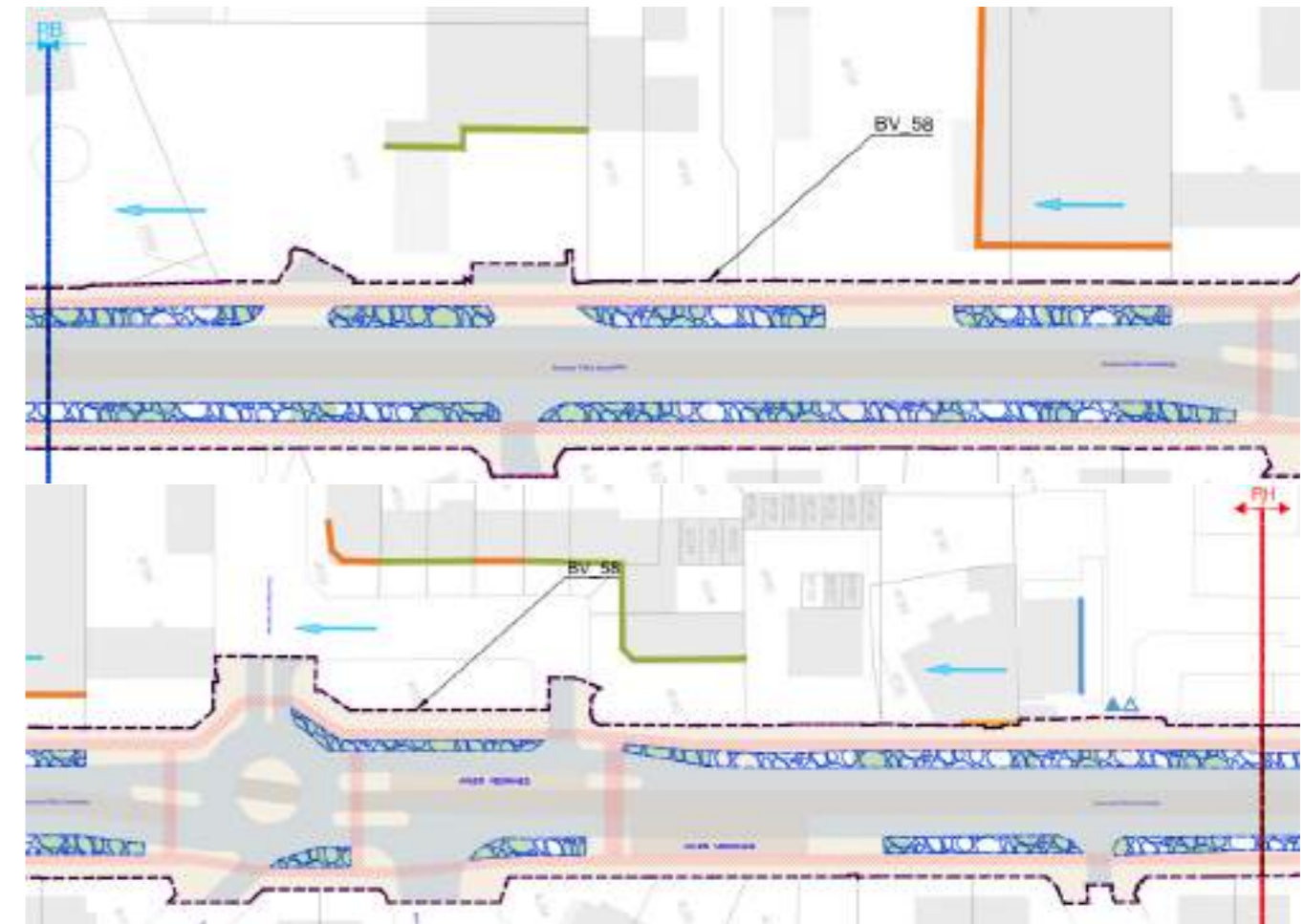
Massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **127 m3**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Qinf) de 32.91 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **1h**

5.5.3.8.1. BV58

Dispositif de rétention/d'infiltration



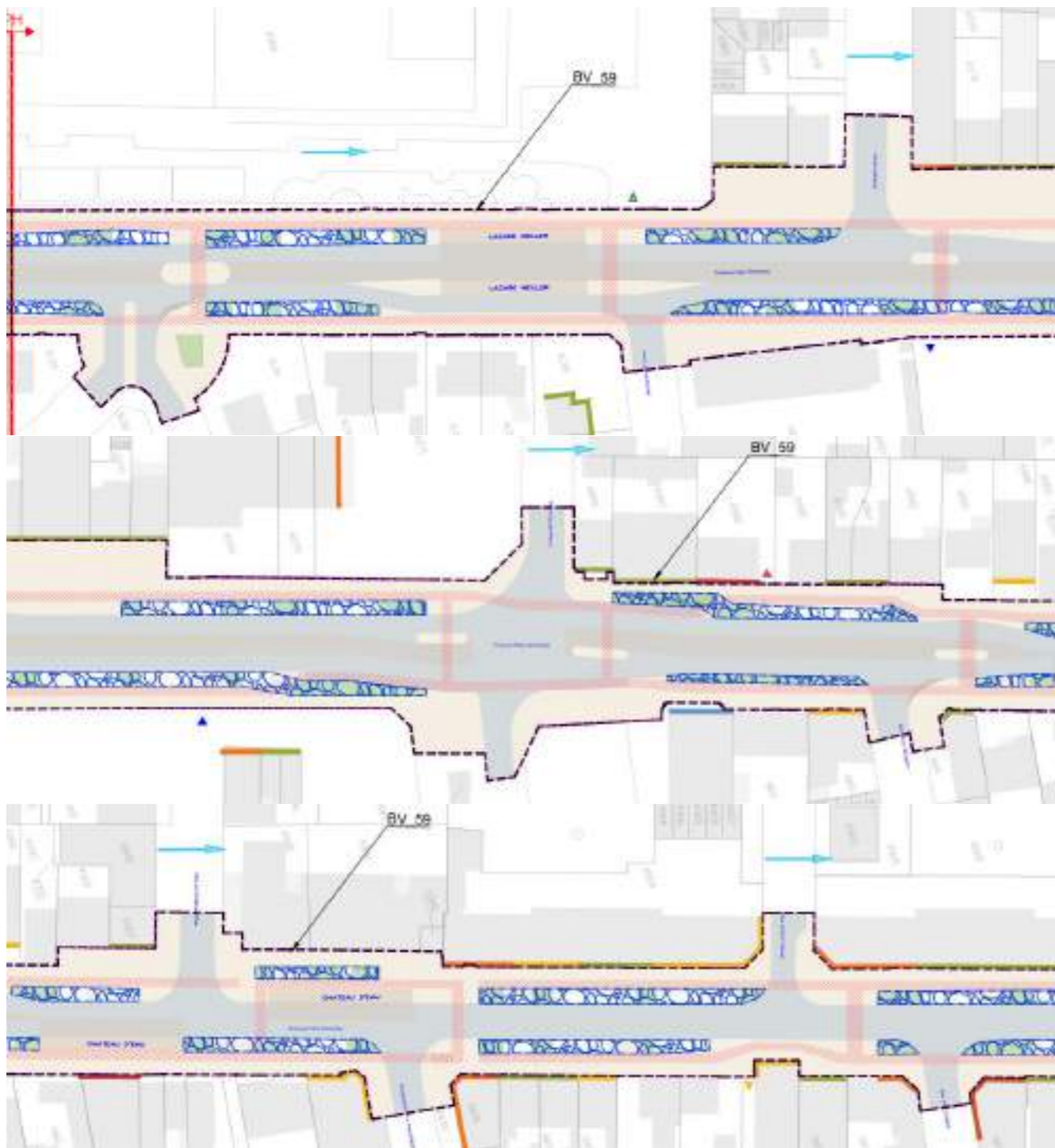
Massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **176 m3**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Qinf) de 52.16 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **1h**

5.5.3.8.1. BV59

Dispositif de rétention/d'infiltration



Massif drainant.

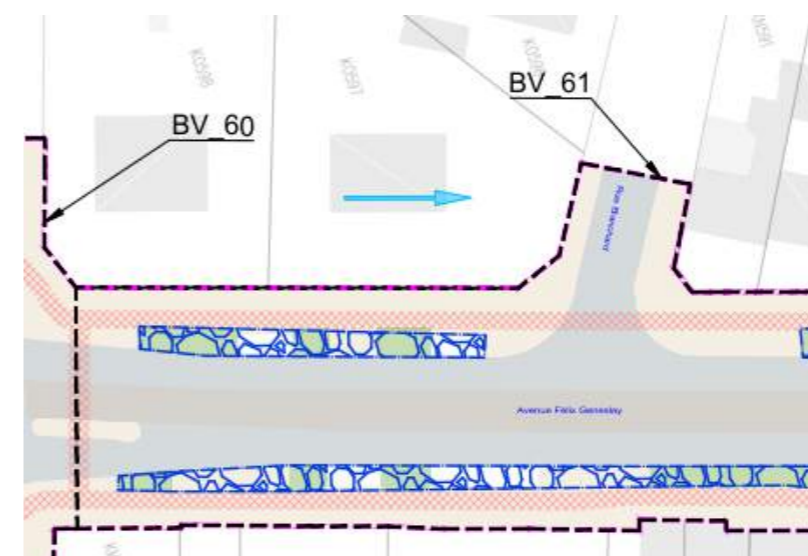
Le volume de rétention disponible est de : **429 m3**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.44 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **270h**

5.5.3.8.1. BV61

Dispositif de rétention/d'infiltration





Massif drainant.

Le volume de rétention disponible est de : **384 m3**

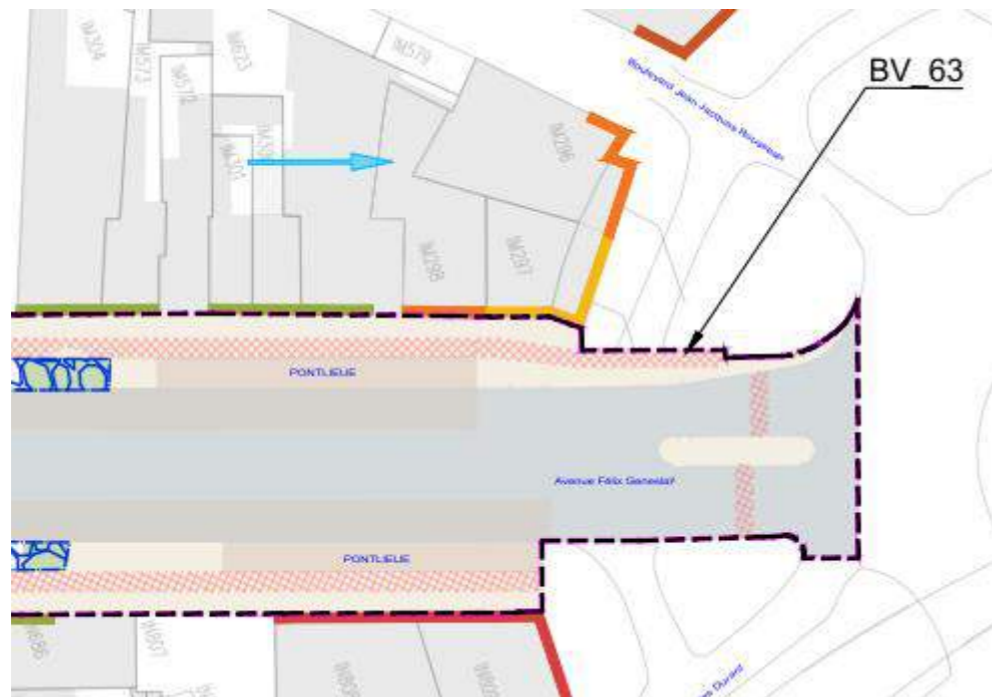
Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 2.39 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **45h**

5.5.3.8.1. BV63

Dispositif de rétention/d'infiltration





Massif drainant.

Le volume de rétention disponible est de : **348 m³**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 2.17 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **45h**

5.5.3.9. Place Washington

5.5.3.9.1. BV68

Dispositif de rétention/d'infiltration



Espaces verts en creux et massifs drainants.

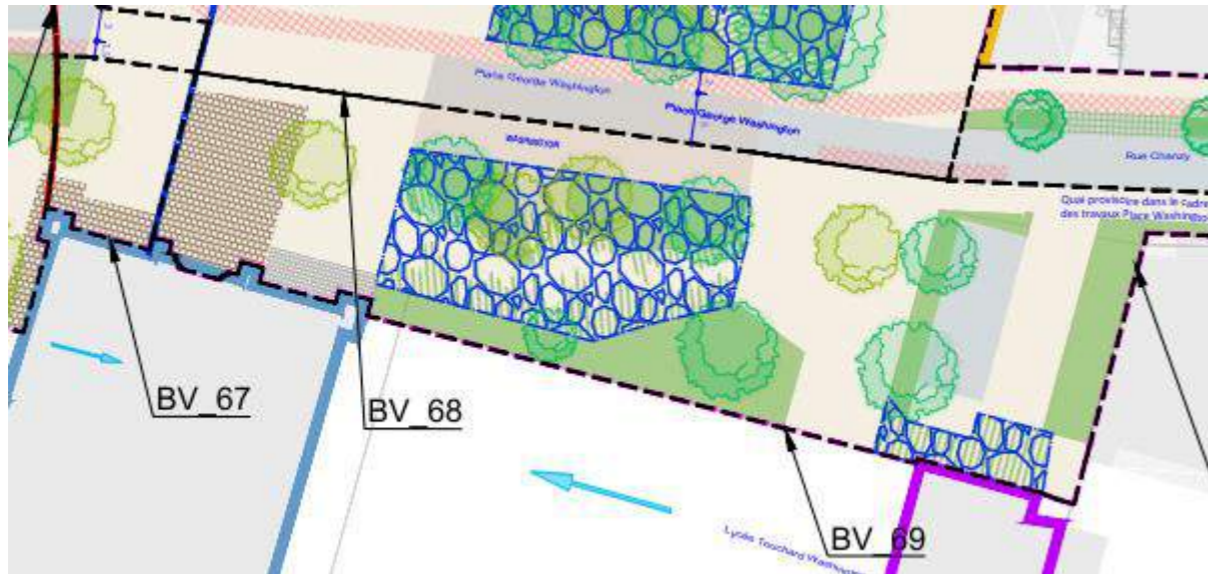
Le volume de rétention disponible est de : **204 m³**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.14 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **394h**

5.5.3.9.1. BV69

Dispositif de rétention/d'infiltration

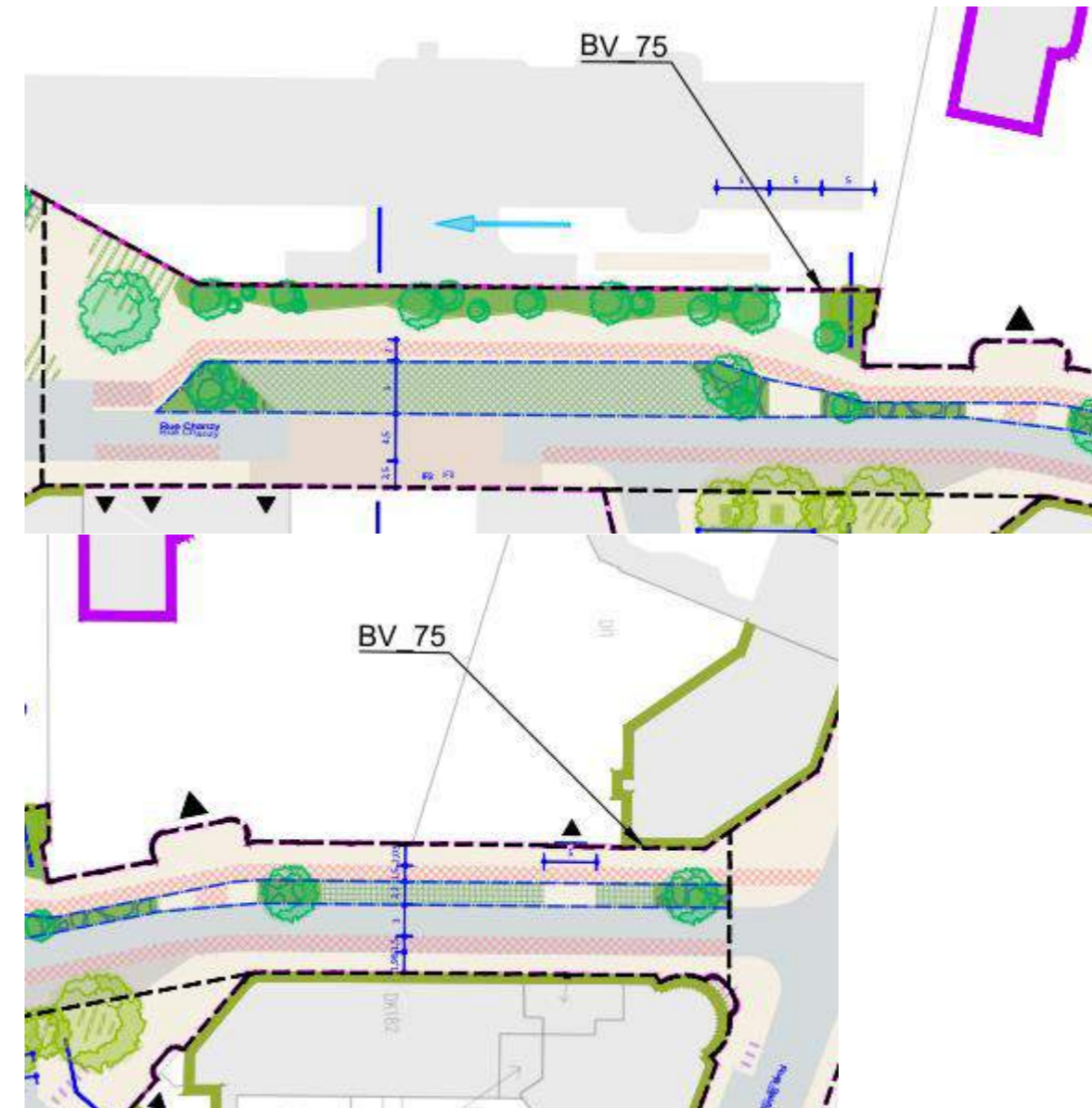


Espaces verts en creux et massifs drainants.
Le volume de rétention disponible est de : **111 m3**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.03 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **937h**

5.5.3.10. Rue Chanzy
5.5.3.10.1. BV75

Dispositif de rétention/d'infiltration



Massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **108 m3**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.35 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **86h**

5.5.3.11. Avenue Bollée

5.5.3.11.1. BV83

Dispositif de rétention/d'infiltration



Massif drainant.

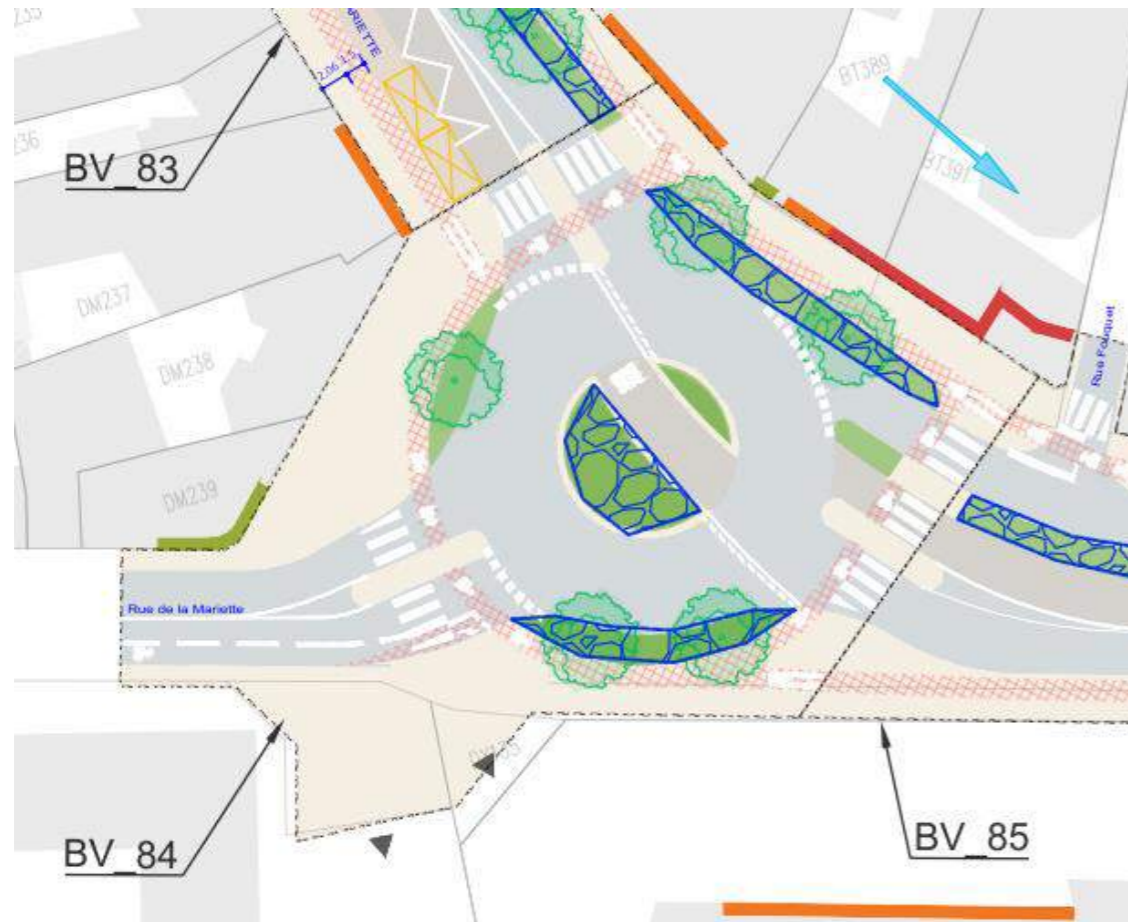
Le volume de rétention disponible est de **:258 m³**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 1.03 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **69h**

5.5.3.11.1. BV84

Dispositif de rétention/d'infiltration



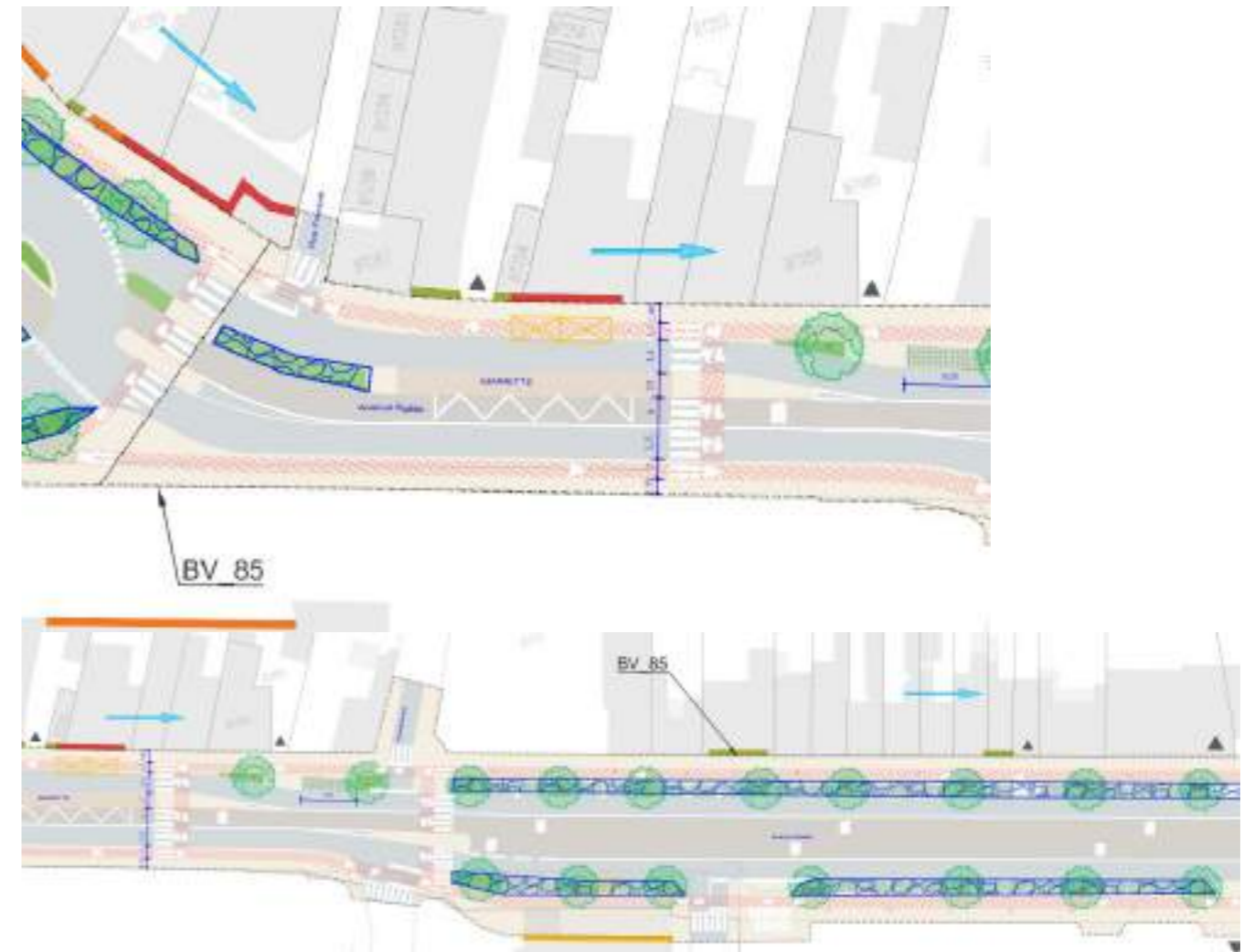
Espaces verts en creux et massifs drainants.
Le volume de rétention disponible est de : **30 m3**

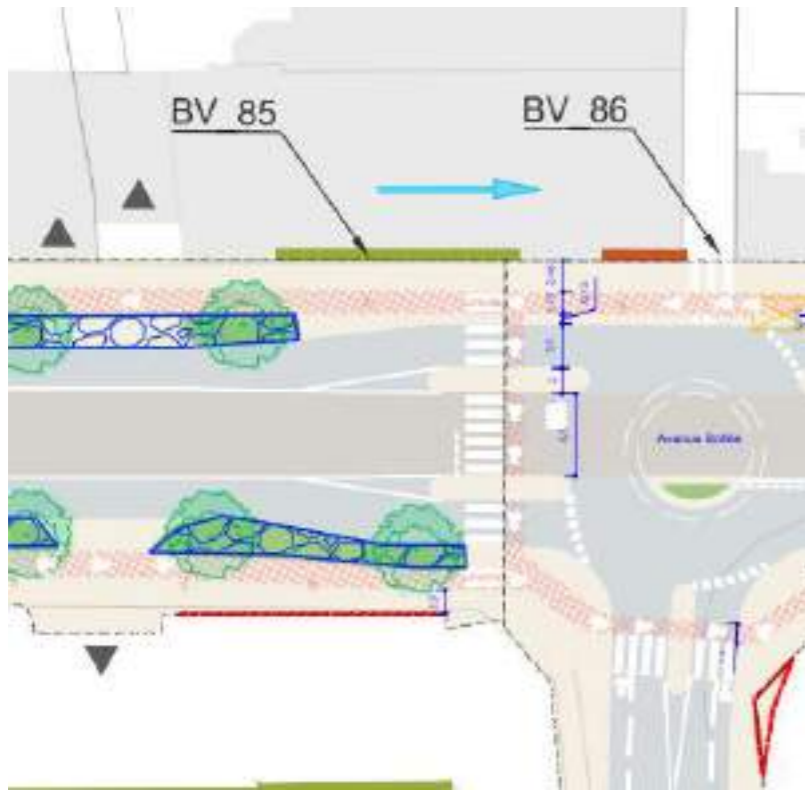
Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Qinf) de 0.12 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **69h**

5.5.3.11.1. BV85

Dispositif de rétention/d'infiltration





Massif drainant.

