

PROJET DE RENOUVELLEMENT URBAIN DES QUARTIERS  
GRAND'MARE, SAPINS ET GRAMMONT  
-  
NOUVEAU PROGRAMME DE RÉNOVATION URBAINE DE ROUEN  
-  
LOT2A | MARS 2026

***Réaménagement du site  
«Canadiens»  
Quartier Sapin***

***Permis d'aménager  
Annexe n°3  
Notice technique***

## Table des matières

# NOTICE TECHNIQUE GENERALE

<b>0</b>	<b>AVANT-PROPOS</b>	<b>4</b>
<b>0.1</b>	<b>Hors estimation</b>	<b>4</b>
<b>0.2</b>	<b>Limites d'intervention</b>	<b>4</b>
<b>0.3</b>	<b>Phasage et découpage opérationnel</b>	<b>10</b>
<b>0.4</b>	<b>Allotissement travaux</b>	<b>10</b>
<b>0.5</b>	<b>Budget prévisionnel disponible</b>	<b>11</b>
<b>0.6</b>	<b>Éco-conception – Grille</b>	<b>11</b>
<b>0.6.1</b>	<b>Objectifs de la démarche</b>	<b>11</b>
<b>0.6.2</b>	<b>Évaluation de la démarche</b>	<b>11</b>
<b>0.6.3</b>	<b>Évolution des objectifs</b>	<b>13</b>
<b>1</b>	<b>ORGANISATION DE CHANTIER</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>Revêtements et bordures existants</b>	<b>16</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Découpe nette des revêtements à la jonction des existants conservés</b>	<b>16</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Rabotage et démolition structure rue Antoine Saint-Exupéry</b>	<b>17</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Démolition de dalle béton</b>	<b>17</b>
<b>2.1.4</b>	<b>Démolition de trottoirs et cheminements y compris structure</b>	<b>17</b>
<b>2.1.5</b>	<b>Démolition de tous types de bordures et caniveaux existants de toute nature</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Mobilier et signalétique</b>	<b>17</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Dépose de signalisation de police verticale</b>	<b>17</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Dépose soignée matériel éclairage avec stockage pour intervention CITEOS puis évacuation</b>	<b>18</b>
<b>2.3</b>	<b>Réseaux</b>	<b>18</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Dépose des réseaux existants</b>	<b>18</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Mise à la côte ouvrage provisoire</b>	<b>18</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Mise à la côte ouvrage définitive</b>	<b>18</b>
<b>2.3.4</b>	<b>Déplacement du poteau incendie</b>	<b>18</b>
<b>2.3.5</b>	<b>Dépose des fondations de l'ancien bâtiment A</b>	<b>18</b>
<b>2.4</b>	<b>Espaces verts</b>	<b>20</b>
<b>2.4.1</b>	<b>Décapage de terre végétale y compris stockage et entretien</b>	<b>20</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Protection rigide des arbres conservés</b>	<b>20</b>
<b>2.5</b>	<b>Prestations hors marché</b>	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>TRAVAUX ET PRESTATIONS PROVISOIRES</b>	<b>22</b>
<b>3.1</b>	<b>Réfection en grave bitume 0/14</b>	<b>22</b>
<b>3.2</b>	<b>Enduit superficiel pour étanchéité de la structure</b>	<b>22</b>

<b>3.3 Fourniture, mise en œuvre et dépose éclairage provisoire .....</b>	<b>23</b>
<b>4 TRANCHEES .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 Tranchée commune réseaux secs (AEP, élec, Télécom, FO, RCU) .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2 Tranchée pour un réseau .....</b>	<b>24</b>
<b>5 TERRASSEMENTS ET PREPARATION DES PLATEFORMES .....</b>	<b>25</b>
<b>5.0 Hypothèses de dimensionnement .....</b>	<b>25</b>
<b>5.0.1 Géotechnique .....</b>	<b>25</b>
<b>5.0.2 Projet de nivellement .....</b>	<b>26</b>
<b>5.1 Terrassements en déblais avec évacuation.....</b>	<b>27</b>
<b>5.2 Terrassements en remblais avec matériaux d'apport .....</b>	<b>27</b>
<b>5.3 Purges sous voiries y compris substitution du matériau .....</b>	<b>27</b>
<b>5.4 Terrassements en déblais pour futurs bassins .....</b>	<b>27</b>
<b>5.5 Terrassement en déblais ou remblais dans emprises privées (provision).....</b>	<b>28</b>
<b>5.6 Evacuation des terres polluées.....</b>	<b>28</b>
<b>6 ASSAINISSEMENT EAUX PLUVIALES.....</b>	<b>32</b>
<b>6.1 Contexte réglementaire .....</b>	<b>32</b>
<b>6.2 Objectif à atteindre .....</b>	Erreur ! Signet non défini.
<b>6.3 Principes de gestion des eaux – Espaces publics .....</b>	<b>32</b>
<b>6.3.1 Infiltration.....</b>	<b>32</b>
<b>6.3.2 Hypothèses .....</b>	<b>33</b>
<b>6.3.3 Calcul .....</b>	<b>33</b>
<b>6.3.4 Ouvrages mis en œuvre – Scénario 1 .....</b>	<b>34</b>
<b>6.3.5 Ouvrages mis en œuvre – Scénario 2.....</b>	Erreur ! Signet non défini.
<b>6.4 Principes de gestion des eaux – Espaces privés .....</b>	Erreur ! Signet non défini.
<b>7 RESEAUX DIVERS (ECL, TEL, BT) .....</b>	<b>37</b>
<b>7.1 Éclairage public.....</b>	<b>37</b>
<b>7.1.1 Fourniture et pose de fourreau, câble, câblette (y compris mise à la terre) et grillage avertisseur pour éclairage public.....</b>	<b>37</b>
<b>7.1.2 Essais diurnes et nocturnes, réglages, contrôles et mise en service.....</b>	<b>40</b>
<b>7.2 Électricité basse tension .....</b>	<b>41</b>
<b>7.2.1 Fourniture et pose de câbles BT y compris accessoires .....</b>	<b>41</b>
<b>7.2.2 Fourniture et pose de coffret REMBT .....</b>	<b>42</b>
<b>7.2.3 Fourniture et pose de coffret CIBE.....</b>	<b>42</b>
<b>7.2.4 Raccordements sur coffrets existants y compris opérations préalables sur les réseaux d'électricité - 1 forfait pour l'ensemble des travaux.....</b>	<b>43</b>
<b>7.3 Télécommunications (cuivre et fibre optique).....</b>	<b>43</b>
<b>7.3.1 Fourniture et pose de fourreaux (télécom).....</b>	<b>44</b>
<b>7.3.2 Fourniture et pose de chambre de tirage (LOT).....</b>	<b>44</b>

<b>7.4 Déploiement réseau de chaleur urbain (hors marché)</b> .....	<b>45</b>
<b>8 ECLAIRAGE (FOURNITURE ET POSE, HORS RESEAUX)</b> .....	<b>46</b>
<b>8.0 Généralités</b> .....	<b>46</b>
8.0.1 Normes et réglementation applicables .....	46
8.0.2 Construction d'équipements d'éclairage .....	47
8.0.3 Dispositifs de fixation.....	48
8.0.4 Mise en œuvre.....	48
<b>9 STRUCTURES ET REVETEMENTS DE SOL</b> .....	<b>50</b>
<b>9.0 Choix des matériaux</b> .....	<b>50</b>
9.0.1 Désimperméabilisation.....	50
9.0.2 ICU .....	50
<b>9.1 Voiries projet – Structures et revêtements</b> .....	<b>58</b>
9.1.1 Chaussée circulée en enrobé clair .....	58
9.1.2 Ruelles en béton clair .....	58
9.1.3 Cheminements en stabilisé .....	58
9.1.4 Pavés béton à joints enherbés.....	59
9.1.5 Pavés béton joints secs.....	59
9.1.6 Enrobé noir trottoir .....	59
9.1.7 Béton type viaverde.....	60
9.1.8 Mélange terre-pierre adapté au passage exceptionnel des poids lourds.....	60
<b>10 SIGNALISATION ET MOBILITE</b> .....	<b>61</b>
<b>1 ORGANISATION DE CHANTIER</b> .....	<b>63</b>
<b>2 TRANCHEES</b> .....	<b>63</b>
<b>3 ASSAINISSEMENT EAUX USEES</b> .....	<b>63</b>
<b>3.1 Eaux usées</b> .....	<b>63</b>
<b>4 ADDUCTION EAU POTABLE</b> .....	<b>64</b>
<b>4.1 Eau potable</b> .....	<b>64</b>

## 0 AVANT-PROPOS

La présente notice a pour objet de présenter le contenu et les hypothèses prises pour l'estimation du coût des travaux d'aménagement des espaces publics créés ou rénovés dans le cadre du projet de renouvellement urbain du site Canadiens inscrit dans le Nouveau Programme de Rénovation Urbaine (NPRU) de Rouen.

Les prix unitaires sont établis sur la base d'une masse de travaux correspondante.

L'estimation est une estimation HT basée sur une valeur des prix TP01 en date de mai 2025.

### 0.1 Hors estimation

Les travaux ci-dessous ne sont pas intégrés dans la présente estimation :

- Tout intervention, à l'exception des prestations de terrassements (talutages et nivellements légers nécessaires), sur l'emprise des futurs lots à bâtir.
- Le renforcement éventuel de réseau hors périmètre qui s'avérerait nécessaire après études approfondies.