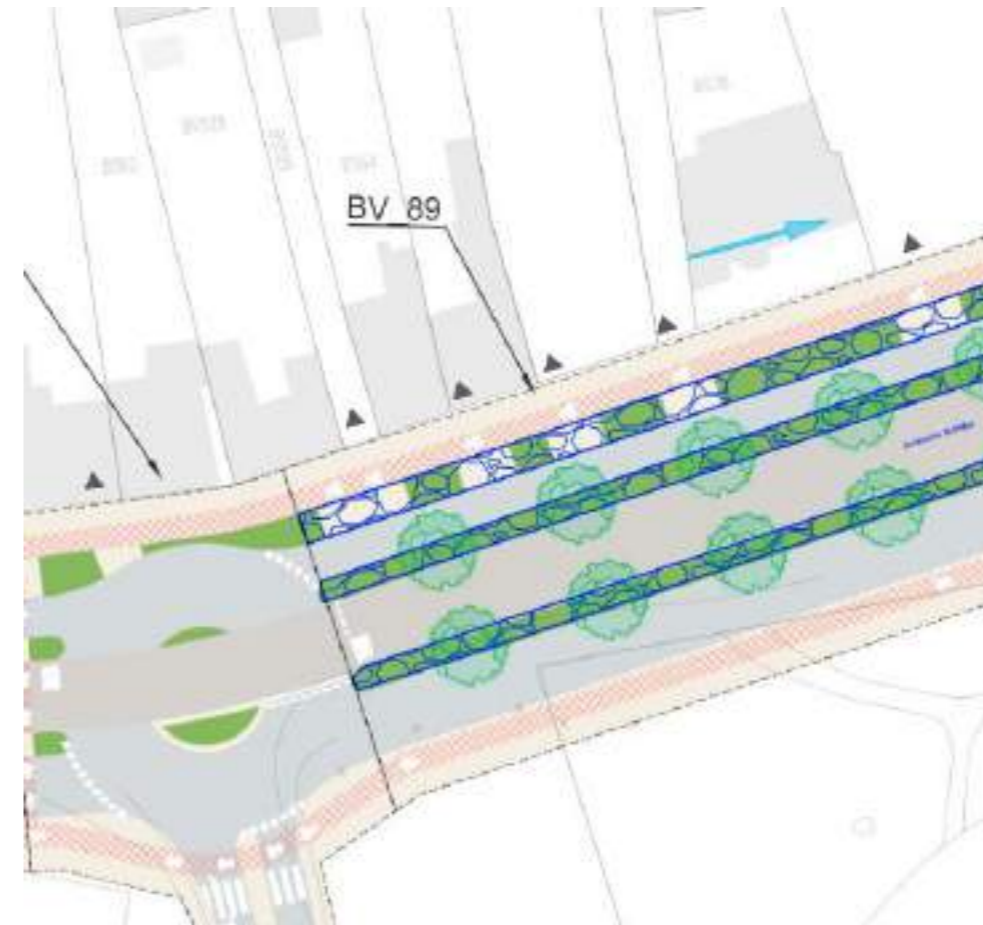
Le volume de rétention disponible est de : **126 m³**

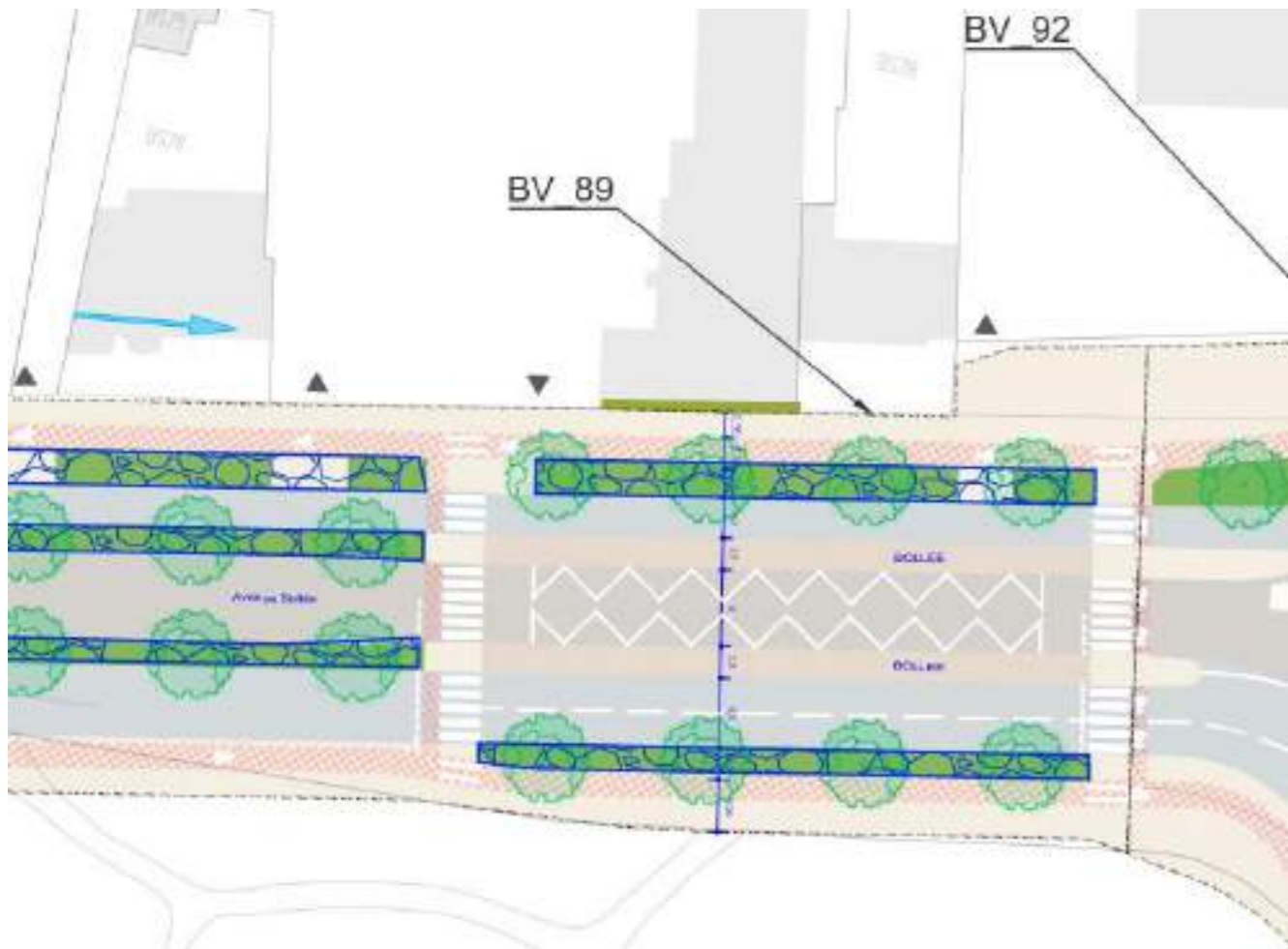
Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.5 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **69h**

5.5.3.11.1. BV89

Dispositif de rétention/d'infiltration



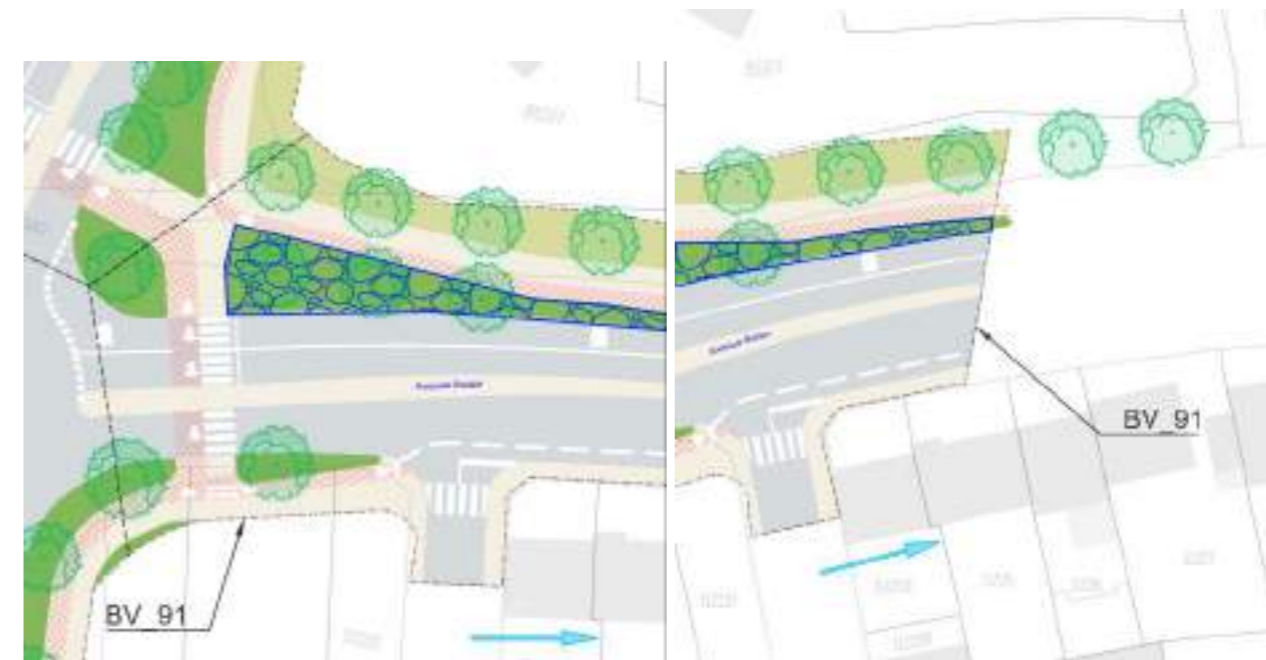


Massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **156 m3**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.26 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **165h**

5.5.3.11.1. BV91

Dispositif de rétention/d'infiltration

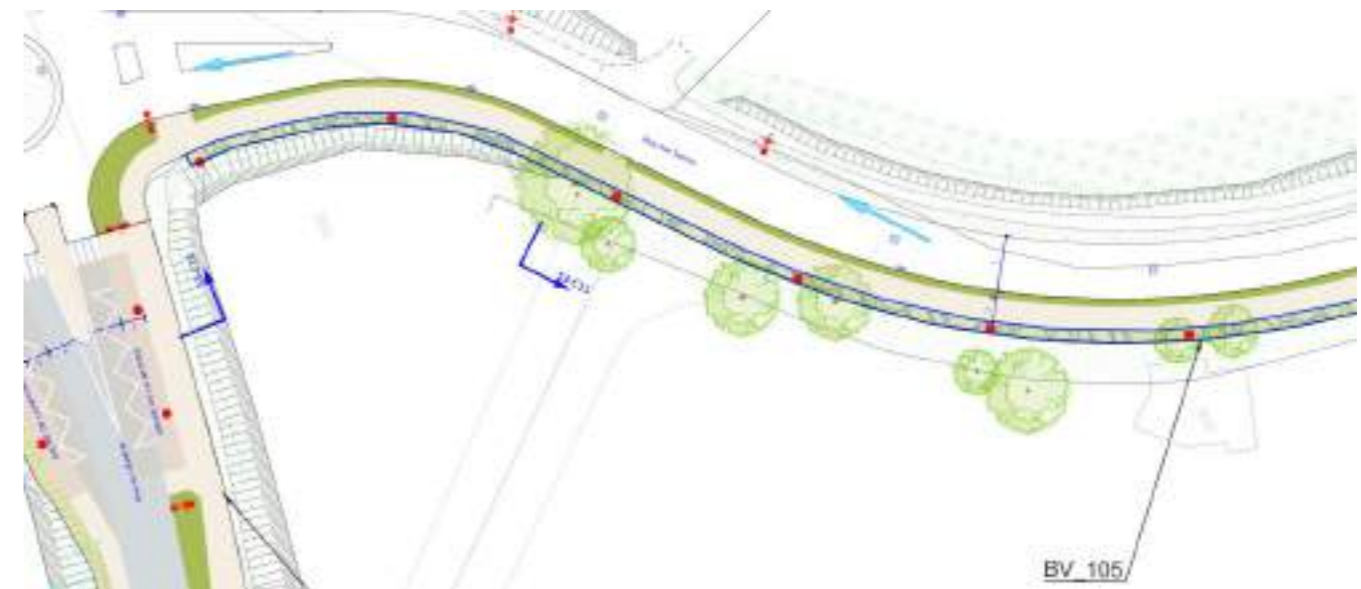


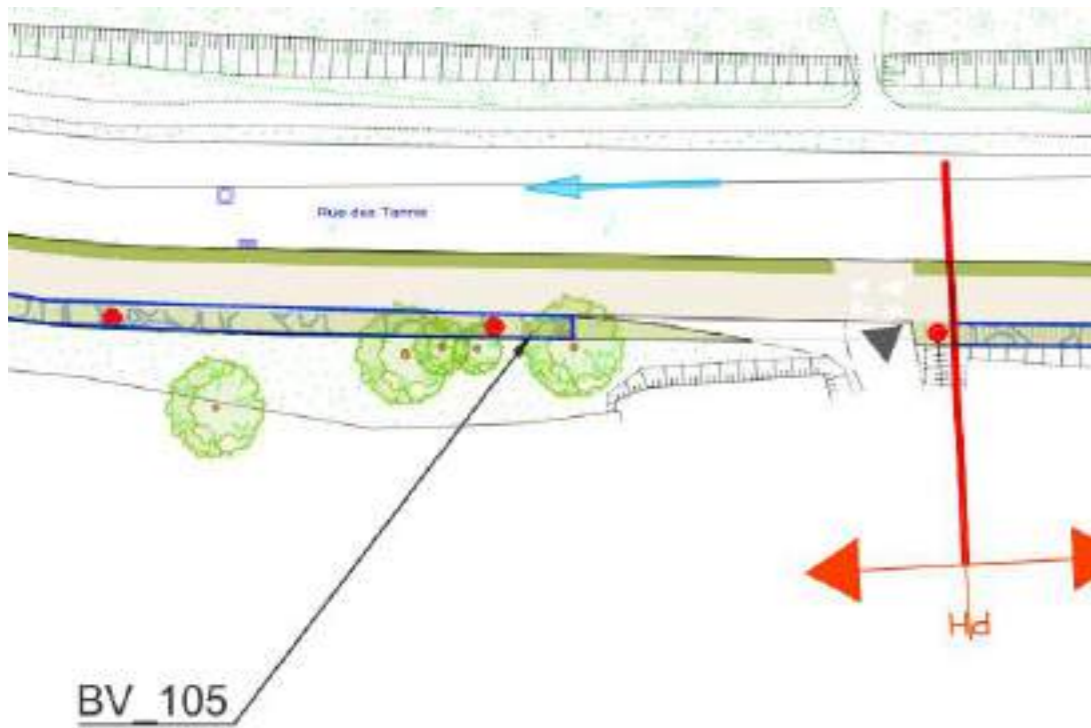
Massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **36 m3**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.06 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **165h**

5.5.3.12. Rue des Tennis
5.5.3.12.1. BV105

Dispositif de rétention/d'infiltration



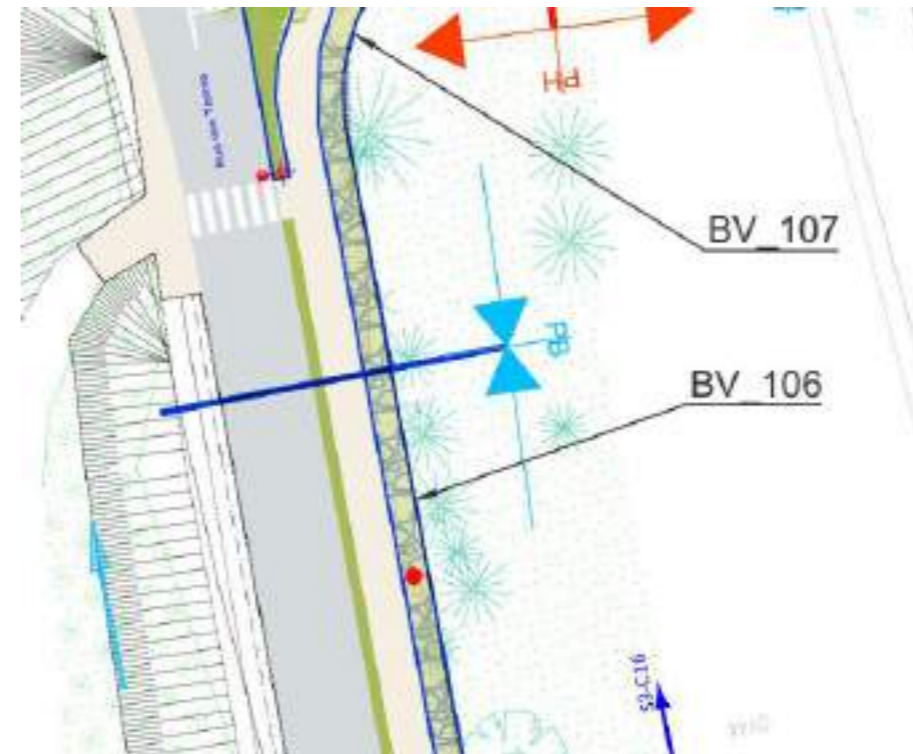
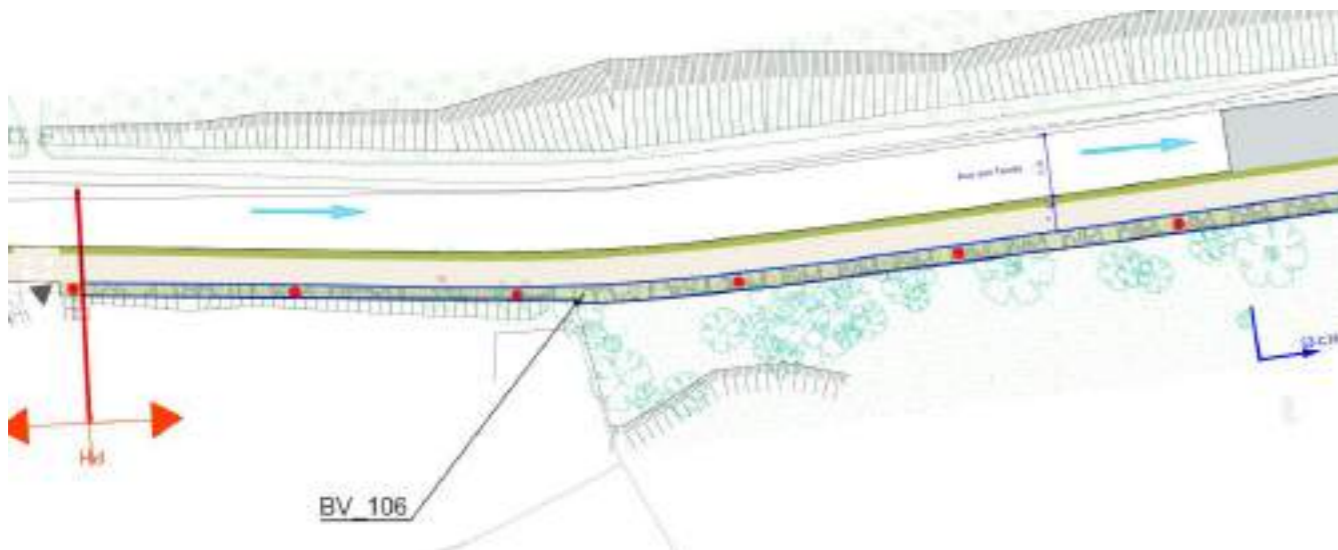


Noue et massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **33 m³**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 1.34 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **5h**

5.5.3.12.1. BV106

Dispositif de rétention/d'infiltration

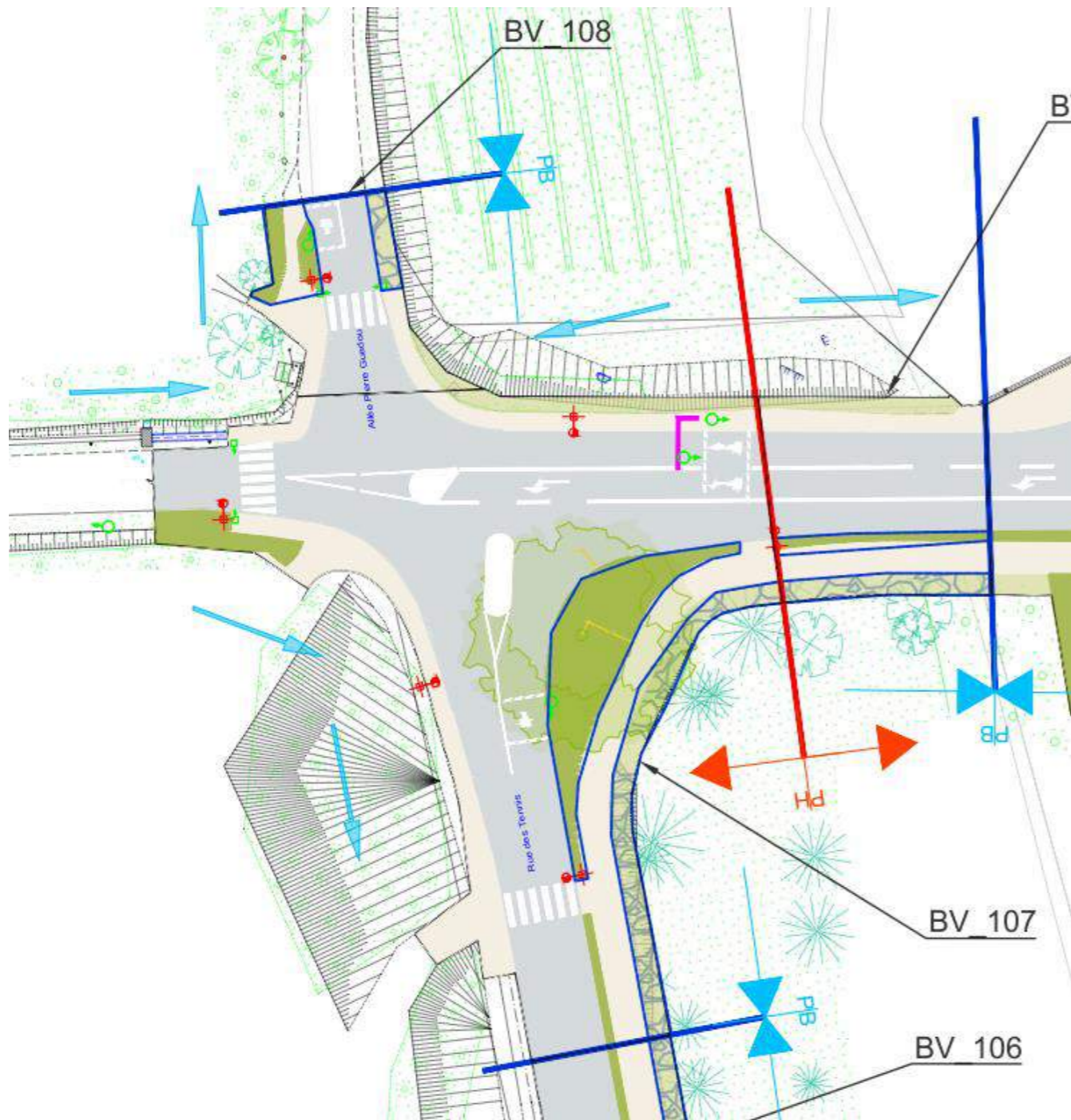


Noue et massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **30 m³**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 1.2 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **6h**

5.5.3.12.1. BV107

Dispositif de rétention/d'infiltration

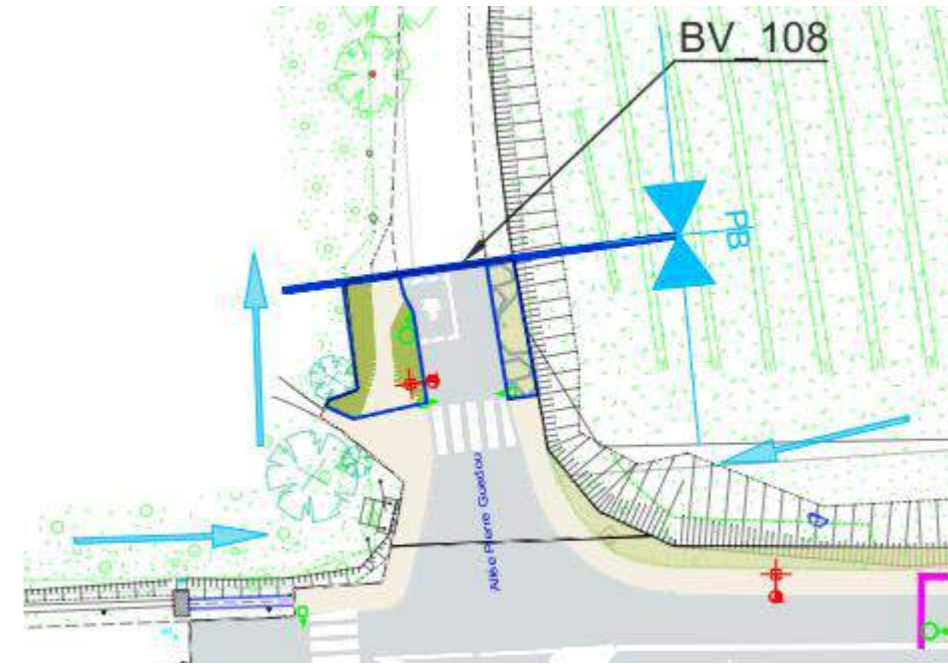


Noue et massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **41 m³**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.89 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **19h**

5.5.3.13. Allée Pierre Guedou
5.5.3.13.1. BV108

Dispositif de rétention/d'infiltration

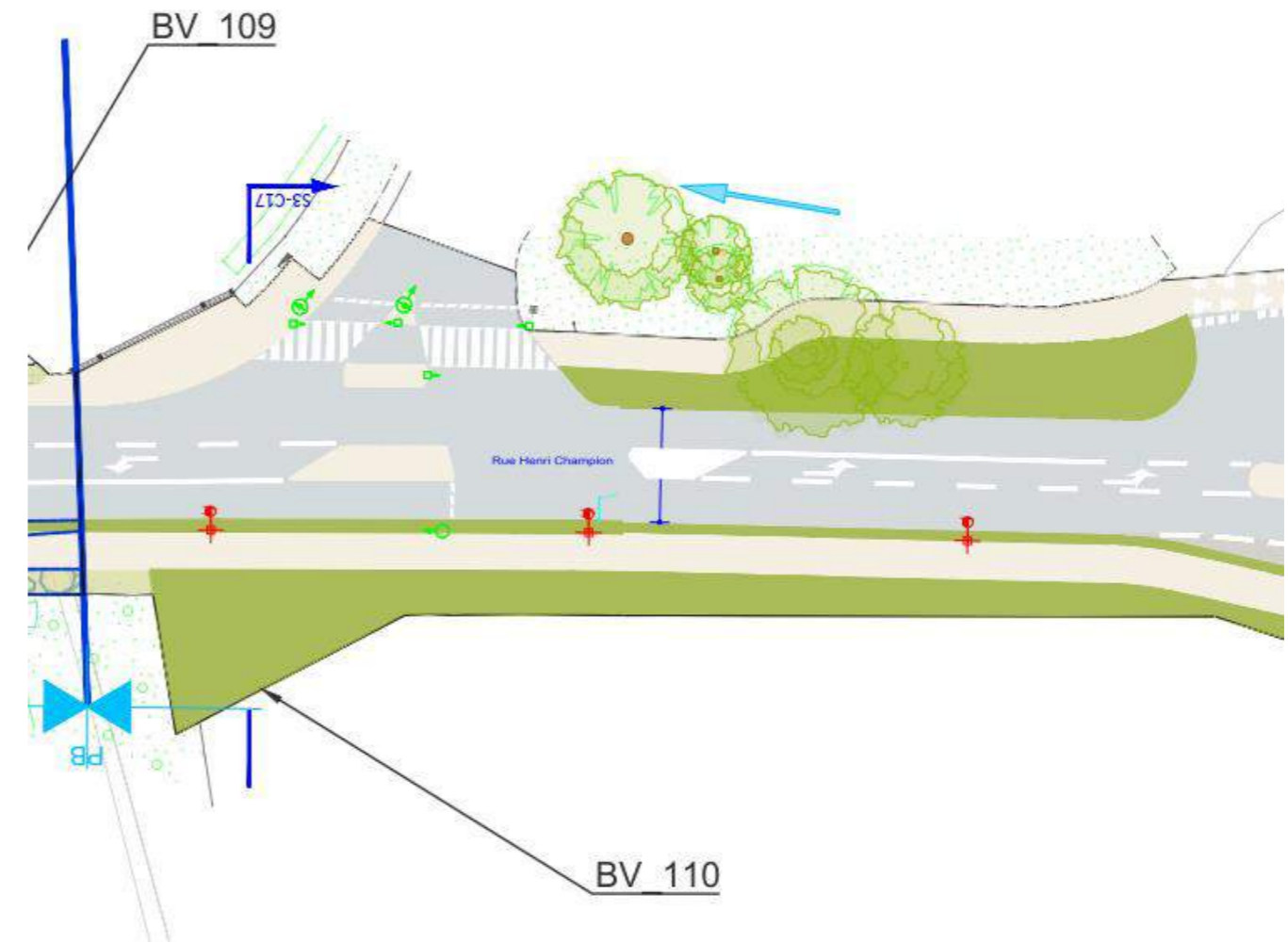
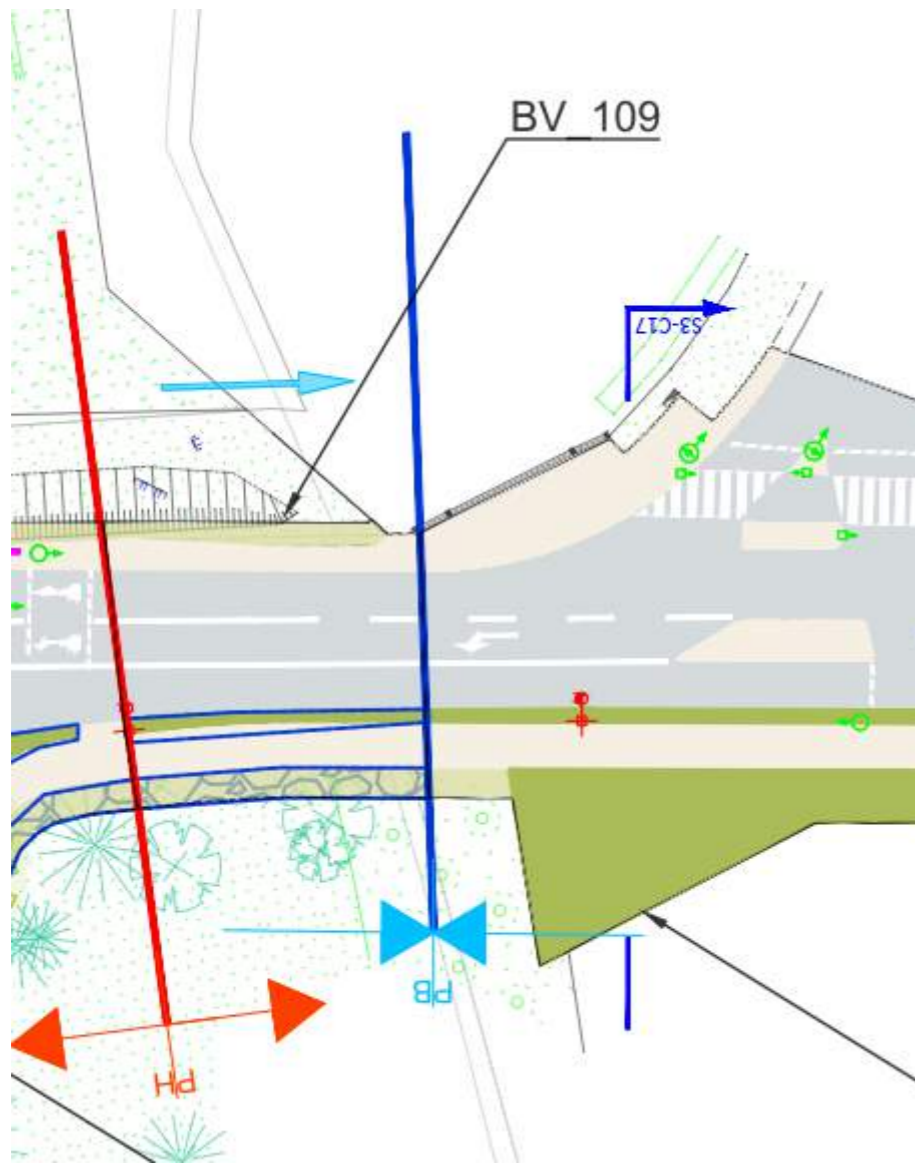


Noue et massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **5 m³**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.10 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **22h**

5.5.3.14. Rue Champion
5.5.3.14.1. BV109

Dispositif de rétention/d'infiltration



Noue et massif drainant.

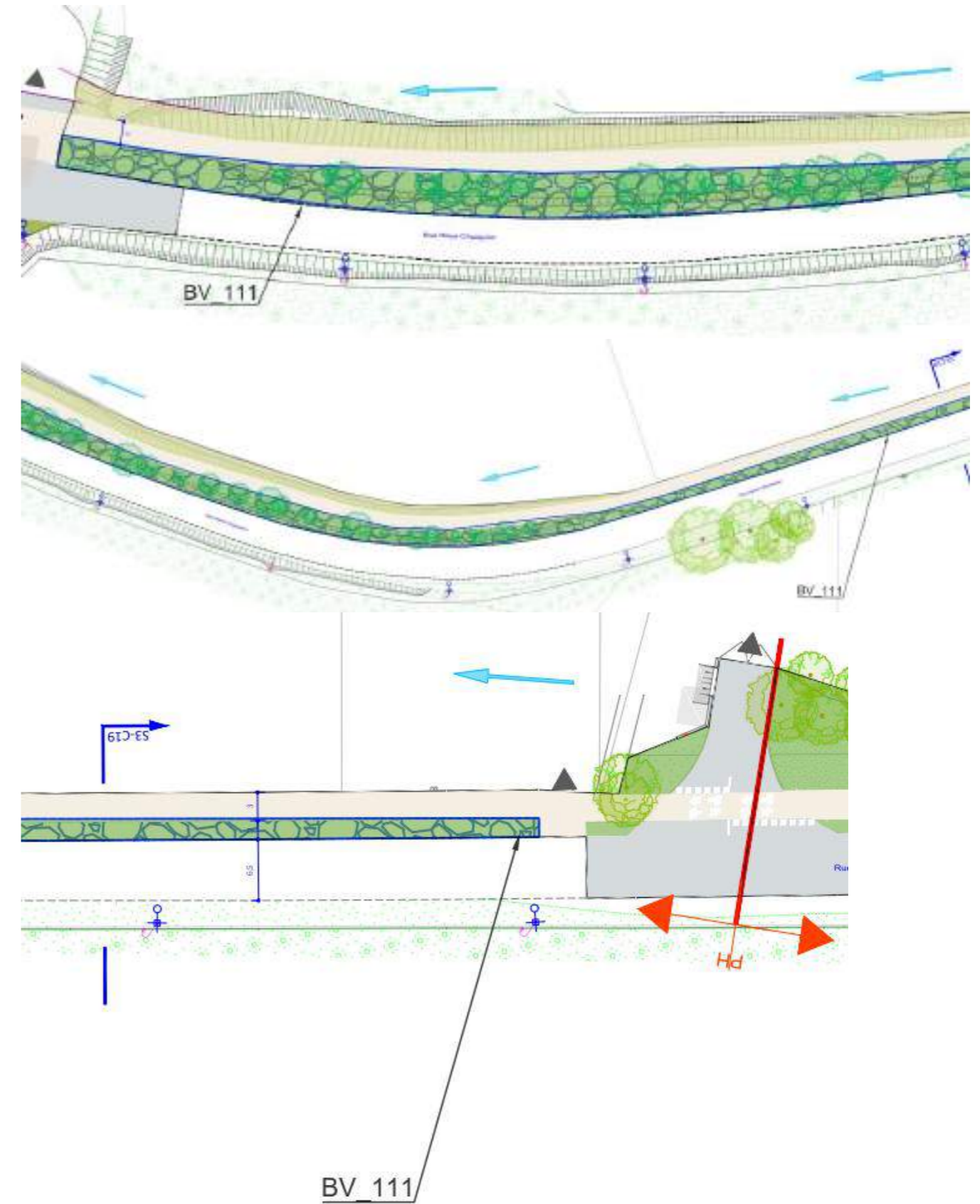
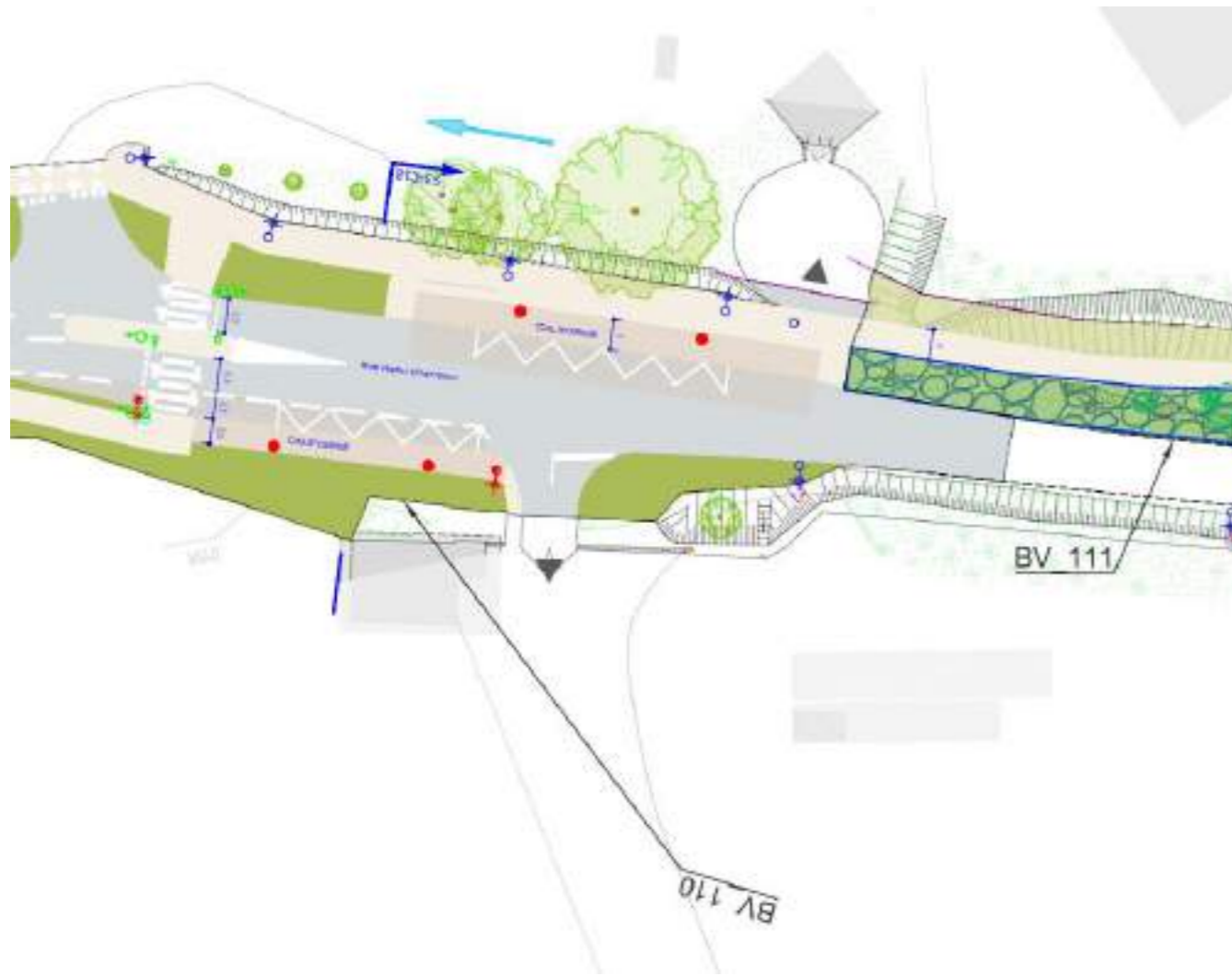
Le volume de rétention disponible est de : **11 m³**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.3 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **10h**

5.5.3.14.1. BV110

Dispositif de rétention/d'infiltration



Espaces verts en creux
Le ratio de Surface Imperméabilisé/Surface infiltration est inférieur à 3/1.

5.5.3.14.1. BV111

Dispositif de rétention/d'infiltration

Noe et massif drainant.

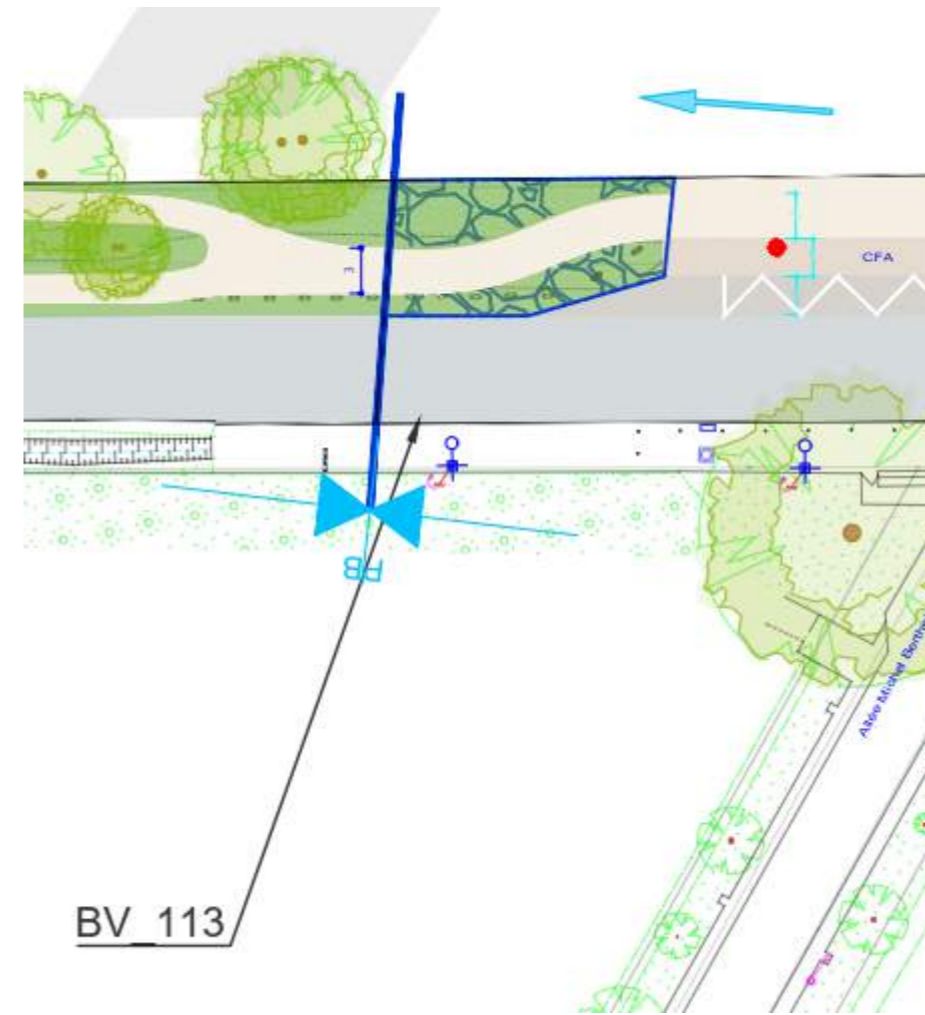
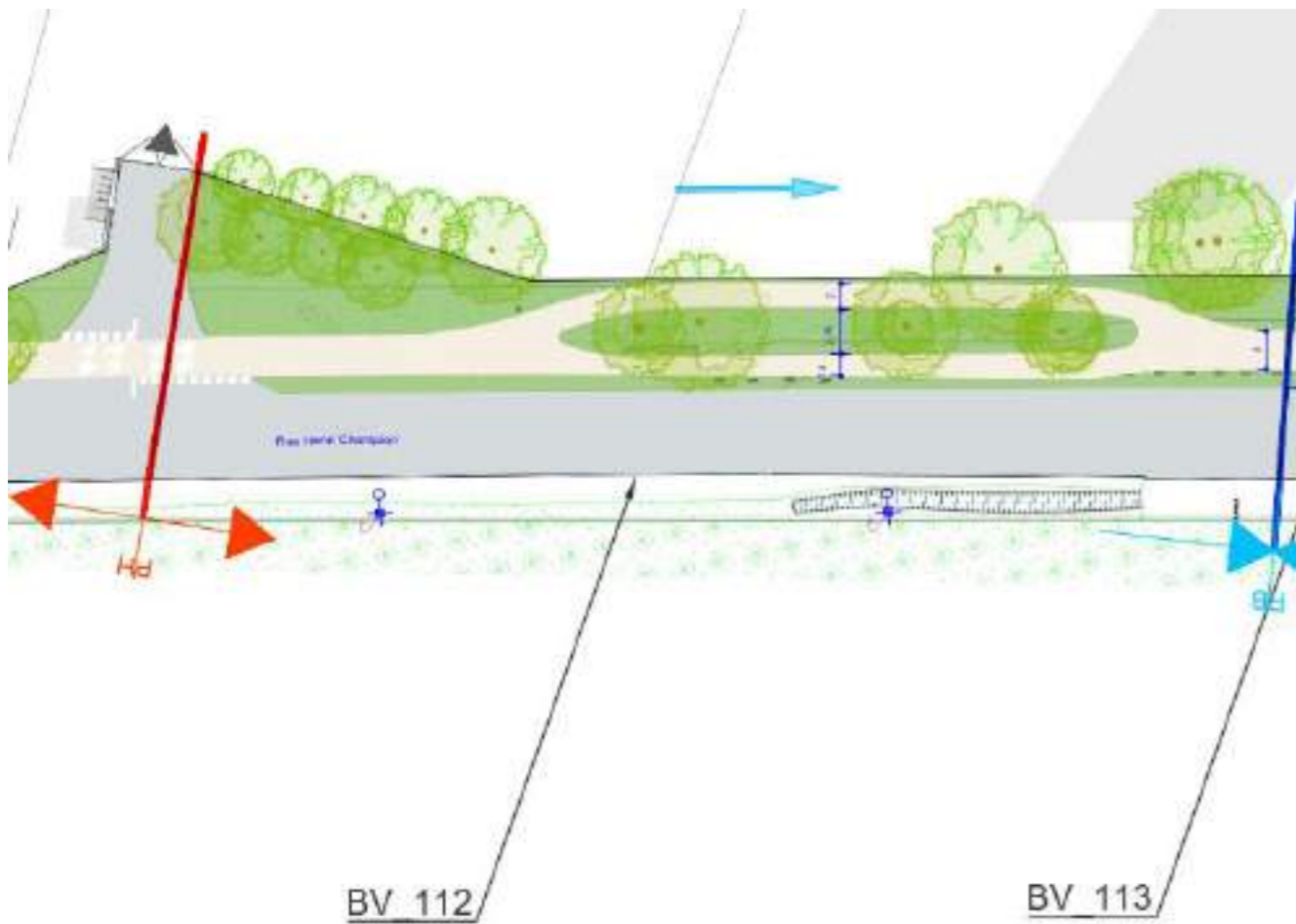
Le volume de rétention disponible est de : **134 m³**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 7 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **2h**

5.5.3.14.1. BV112

Dispositif de rétention/d'infiltration

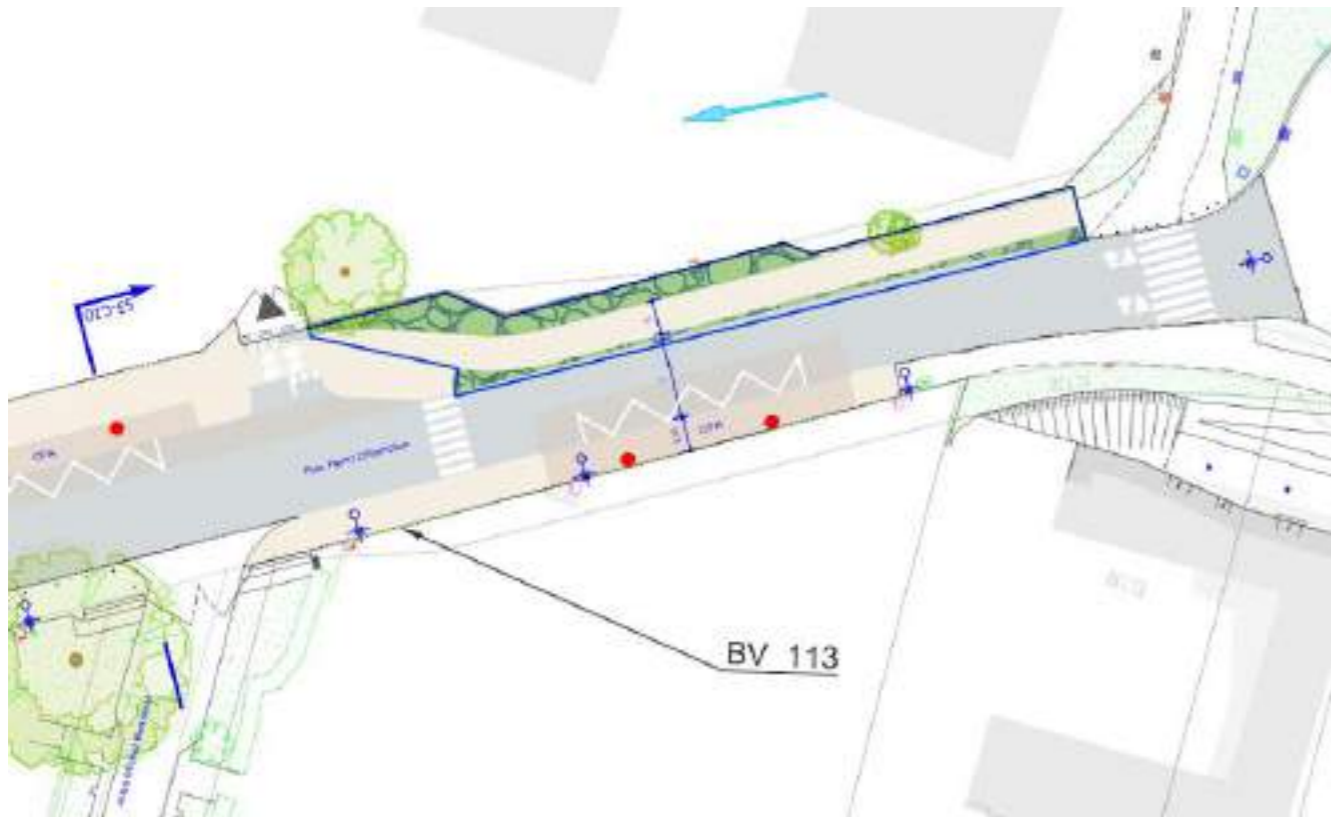


Espaces verts en creux

Le ratio de Surface Imperméabilisé/Surface infiltration est inférieur à 2/1.

5.5.3.14.1. BV113

Dispositif de rétention/d'infiltration

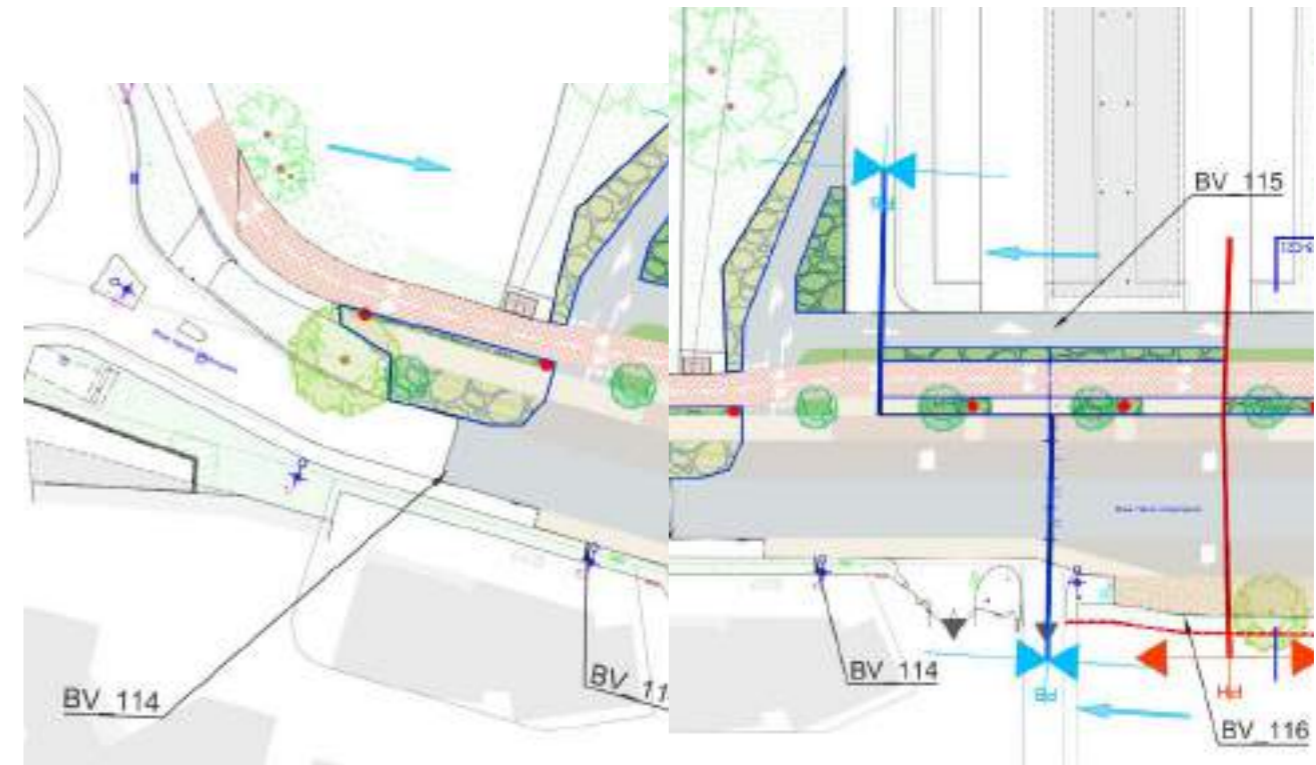


Espaces verts en creux et massifs drainants.
Le volume de rétention disponible est de : **72 m3**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 1.5 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **14h**

5.5.3.14.1. BV114

Dispositif de rétention/d'infiltration

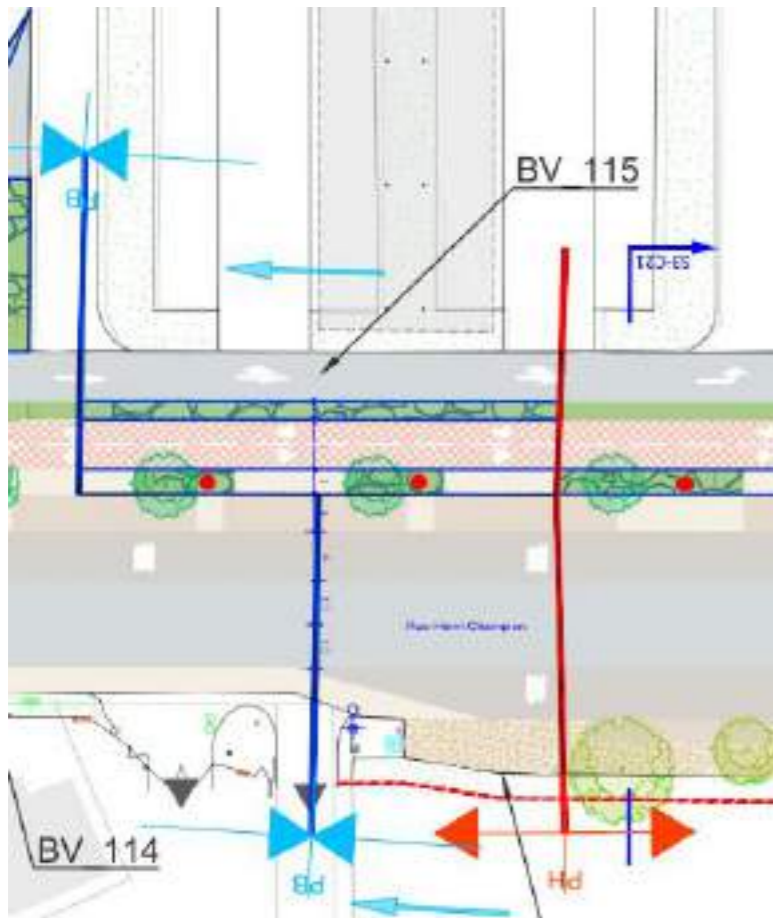


Stationnements perméables et structure réservoir
Le volume de rétention disponible est de : **29 m3**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 3.49 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **2 h**

5.5.3.14.1. BV115

Dispositif de rétention/d'infiltration



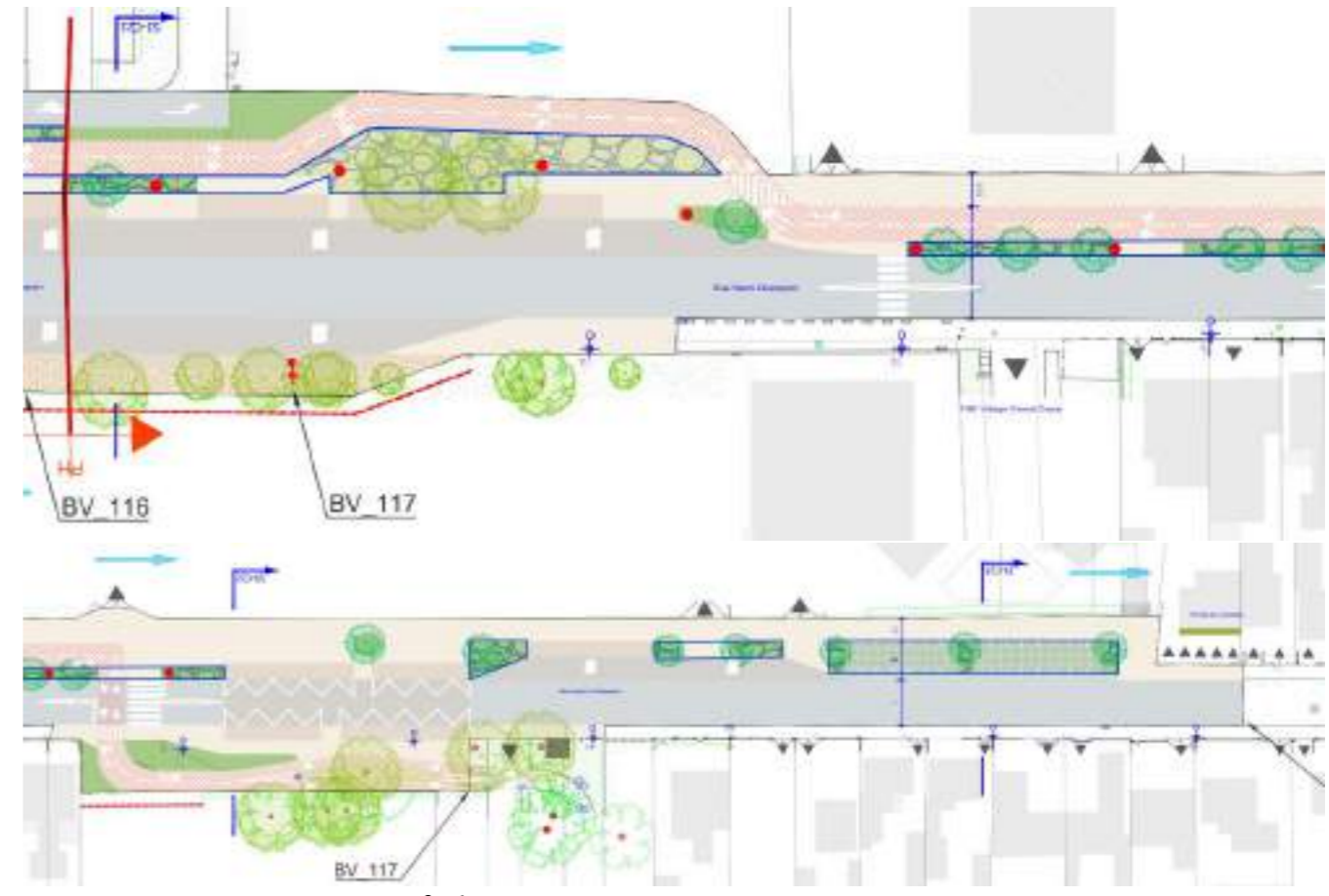
Stationnements perméables et structure réservoir
Le volume de rétention disponible est de : **14 m3**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 3.49 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **2h**

5.5.3.14.1. BV117

Dispositif de rétention/d'infiltration



Espaces verts en creux et massifs drainants.
Le volume de rétention disponible est de : **180 m3**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 17.46 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **3h**

5.5.3.14.1. BV124

Dispositif de rétention/d'infiltration



Espaces verts en creux
Le ratio de Surface Imperméabilisé/Surface infiltration est inférieur à 2/1.