### 0.2 Limites d'intervention

Les limites d'interventions sont les suivantes :

#### ■ Rue des Canadiens :

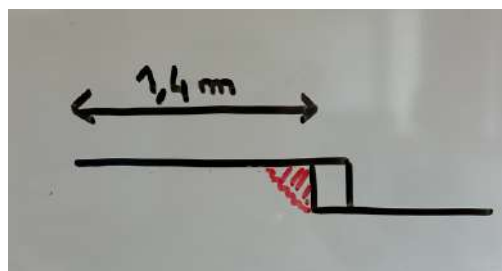
Les travaux se raccorderont sur les bordures des trottoirs existants côté rue des Canadiens. Il est vu en réunion sur site avec la MOA en septembre 2025 de conserver cette bordure en l'état au vu de l'incertitude de l'aménagement N2 à venir dans la rue. **Un trottoir d'1,40 m en enrobé sera réalisé depuis cette bordure :**



Figure 1 - Bordures rue des Canadiens

En cas de décalage ultérieur du fil d'eau et de la bordure, l'enrobé neuf risque d'être ponctuellement endommagé comme en rouge ci-contre et pourrait impliquer la réalisation d'un raccordement en enrobé peu esthétique :

Pour éviter cela, la bordure pourrait être reprise mais le fil d'eau devra être imposé à l'aménageur du projet N2.



Côté rue des Canadiens, les travaux veilleront à conserver le quai bus neuf :



Figure 2 – Quai bus à conserver rue des Canadiens

■ **Rue Paul Bureau :**

La limite d'intervention est la bordure haute de trottoir et n'inclue pas ce dernier :



Figure 3 - Limite intervention rue Paul bureau

La MOE suggère pour une meilleure intégration du stationnement, mais aussi selon le scénario retenu pour gérer l'accès au garage de l'un des riverain, d'intégrer la rue Paul Bureau au périmètre de l'aménagement.

■ Limite Sud – Limitrophe au Lycée Gustave Flaubert



■ **Limite Nord – Limitrophes maisons individuelles existantes**



### 0.3 Phasage et découpage opérationnel

La gestion de l'opération en 2 phases a été prise en compte dans les rendements, budgets et prestations associées :

- Phase 1 : Travaux de viabilisation ;
- Phase 2 : Travaux de finition des espaces publics.

Le présent coût estimatif ne considère pas des interventions par segment ou carrefour avec des aménagements en attente.

La co-activité avec les travaux de construction des bâtiments est prise en compte dans le coût estimatif.

Selon le scénario de phasage retenu, le chiffrage sera réalisé selon son découpage opérationnel.

Par ailleurs, **il est recommandé par la MOE de réaliser la rue Saint-Exupéry et la voie d'accès aux maisons individuelles du lot A2 en enrobé clair** plutôt qu'en béton. Ce matériau permet en effet de réaliser une voirie provisoire en grave bitume et de s'affranchir de temps de séchage de 30 jours après mise en œuvre.

**Comme évoqué avec la MOA, le phasage prévisionnel et le chiffrage induit doivent être approfondis entre la remise de l'AVP INDA et celle de l'AVP INDB afin de prendre en compte :**

- La réalisation du lot A2 après la réalisation du lot C, soit après le dévoiement des câbles HTA ;
- La réalisation ou non d'une voirie provisoire :
  - o Les constructeurs risquent de réclamer les accès piétons et véhicules depuis la rue Saint-Exupéry dès livraison ;
  - o Le risque que titulaires travaux tous marchés confondus dégrade fortement un aménagement provisoire est élevé. La structure en grave bitume devant servir d'assise au revêtement final pourrait être reprise induisant une augmentation des coûts travaux).

### 0.4 Allotissement travaux

Il est proposé d'allotir le marché travaux de la façon suivante :

- Lot 1 : Voirie et réseaux divers comprenant :
  - Démolition, terrassements, signalisation
  - Tranchée commune tous réseaux
  - Assainissement eaux pluviales
  - Eclairage
  - Télécom
  - Basse tension
- Lot 2 : Assainissement eaux usées et adduction eau potable (hors tranchée)
- Lot 3 : Espaces verts et mobilier

NOTA : selon typologie des mobiliers, ces derniers pourront être réalisés par le lot 1. Ce point sera défini en PRO.

**En raison de l'exigüité du site, la MOE conseille de ne pas allotir au-delà du nombre de 3. La limitation de la co-activité est un levier d'action majeur pour garantir la sécurité des chantiers.**

Enfin, les travaux suivants seront réalisés par les concessionnaires exploitants en coordination avec les titulaires des lots ci-dessus :

- Mise en œuvre des connexions aériennes pour éclairage provisoire : CITEOS
- Dépose armoire éclairage : CITEOS

- Déploiement du RCU : Dalkia
- Déploiement de la HTA : Enedis

## 0.5 Budget prévisionnel disponible

Le budget prévisionnel fixé dans le cadre du programme initial de l'opération s'élève à **2 100 000 € HT**.

## 0.6 Éco-conception – Grille

### 0.6.1 Objectifs de la démarche









Le présent document s'appuie sur une démarche d'écoconception proposée par le groupement et visant à réduire les émissions du projet et son impact sur l'environnement.

Pour rappel, les objectifs de cette grille sont les suivants :

- Évaluer au cours de chaque grande phase du projet (DIAG et AVP notamment) l'adéquation du projet urbain aux objectifs en matière de transition sociale et écologique.
- Proposer des approfondissements au regard de l'avancée du projet.
- Proposer des évolutions du programme ainsi que des options et variantes au projet d'aménagement.
- Mesurer les impacts financiers de ces propositions : surcoûts liés à la performance environnementale en matière d'investissement et de fonctionnement ;
- Conforter conjointement avec la MOA les objectifs selon l'avancée des actions et des politiques de la Maîtrise d'Ouvrage.

### 0.6.2 Évaluation de la démarche

Le projet est évalué selon les objectifs de développement durable (ODD) fixés par l'ONU. Parmi ces derniers, plusieurs s'appliquent aux projets d'aménagement de manière générale et selon 7 catégories, reprises dans l'image ci-dessous :

ODD	Catégories
	Carbone
 	Adaptation au changement climatique
	Biodiversité
 	Energie - Ressources
	Economie circulaire
	Réduction des pollutions et Santé



### 0.6.2.1 Barème d'évaluation

#### ■ Des niveaux à atteindre

Pour chaque catégorie et thématique un barème d'évaluation a été retenu sur la base de 4 niveaux « Act4ecodesign » :

NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3	NIVEAU 4
<p><b>Les enjeux environnementaux du projet ont été évalués</b> à l'aide d'un diagnostic préalable, soit au stade de l'offre, soit au démarrage des études (fait par Egis ou par un tiers).                      OU  <b>Une étude d'impact</b> est prévue dans le cadre du projet –mais non réalisée                      OU                      Votre mission contribue directement à alimenter une étude d'impact (étude faune-flore par ex)</p>	<p><b>Des objectifs de réduction d'impact avec un plan d'actions permettant de réduire les effets sur l'environnement sur au moins 4 thématiques</b> du référentiel ont été définis                      Ou  <b>Une étude d'impact sur l'environnement</b> est en cours de réalisation par Egis ou par un tiers.</p>	<p><b>Un plan d'actions (issu de de l'étude d'impact ou autre) a été défini pour</b> réduire et supprimer les effets du projet -avec des objectifs de performance de <b>neutralité d'impact sur au moins 2 thématiques</b> (zéro artificialisation nette, zéro perte de biodiversité, zéro émissions nette)...</p>	<p><b>Un plan d'actions (issu de de l'étude d'impact ou autre) a été défini et</b> comprend à minima les objectifs de performance environnementale suivants :  <b>Neutralité d'impact sur 2 thématiques</b>                      ET  <b>Impacts positifs sur 2 thématiques</b></p>

Pour atteindre ces niveaux, des moyens d'intervention accompagnés d'indicateurs ont été définis selon le potentiel du projet.

Les niveaux atteints sont reportés dans la grille éco-conception.

Objectifs de Développement Durable (ODD) de l'ONU	13	3	11	15	7	12	3	15
Moyens d'intervention	Carbone	Adaptation au changement	Biodiversité	Energie - Ressources	Economie circulaire	Réduction des pollutions et Santé	Artificialisation des sols	
1. Valoriser des déchets issus des sédiments de dragage de la Seine en matériaux de surface ou de structure	2					2		

Ils seront susceptibles d'être réévalués à l'avancée du projet selon les objectifs réellement atteints.

#### ■ Une évaluation globale du projet

Cette grille permettra d'évaluer le niveau de développement durable du projet depuis sa conception à sa livraison :

TCO2	à définir	Niveau Act4ecodesign
Montant des travaux	14 M€ HT	4

### 0.6.3 **Évolution des objectifs**

Les objectifs proposés par la Maîtrise d'œuvre sont issus des réflexions ayant émané des réunions de travail MOE/MOA (exemple : récupération des eaux pluviales) au stade plan guide, mais aussi de la saisie d'opportunités spécifiques au site (exemple : réemploi de la structure en place).

Au démarrage de l'esquisse, ces objectifs seront à valider et à préciser avec la Maîtrise d'Ouvrage. Ce partage pourra également permettre de prioriser les objectifs : une colonne permet de reporter ce choix dans la grille écoconception.