5.5.3.14.1. BV125

Dispositif de rétention/d'infiltration



Espaces verts en creux et massifs drainants.
Le volume de rétention disponible est de : **60 m³**

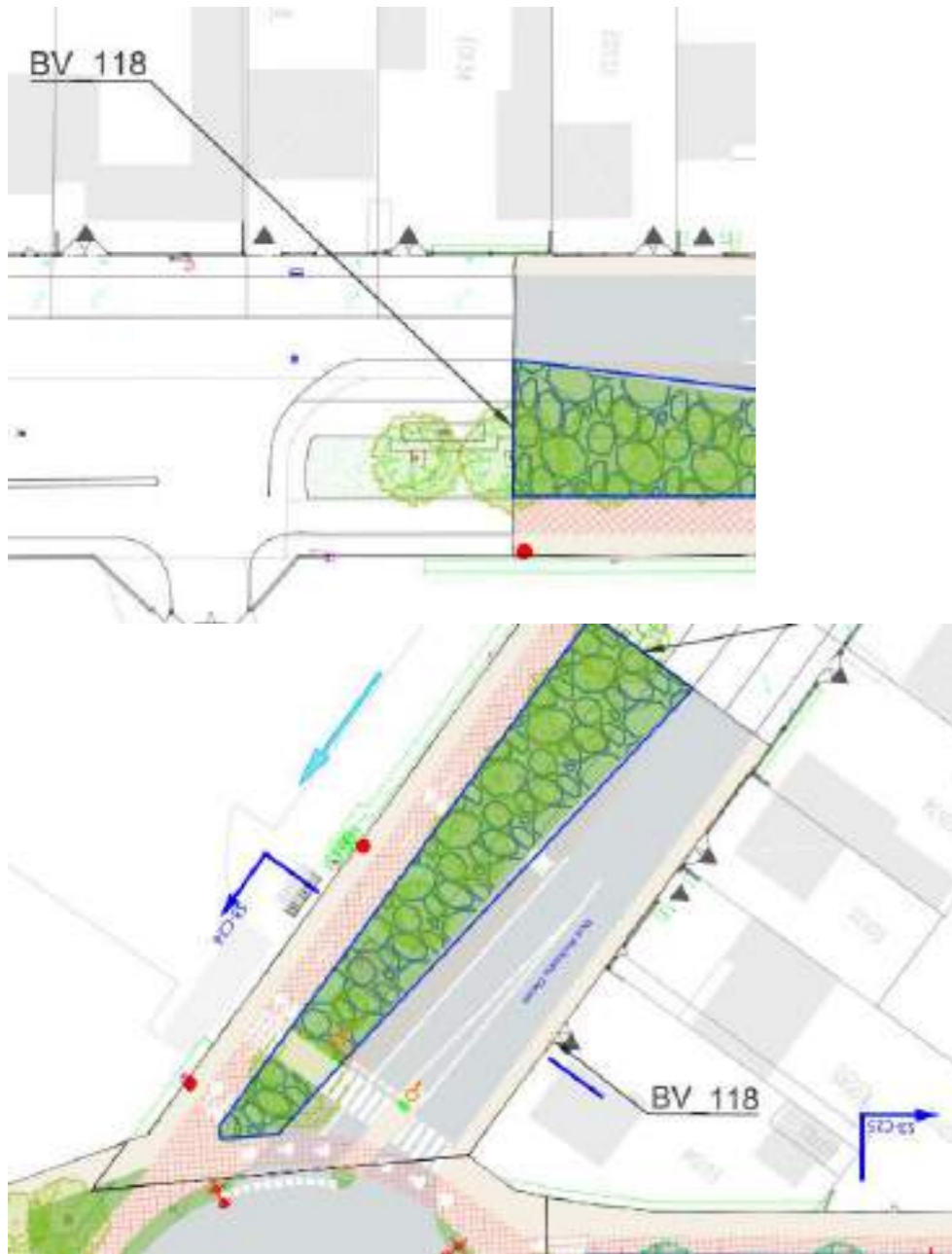
Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 0.12 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **136h**

5.5.3.15. Rue Rodolph Diesel

5.5.3.15.1. BV118

Dispositif de rétention/d'infiltration



Noüe et massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **41 m3**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 1.38 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **8h**

5.5.3.16. Boulevard Nicolas Cugnot
5.5.3.16.1. BV95

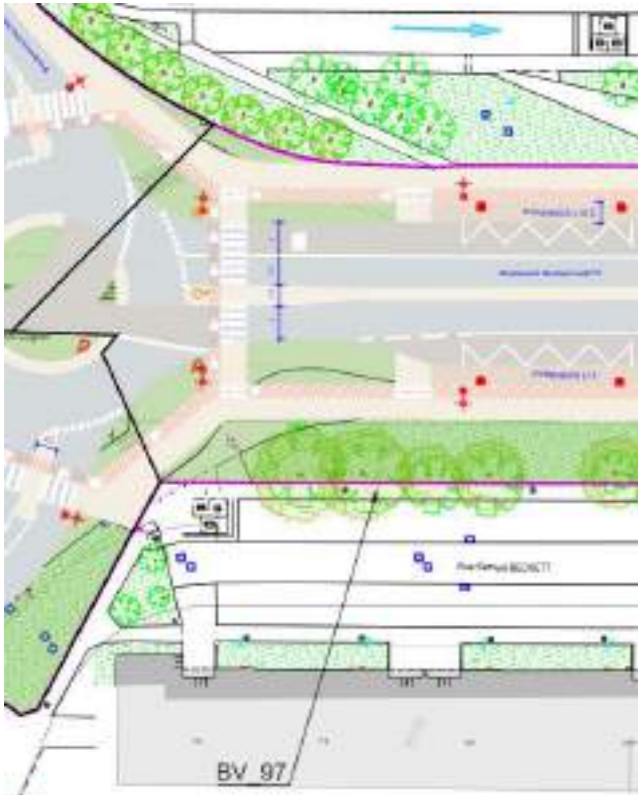
Dispositif de rétention/d'infiltration



Espaces verts en creux
Le ratio de Surface Imperméabilisé/Surface infiltration est inférieur à 2/1.

5.5.3.16.1. BV97

Dispositif de rétention/d'infiltration



Espaces verts en creux
Le ratio de Surface Imperméabilisé/Surface infiltration est inférieur à 3/1.

5.5.3.16.1. BV119

Dispositif de rétention/d'infiltration



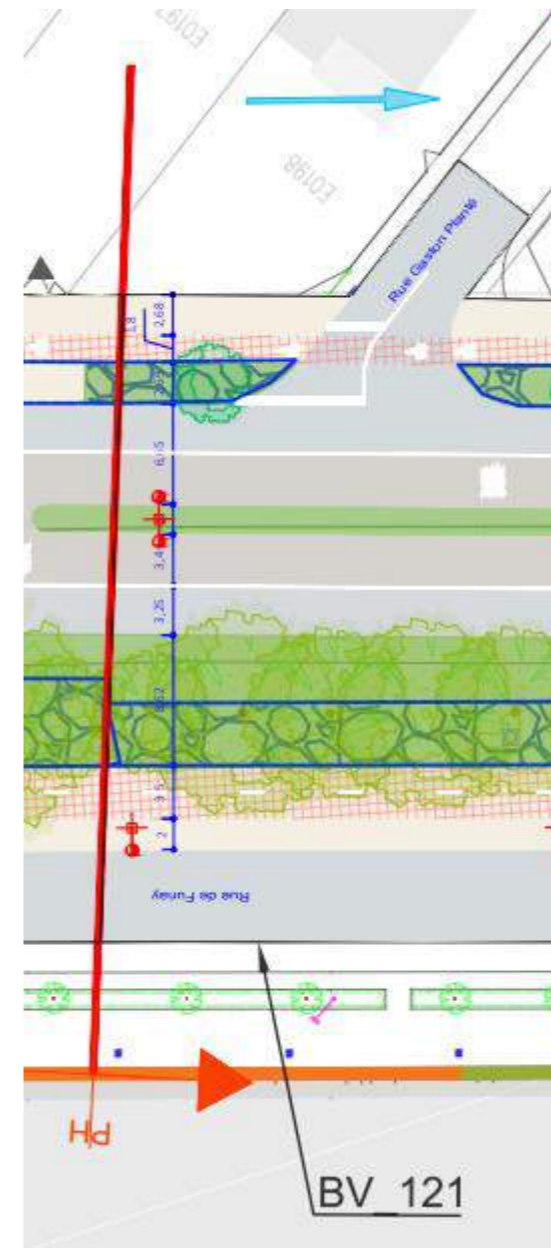
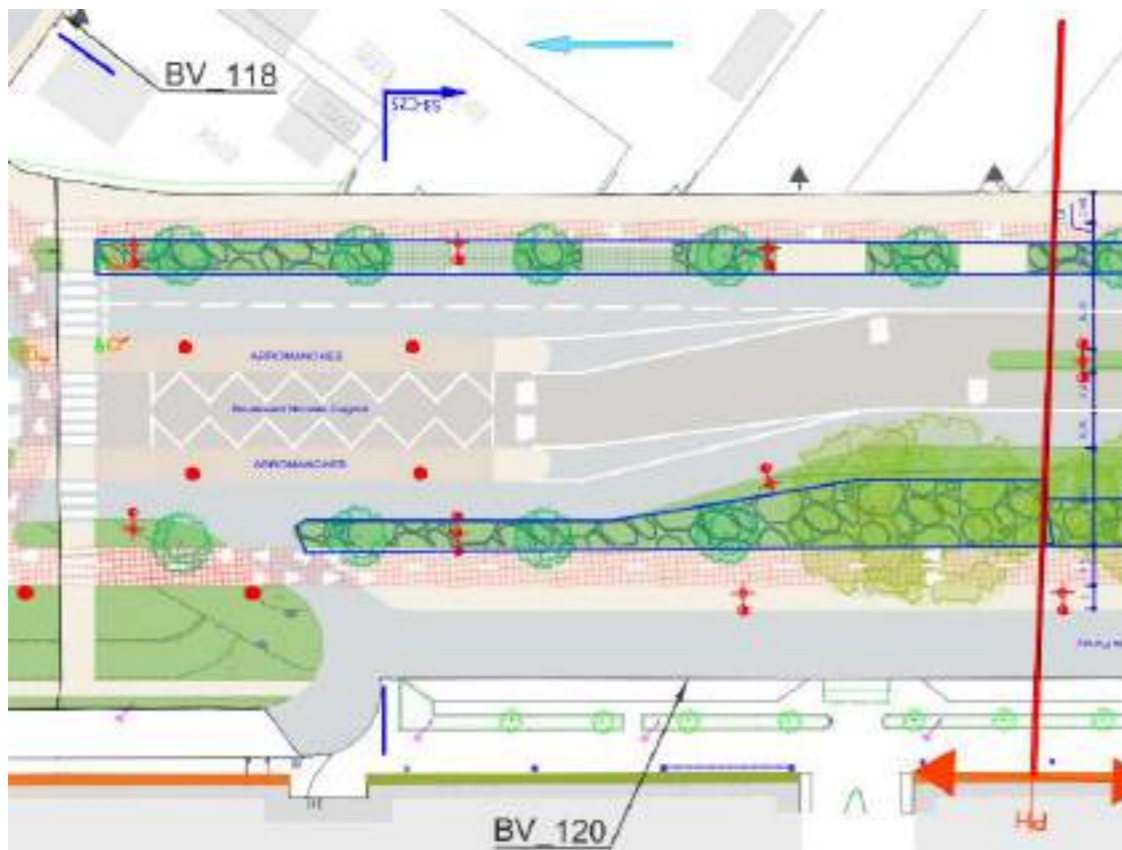
Espaces verts en creux et massifs drainants.
Le volume de rétention disponible est de : **126 m³**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 3.51 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **9h**

5.5.3.16.1. BV120

Dispositif de rétention/d'infiltration

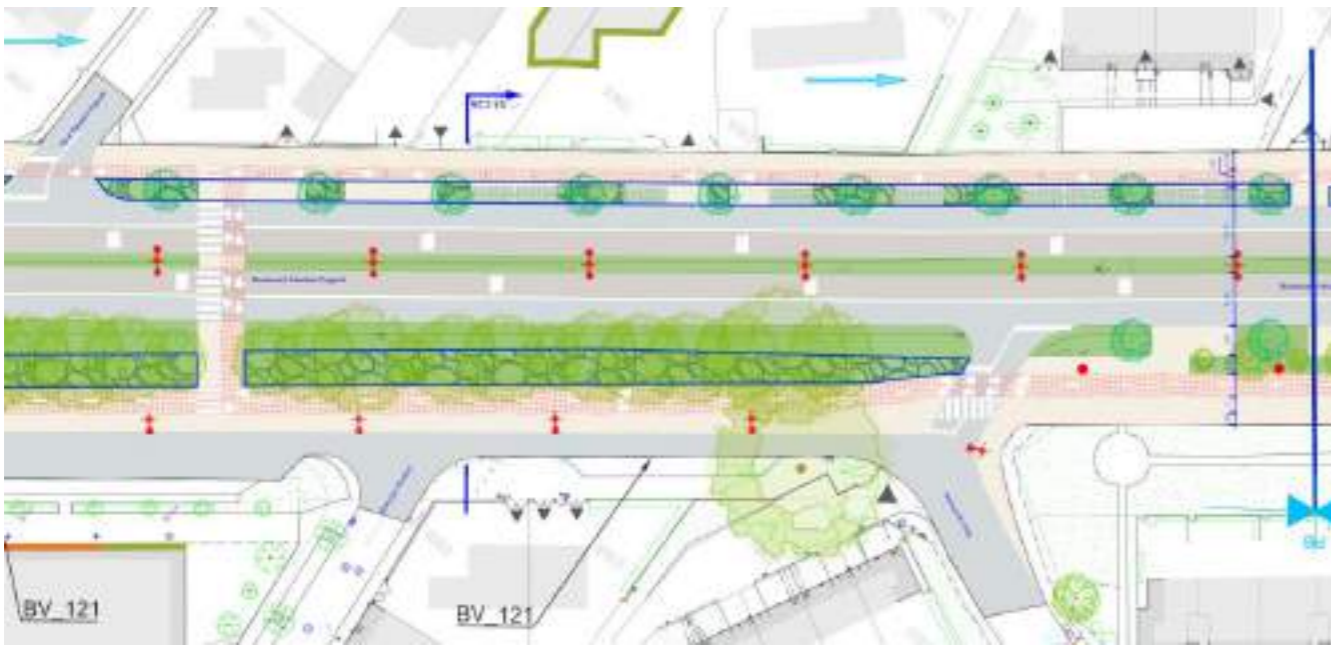


Espaces verts en creux et massifs drainants.
Le volume de rétention disponible est de : **135 m3**

Estimation du temps de vidange
Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 2.51 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **15h**

5.5.3.16.1. BV121

Dispositif de rétention/d'infiltration



Noue et massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **243 m3**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 4.52 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **14h**

5.5.3.16.1. BV122

Dispositif de rétention/d'infiltration



Noue et massif drainant.
Le volume de rétention disponible est de : **688 m3**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 1.55 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **124h**

5.5.3.17. Avenue du Docteur Jean Mac

5.5.3.17.1. BV127

Dispositif de rétention/d'infiltration



Espaces verts en creux et massifs drainants.
Le volume de rétention disponible est de : **307 m³**

Estimation du temps de vidange

Avec un débit d'infiltration (Q_{inf}) de 36.83 L/s, le temps de la vidange du bassin est de : **2h**

5.5.1. Bilan des surfaces imperméabilisées avant et après le projet

Le projet des Chronolignes n'imperméabilisera pas de surfaces supplémentaires. L'emprise du projet correspondant à la voirie existante. Le détail des surfaces est explicité ci-contre :

	Surface (ha)		
	Imperméable	Perméable	Total
Séquence 1	13,01	0,98	14,00
Séquence 2	9,25	1,24	10,49
Séquence 3	8,21	1,82	10,03
Séquence 4	5,16	0,62	5,78
Global	35,64	4,66	40,29

5.5.2. L'interaction entre le projet et les zones d'expansion des crues

Plusieurs zones d'aléas inondations se superpose avec l'emprise du projet des Chronolignes.

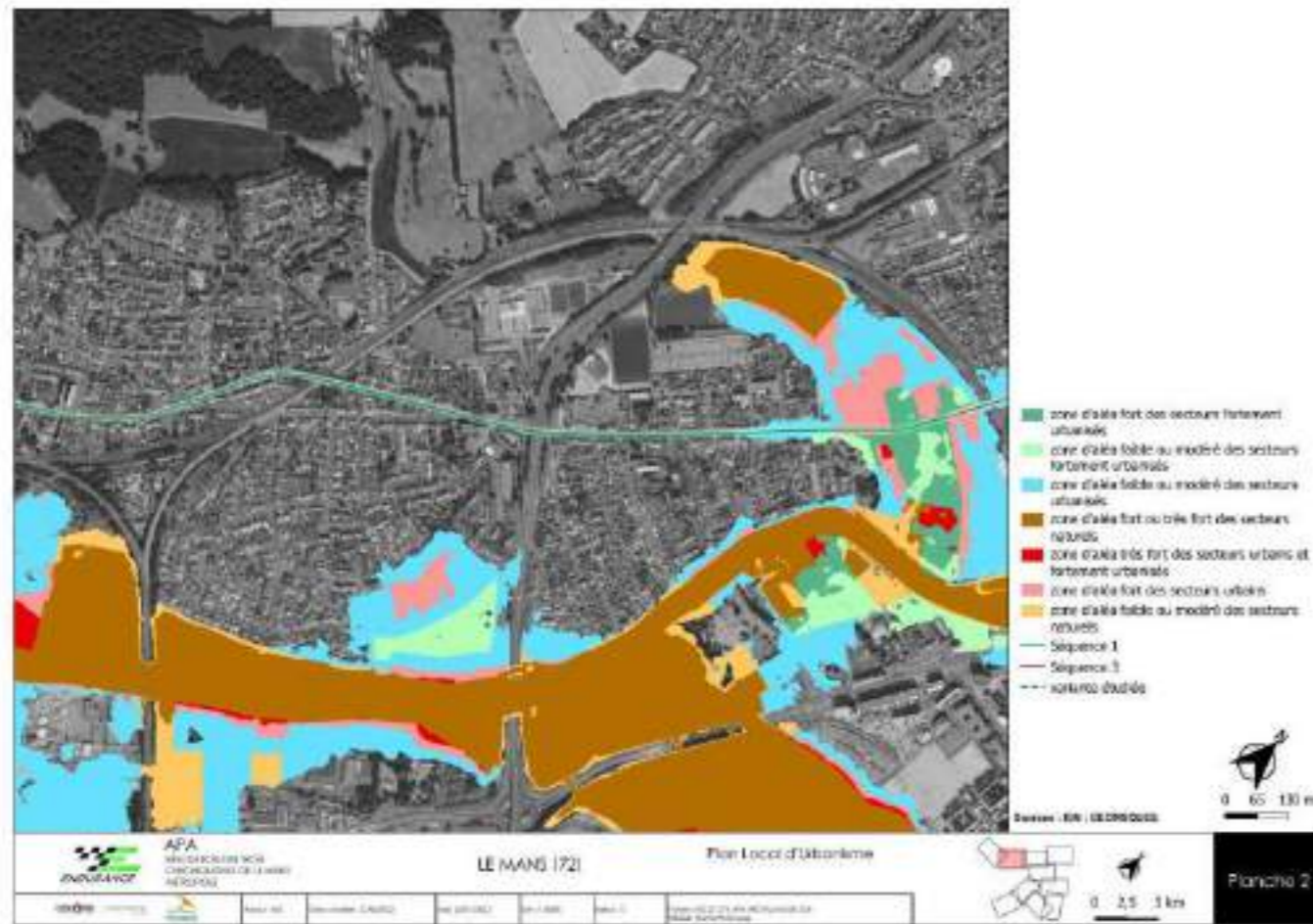


Figure 59 : extrait de l'atlas cartographique – emprise d'aménagement de la C4 et PPRI

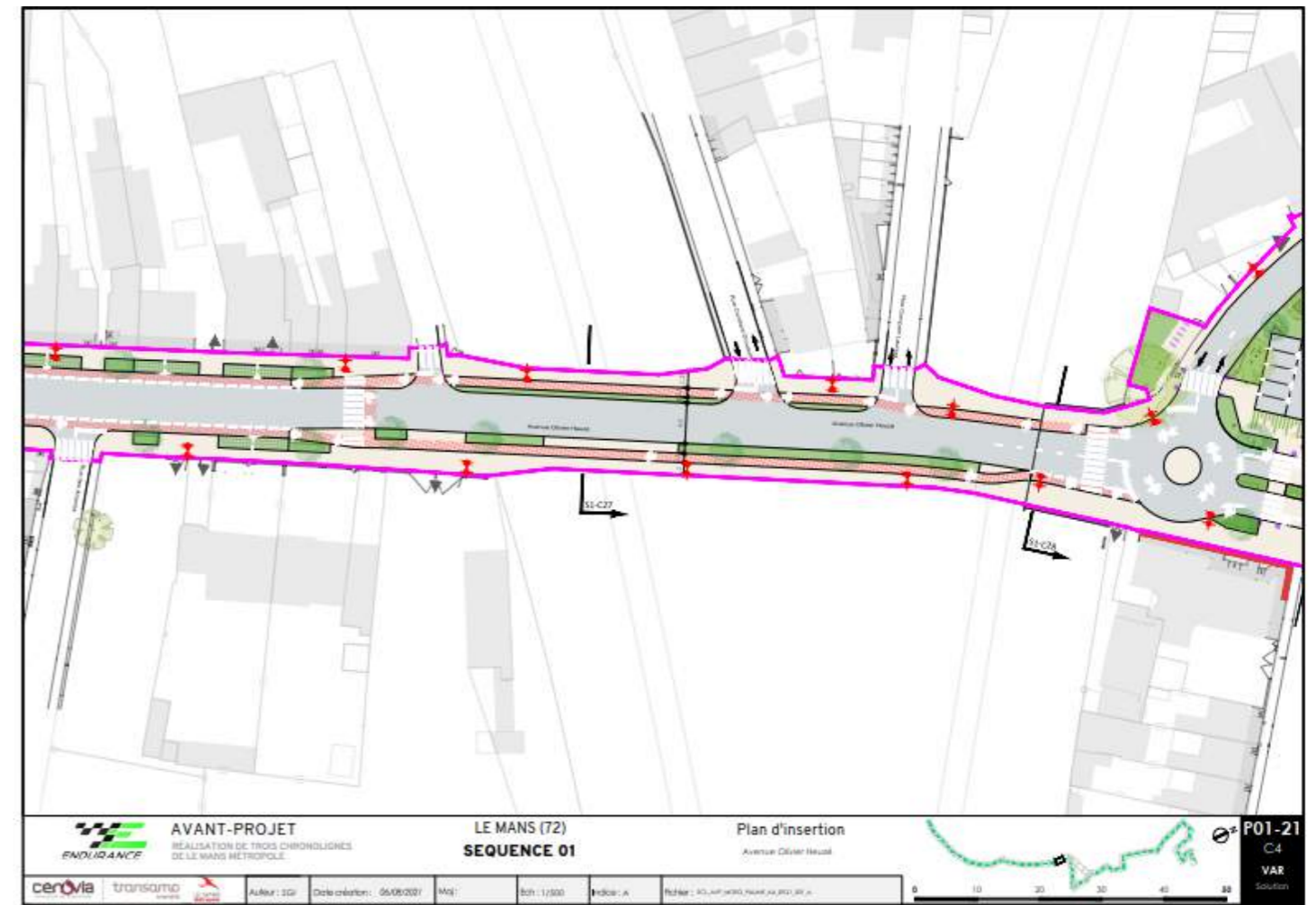


Figure 60 : extrait des plans d'aménagement des Chronolignes – Pâtis Saint-Lazare

Le projet d'aménagement se contraint à rester à des niveaux altimétriques identiques à l'existant pour éviter tout impact sur le libre écoulement des eaux lors des évènements de crue.

Le projet sera ainsi transparent sur le volet inondation, et ne nécessitera aucune mesure compensatoire.

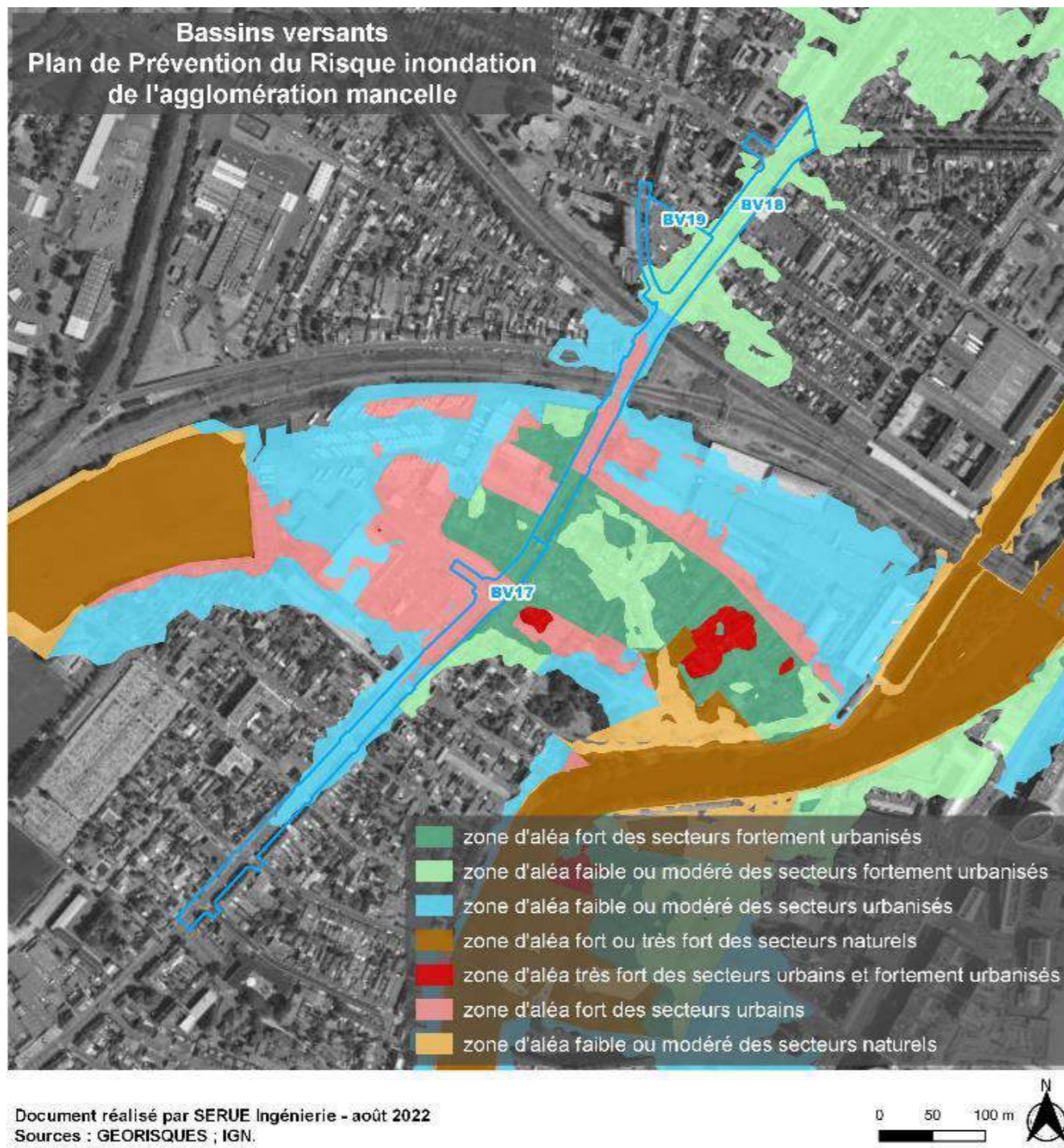


Figure 61 : identification des bassins versants élémentaires et des emprises d'opération sur le tracé de la C4

5.6. Opération de mise en conformité de l'assainissement sur l'emprise des Chronolignes

Dans le cadre de la mise en œuvre du Schéma Directeur d'Assainissement, différentes opérations ont été définies comme prioritaires pour les interventions et réalisations de travaux. Aussi, le Service Eau et Assainissement de Le Mans Métropole a prévu un programme de mise en conformité de l'assainissement qui sera coordonné avec le projet des Chronolignes.

Les travaux des Chronolignes n'interviennent, normalement, pas sur les réseaux existants, sauf besoins spécifiques, dans la mesure où il s'agit essentiellement d'aménagements de surface.

Cependant, l'opportunité de ces aménagements de Chronolignes permet d'optimiser les interventions sur les réseaux en amont des travaux d'aménagement de surfaces pour les Chronolignes.

Ces opérations correspondront majoritairement au délestage de réseaux unitaires vers des réseaux séparatifs pluviaux existants à proximité ou à créer.

5.6.1. Programme de travaux

Le tableau de synthèse du programme des travaux est présent en Annexe 9.5.

Les opérations ont été identifiées suivant la nature de l'emprise concernée :

Certaines opérations interviennent dans l'emprise du projet des Chronolignes et sont portées dans le programme des travaux qui y est lié.

D'autres opérations correspondent à des projets connexes qui seront portés par le MOA dans une temporalité postérieure.

5.6.2. Contexte du système d'assainissement de la Chauvinière

- Le système d'assainissement de la Chauvinière dispose d'une station d'épuration des eaux usées (STEP) dimensionnée pour 365 000 équivalents habitants, et également d'un bassin d'orage offrant un volume de rétention de 11 000 m³,
- Réseau d'assainissement : linéaire unitaire eaux vannes et eaux pluviales,
- Modalités d'évaluation de la conformité du système (arrêté de 07/2015) : choix de Le Mans Métropole de tendre vers 5% de charge :
 - Nécessité pour un système d'assainissement de transiter dans ses collecteurs jusqu'à la STEP les effluents raccordés de façon à ce que 95 % de la pollution soit traitée en STEP,
 - La conformité du système s'estime à l'échelle globale de toutes les surverses ramenées en charges rejetées à celles raccordées sur le réseau,
- La collecte, le transit et le traitement des eaux pluviales, sont une des causes de la non-conformité du système d'assainissement de la Chauvinière.

La mise en conformité nécessite donc la déconnexion des eaux pluviales des systèmes d'assainissement de la Chauvinière, pour rejet dans un réseau séparatif ou pour infiltration en GIEP.

5.6.3. Synthèse des surfaces et volumes déconnectés par les projets de mise en conformité de l'assainissement

La surface déconnectée des réseaux unitaires par la mise en place d'un réseau séparatif est de 66,2 ha sur l'ensemble de l'opération dont 32,5 ha sur l'emprise des Chronolignes et de 33,7 ha sur des projets connexes.

Cela permettra de déconnecter l'équivalent de 29 434 m³ d'eaux pluviales (avec une pluie de retour vingtennale de 24h).

	Surface déconnectée (ha)	Surface active déconnectée (ha)	V20 (m ³)
Total emprise Chronolignes =	32,53	22,86	14984
Total emprises connexes =	33,72	22,05	14450
Total =	66,25	44,91	29434

L'ensemble des projets de mise en conformité permettront de déconnecter une surface totale de 66 ha, soit l'équivalent de 29 434 m³ (avec une pluie de retour vingtennale de 24h).

Ces opérations prennent place sous la forme de mesures d'accompagnement au projet des Chronolignes, qui profitent du calendrier des travaux. Leur nature correspond à l'opportunité de déployer, sur une partie importante du tracé des Chronolignes, la déconnexion des eaux pluviales des réseaux unitaires présents sous les axes concernés par les travaux du BHNS.

Ainsi les projets dits connexes ne correspondent pas au détail définitif et exhaustif des travaux de mise en conformité qui seront réalisés, mais d'un engagement sur un premier jalon de programme.

D'autres secteurs sont encore en cours d'études et devraient permettre de compléter ces opérations.

La présente autorisation environnementale a donc pour objet d'autoriser les travaux de mise en conformité des tronçons décrits ci-après, dans une même temporalité que le calendrier des travaux d'aménagement des Chronolignes.

5.6.1. Cartes des projets connexes de mise en conformité

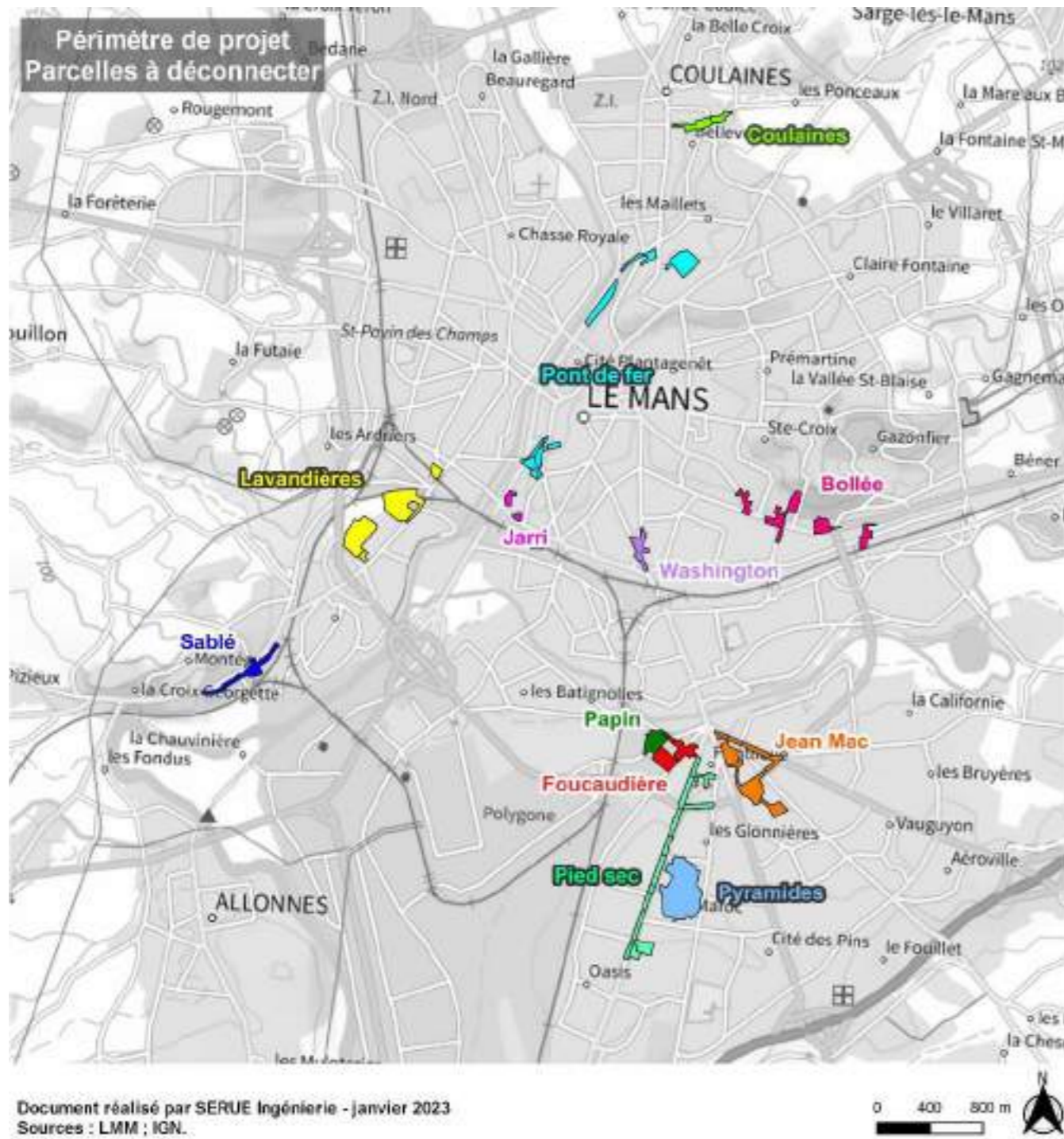


Figure 62 : Localisation des parcelles à déconnecter dans le cadre du projet de mise en conformité de l'assainissement – LMM, IGN

5.6.2. Détails des opérations par sites

5.6.2.1. Rue Chanzy & Joinville/Place Washington

Séquence	Site	Emprise	Travaux à réaliser	DN (mm)	Linéaire (m)	Surface déconnectée (ha)	Surface active déconnectée (ha)	V20 (m ³)	Commentaire	
S2	Rue Chanzy & Joinville	Chronolignes	Pose d'un râteau par Cenovia entre la rue Joinville et la Place Washington pour la déconnexion des eaux de voirie et de toiture (gouttières) côté impair	300	90	0,3	1,6931	1110	Enjeu de déconnexion par la mise en séparatif des habitations et des immeubles (actions LMM : conformités des habitations à faire, recherches et réalisation de branchements)	
	Place Washington	Chronolignes	Optimisation du DO de la Place Washington LP3062 et ajustage en DN 500 du conservé Tronçon RU 3119 à RU 3115 à remplacer (env. 20 mètres) par un réseau en DN 500 avec mise en place d'un cadre (700 x 300 ; L x h) au croisement du réseau EP de décharge de la Rue Nationale Création d'un réseau EP de décharge en DN 1800 du RP 3120 vers le nouveau réseau EP de décharge de la Rue Nationale	500	1	Déconnexion de 2 m ³ /s vers le milieu naturel et de 100 000 m ³ /an			Eléments d'optimisation de DO Washington : Débit tps sec = 30 l/s Débit décennal Caquot = 12 m ³ /s Débit à conserver = 0,30 m ³ /s	
			DO à créer sur le réseau de la Rue Nationale (au niveau de la jonction RU 3114) Ajustage du réseau conservé en DN 400 mm Création d'un réseau EP (env. 125 mètres) de décharge en DN 1200 mm puis en 1800 sur le dernier tronçon avant le CP3474. Population du bassin versant estimé à 1775 hab - Conso AEP = 200 m ³ /j	400 (conservé) 1200 (décharge)	1	Déconnexion de 0,6 m ³ /s vers le milieu naturel			Eléments de dimensionnement DO National Débit tps sec = 15 l/s Débit décennal Caquot = 1 m ³ /s Débit à conserver = 0,15 m ³ /s	
			Création d'un réseau EU avec reprise de 4 branchements EU/EP (13, 12, 10 et 2) pour effectuer un raccordement au réseau unitaire au RU3115 + reprise d'un branchement EP (n°14) sur le réseau EP (DO de la Rue Nationale)	300 -> 400	90	1,5			Raccordement sur le RU 3115 avec une pente de 5/1000	
			Création d'un réseau EU avec reprise d'un branchement EU/EP (2 Avenue Jean JAURES) + création de 3 regards	150	40				FE 47,09 vers RU3445 à Fe 46,50	
			Raccordement en amont du RU 3478 au réseau EP 1.80 x 1.20 (amont RP10606) + création de 2 regards	1800x1200	5				T180 unitaire Avenue Jean Jaurès raccordé sur le réseau pluvial (Fe 44,30 vers réseau EP à Fe 43,87)	
			Mise en séparatif des immeubles 105, 107 et 109 de la Place Washington + création de 2 regards	400	25	300			20	
			Déconnexion des toitures de l'Hôtel-Dieu de Coëffort et renvoi au réseau EP	300	8					
			Mise en place de bouche d'injection et de tranchées d'infiltration en lieu et place des BE (8u) et raccordement pluvial	300	8					
Total =						1,8	1,6931	1110		

5.6.2.1.1. Synthèses des actions spécifiques sur les DO Washington et DO Nationale

- Déconnexion de surfaces actives à hauteur de 1.7 ha,
- Délestage effective des surverses du Déversoir d'Orage (DO) Washington actuellement réinjectées dans le réseau unitaire vers l'avenue E. Zola,
- Création d'un déversoir d'orage rue Nationale et optimisation de la sélectivité du DO Washington pour réduire les surdébits conservés en aval qui contribuent aux inondations du secteur du Bourg Belé,
- Ces actions de déconnexions et de délestage auront un effet bénéfique sur les DO Floréal Demazy et Bobillot situés en aval ainsi que sur le DO Floréal

5.6.2.2. Avenue Félix Geneslay

Séquence	Site	Emprise	Travaux à réaliser	DN (mm)	Linéaire (m)	Surface déconnectée (ha)	Surface active déconnectée (ha)	V20 (m ³)	Commentaire
S2	Avenue Félix Geneslay	Chronolignes	Mise en séparatif de la Place du 19 Mars 1962 et redimensionnement éventuel de l'exutoire en rivière.	1200	370	1,9687	1,6871	1106	Vers l'exutoire Pied sec Hors tracé des Chronolignes pour la Place du 19 Mars 1962, durée de travaux proche de 12 mois soit 4 mois avec 3 équipes
			Mise en séparatif de l'Avenue Félix Geneslay (Avenue Jacques Maury au Boulevard Jean Moulin)	1200	438	1,5466	1,3409	879	
			Mise en séparatif de l'Avenue Félix Geneslay (Boulevard Jean Moulin à la Rue Huchepie)	400 -> 100	1126	4,1402	3,6225	2374	
			Rue des Pyramides (Ronceray) : création d'un déversoir d'orage	Chambre Génie Civil	/	11,2155	4,9572	3249	
		Connexe	Mise en séparatif de la Rue des Sapins	500	161	0,7958	0,7106	466	
			Mise en séparatif du Boulevard Jean Moulin	400	418	0,7991	0,7192	471	
			Surfaces mises en séparatif supplémentaires : Quartier Jean Robic	300 -> 500	456	2,0518	1,4096	924	
			Surfaces mises en séparatif supplémentaires : Archives départementales de la Sarthe	500	201	1,9197	1,2708	833	
			Surfaces mises en séparatif supplémentaires : Marché + école Jean Mermoz	500 -> 600	245	1,7337	1,4597	957	
			Total =				26,1711	17,1776	

5.6.2.2.1. Synthèses des actions spécifiques sur les DO Papin et DO Foucaudière

- Création d'un déversoir d'orages secteur Pyramides pour délestage du quartier Ronceray : le DO est le principal bénéficiaire de ce délestage (4 ha de surface active pour les fortes pluies),
 - Principal bénéficiaire des déconnexions d'eaux pluviales de l'avenue F. Geneslay (Leclerc Drive (0.7 ha) + Moulin Debussy 2.42 + Moulin 0.9).
 - Déconnexion Ecole J Mermoz et place R Adelet 1.75 + Debussy Mermoz 1.63ha.

5.6.2.2.2. Synthèses des actions spécifiques sur le DO Pied Sec

- Déconnexion d'eaux pluviales surfaces actives rue du 19 Mars 62 : 0.69+2+0.27+0.8+ 1.62 (19 mars Maury strict) + 2.74 (Moulin Maury),
- + les surfaces évoquées en supra sur le DO Jean Mac 2.75(+ - 2.2 ha Vauban) soit d'environ 10 + 2.2 ha,
- Réduction des sur-volumes d'eaux pluviales en provenance du conservé du DO Jean Mac du fait de l'amélioration de la sélectivité de ce dernier (dans le cadre du SDA hors Chronolignes),
- Réduction des surdébits d'eaux pluviales en provenance de l'amont de F. Geneslay et des défluences amont du DO Papin par création d'un déversoir d'orages secteur Pyramides pour délestage du quartier Ronceray (4 ha de surface active pour les fortes pluies),
- Réduction des surdébits en provenance du maillage réseau liée à la déconnexion d'eaux pluviales de l'avenue F. Geneslay Moulin Debussy,
- Néanmoins, d'autres actions resteront à prévoir dans le cadre du SDA avec très certainement une optimisation du remplissage du bassin du Parc à Fourrages.

5.6.2.3. Avenue Bollée – Rue de Monthéard

Séquence	Site	Emprise	Travaux à réaliser	DN (mm)	Linéaire (m)	Surface déconnectée (ha)	Surface active déconnectée (ha)	V20 (m³)	Commentaire
S4	Avenue Bollée - Rue de Monthéard	Chronolignes	Création d'un réseau EU avec reprise du 158, 160 et 160 bis de l'Avenue Bollée. Raccordement sur le RV31338	200	150	1,6479	1,4155	928	2 regards restant à relever - Faisabilité ok - Attention travaux en partie dans le domaine privé
			Surverse à supprimer du RU25090 au RV31313	250	/				Attention 2 branchements à 9h (à vérifier lequel est à obturer et s'il ne l'est pas déjà - Fiches regards à faire au RV9334 et RP31313)
			Création d'un réseau en DN 300 avec reprise de 2 BE et des EP du 229 et 229bis + suppression de l'obturation du réseau au RP31313	300	75				Vérifier le regard RU31210 avec FE des arrivées EU et EP + plan d'exécution à récupérer des immeubles. Pas de raccordement possible du 231 (réseau unitaire)
			Mise en place de bouche d'injection, de puits d'infiltration et de tranchées d'infiltration en lieu et place des BE (5u)	300	5				
			RU 9344 - Suppression du raccordement sur le réseau EU (JV56958)	200	1				Suppression du DO et déconnexion des ECPP vers pluvial
			Regard à prévoir pour le raccordement EP de l'Allée de Bohème + réseau EP (traversée de Bollée) pour raccordement sur RP31313	200	5				
		Connexe	Allée de Bohème - Mise en séparatif du lotissement (opportunité à confirmer au regard du linéaire de réseau EP à poser)	200	110	1,0647	0,5494	360	S de BV 10 200 et SA estimée à 30 % soit 3000m 2 de SA déconnectable
Total =						2,7126	1,9649	1288	

5.6.2.4. Avenue Bollée – Rue Fénelon

Séquence	Site	Emprise	Travaux à réaliser	DN (mm)	Linéaire (m)	Surface déconnectée (ha)	Surface active déconnectée (ha)	V20 (m³)	Commentaire
S4	Avenue Bollée - Rue Fénelon	Chronolignes	Raccordement du BU51325 au réseau EP + deux regards à créer (traversée de voirie)	300	10	1,2767	0,8528	559	FE 49,76 --> Fe 49,40 - 'ITV de ce tronçon à réaliser. Réseau EP à vérifier - Raccordement de 3 grilles EP de voirie à identifier
			Mise en place de bouche d'injection et de tranchées d'infiltration en lieu et place des BE (5u) OU raccordement au réseau des BE au DN 300 RU25111<->RU25109 (2 x 15 mètres de réseau en DN 300)	300	2				
			Reprise des gouttières (11u) et renvoi en gargouille ou dans les BE	80	11				
Total =						1,2767	0,8528	559	

5.6.2.5. Avenue Bollée – Rue de la Mariette & Super U

Séquence	Site	Emprise	Travaux à réaliser	DN (mm)	Linéaire (m)	Surface déconnectée (ha)	Surface active déconnectée (ha)	V20 (m³)	Commentaire
S4	Avenue Bollée - Rue de la Mariette & Super U	Chronolignes	Pose d'un collecteur EP pour la déconnexion des EP de voirie et des immeubles dont les n°120 et 167 ainsi que du site du Super U avec raccordement sur l'unitaire dans l'attente d'un raccordement sur le futur séparatif du site ETAMAT	400 - 300	220	1,0107	0,8743	573	
Total =						1,0107	0,8743	573	

5.6.2.6. Jean Mac

Séquence	Site	Emprise	Travaux à réaliser	DN (mm)	Linéaire (m)	Surface déconnectée (ha)	Surface active déconnectée (ha)	V20 (m ³)	Commentaire
S3	Avenue du Dr. Jean Mac	Chronolignes	Mise en séparatif de l'Avenue du Dr. Jean Mac (entre la Place Adrien Tironneau et la Rue Ruaudin)	800	235	0,7487	0,6461	423	
			Mise en séparatif de l'Avenue du Dr. Jean Mac (entre la Rue de Ruaudin et le Boulevard Georges Clémenceau) + passage en pluvial des réseaux unitaires du Boulevard Georges Clémenceau	400 -> 500	286	1,5686	1,3537	887	
		Connexe	Passage en pluvial des réseaux unitaire et redimensionnement du diamètre sur la Place Henri Vaillant	700 -> 800	166	1,49	1,2859	843	
			Mise en séparatif de la Rue Vauban à l'Allée Bernin	400 -> 500	653	3,2037	1,8581	1218	
			Mise en séparatif de l'École Michel Ange et Léonard de Vinci	300 -> 500	225	1,2028	0,8804	577	
Total =						8,2138	6,0242	3948	

5.6.2.6.1. Synthèses des actions spécifiques sur le DO Jean Mac et des projets connexes

- Amélioration de la sélectivité du déversoir d'orage pour surverser lors des pluies de fortes intensités (à réaliser ultérieurement dans le cadre des actions correctives identifiées dans le cadre du SDA),
- Déconnexion additionnelle rue Vauban voirie et immeubles dans un second temps (SDA) : la faisabilité des travaux de dé raccordement de la rue sera analysée ultérieurement et reprise dans le SDA si sa faisabilité est étayée (SA jusqu'à 2.7 ha)

5.6.2.7. Rue de Sablé

Séquence	Site	Emprise	Travaux à réaliser	DN (mm)	Linéaire (m)	Surface déconnectée (ha)	Surface active déconnectée (ha)	V20 (m ³)	Commentaire
S1	Rue de Sablé	Chronolignes	Mise en séparatif du collecteur pseudo séparatif de la Rue de Sablé, création de râteaux si besoin (x*100m???) et des branchements EP manquants	300 - 200	500	2,9279	2,2076	1447	Surface active déconnectable difficile à estimer, habitations à mettre en conformité SA déconnectable estimée à 11 000 m ²
Total =						2,9279	2,2076	1447	

5.6.2.8. Patis St Lazare

Séquence	Site	Emprise	Travaux à réaliser	DN (mm)	Linéaire (m)	Surface déconnectée (ha)	Surface active déconnectée (ha)	V20 (m ³)	Commentaire
S1	Patis St Lazare	Chronolignes	Infiltration totale de la Place du Patis St Lazare avec voirie et demi-toiture		/	0,5955	0,5359	351	
Total =						0,5955	0,5359	351	

5.6.2.9. Avenue Olivier Heuzé

Séquence	Site	Emprise	Travaux à réaliser	DN (mm)	Linéaire (m)	Surface déconnectée (ha)	Surface active déconnectée (ha)	V20 (m ³)	Commentaire
S1	Avenue Olivier Heuzé - Rue du cimetière St Georges - CARREFOUR Market	Chronolignes	Création d'un regard au niveau de JU31044 avec installation de batardeaux et seuil pour déversement vers le réseau Unitaire en cas de crue + création d'un réseau traversant l'Avenue Olivier Heuzé et création d'un regard côté impair	1000	12				
		Chronolignes	Rehaussement du réseau EU en DN 200 se rejetant dans BU43175	200	10				
		Connexe	Réseau EP et exutoire à créer jusqu'à la Sarthe + 6 regards à créer avec des vannes de protection anti-retour en cas de remontée des eaux de la Sarthe	1200	225	5,2313			À préciser modalités de passage de l'exutoire sous le réseau en 1200 du halage. (passage entre HEB) - Prévoir une section adaptée pour passer sous le 1200 lumière rectangulaire
			Mise en séparatif du CARREFOUR Market + STAO - Réseau EU à créer reprenant les deux branchements EU de CARREFOUR à raccorder au réseau EU STAO	200	70	4,6922	4,0476	2653	En attente de plan de recollement de la STAO (SA estimée proche de 49 000 m ² mais débit régulé pour STAO, 2,2 ha de SA non régulée)
			Création d'un réseau EU avec reprise de 6 branchements EU/EP sur RV 14057 + création de 6 regards	150	250		1,7866	1171	À vérifier suite aux relevés de terrain (SA de l'ordre de 10000 m ²)
			Création d'un réseau EU du RU 25713 (Brt Ecole) vers le RV25734	150	90				Drainage de la nappe alluviale sur 600 m (ancien Chaumard)
Total =			9,9235	5,8342	3824				

5.6.2.9.1. Synthèses des actions spécifiques sur le DO Lavandières

- Déconnexion du bassin collectant le « carrefour-market », les cars du TIS, la voirie O. Heuzé sur 150 m ainsi que l'ancien collecteur du Chaumard (école Garnier Pagès, les équipements sportifs ainsi que le cimetière) au moyen de la réalisation d'un collecteur eaux pluviales à poser avenue O. Heuzé en traversée jusqu'en Sarthe au niveau de la rue de l'Arche Chaumard soit 6.4 ha de surface active estimée,
- La déconnexion de cette antenne du réseau unitaire entrainera celle des Eaux Claires Parasites Permanentes (ECP) drainées par l'ancien Chaumard.

5.6.2.10. Rue d'Arcole - Rue Barbier - Rue d'Eichtal

Séquence	Site	Emprise	Travaux à réaliser	DN (mm)	Linéaire (m)	Surface déconnectée (ha)	Surface active déconnectée (ha)	V20 (m ³)	Commentaire
S1	Rue d'Arcole - Rue Barbier - Rue d'Eichtal	Chronolignes	Création d'un regard sur le Boulevard Demorieux pour la mise en place d'une sonde-radar à mettre en aval de JU2739 ou - RU 29852		/				Action LMM
		Chronolignes	Déconnexion de la Rue d'Arcole et de ses immeubles jusqu'à la Rue Auvray	300 -> 400	357	1,1758	0,9547	626	
		Chronolignes	Déconnexion de la Rue Barbier	400 -> 500	260	0,5653	0,4189	275	
		Connexe	Déconnexion des EP du Palais des Congrès en traversée sur Boulevard Demorieux jusqu'au CP30057 (avec rejet en débit régulé)	400	10	0,9912	0,759	497	
		Chronolignes	BE Demorieux en rivière		/				Action LMM
		Connexe	Infiltration de la Place d'Alger		/	0,3268	0,2941	193	
Total =						3,0591	2,4267	1591	

5.6.2.10.1. Synthèses des actions spécifiques sur le DO Pont de Fer

- Déconnexion de surfaces actives à hauteur de 1.2 ha par raccordement à l'exutoire aval de la surverse pont de fer (Arcole Barbier palais des Congrès),
- Projets LMM hors Chronolignes,
- Place d'Alger et quai Louis Blanc mis en infiltration dans le cadre de projets LMM de réaménagement (0.32 ha),

5.6.2.11. Boulevard Jarry - Demorieux

Séquence	Site	Emprise	Travaux à réaliser	DN (mm)	Linéaire (m)	Surface déconnectée (ha)	Surface active déconnectée (ha)	V20 (m ³)	Commentaire
S1	Blvd Jarry / Demorieux	Chronolignes	Déconnexion du bâtiment de MSA Mayenne-Orne-Sarthe (Santé Famille Retraite Service)	400	30	0,3082	0,2774	182	
		Connexe	Déconnexion de l'immeuble Boulevard Lamartine	400	200	0,5806	0,4186	274	
		Total =						0,8888	0,696

5.6.2.11.1. Synthèses des actions spécifiques sur le DO Jarry

- Déconnexion de surfaces actives à hauteur de 0.9 ha.

5.6.2.12. Quai Louis Blanc – Rue Alphonse Poitevin

Séquence	Site	Emprise	Travaux à réaliser	DN (mm)	Linéaire (m)	Surface déconnectée (ha)	Surface active déconnectée (ha)	V20 (m ³)	Commentaire
S1	Quai Louis Blanc Rue Alphonse Poitevin	Connexe	Déconnexion des EP de la Rue Alphonse Poitevin et bas de Delagenière		400	1,0666	0,7306	479	Gestion en infiltration principalement, peu de collecteur ep à poser
			Déconnexion des EP de voirie et du parking du Quai Louis Blanc		/	1,8226	1,294	848	
			Déconnexion du Lycée Bellevue vers le séparatif de la Rue Alphonse Poitevin	500	100	2,7398	1,3288	871	
Total =						5,629	3,3534	2198	

5.6.2.12.1. Synthèses des actions spécifiques sur le DO Pont de Fer

- Déconnexion de la rue Poitevin et d'immeubles de la rue du Tertre 1.01 ha,
- Déconnexion de la rue de Bellevue et d'une partie du Lycée de Bellevue 2.74 ha,
- Quai Louis Blanc mis en infiltration dans le cadre de projets LMM de réaménagement (1.8ha),
- Néanmoins, d'autres actions resteront à prévoir dans le cadre du SDA en vue de limiter les surverses au DO (renforcement du pompage par exemple).

5.6.2.13. Coulaines

Séquence	Site	Emprise	Travaux à réaliser	DN (mm)	Linéaire (m)	Surface déconnectée (ha)	Surface active déconnectée (ha)	V20 (m ³)	Commentaire
S1	Coulaines	Connexe	Mise en séparatif de la Rue de Vienne	600	450	2,0051	1,2431	815	
		Chronolignes	Mise en séparatif de la Rue de Vienne dans l'emprise Chronolignes	600	33	0,0376	0,0233	15	
Total =						2,0427	1,2664	830	

5.7. Calendrier prévisionnel des opérations

Secteur concerné	Date prévisionnelle
Infiltration de la place d'Alger	Fin 2026
Déconnexion des eaux pluviales de la rue Alphonse Poitevin et Bas Delagenière	2028
Déconnexion des eaux pluviales de voirie et du parking du quai Louis Blanc	2028
Mise en séparatif de la rue de Vienne	2029
Avenue Geneslay Maury	2027-2028
Avenue Jean Mac	2028-2029
Boulevard Jarry et Demorieux	2030
Tertre Saint-Laurent	2030
Avenue Bollée – Allée de Bohème	2030
Rue Olivier Heuzé	2028

La présente demande d'autorisation environnementale est ainsi demandée sur une durée minimale de 10 années afin de permettre au porteur de projet de disposer de l'autorisation de réalisation des travaux sur une période pluriannuelle de travaux et d'en programmer le financement en cohérence avec le rythme de travaux d'aménagement des Chronolignes en tant que tels.

5.8. Descriptif des moyens de surveillance

5.8.1. Surveillance en phase de travaux

Les moyens de surveillance prévus seront les suivants :

- Délimitation de la zone d'intervention et mise en place de clôture de protection autour du chantier ;
- Surveillance des abords du chantier afin de détecter toute perte ou égouttature de produits potentiellement polluants (hydrocarbures)

5.8.2. Surveillance en phase d'exploitation

La surveillance sera assurée par le concessionnaire du réseau.

La surveillance portera sur le bon fonctionnement des dispositifs suivants :

- Avaloirs et caniveaux,
- Noues & Bassins,
- Drains et canalisations,

Un nettoyage et un entretien de ces équipements sera à réaliser régulièrement.

Dispositif	Préconisations	Entretien courant	Entretien curatif
Noues/Bassins d'infiltration	Proscrire l'utilisation de produits phytosanitaires et privilégier le désherbage thermique, manuel ou mécanique	Rotation de fauche tardive pour préserver un milieu refuges (1 x/an, ramassage des feuilles et des débris (1-2 x/ans)	Curage de la couche de terre végétale colmatée (généralement $\sim \leq 15\text{cm}$)
Massifs drainants	/	Entretien du revêtement drainant en surface/ramassage des feuilles et des débris ; curage des bouches d'injection, curage des drains, inspection des regards	Décolmatage du revêtement drainant/remplacer le matériau drainant
Systèmes de collecte	/	Entretien courant des dispositifs	/

Après rétrocession, le suivi et l'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales seront effectués dans le cadre général de l'exploitation du réseau d'assainissement sous domaine public, dont l'exploitant est la commune du Mans.

5.8.3. Mesures de protection

5.8.3.1. Protection pendant les travaux

Les mesures de protection à prendre sont :

- ne pas effectuer de vidange d'huile et de remplissage des réservoirs en carburant sur le site en-dehors des aires d'entretien qui seront spécialement aménagées à cet effet
- des aires de stockage de produits et de stationnement des engins seront aménagées
- aires de stockage de fuel ou d'huile hydraulique - déshuiler les eaux de ruissellement avant rejet
- récupération, stockage et évacuation des huiles et hydrocarbures dans des récipients
- revêtir les voies principales du site dès que possible afin de récupérer et traiter les eaux de ruissellement
- les ruisseaux ou fossés sont protégés par platelage et bâchage s'il y a risque de chutes de matériaux ou de débris. En fin d'intervention, il peut être demandé un curage des fonds.
- toute décharge ou rejet de quelque matériau que ce soit dans les ruisseaux ou fossés est rigoureusement proscrit (boues, huiles, chaux, ciment, etc.).
- les travaux à proximité des ruisseaux ou fossés se font sous la surveillance des services responsables concernés
- Lorsqu'il y a risque de projection ou détérioration des espaces verts ou des arbres, des systèmes de protection par platelage ou bâchage sont mis en œuvre
- gestion des installations de chantier : Traitement des eaux usées de la base vie
- nettoyer le chantier après les travaux et remise en état des sites

6. Pièce n°5 – Chronolignes : étude d'impact & document d'incidences

Le présent document vient en complément de l'étude d'impact des Chronolignes disponible également dans le cadre de la présente autorisation environnementale.

6.1. Raison des choix retenus

Dans le cadre du projet des Chronolignes, il était pertinent d'analyser les possibilités de déconnexion des eaux pluviales des réseaux unitaires ou séparatifs pour réaliser une Gestion Intégrée des Eaux Pluviales lorsque le contexte local et technique le permettait.

Ci-contre se trouve l'arbre décisionnel d'aide à la conception pour la GIEP. Il permet de définir les solutions les plus intéressantes pour atteindre l'objectif de zéro-rejet et les possibilités de déconnexion d'un bassin versant suivant les contraintes techniques.

Cet arbre décisionnel s'applique dans un choix de conception localisé. Pour étudier le projet d'aménagement concerné il a été important d'avoir au préalable clairement défini l'ensemble des sous-bassins versant. Chaque sous-bassin présente des caractéristiques intrinsèques qui détermineront les conditions d'application de la GIEP.