# **LOT 1 : VOIRIES, TERRASSEMENTS, ASSAINISSEMENT, SIGNALISATION**

Préambule aux CCTP et BPU

---

# 1 ORGANISATION DE CHANTIER

Le contenu des prestations incluses dans ce poste sera détaillé dans le cadre du PRO. Ces prestations sont chiffrées au forfait et suffisamment détaillées au stade avant-projet-définitif pour fiabiliser le budget alloué à ce poste.

Elles comprendront à minima les postes suivants :

- Installations de chantier
- Clôtures de chantier (fourniture séparation privés et maintien et déplacement EP)
- Implantation et piquetage
- Piquetage préalable des réseaux existants
- Plans et documents d'exécution
- Plans de récolement et DOE provisoire
- Plans de récolement et DOE finaux
- Planche d'essais et échantillons
- Signalisation horizontale et verticale provisoire de chantier
- Panneaux de chantier
- Constat d'huissier
- Astreinte
- Nettoyage journalier
- Synthèse des documents d'exécution

## 2 TRAVAUX PREPARATOIRES

Les travaux préparatoires comprendront l'ensemble des prestations préalables aux interventions de l'ensemble des lots, à l'exception des prestations de dessouchage et d'arrachage d'arbres et arbustes qui seront confiées au lot 3. Les travaux préparatoires sont reportés sur le plan 2.8, tous lots confondus.

Ces travaux prennent en compte l'état du site après travaux de démolitions des bâtiments réalisés par Rouen Habitat selon les informations inscrites au CCTP réalisé par AD Ingé (CCTP - Désamiantage et déconstructions des immeubles Canadiens situés rue Antoine de Saint-Exupéry à Rouen - AD Ingé – 20/11/2023) ainsi que selon les réunions et échanges qui ont eu lieu depuis le plan guide.

Pour cette phase AVP, la MOE a produit deux plans prenant en compte ces travaux préalables de démolition :

- 2.10\_Plan des réseaux existants
- 2.11\_Plan existant après démolition

Afin de se prémunir de toute imprécision liée à la connaissance du site et préjudiciable à la bonne réalisation et à l'économie du chantier, la MOE préconise de réaliser pour la phase PRO :

- Des IC réseaux (obligation MOA avant lancement des travaux)
- Une actualisation du plan topographique selon plan DOE démolition : cette prestation est prévue par la MOA et sera confiée à un géomètre.

Les travaux préparatoires confiés au lot 1 sont les suivants :

### 2.1 Revêtements et bordures existants

#### 2.1.1 Découpe nette des revêtements à la jonction des existants conservés

Les travaux concernent la découpe nette des revêtements aux raccordements aux voies existantes.



Figure 4 - Exemple de découpe sur le site canadiens

### 2.1.2 Rabotage et démolition structure rue Antoine Saint-Exupéry

La MOE préconise de réaliser des sondages HAP ou de se rapprocher de Rouen Habitat si ces derniers en auraient réalisés dans le cadre des travaux de démolition.

### 2.1.3 Démolition de dalle béton

Ces travaux consistent en la démolition des revêtements et structures en béton existants repérés sur le plan de travaux préparatoires.

### 2.1.4 Démolition de trottoirs et cheminements y compris structure

NOTA : Pour rappel, les travaux de démolition ne prennent finalement pas en charge la démolition des enrobés du parking existant à l'Est, ni la démolition des bétons.

### 2.1.5 Démolition de tous types de bordures et caniveaux existants de toute nature

Les travaux consistent en la démolition propre des caniveaux et bordures existantes quel que soit le matériau.

## 2.2 Mobilier et signalétique

Les mobiliers, murets et autres ouvrages en bétons ont été déposés ou démolis par Rouen Habitat :



Figure 5 - Mobiliers et autres ouvrages démolis par Rouen Habitat

### 2.2.1 Dépose de signalisation de police verticale

Les panneaux déposés pourront être proposés à la Métropole de Rouen pour récupération. Ces panneaux n'ont pas d'utilité à être récupérés directement pour le projet.

## 2.2.2 Dépose soignée matériel éclairage avec stockage pour intervention CITEOS puis évacuation

Le matériel d'éclairage (mâts et luminaires) sera soigneusement déposé et stocké par le titulaire du lot 1 pour récupération de tout ou partie par CITEOS. Le matériel non récupéré par ce dernier sera évacué par le titulaire du lot 1.

## 2.3 Réseaux

Le plan des réseaux existants prend en compte les réseaux déjà déposés dans le cadre des démolitions.

### 2.3.1 Dépose des réseaux existants

#### 2.3.1.1 Dépose et évacuation EU/EP fibrociment dont dossier

Tous les réseaux EU/EP trouvés dans le cadre des démolitions préalables étaient en fibrociment.

La dépose de ces réseaux inclus dont la réalisation d'un dossier amiante préalable et la certification amiante sous-section 3 et sous-section du titulaire du lot 1.

#### 2.3.1.2 Dépose des réseaux existants éclairage, FT, FO, AEP

Le titulaire du lot 1 se tenu de s'assurer auprès des concessionnaires de la mise en hors service des réseaux avant dépose.

#### 2.3.1.3 Dépose réseau abandonné RCU

Le réseau abandonné a été purgé et est situé à 1 m de profondeur du TN existant.

#### 2.3.1.4 Dépose habillage (génie civil) du poste transformateur

### 2.3.2 Mise à la côte ouvrage provisoire

### 2.3.3 Mise à la côte ouvrage définitive

Les travaux concerne la mise à la côte des ouvrages existants et projet suivants :

- Mise à la côte d'ouvrage AEP
- Mise à la côte d'ouvrage EU et EP
- Mise à la côte d'ouvrage GAZ
- Mise à la côte d'ouvrage FT / FO
- Mise à la côte d'ouvrage autres divers
- Plus-value remplacement tampons fonte FT / FO (fourniture Orange)

### 2.3.4 Déplacement du poteau incendie

**Le retour de la MRN est attendu quant à l'état de ce poteau incendie. Où déplacer ce poteau existant ou bien où implanter le ou les poteaux neufs ?**

### 2.3.5 Dépose des fondations de l'ancien bâtiment A

Une partie des fondations au Sud de l'ancien bâtiment A ont été conservés dans le cadre des démolitions préalables. Le réseau unitaire encore en fonctionnement pour la partie pluviales est en effet pris à l'intérieur de ces fondations.

Le titulaire du lot 1 réalisera leur dépose dès lors qu'une solution de gestion des eaux provisoire sera mise en œuvre.



Retour Rouen Habitat par mail du 15/01/2026 :

Lors de notre échange de cet été, nous évoquons des fondations conséquentes sous les bâtiments et une difficulté à les traiter au droit des zones sensibles à conserver. Cependant, à l'avancement de nos travaux, l'entreprise LHOTELLIER a réussi à déposer les voiles de sous-sol et les fondations sans dégrader les équipements "sensibles" (voirie, réseau CU, réseau électrique et EU/EP). L'intégralité des fondations du bâtiment ont pu être purgées. Les éléments conservés sont hors emprises des bâtiments (tampons, réseau EU/EP en béton, etc...), non gênants pour les travaux d'aménagement de la VDR. En cas de découverte de fondation ou autre sous l'emprise des bâtiments, l'entreprise interviendra pour les déposer. Les éléments conservés sont tous mentionnés dans le plan de recollement fourni au DOE (connaissance de la VDR).

Synthèse sur le retrait des fondations :

Bâtiments	Commentaires
<b>A</b>	Purge intégrale des fondations du bâtiment le long de la voirie et du réseau de CU.
<b>B</b>	Purge intégrale des fondations du bâtiment. Conservation du radier sous cuve car mise à découvert du réseau ENEDIS lors du retrait des cuves. Conservation du réseau EU en béton sous voirie car présence d'une réseau BT Enedis.
<b>C</b>	Purge intégrale des fondations du bâtiment.
<b>D</b>	Purge intégrale des fondations du bâtiment. Conservation du réseau EU en béton sous voirie car présence d'une réseau BT Enedis.

<b>E</b>	Purge intégrale des fondations du bâtiment. Conservation d'un regard télécom qui est localisé au-dessus du réseau CU.
----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2.4 Espaces verts

### 2.4.1 Décapage de terre végétale y compris stockage et entretien

Ces travaux correspondent au décapage de terre végétale sur 30 cm moyen.

### 2.4.2 Protection rigide des arbres conservés

Cette prescription est issue de l'étude d'impact « Faune-flore-Habitats », version 1.2 en date du 14/05/2025 et réalisé par Rainette. Ces derniers préconisaient soit la mise en œuvre de protections rigides, soit la mise en œuvre de structures souples.

Lors d'un échange téléphonique avec la cheffe Nature en Ville de la Métropole Rouen Normandie, il a été convenu d'appliquer essentiellement des protections rigides.

Par ailleurs, le plan de canopée développé et étudié avec la MRN met en évidence la nécessité d'implanter plus largement ces clôtures pour ne pas impacter le système racinaire des arbres (cf. plan des travaux préparatoires). Les études PRO permettront de définir plus précisément les interventions à l'intérieur de ces zones clôturées.