Les choix retenus se trouve dans le tableau de synthèse des sous-bassins versant en Annexe 9.4

GIEP - Objectif 0-rejet

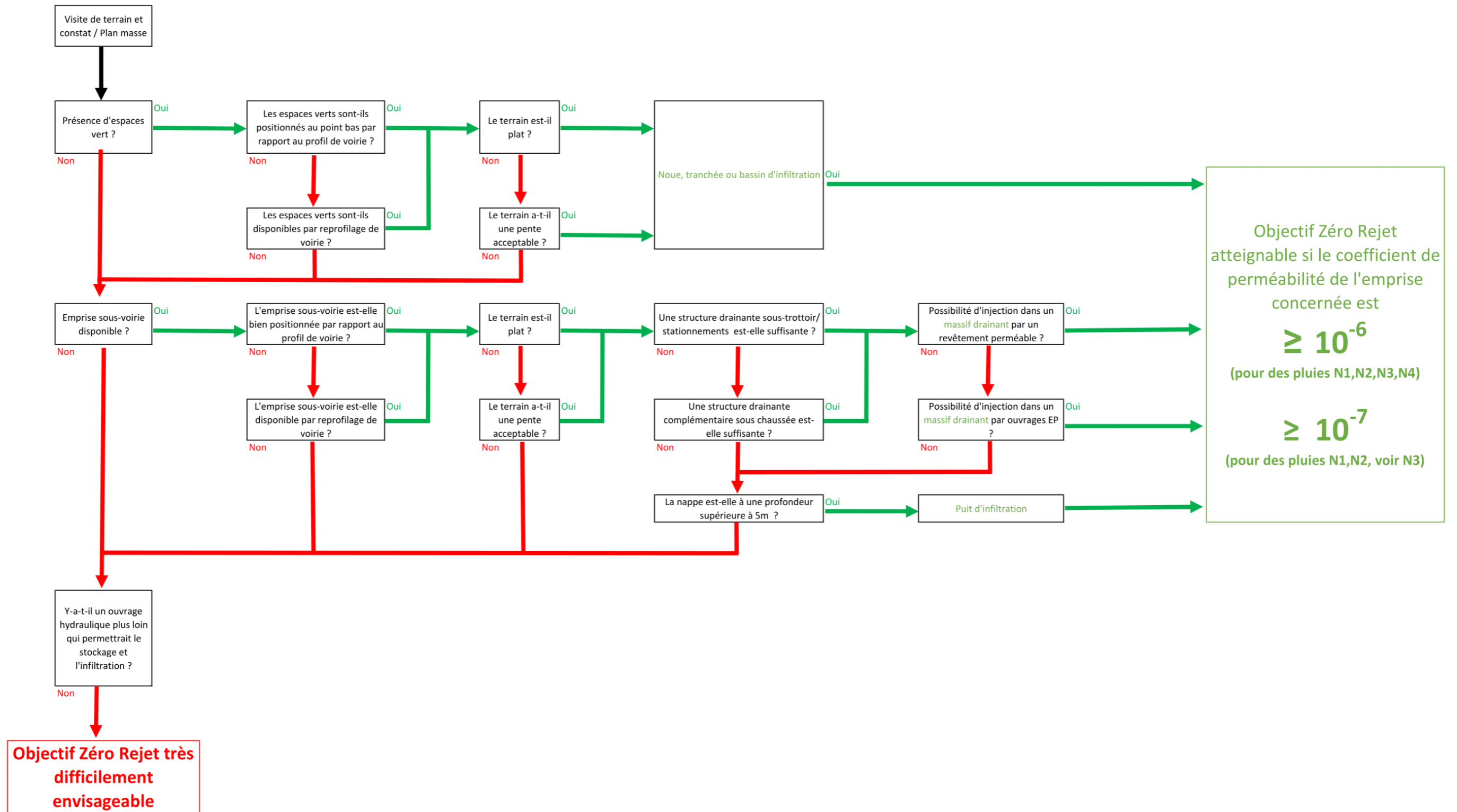


Figure 63: Arbre décisionnel

6.2. Etat initial

6.2.1. Contexte topographique

Le territoire du Mans bénéficie d'un relief peu prononcé avec une altimétrie pouvant culminer à 142 mètres NGF.

Le Mans Métropole est traversé du Nord au Sud et du Nord-Est au centre par des sillons hydrauliques façonnant les différentes vallées caractéristiques du territoire, à savoir :

- o La vallée de l'Huisne
- o La vallée de la Sarthe
- o La vallée de la Roule Crotte (plus minoritaire)

Les paysages sont marqués par les différents cours d'eau. Ainsi, la confluence de l'Huisne et de la Sarthe sur la ville du Mans crée une vallée encaissée de faible altitude.



Figure 64: Vue de la Sarthe depuis le Quai Louis Blanc – SERUE Ingénierie

Les données topographiques suivantes sont issues de l'étude géotechnique réalisée par le bureau spécialisé GINGER CEBTP. Le rapport complet est disponible en annexe 9.8 de ce document.

Le tracé de la ligne C4 est marqué par une forte pente entre les hauts de Coulainnes et la rue de la Paix puis des pentes modérées avant et après la mairie du Mans et avant et après le secteur de la Croix Georgette.

Les avoisinants des voiries traversées sont de type urbain avec des trottoirs puis des bâtiments type logements ou commerces. On note la présence de deux zones de quais en bordure de la Sarthe (Quai Louis Blanc et Boulevard Demorieux), d'un passage sous la rocade et d'un passage au-dessus de la Sarthe (pont des tabacs).



Figure 65: Profil altimétrique de la séquence 1 (ligne C4) – Géoportail

Le tracé de la ligne C5 est marqué par de fortes pentes dans l'avenue Bollée ainsi que dans l'avenue Félix Geneslay. Sur le reste du trajet, les rues sont globalement plates. Le tracé présente ici l'alternative Sud. L'altimétrie de l'alternative Nord est caractérisée par de fortes pentes entre le boulevard Pablo Neruda et la rue Albert Samain et entre la rue Douce Amie et le chemin des Perrières.

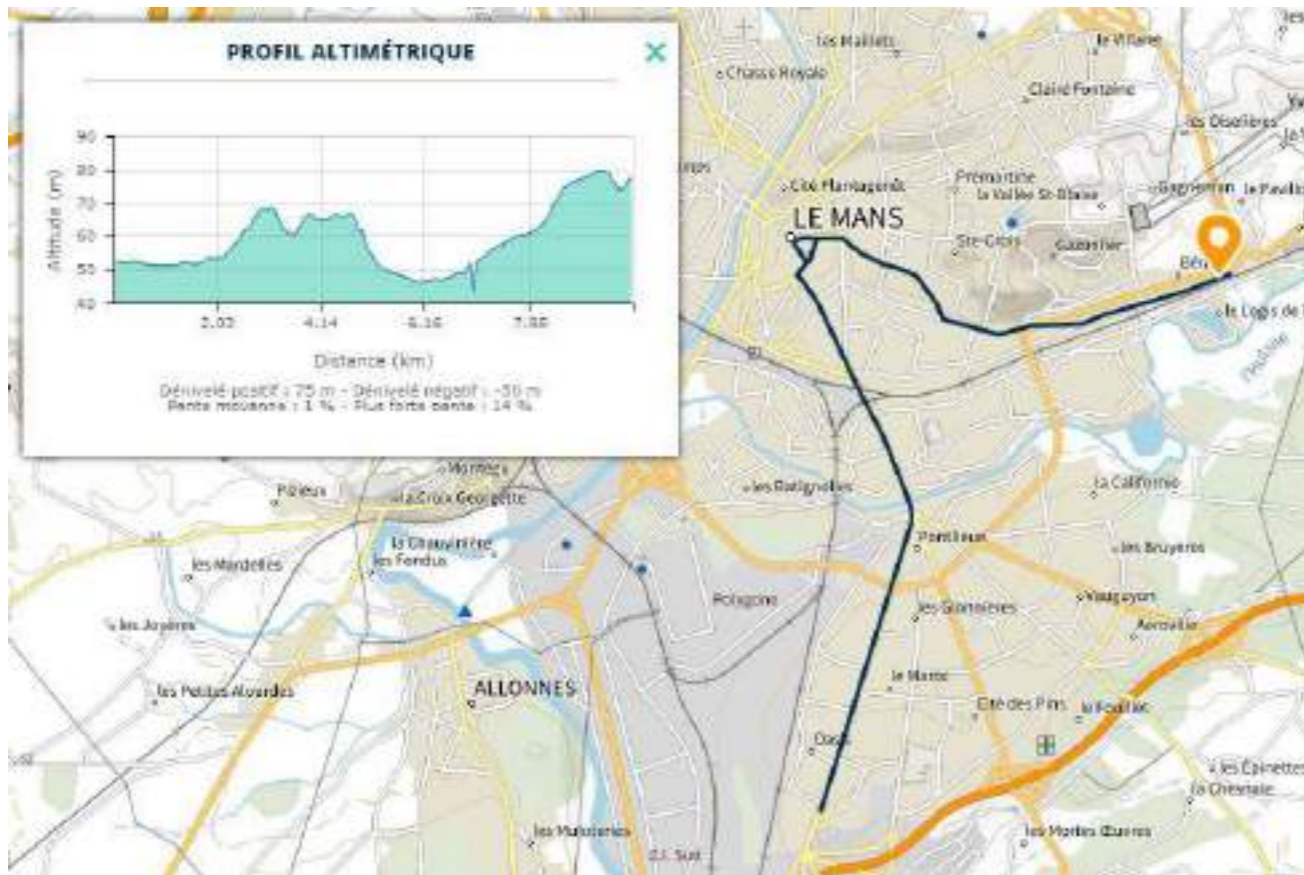


Figure 66: Profil altimétrique de la séquence 2 (ligne C5) – Géoportail

avoisnants de type urbains continuent jusqu'à la rue Douce Amie puis le chemin des Perrières est situé dans un terrain vague correspondant à la future zone commerciale de Bener. L'alternative Sud, correspondant à l'avenue du Mans, est bordée par des trottoirs le long de la future zone commerciale et par un grillage bordant la voie ferrée de l'autre côté. On note aussi la traversée de l'Huisne au bout de l'avenue Jean Jaurès.

Le tracé de la ligne C6 est marqué par de fortes variations de pentes dans l'avenue Bollée et à partir de la route de l'Epau jusqu'à la fin du trajet avenue du Docteur Jean Mac. La zone intermédiaire partant du boulevard Nicolas Cugnot jusqu'à la rue de l'Estérel est globalement plate.

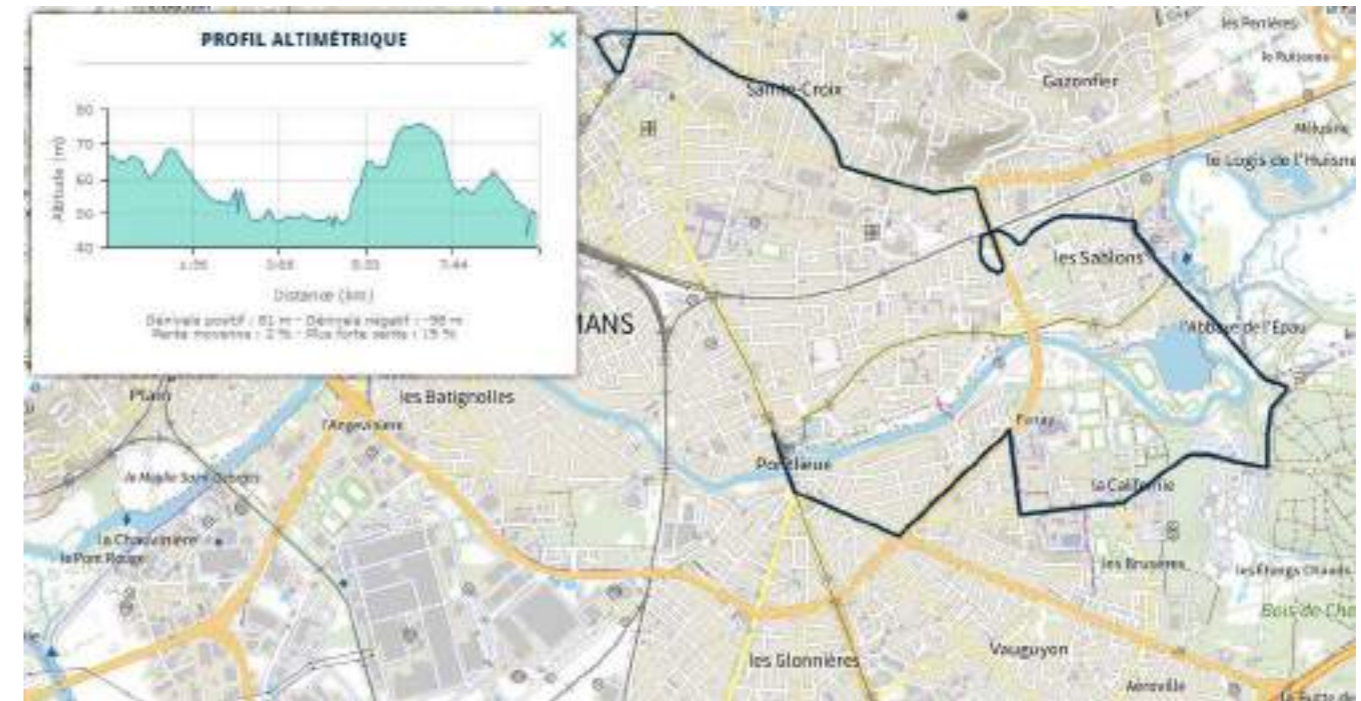


Figure 68: Profil altimétrique de la séquence 3 (ligne C6) – Géoportail

Les avoisnants des voiries traversées sont de type urbain avec des trottoirs puis des bâtiments de type logements ou commerces sur l'ensemble du tracé sauf dans la rue de l'Epau et la rue Henri Champion où les trottoirs bordent des parcs et des zones boisées. On note aussi les traversées de l'Huisne dans la rue de l'Estérel et au début de l'avenue Jean Jaurès.

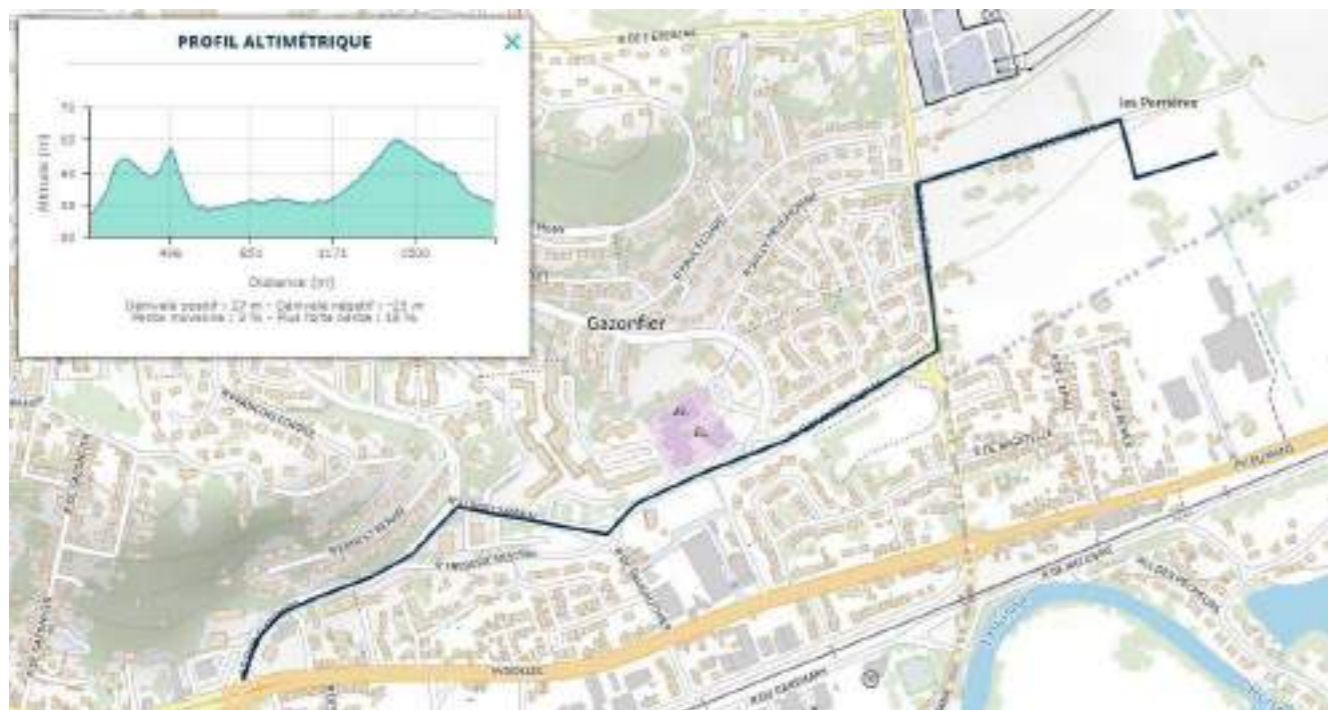


Figure 67: Profil altimétrique du terminus Est de la séquence 2 (ligne C5) – Géoportail

Les avoisnants des voiries traversées sont de type urbain avec des trottoirs puis des bâtiments de type logements ou commerces de l'avenue Félix Geneslay à l'avenue Bollée. Pour l'alternative Nord, les

6.2.2. Contexte géologique

Le Mans Métropole se situe dans le bassin sédimentaire de la Sarthe et se compose d'une grande mixité géologique :

- o Les fonds de vallée sont constitués d'alluvions formées de matériaux caillouteux et couvrent de plus ou moins grandes surfaces,
- o Les plateaux sont des formations du cétagés composés d'argiles à minerai, d'argiles noires et de feuilletées,
- o La vallée de la Sarthe est composée d'argiles à silex qui s'étend sur la zone la plus urbanisée du Mans Métropole,
- o Les coteaux et la vallée du Roule Crotte sont constitués de sables agglomérés en grès, issus de l'agglomération de sables.

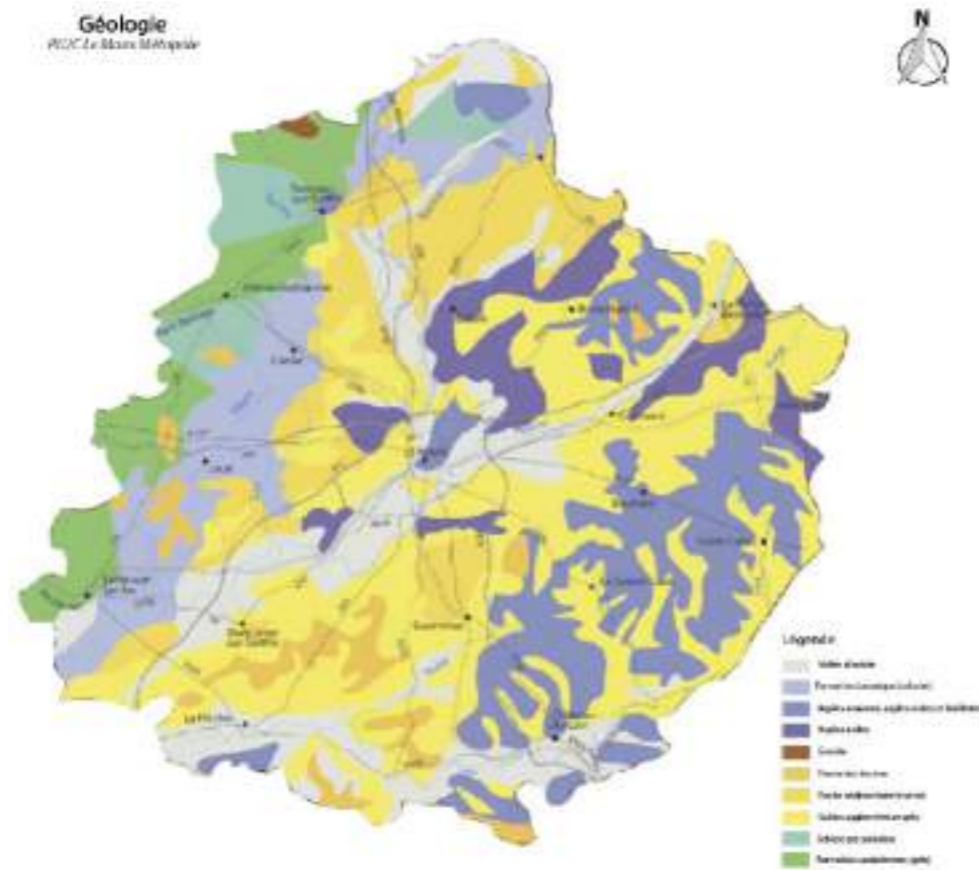


Figure 69: Contexte géologique de Le Mans Métropole – PLUC Le Mans Métropole

Les structures géologiques et pédologiques à l'échelle des tracés des Chronolignes sont disponibles sous forme de planches cartographiques en annexe de l'étude d'impact. Les données sont issues du Bureau des Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Au sein des aires d'études des trois Chronolignes, le sous-sol repose majoritairement sur des formations alluvionnaires ainsi que sur formations composées de sables et de grès. Ces terrains ne présentent pas de difficultés propres aux terrassements.

6.2.3. Particularité du climat pour le site concerné

Le climat du territoire est de type océanique. Il se caractérise par une répartition régulière des pluies tout au long de l'année. En effet, les pluies sont peu abondantes (693.4 mm par an en moyenne), mais fréquentes avec 112.1 jours de pluie par an (cumul journalier supérieur ou égal à 1 mm) dont 46.2 jours avec un cumul de précipitations supérieur à 5 mm. Les précipitations restent uniformément réparties sur toute l'année bien que les saisons les plus arrosées restent l'automne et l'hiver. Les événements pluvieux de forte intensité sont peu fréquents avec 20.3 jours par an où la hauteur de précipitations dépasse 10 mm.

Le climat océanique du territoire est caractérisé par une faible amplitude thermique et un hiver relativement « doux ». Le mois le plus froid est janvier (5,5°C) et le mois le plus chaud, juillet avec 20,3°C en moyenne, soit une amplitude thermique annuelle de 12,4°C. La douceur de l'hiver s'explique principalement par l'influence océanique.

Les vents dominants suivent un axe Sud-Ouest/Nord-Est. Plus de 33% des vents enregistrés proviennent du quart Sud-Ouest et 29% du quart Nord-Est.

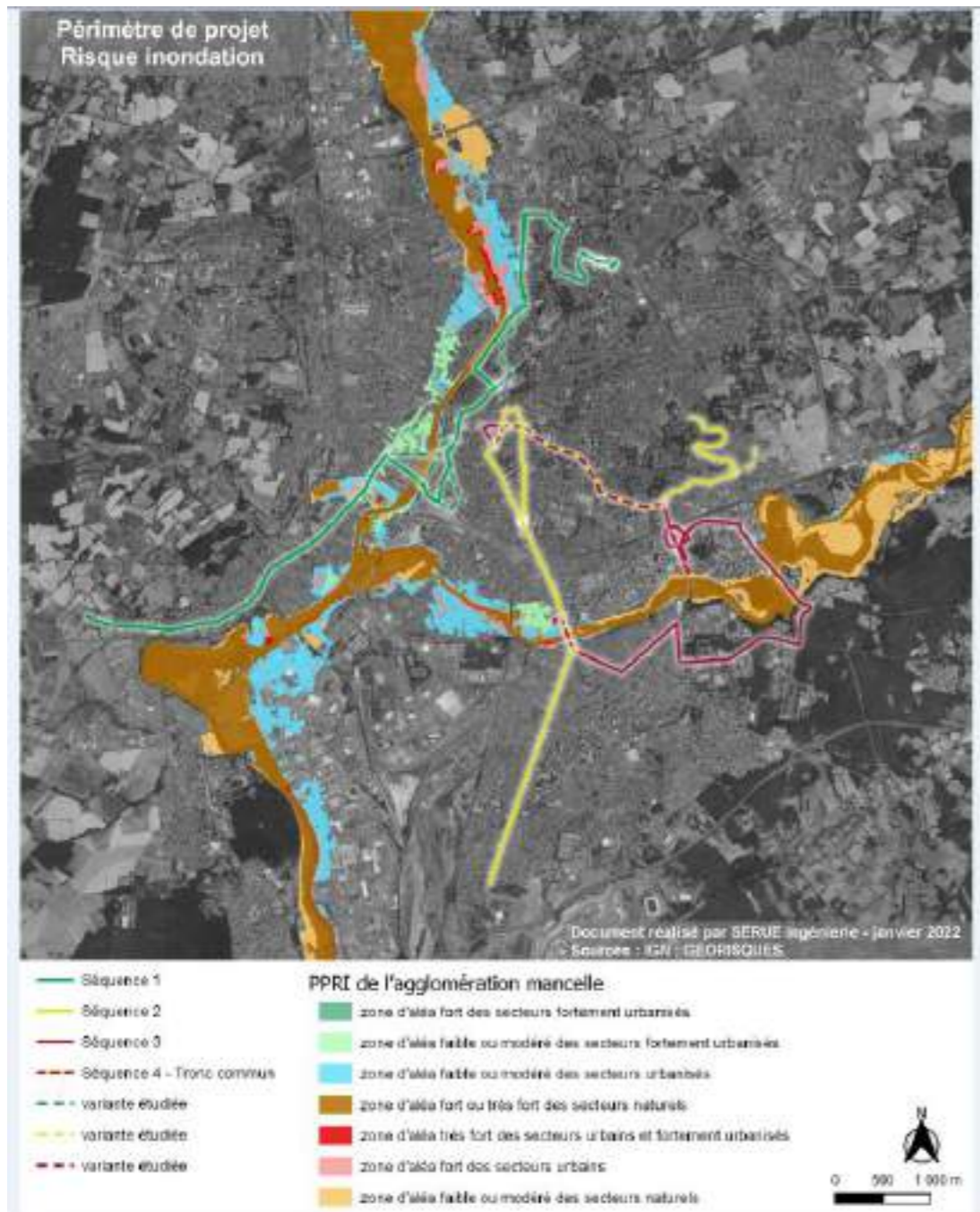
La station météo de référence est celle du Mans. Les mesures de référence de températures et de la précipitation de la normale climatique sont celles de la période entre 1991 et 2020.

Mois	Janv	Févr	Mar	Avri	Mai	Jui	Juil.	Aoû	Sept	Oct	Nov	Déc	Anné
T° moyenne (°C)	5.5	5.9	8.7	11.3	14.9	18.2	20.3	20.1	16.7	13	8.6	5.9	12.4
Précipitations moyennes (mm)	65.9	49.1	52.2	51.1	63.2	55.1	49.4	49	50.8	65.5	67.1	75	693.4

Plusieurs constats ont été observés lors de l'élaboration du Plan Climat-Air-Energie territorial (PCAET) sur le territoire de Le Mans Métropole :

- o Entre 1970 et 2015, la température moyenne a augmenté autour des 2°C faisant passer la moyenne de 10,8°C à 12,8°C,
- o Une augmentation de 22 jours de grosse chaleur par an sur le territoire soit des jours où la chaleur est supérieure à 25°C,
- o Une diminution des 22 jours par an en-dessous des 0°C,
- o Une augmentation de 31 mm des précipitations annuelles entre 1971 et 2015,
- o Un assèchement lent, mais progressif des sols.

6.2.4. Carte du zonage réglementaire PPR



6.2.5. Analyse de la carte du zonage réglementaire, PPR

Nous remarquons que qu'une partie du projet est sujet aux inondations par débordement de crue, les secteurs suivants sont concernés :

- Av Heuzé, aléas fort
- Av de la Libération, aléas faible
- Place du Patis Saint Lazare, aléas faible
- Bd Saint Michel, aléas faible
- Rue de l'Estérel, aléas fort

Conclusion : l'Avenue Heuzé et la Rue de l'Estérel seront concernés par la déconnexion des pluies courantes uniquement.

Le projet de Chronolignes répond au règlement du PPRI avec autorisation sous condition au titre des constructions nouvelles tel que :

« Les infrastructures publiques de transports sous réserve :

- que leurs fonctions contraignent le maître d'ouvrage à les réaliser en zone inondable ;
- que le parti retenu, parmi les différentes solutions techniques envisageables, soit le meilleur compromis entre les intérêts hydrauliques, économiques et environnementaux ;
- que toutes les mesures soient prises pour réduire au maximum les impacts de ces infrastructures sur l'écoulement des eaux (impact nul). »

La mise en œuvre de la SLGRI devra être réalisée au travers le Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) du bassin de la Sarthe qui est en cours d'élaboration depuis mai 2019.

CF §3.1.2, le projet des Chronolignes intervient au niveau du terrain actuel sur des emprises publiques déjà aménagées et imperméables. Les aménagements prévus ne modifient pas les conditions d'écoulement de l'eau surfacique et n'y portent pas atteinte. Les aménagements projetés n'auront donc aucune incidence sur le SLGRI.

Figure 70: PPRI de l'agglomération de Le Mans Métropole – GEORISQUES, IGN

6.2.6. Contexte hydrologique

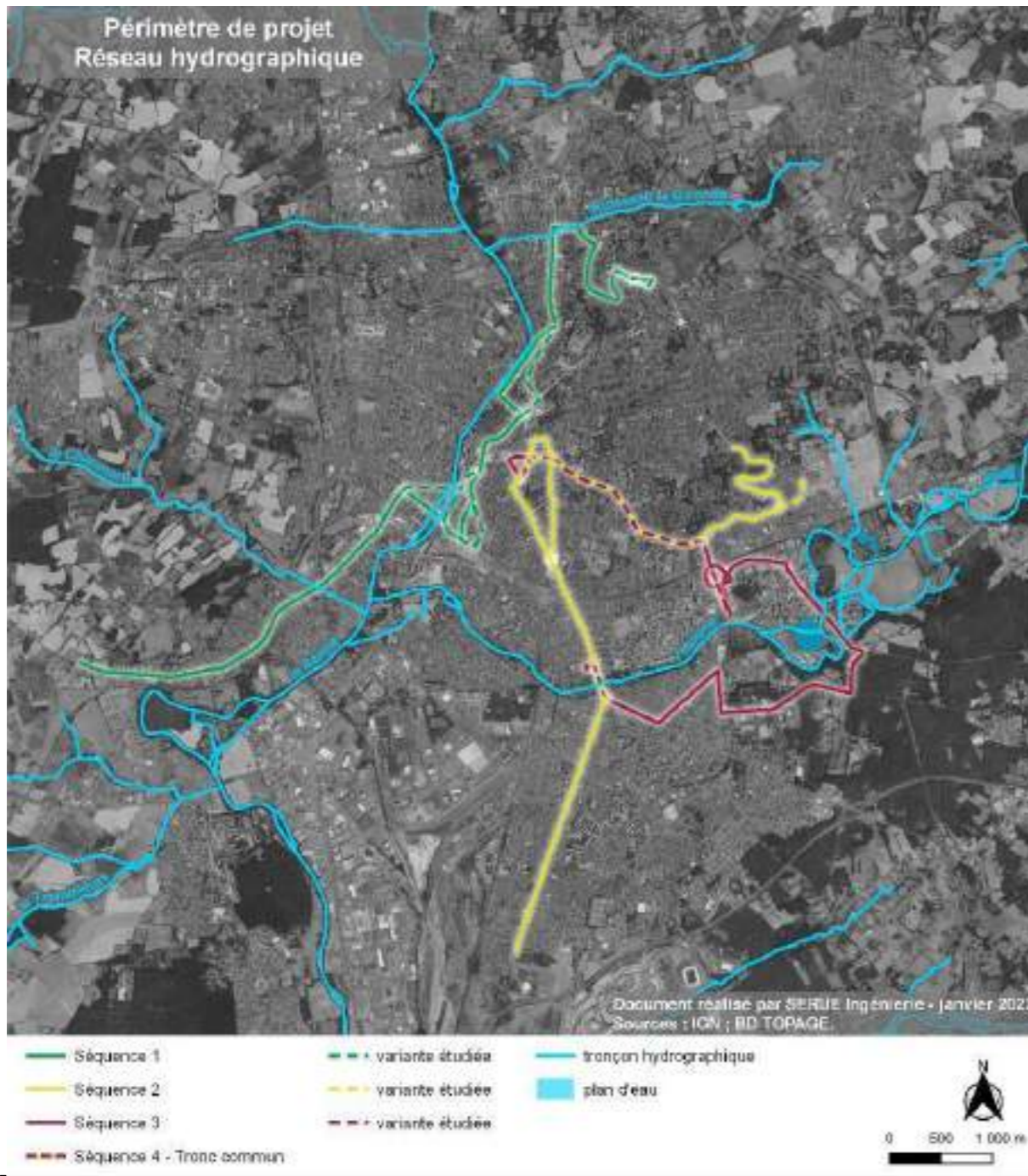


Figure 71: Réseau hydrographique au sein de l'agglomération de Le Mans Métropole – BD TOPAGE, IGN

Le réseau hydrographique alentour se compose :

- à petite échelle le Chaumard, la Gironde, l'Huisne et la Sarthe qui bordent l'opération,
- à moyenne échelle la Loire, située à 80 km au Sud,
- à plus grande échelle la Seine, situé à environ 160 km au Nord de l'opération.

Le réseau hydrographique de Le Mans Métropole est caractérisé par de multiples cours d'eau façonnant le paysage local. Le territoire est dominé par la Sarthe et l'Huisne qui sont les rivières structurantes du territoire et qui se rejoignent sur la commune du Mans.

La Sarthe, située au Sud-Ouest du Bassin parisien, s'étend sur 313 km et traverse trois départements : l'Orne, la Sarthe et le Maine-et-Loire. Elle prend sa source dans l'Orne et possède six affluents principaux.

L'Huisne est l'un des principaux affluents de la Sarthe, qu'elle rejoint sur la commune du Mans. Elle prend sa source au Sud de Mortagne-au-Perche, dans l'Orne, elle s'écoule ensuite vers l'Est jusqu'à Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir), puis jusqu'à la ville du Mans. Lors de ses crues hivernales, l'Huisne s'étale dans le fond de la vallée.

L'urbanisation croissante de ses terres, la commune du Mans a drainé ou recouvert l'ensemble des zones humides présentes dans son secteur.

6.2.7. Fonctionnement écologique et trame verte et bleue

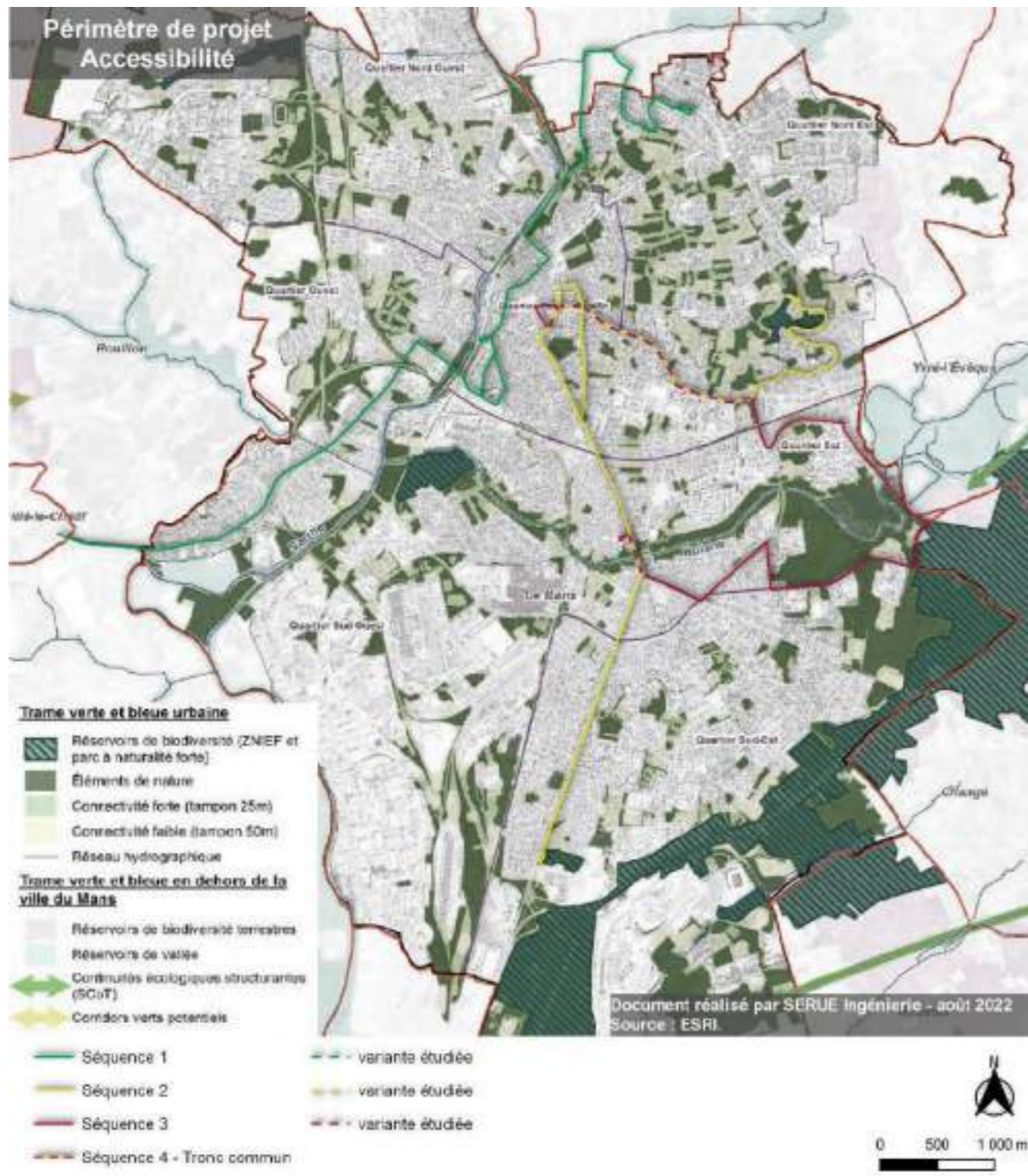


Figure 72: Cartographie de la trame verte et bleue et interaction avec le tracé des Chronolignes – Source PLU LMM et ENDURANCE

6.2.8. Zonage SAGEs

L'emprise de notre projet se trouve en zone de réglementation SAGE – Huisne, SAGE – Sarthe Amont et SAGE – Sarthe Aval.

Il conviendra donc de répondre aux orientations du SDAGE et des différents SAGEs.

6.2.9. Carte des PHE

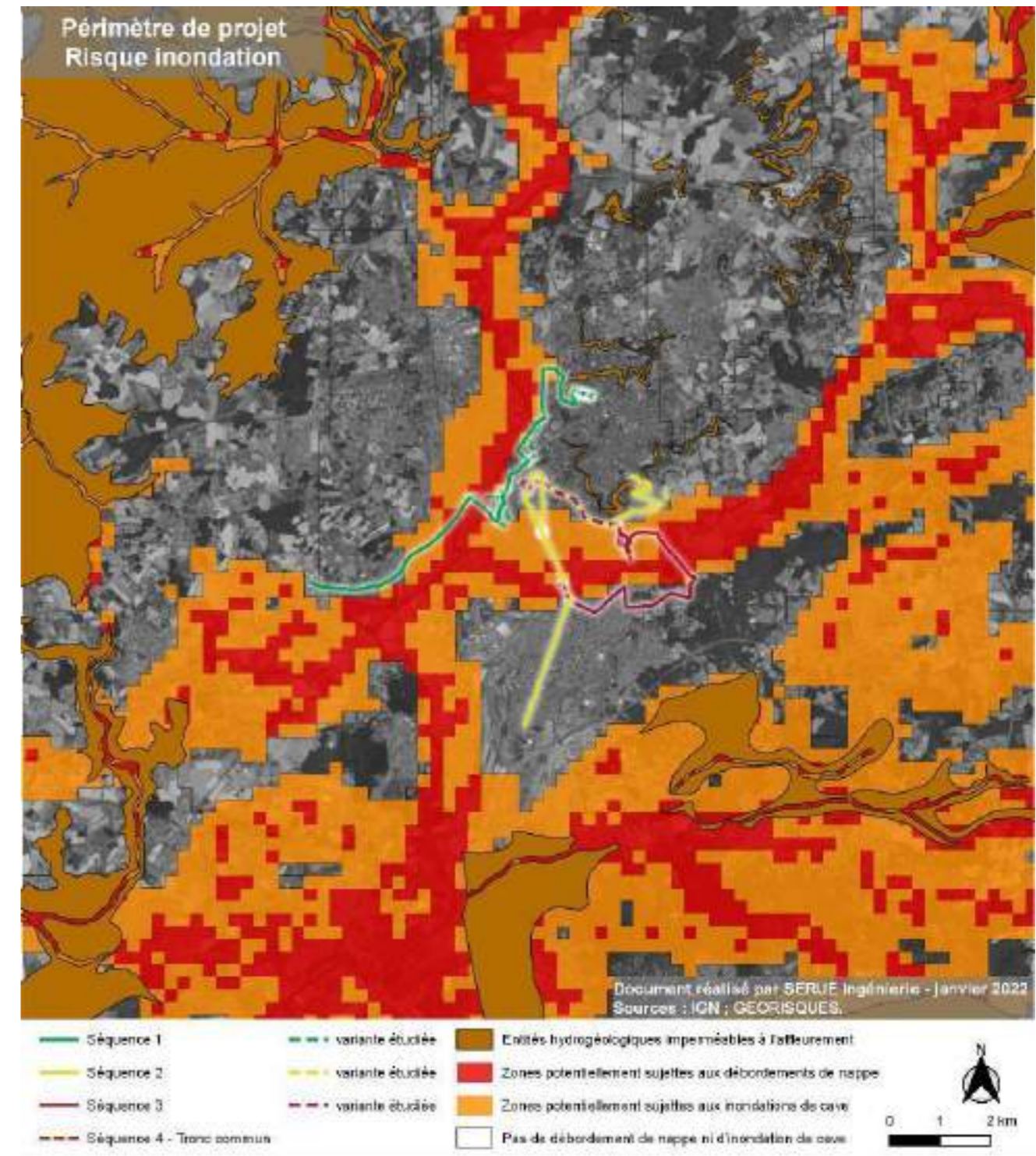


Figure 73: Cartographie représentant le risque inondation par remontée de nappes sur l'aire d'étude – IGN, GEORISQUES

6.2.10. Analyse de la carte des PHE

Le rapport géotechnique G2 AVP « OLM2.JC133-005 Le Mans Chronoligne G2AVP V1 » ne fait pas état de présence de nappe phréatique sur le corridor des Chronolignes.

Trois sondages ont relevé la présence d'eau, rue de l'Estérel et Quai Louis Blanc située à 2.00 m / terrain actuel.

Pas de remontée d'eau significatives qui viendrait perturber l'infiltration des eaux de ruissellement.

En complément du rapport géotechnique les données disponibles sur le site GEORISQUES pour les risques de remontée de nappe montrent que les secteurs suivants sont concernés :

- Av Heuzé, débordement de nappe
- Av de la Libération et place du Patis Saint Lazare, débordement de cave,
- Rue d'Eichthal, débordement de nappe
- Rue de l'Estérel, débordement de nappe
- Quai Louis Blanc, débordement de nappe

Ces secteurs seront uniquement concernés par la déconnexion des pluies courantes hormis la place du Patis Saint Lazare concernée par des débordements de cave.

6.2.1. Périmètre de protection pour l'alimentation en eau potable

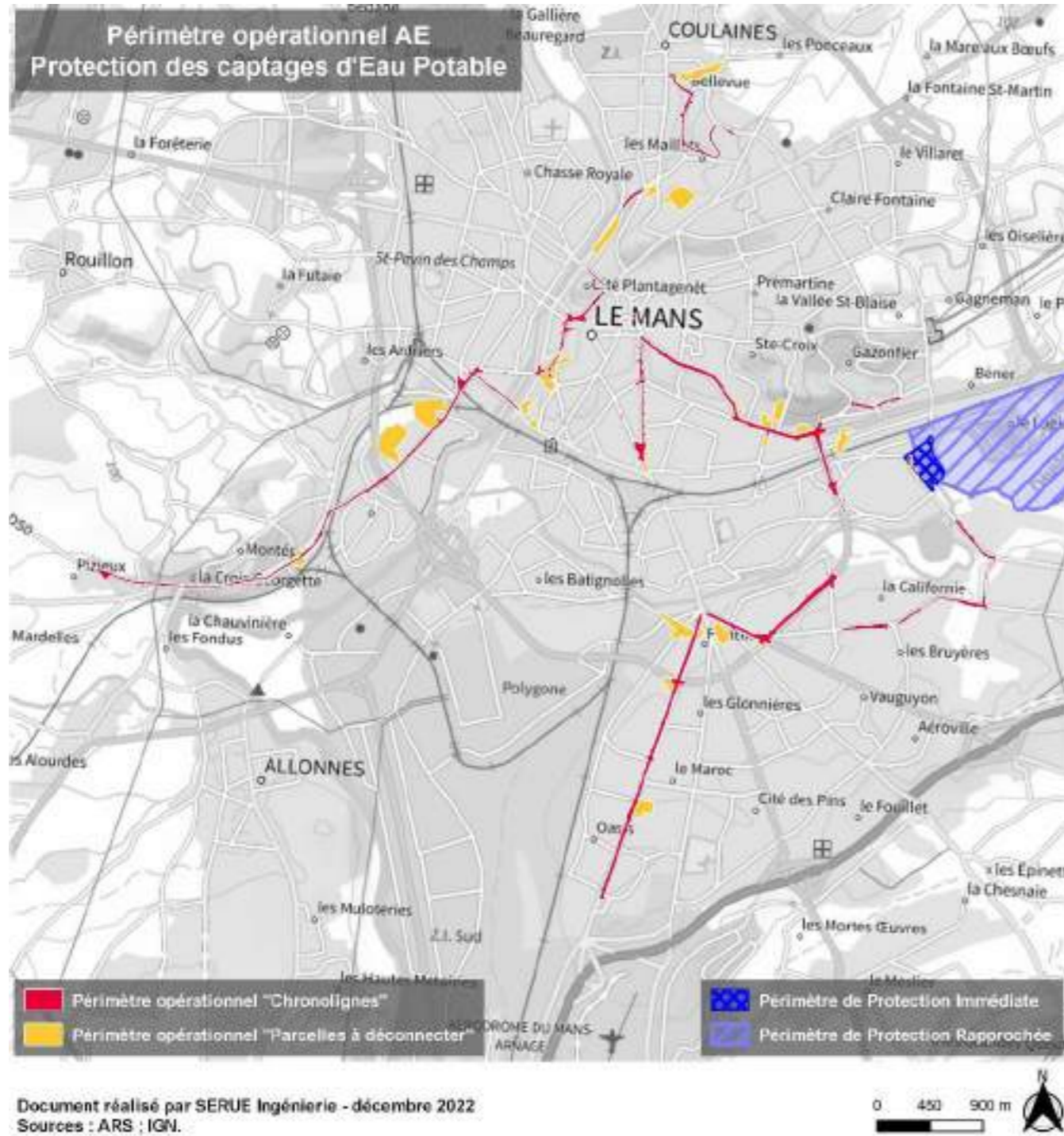


Figure 74: Périmètres de protection des captages d'eau sur le territoire de Le Mans Métropole – ARS PAYS DE LA LOIRE, IGN

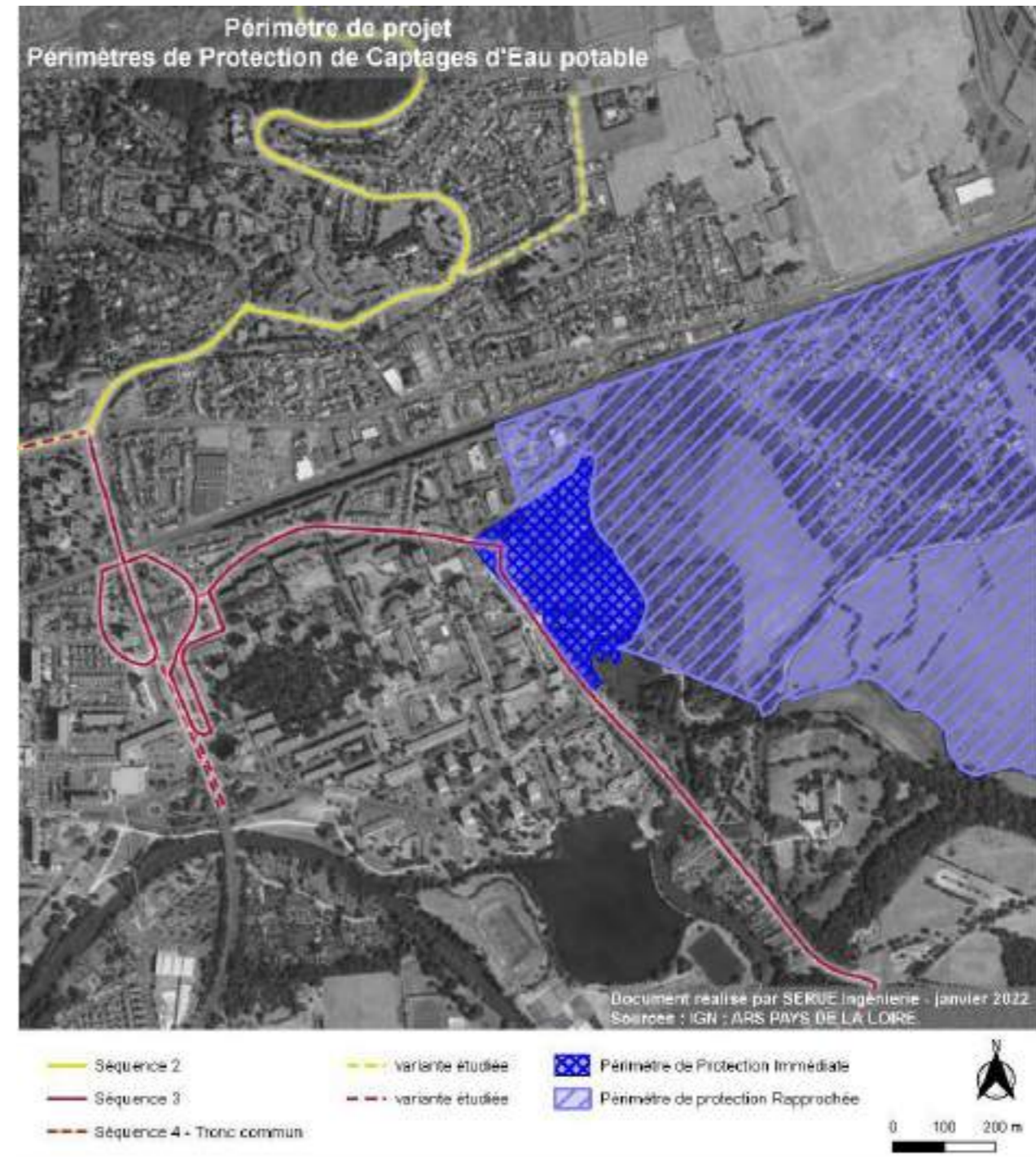


Figure 75: Périmètres de protection des captages d'eau à proximité des Chronolignes C5 et C6 - ARS PAYS DE LA LOIRE, IGN

6.2.1. Analyse de la carte eau potable

Seule une partie de l'opération se situe à l'intérieur d'une zone de captage en eau potable (périmètre de protection immédiate).

Cette zone sera exclue de la GIEP et la gestion des eaux pluviales se fera par rejet dans le réseau existant (situation actuelle).

6.3. Compatibilité réglementaire

6.3.1. Périmètres de protection en eau potable

La partie de l'opération située à l'intérieure d'une zone de captage en eau potable (périmètre de protection immédiate) ne modifiera pas le système de gestion des eaux pluviales existantes (rejet au réseau) pour ne pas dégrader les eaux de captage.

6.3.2. Compatibilité avec le SDAGE

Le S.D.A.G.E (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un instrument de gestion, instauré par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 (art.3), et qui constitue le document de planification de la ressource en eau à l'échelle du bassin. Il fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau dans le bassin hydrographique et définit les objectifs de quantité et de qualité des eaux, ainsi que les aménagements à réaliser pour les atteindre.

Le SDAGE 2022-2027 est entré en vigueur le 3 mars 2022.

Il définit les objectifs et les grandes orientations pour une gestion équilibrée des ressources en eau. Les « Orientations fondamentales et dispositions » du SDAGE sont déclinées à travers six grands thèmes :

- Eau et santé
- Eau et pollution
- Eau, nature et biodiversité
- Eau et rareté
- Eau et aménagement du territoire
- Eau et gouvernance

Le détail de ces orientations et l'adéquation avec le projet sont présentés par thématique dans le tableau suivant.

Chapitre du SDAGE	Orientations	Adéquation avec le projet
Chapitre 1 : Repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant	1A - Préservation et restauration du bassin versant	Non concerné
	1B - Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux	Application de la séquence ERC
	1C - Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques*	Non concerné
	1D - Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau	Non concerné

Chapitre du SDAGE	Orientations	Adéquation avec le projet
	1E - Limiter et encadrer la création de plans d'eau	Non concerné
	1F - Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur*	Non concerné
	1G - Favoriser la prise de conscience	Non concerné
	1H - Améliorer la connaissance	Non concerné
	1I - Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines	Non concerné
Chapitre 2 : Réduire la pollution par les nitrates	2A - Lutter contre l'eutrophisation marine due aux apports du bassin versant de la Loire	Non concerné
	2B - Adapter les programmes d'actions en zones vulnérables sur la base des diagnostics régionaux	Non concerné
	2C - Développer l'incitation sur les territoires prioritaires	Non concerné
	2D - Améliorer la connaissance	Non concerné
Chapitre 3 : Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique	3A - Poursuivre la réduction des rejets ponctuels de polluants organiques et phosphorés	Non concerné.
	3B - Prévenir les apports de phosphore diffus	Non concerné

Chapitre du SDAGE	Orientations	Adéquation avec le projet
	3C - Améliorer l'efficacité de la collecte des eaux usées	Programme de mise en séparatif
	3D - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme	Doctrine GIEP appliquée à l'ensemble du projet, et déconnexion des EP lorsque cela est possible. Désimperméabilisation des surfaces. Pas de dégradation de l'existant
	3E - Réhabiliter les installations d'assainissement non collectif non conformes	Programme de mise en conformité de l'assainissement porté par le projet
Chapitre 4 : Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides	4A – Réduire l'utilisation des pesticides* et améliorer les pratiques	Non concerné
	4B - Promouvoir les méthodes sans pesticides* dans les collectivités et sur les infrastructures publiques	Promotion de l'entretien par fauchage manuel
	4C - Développer la formation des professionnels	Non concerné
	4D - Accompagner les particuliers non agricoles pour supprimer l'usage des pesticides*	Non concerné
	4E - Améliorer la connaissance	Non concerné
	Chapitre 5 : Maîtriser et réduire les pollutions dues	5A - Poursuivre l'acquisition des connaissances

Chapitre du SDAGE	Orientations	Adéquation avec le projet
aux micropolluants	5B - Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives	Non concerné
	5C - Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations	Non concerné
Chapitre 6 : Protéger la santé en protégeant la ressource en eau	6A - Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable	Non concerné
	6B - Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages	Non concerné
	6C - Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides* dans les aires d'alimentation des captages	Non concerné
	6D - Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages	Non concerné
	6E - Réserver certaines ressources à l'eau potable	Non concerné
	6F - Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles* en eaux continentales et littorales	Non concerné
	6G - Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants	Non concerné
Chapitre 7 : Gérer les prélèvements d'eau de manière	7A - Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau	Non concerné

Chapitre du SDAGE	Orientations	Adéquation avec le projet
équilibrée et durable	7B - Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins en période de basses eaux	Non concerné
	7C - Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux et dans le bassin concerné par la disposition 7B-4	Non concerné
	7D - Faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements, par stockage hors période de basses eaux	Non concerné
	7E - Gérer la crise	Non concerné
Chapitre 8 : Préserver et restaurer les zones humides	8A - Préserver et restaurer les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités	Non concerné
	8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités	Non concerné
	8C – Préserver, gérer et restaurer les grands marais littoraux	Non concerné
	8D - Favoriser la prise de conscience	Non concerné
	8E - Améliorer la connaissance	Non concerné
Chapitre 9 : Préserver la biodiversité aquatique	9A - Restaurer le fonctionnement des circuits de migration	Non concerné
	9B - Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats	Non concerné

Chapitre du SDAGE	Orientations	Adéquation avec le projet
	9C - Mettre en valeur le patrimoine halieutique	Non concerné
	9D - Contrôler les espèces envahissantes	Non concerné
Chapitre 10 : Préserver le littoral	10A – Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition	Non concerné
	10B – Limiter ou supprimer certains rejets en mer	Non concerné
	10C – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux de baignade	Non concerné
	10D – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle	Non concerné
	10E – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des zones de pêche à pied de loisir	Non concerné
	10F – Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement	Non concerné
	10G – Améliorer la connaissance des milieux littoraux	Non concerné
	10H – Contribuer à la protection des écosystèmes littoraux	Non concerné
	10I – Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marins	Non concerné

Chapitre du SDAGE	Orientations	Adéquation avec le projet
Chapitre 11 : Préserver les têtes de bassin versant	11A - Restaurer et préserver les têtes de bassin versant*	Non concerné
	11B - Favoriser la prise de conscience et la valorisation des têtes de bassin versant*	Non concerné
Chapitre 12 : Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques	12A - Des Sage partout où c'est « nécessaire »	Non concerné
	12B - Renforcer l'autorité des commissions locales de l'eau	Non concerné
	12C - Renforcer la cohérence des politiques publiques	Non concerné
	12D - Renforcer la cohérence des Sage voisins	Non concerné
	12E - Structurer les maîtrises d'ouvrage territoriales dans le domaine de l'eau	Non concerné
	12F - Utiliser l'analyse économique comme outil d'aide à la décision pour atteindre le bon état des eaux	Non concerné
Chapitre 13 : Mettre en place des outils réglementaires et financiers	13A - Mieux coordonner l'action réglementaire de l'État et l'action financière de l'agence de l'eau	Non concerné
	13B - Optimiser l'action financière de l'agence de l'eau	Non concerné
Chapitre 14 : Informé, sensibiliser,	14A - Mobiliser les acteurs et favoriser l'émergence de solutions partagées	Non concerné

Chapitre du SDAGE	Orientations	Adéquation avec le projet
favoriser les échanges	14B - Favoriser la prise de conscience	Non concerné
	14C - Améliorer l'accès à l'information sur l'eau	Non concerné

6.3.3. Compatibilité avec le PGRI – Plan de Gestion des Risques d'Inondation sur le bassin Loire-Bretagne

Le plan de gestion des risques d'inondation a été approuvé le 15 mars 2022 pour le bassin Loire-Bretagne.

Ce document a pour vocation d'intégrer une politique globale de gestion du risque d'inondation en respect des principes structurants définis par le Parlement Européen et par sa directive cadre sur l'eau. Le PGRI est une déclinaison spécifique du SDAGE Loire-Bretagne pour le volet risque d'inondation et vient préciser certains éléments spécifiques au bassin versant Loire-Bretagne.

Thèmes du PGRI	Déclinaison des objectifs	Lien avec le projet
Objectif n° 1 – Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines (SDAGE 2022-2027)	1.1 – Préservation des zones inondables non urbanisées	Non concerné
	1.2. Préservation dans les zones inondables des capacités d'expansion des crues et ralentissement des submersions marines	Non concerné
	1.3. Non-aggravation du risque par la réalisation de nouveaux systèmes d'endiguement (Sdage 2022-2027)	Non concerné
	1.4. Association des commissions locales de l'eau sur les servitudes de l'article L.211-12 du CE et de l'identification de zones d'écoulements préférentiels (Sdage 2022-2027)	Non concerné
	1.5. Association des commissions locales de l'eau à	Non concerné

Thèmes du PGRI	Déclinaison des objectifs	Lien avec le projet
	l'application de l'article L.211-12 du code de l'environnement (Sdage 2022-2027)	
	1.6. Gestion de l'eau et projets d'ouvrages de protection (Sdage 2022-2027)	Non concerné
	1.7. Entretien des cours d'eau (Sdage 2022-2027)	Non concerné
Objectif n°2 – Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque	2.1. Zones inondables potentiellement dangereuses	Non concerné
	2.2. Indicateurs sur la prise en compte du risque d'inondation	Non concerné
	2.3. Information relative aux mesures de gestion du risque d'inondation	Non concerné
	2.4. Prise en compte du risque de défaillance des systèmes d'endiguement	Non concerné
	2.5. Cohérence des PPR	Non concerné
	2.6. Aléa de référence des PPR	Non concerné
	2.7. Adaptation des nouvelles constructions	Non concerné
	2.8. Prise en compte des populations sensibles	Non concerné
	2.9. Évacuation	Non concerné
	2.10. Implantation des nouveaux équipements, établissements utiles pour la gestion de crise ou à un retour rapide à la normale	Non concerné
	2.11. Implantation des nouveaux établissements pouvant générer des pollutions importantes ou un danger pour les personnes	Non concerné

Thèmes du PGRI	Déclinaison des objectifs	Lien avec le projet
	2.12. Recommandation sur la prise en compte de l'événement extrême pour l'implantation de nouveaux établissements, installations sensibles	Non concerné
	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	Non concerné
	2.14. Prévenir, voire réduire, le ruissellement et la pollution des eaux pluviales (Sdage 2022-2027)	Doctrine GIEP appliquée à l'ensemble du projet. Désimpermeabilisation des surfaces et limitation du ruissellement
	2.15. Limiter les apports d'eau de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements (Sdage 2022-2027)	Cf.2.14
Objectif n°3 – Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable	3.1. Priorités dans les mesures de réduction de vulnérabilité	Non concerné
	3.2. Prise en compte de l'événement extrême dans l'aménagement d'établissements, installations sensibles	Non concerné
	3.3. Réduction des dommages aux biens fréquemment inondés	Non concerné
	3.4. Réduction de la vulnérabilité des services utiles à la gestion de crise ou nécessaires à la satisfaction des besoins prioritaires à la population	Non concerné

Thèmes du PGRI	Déclinaison des objectifs	Lien avec le projet
	3.5. Réduction de la vulnérabilité des services utiles à un retour à la normale rapide	Non concerné
	3.6. Réduction de la vulnérabilité des installations pouvant générer une pollution ou un danger de pollution	Non concerné
	3.7. Délocalisation hors zone inondable des enjeux générant un risque important	Non concerné
	3.8. Devenir des biens acquis en raison de la gravité du danger encouru	Non concerné
	4.1. Écrêtement des crues (Sdage 2022-2027)	Non concerné
Objectif n°4 – Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale	4.2. Études préalables aux aménagements de protection contre les inondations	Non concerné
	4.3. Prise en compte des limites des systèmes de protection contre les inondations	Non concerné
	4.4. Coordination des politiques locales de gestion du trait de côte et de submersions marines	Non concerné
	4.5. Unification de la maîtrise d'ouvrage et de la gestion des ouvrages de protection	Non concerné
	5.1. Informations apportées par les Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage 2022-2027)	Non concerné
Objectif n°5 – Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation	5.2. Informations apportées par les stratégies locales de gestion des risques d'inondation	Non concerné

Thèmes du PGRI	Déclinaison des objectifs	Lien avec le projet
	5.3. Informations apportées par les PPR	Non concerné
	5.4. Informations à l'initiative du maire dans les communes soumises à un risque majeur d'inondation	Non concerné
	5.5. Promotion des plans familiaux de mise en sécurité	Non concerné
	5.6. Informations à l'attention des acteurs économiques	Non concerné
Objectif n°6 – Se préparer à la crise et favorise le retour à une situation normale	6.1. Prévision des inondations	Non concerné
	6.2. Mise en sécurité des populations	Non concerné
	6.3. Patrimoine culturel	Non concerné
	6.4. Retour d'expérience	Non concerné
	6.5. Continuité d'activités des services utiles à la gestion de crise ou nécessaires à la satisfaction des besoins prioritaires à la population	Non concerné
	6.6. Continuité d'activités des établissements hospitaliers et médico-sociaux	Non concerné
	6.7. Mise en sécurité des services utiles à un retour rapide à une situation normale	Non concerné

La métropole du Mans se trouve également dans un TRI (Territoire à risque important) pour lesquels a été mis en place un SLGRI (Stratégie Locale de Gestion du Risque d'Inondation) en Aout 2017. Il s'agit d'une déclinaison du PGRI à l'échelle locale servant d'outil de planification.