### R1.1c – Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'arbres remarquables

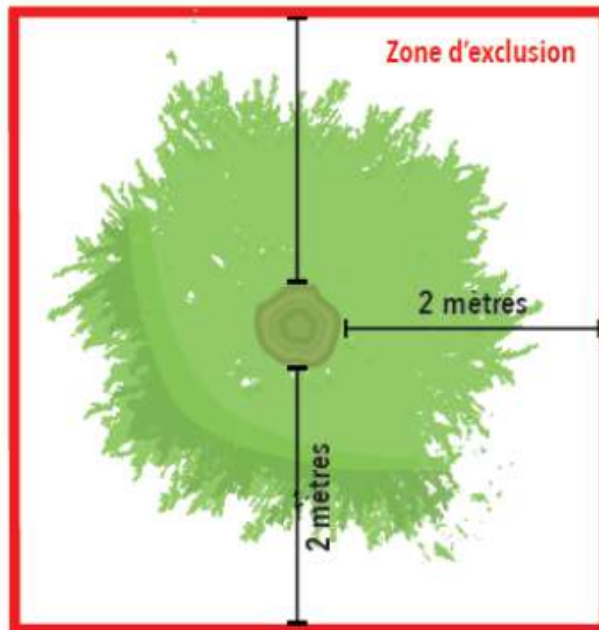


Figure 11 : Zone d'exclusion pour la protection des arbres



Photo 20 : Protection d'arbre souple (source : FORNELLS)

Cette matérialisation est définie, et si possible vérifiée, avec l'appui d'un écologue.

Figure 6 - Extrait rapport rainette

## 2.5 Prestations hors marché

Le document de phasage détaille les enjeux liés aux prestations ci-dessous, non inclus au futur marché travaux du NPRU :

- Déplacement du poste transformateur (par Enedis)
- Dépose armoire éclairage (par Enedis)

### 3 TRAVAUX ET PRESTATIONS PROVISOIRES

Le chantier donnera lieu à des réfections provisoires selon le phasage des travaux. Il est demandé au titulaire du lot 1 d'étudier le phasage travaux de façon à limiter au maximum ces interventions.

#### 3.1 Réfection en grave bitume 0/14

Ces réfections succèdent aux travaux de réalisation des réseaux, lot 2 inclut.

Le titulaire du lot 1 pourra réaliser une structure provisoire d'épaisseur variable de façon à rattraper le niveau existant :

Composition	Épaisseur
Sur remblai de tranchée	
Couche d'imprégnation gravillonnée	1 unité
Couche d'assise : Grave bitume 0/14 classe 2	Var.
Couche d'imprégnation à l'émulsion de bitume ECL55 (2 kg/m <sup>2</sup> )	1 unité
<b>TOTAL</b>	<b>Var.</b>

Ce prix concerne également les élargissements provisoires de chaussée pour maintien des voies de circulation.

#### 3.2 Enduit superficiel pour étanchéité de la structure

La structure de la voirie provisoire devant être laissée découverte plus de 4 mois, il est recommandé de mettre en œuvre un enduit superficiel selon les caractéristiques suivantes :

##### ■ Imprégnation

Elle est réalisée sur les couches en graves non traitées devant recevoir une couche supérieure en produit bitumineux. Cette couche d'imprégnation sera complétée par un gravillonnage.

Elle se compose d'un film d'émulsion cationique de bitume (ECL 50) pur dosée à 1 kg/m<sup>2</sup>. **L'émulsion de bitume sera une émulsion à rupture Lente**, conforme à la norme NF EN 13808. Le gravillonnage sera réalisé à raison de 6 l/m<sup>2</sup> de gravillons 4/6.

##### ■ Accrochage :

Elle est réalisée avant l'application de toutes les couche d'enrobés bitumineux y compris ceux appliqués sur couche d'imprégnation et se compose d'un film d'émulsion cationique de bitume pur à (ECR 60) dosée à 300-350 gr/m<sup>2</sup> de bitume résiduel ; avec une émulsion à rupture rapide, ou « émulsion propre ». Le gravillonnage éventuel sera réalisé à raison de 4 l/m<sup>2</sup> de gravillons 2/4.

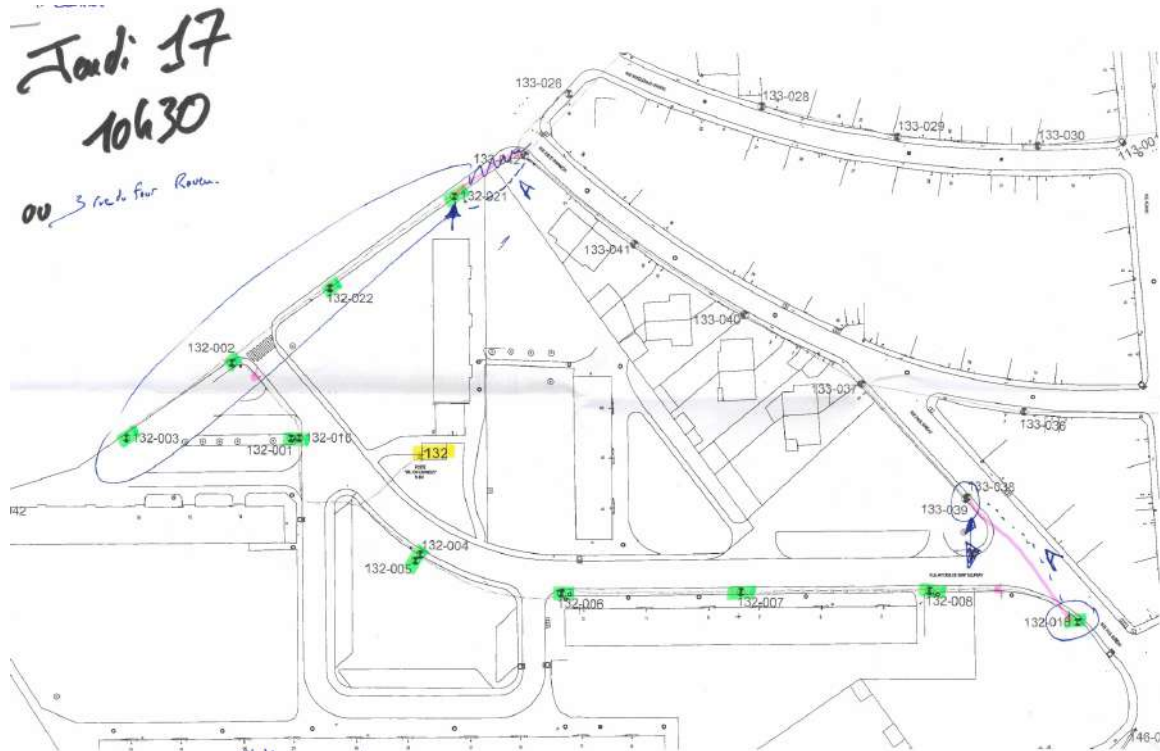
■ **Un enduit de protection (scellement / monocouche / bicouche / pré-gravillonné) sera appliqué systématiquement sur une couche de matériaux traités au liant hydraulique (grave ciment ou béton). Il pourra être précédé d'un cloutage sur les sables fins traités, pour assurer un bon ancrage de la protection superficielle. Le choix, indiqué en annexe A de la norme NF P 98-115 dépend de l'exposition climatique, du délai entre la protection et la réalisation de la couche supérieure et du trafic que va supporter la couche de protection. Les dosages sont les suivants :**

- Bicouche : 1.1 à 1.3 Kg d'émulsion à 65% + 10 à 11L de gravillons 10/14 + 1.5 Kg d'émulsion à 65% + 6 à 7L de gravillons 4/6
- Monocouche pré-gravillonné : 8 à 9L de gravillons 10/14 + 2 Kg d'émulsion à 65% + 6 à 7L de gravillons 4/6.

### 3.3 Fourniture, mise en œuvre et dépose éclairage provisoire

Pendant toute la durée du chantier, il sera demandé au titulaire du lot 1 de fournir et maintenir un éclairage provisoire le long de la rue Saint-Exupéry.

Cet éclairage sera alimenté par des raccordements sur mâts existants et conservés : Raccorder les mâts de la rue des Canadiens sur le dernier mât au nord (133-042) Raccorder les mâts de l'îlot Canadiens et le mât 132-018 sur le mât 133-038 :



Pour cela, deux connexions aériennes (pointillés « A » sur le plan ci-dessous) devront être mises en œuvre pour assurer provisoirement les connexions. ENEDIS pourra ensuite supprimer le branchement de CITEOS. Cette prestation, non incluse au présent marché travaux, sera à la charge de la Ville.

## 4 TRANCHEES

L'emprise des tranchées est repérée dans le plan des emprises réseaux.

### 4.1 Tranchée commune réseaux secs (AEP, élec, Télécom, FO, RCU)

Les tranchées communes pour pose des réseaux sur le domaine public seront réalisées pour :

- L'ensemble des réseaux du présent lot (assainissement eaux pluviales, éclairage, Télécom, basse tension) ;
- Les réseaux de réalisés par le lot 2 (assainissement eaux usées et adduction eau potable) ;
- Le réseau de chaleur urbain dont la fourniture, la pose et le raccordement sont réalisés par Dalkia ;

Il s'agit des terrassements pour tranchées communes et simples y compris découpe soignée des revêtements existants de trottoir (les découpes sur chaussée étant prévue dans le paragraphe ci-avant), blindage selon profondeur et normes, évacuation à la décharge, sablage des réseaux, remblaiement, grillage avertisseur dans l'emprise du projet.

### 4.2 Tranchée pour un réseau

Des tranchées ponctuelles seront nécessaires rue des Canadiens et rue Paul Bureau pour réaliser les raccordements à divers réseaux. Ces interventions seront précisées en PRO.

Elles induiront une réfection de chaussée qui sera rémunérée dans les postes voiries.

## 5 TERRASSEMENTS ET PREPARATION DES PLATEFORMES

### 5.0 Hypothèses de dimensionnement

#### 5.0.1 Géotechnique

GEOTEC a réalisé en 2024 une étude géotechnique préalable (G1 - Étude de Site et Principes Généraux de Construction) pour la Ville de Rouen. Les sondages réalisés sont les suivants :

- 12 sondages pressiométriques (SP1 à SP12), profondeur 8 à 10 m.
- 1 sondage carotté (SC1).
- Pose de 4 piézomètres (SP1, SP5, SP8 et SP10).
- 8 essais au pénétromètre dynamique (PD1 à PD8), profondeur 4 à 7 m.



FIGURE 7 : PLAN D'IMPLANTATION DES SONDRAGES REALISES EN 2024 (SOURCE : GEOTEC)

Au fur et à mesure que la profondeur augmente, les couches sont les suivantes :

- **Limon argileux**, profondeur entre 1 et 3,5 m (en général à moins d'un mètre). Les caractéristiques mécaniques de cette couche sont faibles
- **Argile et argile à silex** jusqu'à une profondeur de 3,5 à plus de 10 m. Les caractéristiques mécaniques de cet horizon sont très hétérogènes, globalement faibles.
- **Craie à silex**. Les caractéristiques mécaniques de ce matériau sont bonnes.

Compte tenu de ce contexte géotechnique, les fondations des bâtiments pourraient, sous réserve de la confirmation des caractéristiques mécaniques des couches superficielles (remblais et limons), être des fondations superficielles. Dans certaines zones à caractéristiques plus faibles (notamment à l'est du site) ou dans lesquelles les bâtiments sont plus massifs, les fondations devront être des pieux ou micropieux ancrés dans la craie à silex dont les caractéristiques mécaniques sont bonnes. Le plancher sera ainsi porté par ces fondations. Ces conclusions doivent être précisées lors de la G2-AVP qui doit être réalisée en 2025 : le modèle

de terrain établi grâce à l'ensemble des sondages permettra de dimensionner les ouvrages (semelles, pieux, ferrailage...).

Le niveau de la nappe n'a pas pu être déterminé, la G2-AVP inclura un relevé des piézomètres posés lors de la G1.

Lors de la phase chantier, les matériaux de couche superficielle rencontrés sur site seront de plusieurs types :

- Matériaux de remblai présents sur site avant la démolition des bâtiments : selon l'étude géotechnique, ce sont des sols fins. Leur plasticité et leur sensibilité aux variations de teneur en eau sont hétérogènes et leur réemploi est soumis aux conditions météorologiques et à des traitements nécessaires. En phase travaux, par endroits, un traitement du fond de forme pourra s'avérer nécessaire pour assurer la traficabilité sur le site en cas de pluie.

Dans les zones des futures voiries, les caractéristiques mécaniques de cette couche étant faibles, une purge de 40 à 50 cm de matériau est envisagée au stade de la G1. Ce point sera précisé lors de la G2-AVP.

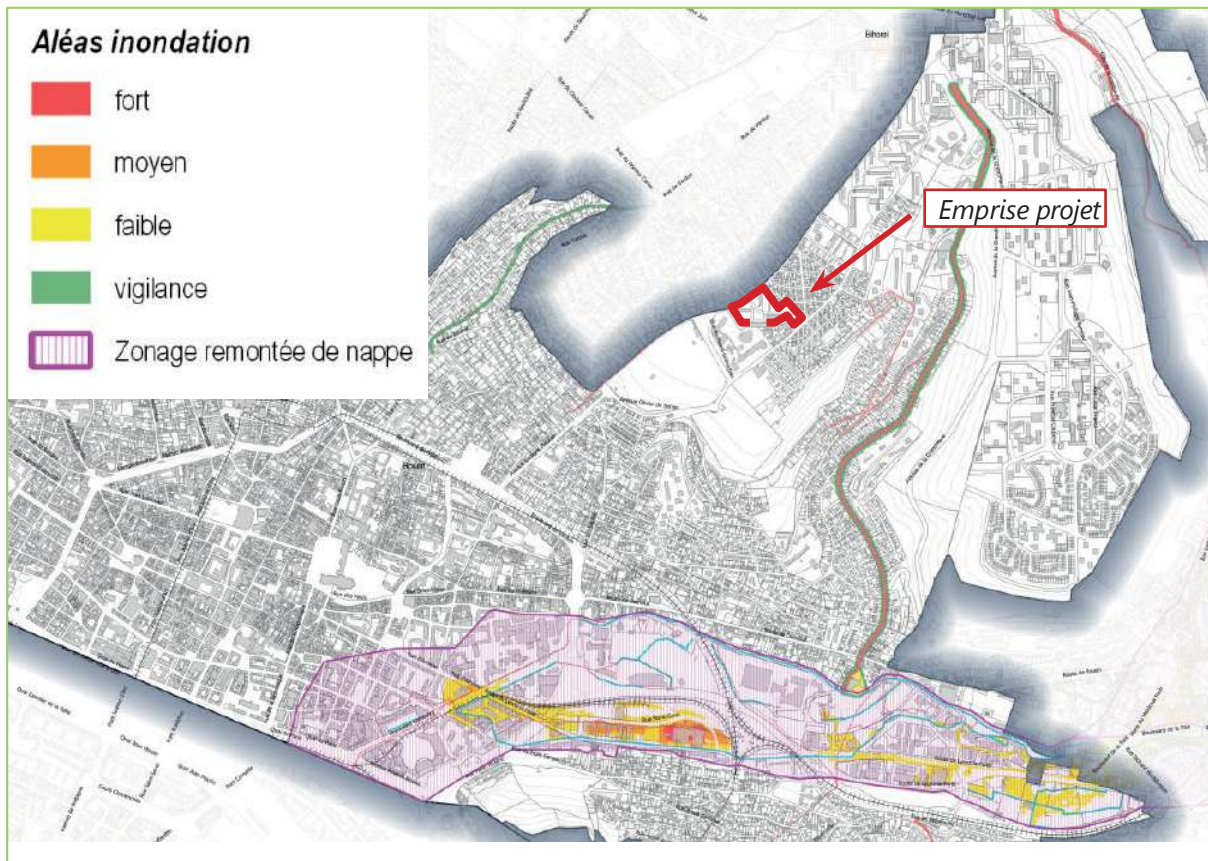
- Concassé issu de la démolition des bâtiments. Une caractérisation sera nécessaire avant les travaux pour confirmer son aptitude à la réutilisation. L'entreprise de démolition fournira une fiche de caractérisation du matériau concassé qui sera mis en œuvre lors du remblaiement des fondations des bâtiments après démolition. Mi-mai 2025, les travaux de terrassement n'ont pas débuté sur le site.

L'étude géotechnique rappelle que les sols argileux sont susceptibles d'évoluer à plus ou moins long terme, pouvant provoquer des déformations et des désordres de type flache. Un entretien régulier des voiries pourra donc s'avérer nécessaire.

**Une étude G2-AVP sera transmise courant novembre 2025. Les interventions prévues permettront l'établissement d'un modèle géotechnique ainsi que l'étude des fondations, dalles, supports de chaussée et modalités des terrassements. Les niveaux de nappes seront également mesurés mais seulement par un piézomètre, les autres ayant été endommagés pendant la phase démolition.**

### 5.0.2 **Projet de nivellement**

Le site est soumis au PPRi Cailly Aubette Robec approuvé par arrêté préfectoral le 11 juillet 2022. On observe ci-dessous que le projet n'est pas soumis à des aléas inondations.



Le projet n'est pas non plus soumis à l'application réglementaire des cotes de référence ruissellement et débordement.

Le projet de nivellement n'est donc pas conditionné par le PPRi. **Dans une logique d'économie de projet, le nivellement est étudié au plus proche du terrain existant afin de limiter les travaux de déblais / remblais et afin d'assurer le fonctionnement hydraulique du site.**

### 5.1 Terrassements en déblais avec évacuation

Ce poste correspond aux terrassements en déblais sous les futures voie et ruelles.

Conformément à la G1, les terrassements sous voie sont estimés à 40 cm de profondeur. Les surfaces de tranchées sont déduites dans le chiffrage.

Pour mémoire les terrassements en déblais nécessaires aux plantations sont inclus au stade AVP au chiffrage du lot 3, dans le prix des végétaux.

### 5.2 Terrassements en remblais avec matériaux d'apport

Les terrassements en remblais concernent de manière non homogène les surfaces du site selon le projet de nivellement. Ils sont à ce stade estimés à 10 cm moyen au vu du projet de nivellement proche de l'existant (hors bassins) et en attente du DOE de Rouen Habitat.

### 5.3 Purges sous voiries y compris substitution du matériau

Des purges pourraient être nécessaires sous les futures voies circulées. Elles sont à ce stade AVP estimées à 50% de la future rue Saint Exupéry et sur une épaisseur de 40 cm.