Le PAPI (Programme d'Actions de Prévention des Inondations) permettant l'application opérationnelle du SLGRI est en cours d'élaboration.

6.3.4. Compatibilité avec le SAGE – Huisne

Le SAGE du bassin versant de l’Huisne a été approuvé par arrêté préfectoral le 12 janvier 2018 et définit des orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau d’un point de vue local.

Le tableau suivant présente ces orientations déclinées en thématiques majeures et l’adéquation du projet avec celles-ci :

Thématiques majeures du SAGE	Objectifs généraux	Adéquation avec le projet
Atteindre et maintenir le bon état des milieux aquatiques	Article n°1 : limiter le recours au curage du lit des cours d'eau	Non concerné
	Article n°2 : consolider ou protéger les berges par l'emploi de méthodes douces.	Non concerné
	Article n°3 : interdire la destruction des zones humides	Non concerné
	Article n°4 : limiter la création de nouveaux plans d'eau.	Non concerné
Protéger les personnes et les biens et lutter contre les inondations	Article n°5 : encadrer la réalisation d'ouvrages dans les zones d'expansion de crues.	Projets d'infrastructures de transports.

Le projet est compatible avec les orientations fondamentales du SAGE - Huisne

6.3.5. Compatibilité avec le SAGE – Sarthe Amont

Le SAGE du bassin versant de la Sarthe Amont a été approuvé par arrêté préfectoral le 11 octobre 2011 et définit des orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau d’un point de vue local.

Le tableau suivant présente ces orientations déclinées en thématiques majeures et l’adéquation du projet avec celles-ci :

Thématiques majeures du SAGE	Objectifs généraux	Adéquation avec le projet
Agir sur la morphologie des cours d'eau et les zones humides pour atteindre le bon état	Article n°1 : Mettre en œuvre des solutions alternatives à l'enlèvement systématique des sédiments et atterrissements	Non concerné

Thématiques majeures du SAGE	Objectifs généraux	Adéquation avec le projet
	Article n°3: Interdire les opérations de rectification et de recalibrage de cours d'eau	Non concerné
	Article n°4 : Interdire toute nouvelle atteinte à la continuité écologique	Non concerné
	Article n°5 : Restaurer la continuité écologique	Non concerné
	Article n°6 : Encadrer les consolidations et protections de berges	Non concerné
Améliorer la qualité de l'eau et sécuriser la ressource en eau potable pour atteindre le bon état	Article n°2 : Interdire le remplissage des plans d'eau en période d'étiage	Non concerné
Protéger les populations contre le risque d'inondation	Article n°7 : Protéger et reconquérir les zones d'expansion de crues	Projets d'infrastructures de transports.

Le projet est compatible avec les orientations fondamentales du SAGE – Sarthe Amont

6.3.6. Compatibilité avec le SAGE – Sarthe Aval

Le SAGE du bassin versant de la Sarthe Aval a été approuvé par arrêté préfectoral le 10 juillet 2020 et définit des orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau d’un point de vue local.

Le tableau suivant présente ces orientations déclinées en thématiques majeures et l’adéquation du projet avec celles-ci :

Thématiques majeures du SAGE	Objectifs généraux	Adéquation avec le projet
Améliorer l'hydrologie et la morphologie des cours d'eau et préserver les milieux aquatiques	Article n°1 : Obligation d'ouverture des ouvrages hydrauliques situés sur les cours d'eau classés en liste 2	Non concerné
	Article n°2: Interdire la destruction de zones humides	Non concerné

Thématiques majeures du SAGE	Objectifs généraux	Adéquation avec le projet
Mieux gérer les usages via une gestion qualitative et quantitative	Article n°3 : Interdire le remplissage des plans d'eau en période d'étiage	Non concerné
	Article n°4 : Limiter la création de nouveaux plans d'eau	Non concerné

Le projet est compatible avec les orientations fondamentales du SAGE – Sarthe Aval

6.4. Milieux naturels et protections réglementaires de la faune

Le diagnostic écologique a été réalisé par le bureau d'études spécialisé EGIS. Les investigations se sont déroulées d'avril 2020 à février 2021. Le rapport complet est disponible en annexe de l'étude d'impact.

6.4.1. Définition des aires d'étude

La caractérisation des habitats et les inventaires de la faune et la flore ont été effectués dans une zone d'étude élargie de 100m environ autour du tracé des Chronolignes. Les investigations se sont voulues exhaustives dans la mesure du possible.

Les études relatives aux milieux naturels remarquables ont été menées à l'échelle de l'intercommunalité du Mans.

6.4.2. Les protections réglementaires

Les milieux naturels remarquables sont des espaces délimités géographiquement. Ils se retrouvent sous la forme d'espaces inventoriés, protégés ou non et reconnus pour leur forte valeur écologique en termes d'habitats pour des espèces vivantes menacées.

Le site d'étude ou ses alentours sont concernés par plusieurs de ces entités.

Nature du site	Identification	Distance au projet	Superficie
ZNIEFF II	« Bois et Landes entre Arnage et Change » 520007287	Borde la ligne C6, rue des tennis	765 ha
ZNIEFF I	« Bois de Change (ou de l'Epau) » 520008773	1 400 m à l'Est de la ligne C6	15,2 ha
ZNIEFF I	« Aérodrome le Mans-Arnage » 520016170	530 m au Sud de la ligne C5	92 ha
ZNIEFF I	« Abords de la RN23 entre le bois de Change et le tertre rouge » 520008775	600 m au Sud-Est de la ligne C6	138 ha
Natura 2000	« Vallée du Narais, forêt de Bercé et ruisseau du Dinan » ZSC FR5200647	> 6 km à l'Est du projet	4 592 ha

Figure 76 : Périmètres de protections réglementaires localisés dans le secteur du projet

Le secteur d'étude des Chronolignes comprend multiples sites faisant l'objet de protections réglementaires ou ont été identifiés présentant des enjeux écologiques importants. Il s'agit de trois sites ZNIEFF de type I, un site ZNIEFF de type II et un site Natura 2000 de type ZSC.

6.4.3. Les sites ZNIEFF

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont des inventaires délimités géographiquement qui ont pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs de plus grand intérêt écologique abritant la biodiversité patrimoniale.

Il s'agit de regrouper des connaissances et d'en faire un outil d'aide à la décision en ce qui concerne la protection de l'espace et l'aménagement du territoire. Il existe deux types de ZNIEFF.

- Type I : des espaces qui sont écologiquement homogènes, définis par la présence d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional (dites espèces déterminantes ZNIEFF);
- Type II : des espaces intégrant l'ensemble naturel fonctionnel et paysager et qui possèdent une cohésion élevée et plus riches que les alentours.

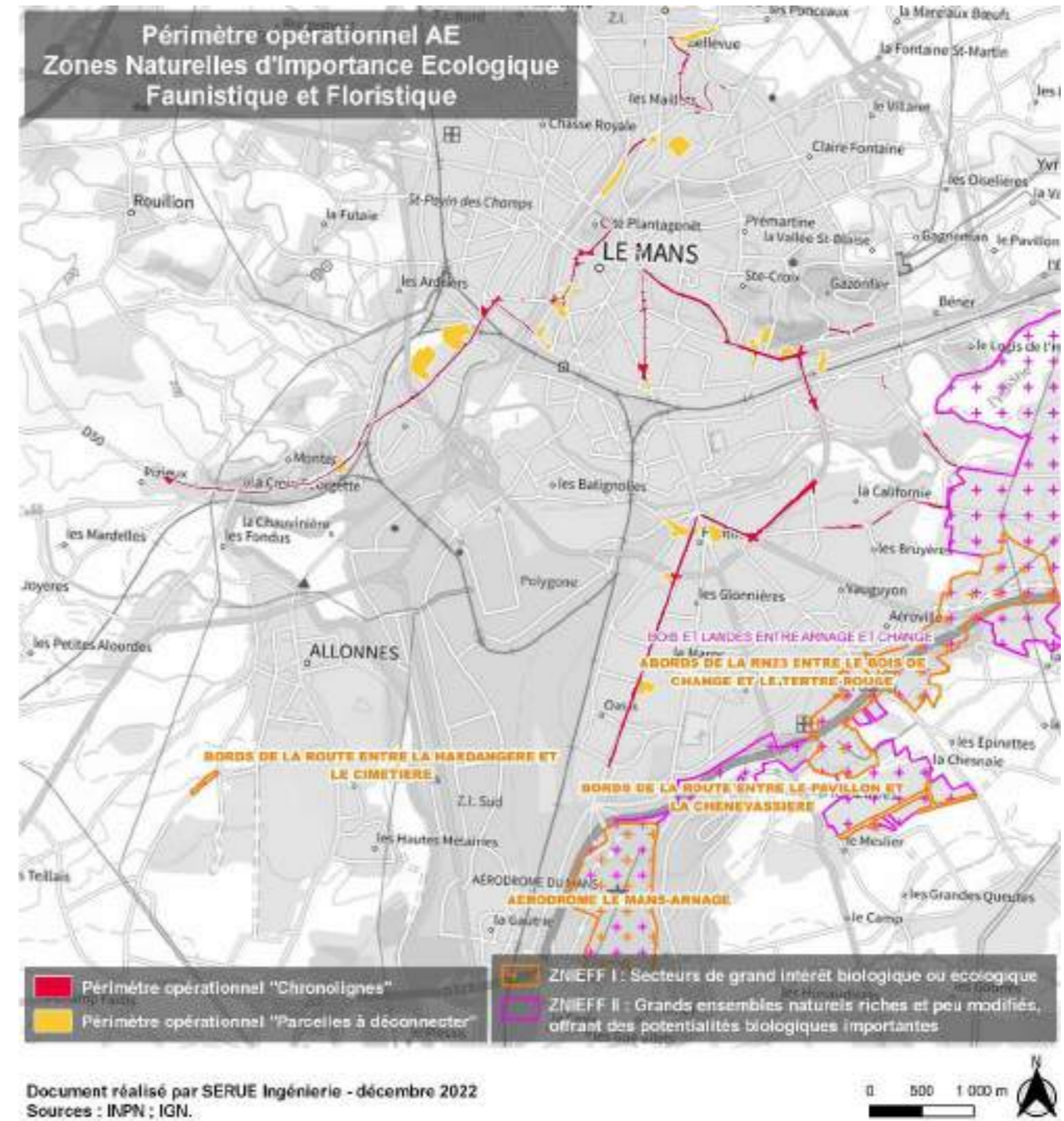


Figure 77: Sites ZNIEFF localisés dans le secteur du projet – IGN, INPN



Document réalisé par SERUE Ingénierie - décembre 2022
Sources : INPN ; IGN.

Figure 78: ZOOM - Sites ZNIEFF localisés dans le secteur du projet – IGN, INPN

Site	Espèces déterminantes
ZNIEFF type I « Bois de Change (ou de l'Épau) » 520008773	Plantes : Orchis pyramidal, Callune, Héliantheme à bouquets, Ophrys abeille, Astérocarpe blanchâtre, Spirathe d'automne
ZNIEFF type I « Aérodrome le Mans-Arnage » 520016170	Plantes : Muscari à grappes, Ornithogale en ombelle Oiseaux : Faucon hobereau, Bécassine des marais, Bergeronnette printanière, Tarier des près, Fauvette pitchou
ZNIEFF type I « Abords de la RN23 entre le bois de Change et le terre rouge » 520008775	Plantes : Flouve aristée, Callune, Corrigole des grèves, Halimium faux Alysson, Héliantheme à bouquets, Jonc à inflorescence, Lotier grêle, Ornithrope comprimé, Chêne pubescent, Tordyle majeur, Trèfle de Molineri, Trèfle raide, Vulpie ambiguë, Vulpie unilatérale
ZNIEFF type II « Bois et Landes entre Arnage et Change » 520007287	Plantes : Cotonnière jaunissante, Cotonnière jaunâtre, Halimium faux Alysson, Héliantheme faux-alysson, Héliantheme à bouquets, Jonc à inflorescence globuleuse, Trèfle d'eau, Astérocarpe blanchâtre, Trèfle raide Oiseaux : Pipit farlouse, Bernache cravant, Bécassines des marais, Bergeronnette printanière, Traquet motteux, Tarier des près, Fauvette pitchou, Vanneau huppé Insectes : Saperde général, <i>Protaetia fieberi</i>

Figure 79: Liste des milieux naturels remarquables dans le secteur de Le Mans Métropole – INPN

6.4.4. Les sites Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est au cœur des politiques de conservation de la nature de l'Union Européenne et est un élément clé de l'objectif visant à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés et à forts enjeux de conservation en Europe.

Ce réseau se caractérise par des sites naturels délimités géographiquement, terrestres et marins identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et la faune et des milieux naturels qui les composent.

Ce réseau est structuré et comprend deux types de zones :

- Zones de Protection Spéciales (ZPS) qui visent à conserver les espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la « Directive Oiseaux » ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou encore de zones de relais aux oiseaux migrateurs ;
- Zones Spéciales de Conservation (ZSC) qui visent à conserver des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la « Directive Habitats ».

Le secteur d'étude du projet des Chronolignes comprend un seul site Natura 2000, la Vallée du Narais, forêt de Bercé et ruisseau du Dinan. Il s'agit d'une Zone Spéciale de Conservation et sa surface s'élève à 4 592 ha. La distance au projet même est de plus de 6 km.

Les espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du site sont les suivantes :

Groupe	Espèce
Mammifères terrestres	Loutre d'Europe
Chiroptères	Grand Murin
	Murin de Bechstein
	Murin à oreilles échancrées
	Barbastelle d'Europe
	Rhinolophe euryale
	Grand rhinolophe
Amphibiens	Petit rhinolophe
	Triton crêté
Coléoptères	Grand Capricorne
	Barbot
Papillons	Lucane cerf-volant
	Cuivré des marais
Libellules	Agrion de Mercure
	Cordulie à corps fin
	Gomphe serpentif
Mollusques	Vertigo de Des Moulins
	Vertigo étroit
Poissons	Chabot
	Loche d'étang
	Lamproie de Planer
	Flûteau nageant
	Écaille chinée

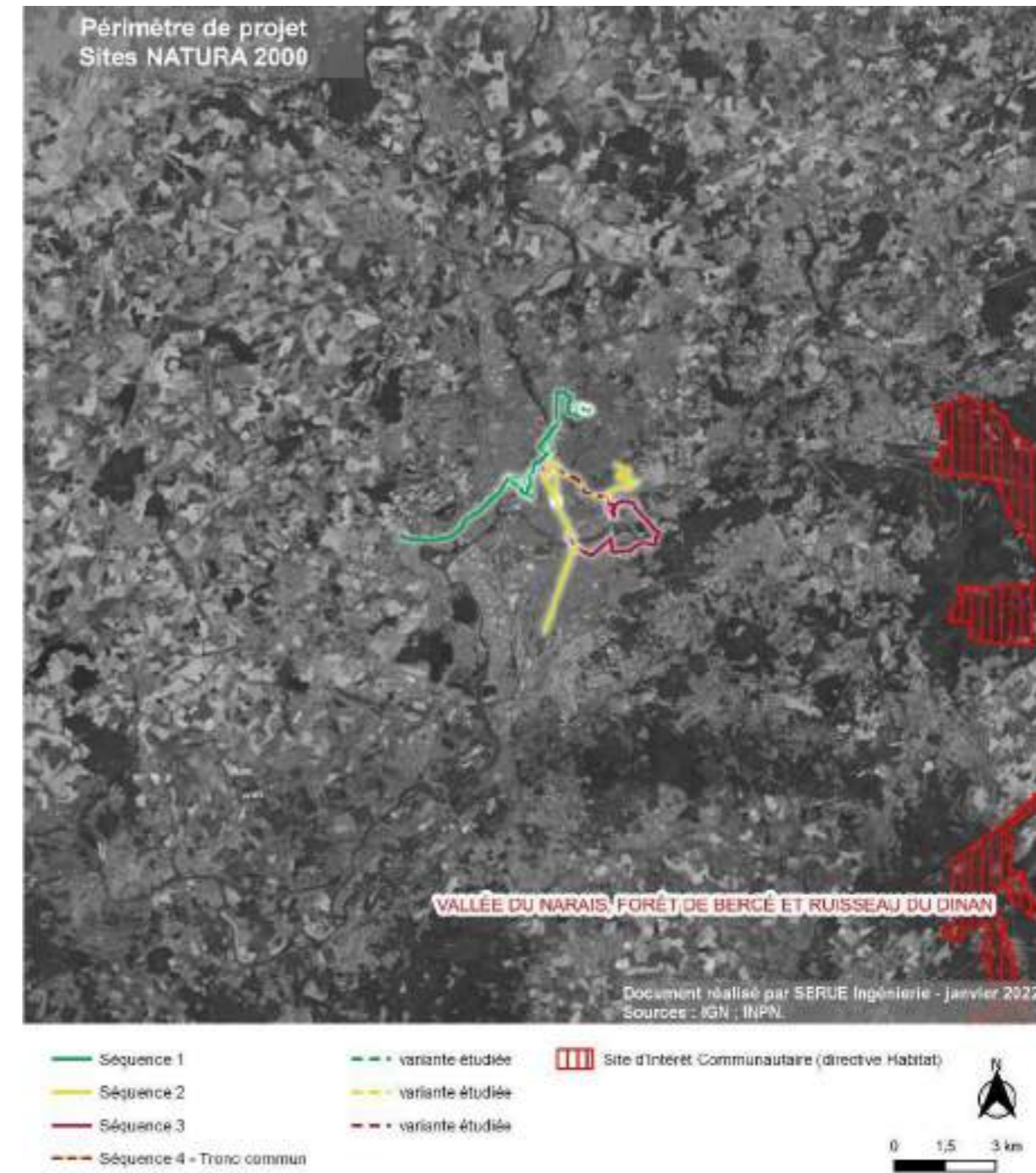


Figure 80: Sites Natura 2000 localisés dans le secteur du projet – IGN, INPN

6.4.5. Les zones humides

6.4.5.1. Évaluation des incidences des sites classés et biotopes

Le terrain n'est pas concerné par une classification « NATURA 2000 », « ZNIEFF 1 & 2 », « ZICO », ou « RAMSAR », et ne présente aucune zone humide.

Le site ne présente pas d'enjeux majeurs en termes d'habitats biologiques et d'espèces végétales.

Le projet ne devrait donc pas avoir d'incidences sur des sites classés ou des biotopes.

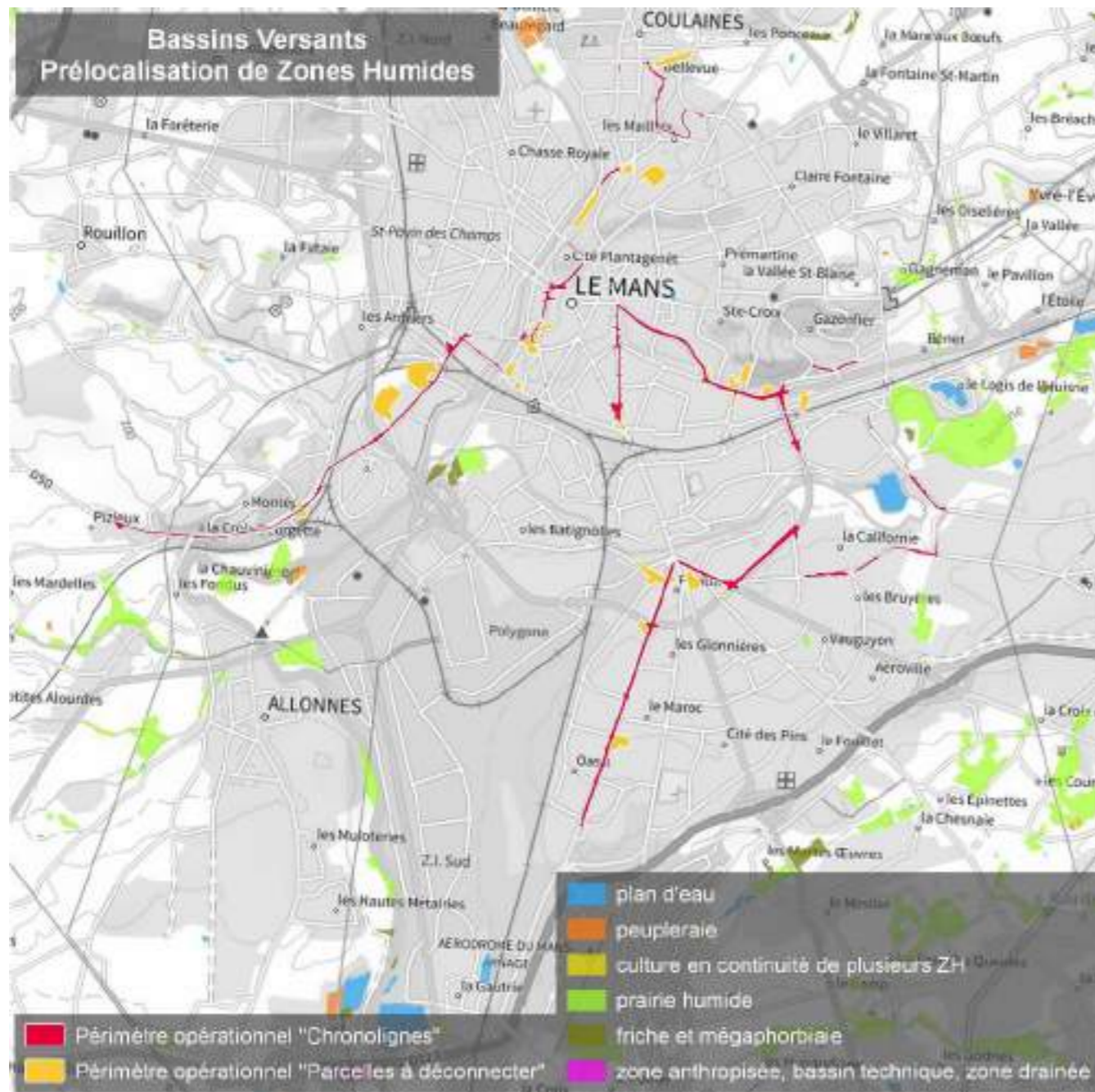


Figure 81: Cartographie des zones humides probables pressenties sur le territoire de Le Mans Métropole – IGN, DREAL Pays de la Loire

Les aires de circulation des Chronolignes n'interfèrent pas avec le réseau de zones humides pressenties sur le territoire de Le Mans Métropole.

6.5. Incidence sur le milieu récepteur et mesures d'évitement, de réduction ou compensatoires

6.5.1. Milieu aquatique

Les eaux pluviales des bassins versants du projet s'écouleront de façon gravitaire soit dans des massif drainant d'infiltration et/ou de rétention (si déconnectées), soit vers le réseau existant (situation actuelle).

Aucun milieu aquatique ne sera impacté par l'opération.

6.5.2. Intérêt particulier de la zone

Aucune zone classée en zone à dominante humide ne borde l'emprise du site.

Le site ne présente pas d'enjeux majeurs en termes d'habitats biologiques et d'espèces végétal.

6.5.3. Incidences durant la phase des travaux

La globalité des travaux ne devrait pas avoir d'incidence sur le milieu aquatique en raison de la distance entre la zone opérationnelle et les ruisseaux/rivière.

Toute destruction accidentelle du milieu amènera à un réaménagement à l'identique de la zone détruite.

Les matériaux seront extraits par l'entreprise et évacués vers décharge agréée.

Conclusion : En raison de l'emprise des travaux et des méthodes d'exécutions employées, les travaux ne devraient pas avoir d'incidence sur le milieu naturel.

6.5.4. Incidences en phase d'exploitation

6.5.4.1. Pollution liée aux travaux

Le risque est essentiellement généré par l'utilisation des engins de terrassement et est lié aux zones de stockages d'hydrocarbures et de vidange des huiles des engins.

Les rejets directs seront limités par la mise en place d'installation de chantiers adaptés au stockage et la manutention des produits dangereux.

Les consignes de sécurité seront prises afin d'éviter ces types de déversement préjudiciable à la qualité des eaux.

Les mesures à prendre pendant les travaux sont détaillées au chapitre 6.8.1

6.5.4.2. Pollution saisonnière

La pollution saisonnière est due à deux facteurs principaux :

- l'épandage de produits phytosanitaires pour entretenir les espaces verts et les voiries
- l'épandage de sels déverglaçant.

Les produits phytosanitaires peuvent être des engrais ou des pesticides et peuvent polluer les milieux aquatiques soit par le ruissellement de l'eau contaminée soit par l'effet du vent.

Le sel répandu sur les chaussées et les parcelles privatives est majoritairement évacué par les eaux de ruissellement.

Les chlorures, également très solubles constituent une pollution dissoute difficilement maîtrisable.

Le système de prétraitement apporte une première réponse dans leurs gestions en limitant une partie du rejet dans le milieu naturel.

Mais seul une politique de gestion rigoureuse de l'application de ses substances peut réellement en limiter l'impact, comme l'utilisation de nouvelles techniques, plus manuelles et plus gourmandes en temps telles que le désherbage thermique, manuel ou mécanique.

7. PIÈCE N°6 : Éléments graphiques, plans et cartes

VOIR ANNEXES

8. Pièce n°8 – Résumé non Technique

8.1. Identité du demandeur

Le maître d'ouvrage du projet est la communauté urbaine de Le Mans Métropole

COMMUNAUTE URBAINE DE LE MANS METROPOLE
1 PL SAINT PIERRE
72000
LE MANS



8.2. Contexte du projet

Le projet des Chronolignes porté par la Métropole du Mans consiste en l'aménagement de 3 lignes de Bus à haut niveau de service et à l'amélioration de tous les modes de circulation sur l'ensemble des tracés.

Les principales caractéristiques chiffrées du projet sont :

- 3 lignes de bus : la ligne 4, ligne 5 et la ligne 6 concernées par le projet et qui représentent 45% des voyages du réseau bus en 2019
- Près de 50km cumulés de parcours des 3 lignes
- 3 niveaux de typologie d'aménagement permettant d'intégrer les Chronolignes dans l'espace urbain existant : l'aménagement de façade à façade, l'aménagement ponctuel et l'absence de travaux spécifiques.

Il est prévu une surface totale de 76 hectares.

La gestion des eaux pluviales publiques se fera par Gestion Intégrée des Eaux Pluviales dans les secteurs où les caractéristiques hydro-géotechniques le permettent. Autrement conservation du rejet au réseau existant Les ouvrages d'infiltration seront composés de noues et de massifs drainants.

Dans le cadre de mesures d'accompagnement, un programme de mise en conformité de l'assainissement sera également mis en place à l'échelle des Chronolignes, notamment via la déconnexion de l'unitaire vers le séparatif lorsqu'il est présent (ou créée) et/ou la reprise des avaloirs et des collectes des eaux de toitures. Certains déversoirs d'orages seront transformés en réseau séparatif pluviale.

La zone d'aménagement du projet n'est située dans aucune zone humide ou site Natura 2000, et n'aura d'influence sur aucune zone classée ou réglementaire.

Certains secteurs du projet sont situés en zone PPRI, sujet aux inondations par débordement de crue. Le projet de Chronolignes répond au règlement du PPRI avec autorisation sous condition au titre des constructions nouvelles.

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire dans le cadre des aménagements portés.

Les rubriques concernées par le projet sont :

- 2.1.5.0 : la surface du projet est supérieure ou égale à 20 ha ha (A)
 - ~76 ha

9. ANNEXES

- 1 : Plans des aménagements
- 2 : Plans des réseaux
- 3 : Plan des aménagements avec les bassins versants élémentaires et connexes
- 4 : Tableaux de synthèse : Analyse des sous-bassins versants
- 5 : Tableaux de synthèse des projets de mise en conformité de l'assainissement
- 6 : Cartographies sous-bassins versants
- 7 : Enquête parcellaire
- 8 : Rapport Géotechnique G2AVP

Fait à Schiltigheim, le 13.01.2023



9.1. Annexe 1 : Plans des aménagements



9.2. Annexe 2 : Plans des réseaux

**9.3. Annexe 3 : Plan des aménagements avec les bassins versants élémentaires
et connexes**



9.4. Annexe 4 : Tableaux de synthèse : Analyse des sous-bassins versants

9.5. Annexe 5 : Tableaux de synthèse des projets de mise en conformité de l'assainissement



9.6. Annexe 6 : Cartographies sous-bassins versants



9.7. Annexe 7 : Enquête parcellaire



9.8. Annexe 8 : Rapport Géotechnique G2AVP

Groupement de maîtrise d'œuvre



CERAMIDE
Agence d'ingénierie et paysage



paume⁺
VILLES
PASSAGES
À MOBILITÉS

SERUE
INGENIERIE

 **TRANSITEC**
optimiseurs de mobilité - depuis 1954

Groupement de maîtrise d'œuvre