### 5.4 Terrassements en déblais pour futurs bassins

Ce poste concerne les terrassements sous les futurs bassins selon les volumes nécessaires à la gestion de la centennale. La tolérance sera, au maximum de plus ou moins 2 cm par rapport aux niveaux de référence.

En provision à ce stade AVP, les terrassements en déblais sont comptés en doublons avec les évacuation de terres polluées du bassin Sud-Ouest.

### 5.5 Terrassement en déblais ou remblais dans emprises privées (provision)

Selon les échanges à venir avec les promoteurs et surtout selon les contraintes de nivellement au droit des limites privées/publiques, des terrassements pourront être nécessaires dans les futures emprises privées.

Cette prestation sera précisée en PRO notamment au droit du lot C.

### 5.6 Evacuation des terres polluées

GINGER BURGEAP a réalisé une étude historique, documentaire et mémorielle en 2024.

Le projet est situé à proximité immédiate d'un site pollué ou potentiellement pollué (SSP000462001). Ce terrain a en effet connu des activités de vente de fioul et de charbon, de récupération de métaux, d'atelier mécanique et de station-service.

Des pollutions aux hydrocarbures ont été identifiées par le passé au droit de ce site :

Polluant identifié
Benzène et dérivés / Somme de benzene, toluene, ethylbenzene, xylenes (BTEX)
HAP (Hydrocarbures aromatiques, polycycliques, pyrolytiques et dérivés)
Hydrocarbures et indices liés
Metaux et métalloïdes / Cuivre
Metaux et métalloïdes / Mercure
Metaux et métalloïdes / Plomb
Metaux et métalloïdes / Zinc

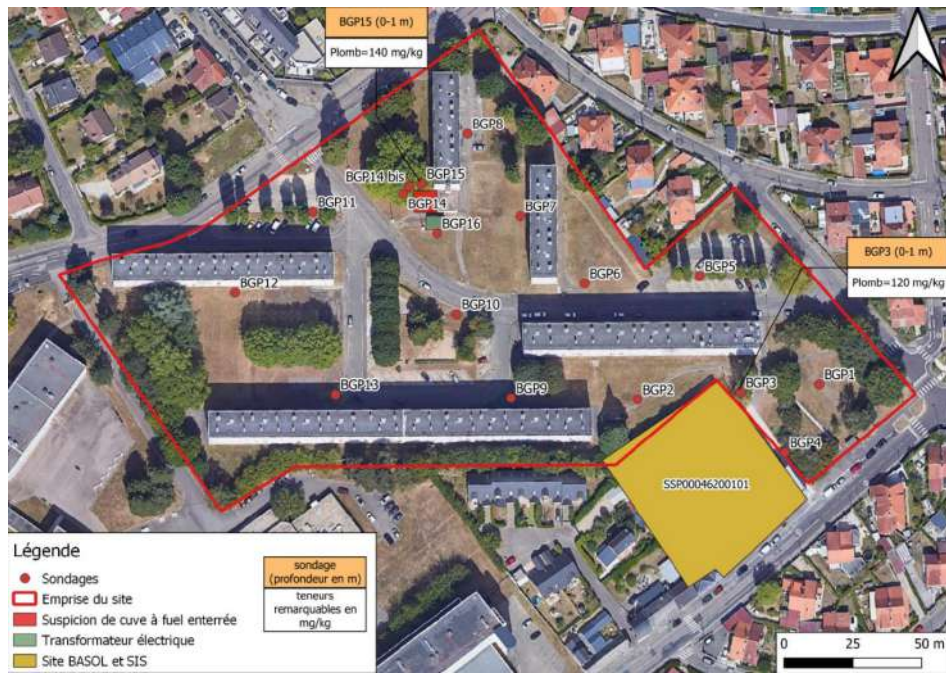
**TABLEAU 1 : POLLUANTS IDENTIFIES A PROXIMITE DU SITE DU PROJET**



**FIGURE 8 : LOCALISATION DU SITE SIS/BASOL IDENTIFIE EN BORDURE SUD-EST (SOURCE : GINGER BURGEAP)**

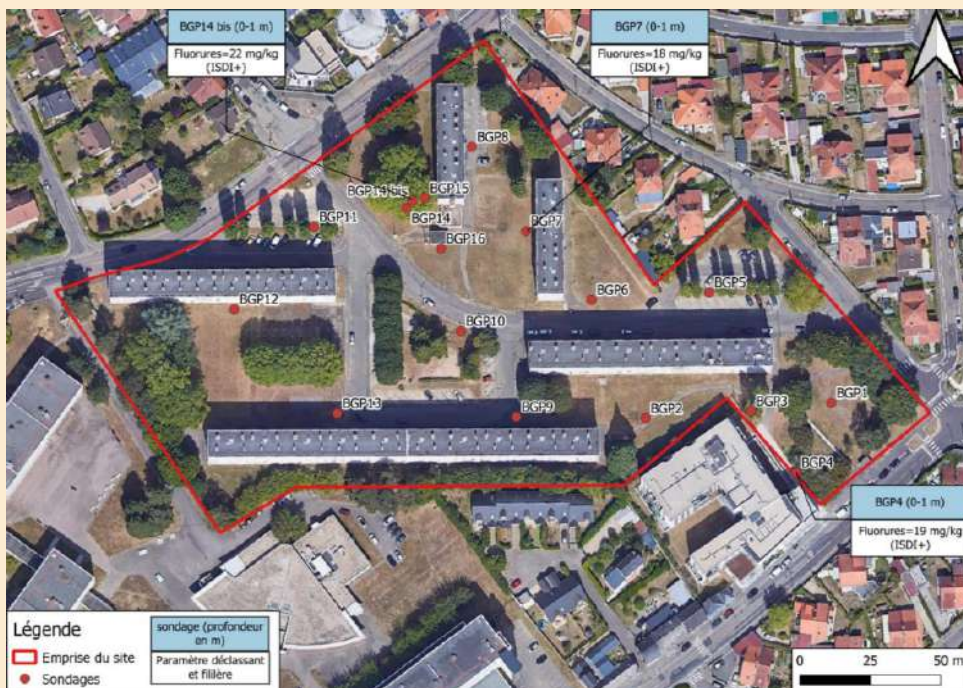
Il est également situé à environ 250 mètres d'un second site du même type (SSP000467301) dont un diagnostic de 2005 a mis en évidence la présence de métaux lourds, d'HAP et de composés aromatiques Volatils (HAV) (source : <https://fiches-risques.brgm.fr>).





A ce stade AVP INDB, nous estimons la surface de terre polluées en plomb à 1 300 m<sup>2</sup>. Cette dernière est estimée sur plan selon les distances inter sondages. La profondeur de terrassement est estimée à 40 cm moyen.

Le rapport montre également la présence de Fluorures que nous estimons à 180 m<sup>2</sup> (60 m<sup>2</sup> impactés par sondages). La profondeur de terrassement est estimée à 40 cm moyen.



Un **plan de gestion** est désormais nécessaire pour délimiter les zones polluées et définir les modalités de traitement (en cas d'évacuation et de maintien sur site) de ces terres. Il est important de noter que **le groupement de Maîtrise d'œuvre des espaces publics ne dispose pas de compétence** pour l'étude mais également le suivi travaux relatifs à la **gestion des terres polluées**.

## 6 ASSAINISSEMENT EAUX PLUVIALES

### 6.1 Contexte réglementaire

La surface totale du projet ANRU sur le site Canadiens est d'environ 25 750 m<sup>2</sup> (parcelles privées + espaces publics).

Cette dernière étant supérieure à 1 ha, le projet sera donc soumis à une déclaration loi sur l'eau au titre de la rubrique 2150 « Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles, ou sur le sol, ou dans le sous-sol, la surface du projet augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet ».

À noter que le projet n'intercepte en effet pas de bassins versants en raison de la présence de bâtis.

L'ensemble du site ainsi que les espaces privés sont soumis à un dossier de déclaration Loi sur l'Eau qui, par application du SDAGE, implique de gérer sans aucun rejet en domaine public les pluies courantes.

Les constructeurs sont également tenus de respecter le règlement d'assainissement de la Métropole de Rouen qui impose la gestion de la pluie centennale à la parcelle avec une contrainte de débit de fuite vers le réseau principal de 1 L/s maximum.

### 6.2 Principes de gestion des eaux – Espaces publics

Le gestionnaire des réseaux (Métropole Rouen Normandie) sera sollicité pour validation du projet.

#### 6.2.1 Infiltration

GEOTEC a réalisé 4 essais de perméabilité (EP1 à EP4) de type MATSUO dans les terrains superficiels le 06/11/2023 :

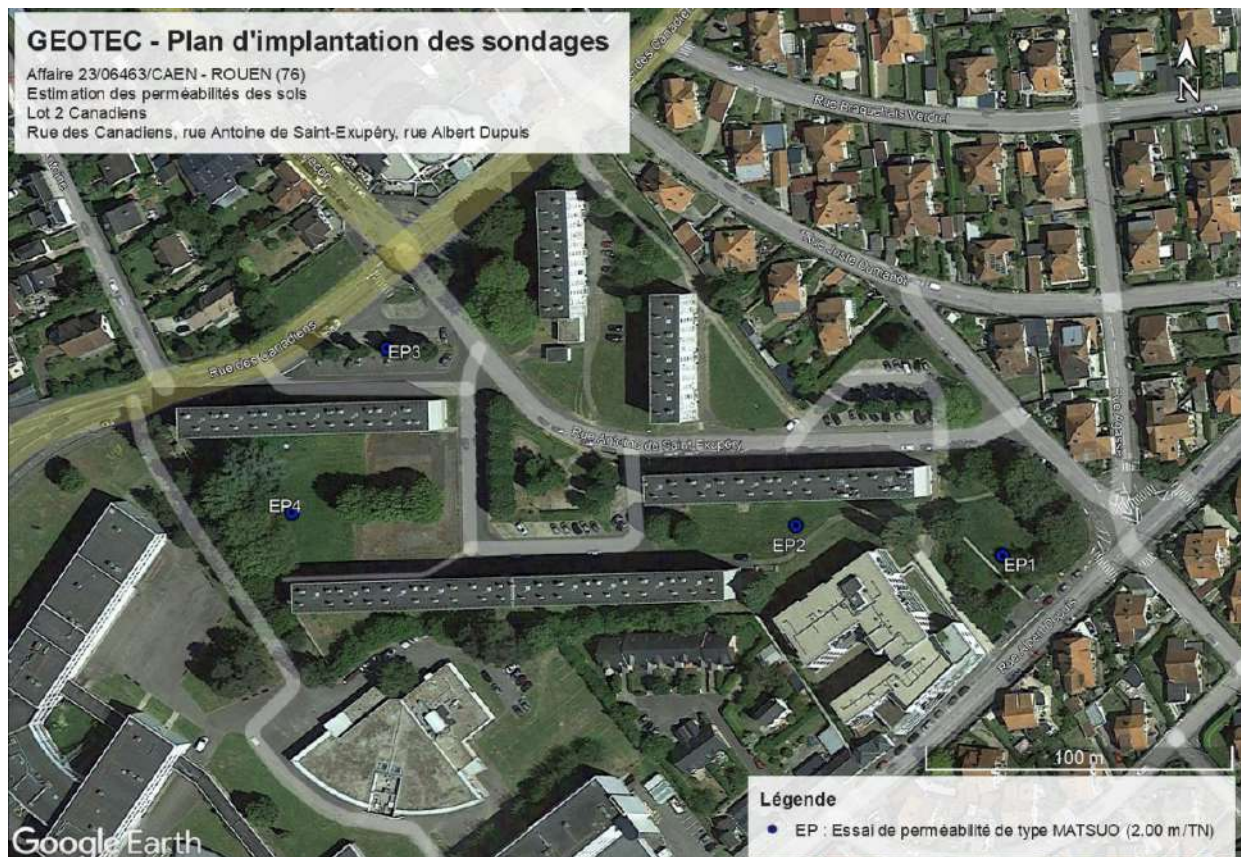


FIGURE 10 : LOCALISATION DES ESSAIS MATSUO (SOURCE : GEOTEC)

Les valeurs de perméabilité obtenues pour les quatre essais sont représentatives de terrains argileux, très peu perméables et **non favorables à l'infiltration**.

La gestion des eaux par infiltration ne sera pas possible sur ce site en raison des faibles valeurs de perméabilité.

On prendra donc comme hypothèse un débit de rejet autorisé dans les réseaux de 2 L/s/ha pour les espaces publics. Cette donnée sera à confirmer par le service dédié de la MRN.

Des sondages complémentaires sont en cours de réalisation. La notice hydraulique réalisée pour l'AVP INDA sera mise à jour en phase PRO à partir de ces derniers résultats.

### 6.2.2 Hypothèses

Les hypothèses de dimensionnement sont les suivantes :

- Les données pluviométriques de la station météorologique de Rouen-Boos ont été obtenues auprès de Météo France.  
 Les coefficients, donnés pour des hauteurs de pluie en mm et des durées de pluie en minutes, utilisés pour le projet sont les suivants :

Période de retour / durée de pluies	a	b
<b>30 ans</b>		
6 minutes à 30 minutes	4,755	0,45
30 minutes à 6 heures	15,66	0,811
6 heures à 24 heures	20,407	0,855
<b>100 ans</b>		
6 minutes à 30 minute	6,313	0,45
30 minutes à 6 heures	22,331	0,835
6 heures à 24 heures	33,6	0,901

- Débit de rejet autorisé dans les réseaux : 2 L/s/ha.
- Temps de vidange visé : < 48 h.
- Perméabilité :  $5 \cdot 10^{-9}$  m/s.

### 6.2.3 Calcul

Au vu de la faible perméabilité du site, il est convenu avec la Métropole assainissement que les ouvrages de gestion des eaux des espaces publics gèrent :

- La totalité des volumes induits par les espaces publics ;
- La totalité des volumes induits par les maisons individuelles ;
- Le fait que les logements collectifs stockent la centennale et régulent à 1 L/s/parcelle ;

## 6.2.4 Ouvrages mis en œuvre

### 6.2.4.1 Bassins et structure drainante

Pour renforcer la capacité d'infiltration et de stockage dans cette zone, les bassins paysagers d'une profondeur maximale de 15 cm sont « en superposition » d'une structure drainante.

Massif drainant : pour cette zone, la profondeur maximale de la structure drainante étant faible, le drain n'est pas prévu.

#### ■ Massif drainant (aussi appelé structure drainante)

Composition
Géotextile (classe 7) non tissé en fond sur les côtés et refermé après la mise en place du matériau avec un recouvrement minimal de 50 cm.
Structure en matériau granulaire avec 30% de vides contenant un drain d'infiltration DN250. Le drain sera en PVC rigide percé. Les drains type « agricoles » souples sont interdits.

**Les frais (hors fourniture de la canalisation et de ses accessoires) liés à l'intégration du drain PVC annelé perforé dans ce type d'ouvrage, en particulier les sujétions liées aux terrassements, sont inclus dans ce prix.**

Il sera composé de volumes de vides dans un complexe de concassé de béton ou ballast de granulométrie 20/40, le complexe drainant ayant été dimensionné sur un indice de vide de 30%.

Ces massifs seront ceinturés par un géotextile perméable afin de favoriser l'infiltration. Le géotextile sera de classe 7 non tissé en fond sur les côtés et refermé après la mise en place du matériau avec un recouvrement « en chaussette » minimal de 50 cm.

Les ouvrages devront être dimensionnés comme indiqué dans le plan d'assainissement.

L'ouvrage sera connecté à des regards à grilles et/ou avaloirs disposés dans les espaces verts et sur chaussée et liaisonnés par un drain perforé PVC DN 250.

Un ouvrage de surverse sera installé en sortie, composé d'un regard et d'une canalisation disposés en partie haute de l'ouvrage.

Le drain de diffusion PEHD annelé perforé double paroi diamètre 250 mm sera inclus dans le massif stockant lors de son installation.

### 6.2.4.2 Rue Saint-Exupéry – Structure drainante

La structure drainante est prévue sous espace vert et entrées charretières. Elle se prolonge sous les bassins prévus. Pour cette zone, le drain est prévu.

### 6.2.4.3 Espace sud-est – Structure drainante et bassin peu profond

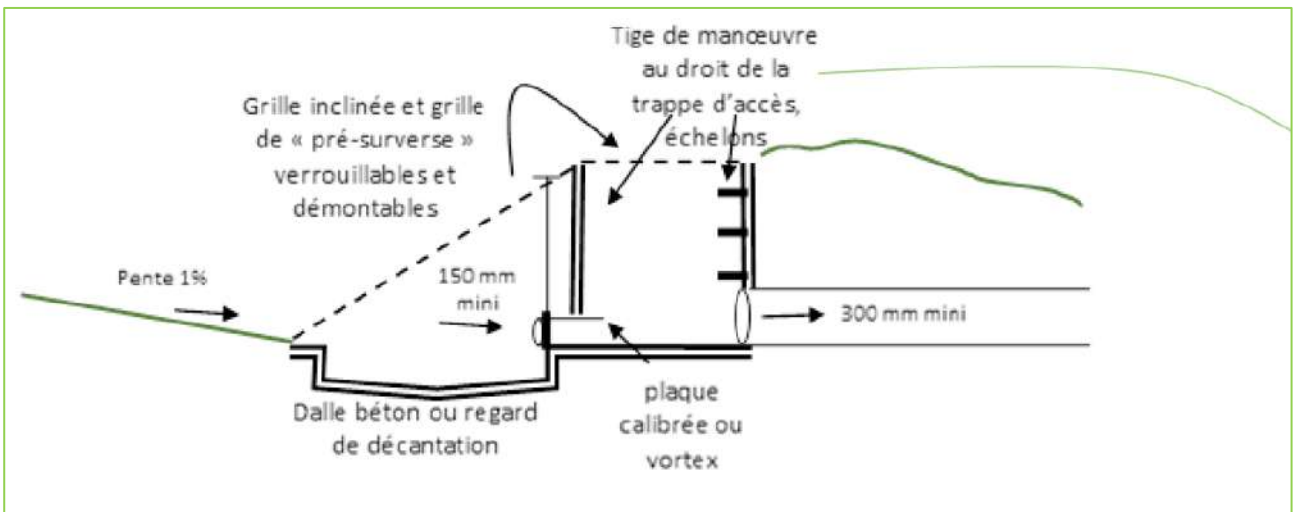
Structure drainante : voir 6.2.4.1. Pour cette zone, le drain est prévu.

### 6.2.4.4 Bilan : volume stocké

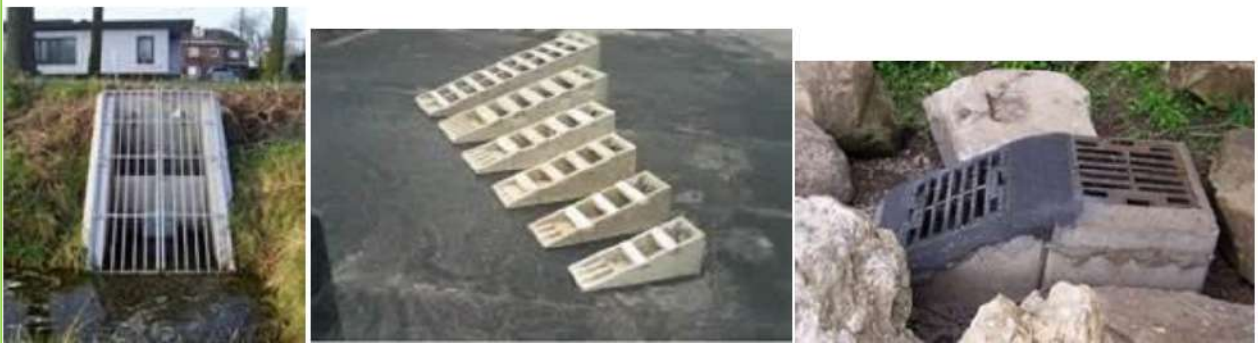
Le volume disponible dans les ouvrages se décompose ainsi :

- Bassins : 310 m<sup>3</sup>.
- Structures enterrées : 246 m<sup>3</sup>.
- Noues : 65 m<sup>3</sup>.

■ Total : 621 m<sup>3</sup>.

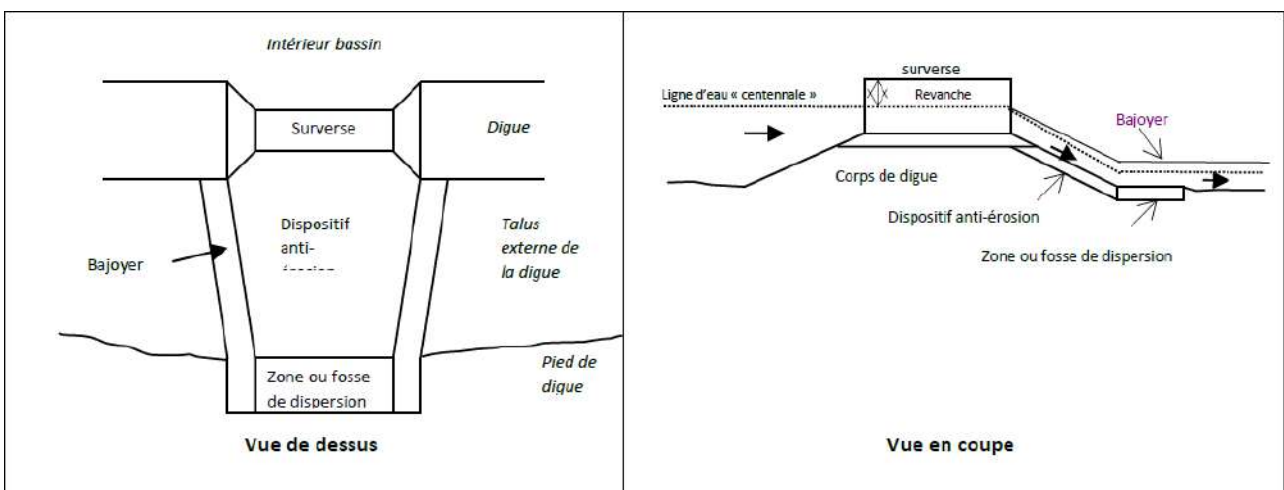


Exemples :



**FIGURE 11 : EXTRAIT DU DOCUMENT « PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS TECHNIQUES A L'ATTENTION DES AMENAGEURS » DE LA MRN**

Une surverse sera prévue, sous la forme d'une revanche de 30 centimètres au-dessus de la « ligne d'eau centennale » avec un dispositif antiérosif.

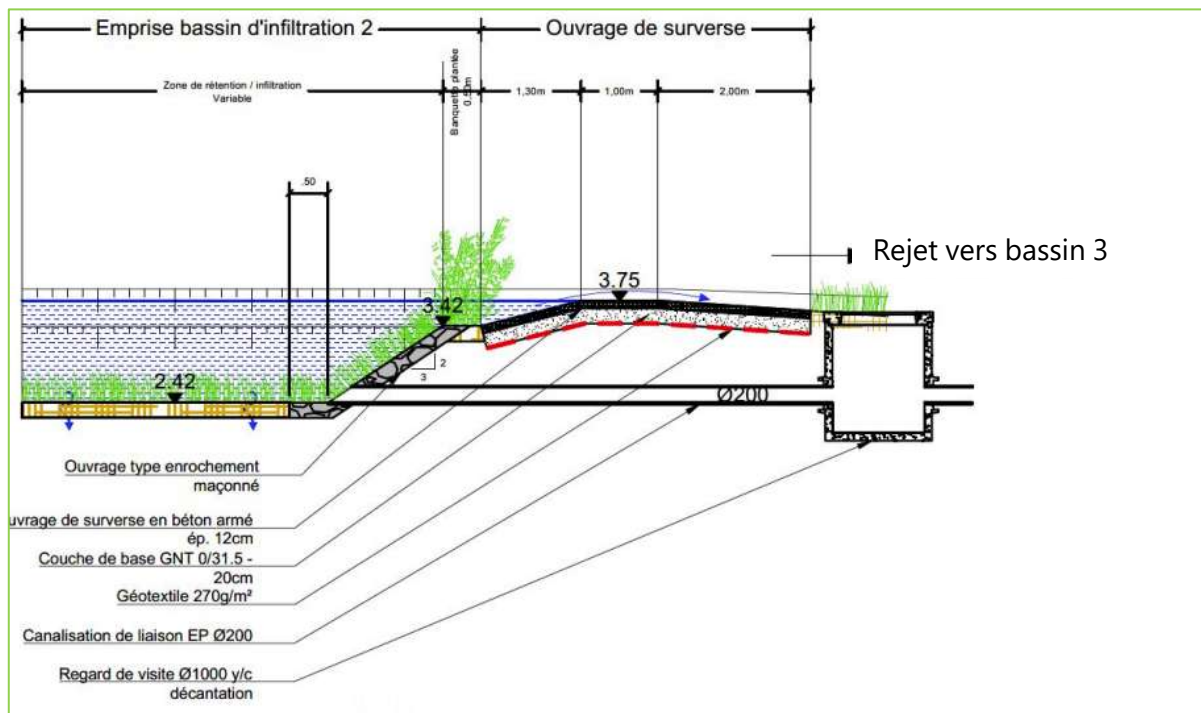




**FIGURE 12 : EXTRAITS DU DOCUMENT « PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS TECHNIQUES A L'ATTENTION DES AMENAGEURS » DE LA MRN**

Toutes les canalisations arrivant dans les noues ou les bassins à ciel ouvert seront enveloppés par un ouvrage de type enrochement maçonné, permettant de limiter les phénomènes d'érosion des talus.

Les bassins sont équipés de surverses : afin de s'assurer l'impossibilité de débordement, il sera prévu la réalisation de regard de surverse, dont la cote de la grille sera calée à l'altitude NPHE de chaque bassin.



**FIGURE 13 : SCHEMA D'UNE SURVERSE D'UN BASSIN**

## 7 RESEAUX DIVERS (ECL, TEL, BT)

Le projet intègre la création de l'ensemble des réseaux nécessaires à la viabilisation de l'ensemble des futures parcelles à bâtir et au raccordement aux principaux réseaux sur les voiries adjacentes.

Les limites de prestations suivantes ont été prises en compte et sont définies dans le document de phasage.

### 7.1 Éclairage public

#### 7.1.1 Fourniture et pose de fourreau, câble, câblette (y compris mise à la terre) et grillage avertisseur pour éclairage public

Il est prévu la réalisation complète de l'éclairage des espaces extérieurs.

L'éclairage du projet est prévu avec des mâts de modèles usuels.

L'éclairage des espaces publics sera posé dans le cadre du projet et raccordé au réseau d'éclairage public existant.

##### 7.1.1.1 Généralités

Tous les câbles fournis et posés par l'Entreprise sont neufs et livrés sur tourets.

Chaque départ est repéré par une inscription gravée sur bague laiton.

**Les remontées de câbles d'alimentation, câbles de terre dans les fûts de candélabres, les armoires et les coffrets sont comprises dans l'offre de l'entreprise en étant intégrées à la pose des candélabres, armoires et coffrets.**

##### 7.1.1.2 Câbles de réseau

Ils sont à âme rigide en cuivre.

- **U1000 RVFV : pour les câbles enterrés.**
- **U1000 RGPV : pour les câbles se trouvant dans une nappe phréatique pendant une durée totale atteignant au minimum 2 mois par année et lorsque la tranchée se comporte tel un drain.**
- **U1000 R2V : pour les câbles sous fourreaux ou sur façade**

Section mini : 6 mm<sup>2</sup> par conducteur à adapter en fonction des réseaux desservis (un dimensionnement sera réalisé par l'entreprise en phase EXE).

Le déroulage des câbles se fait à la main et à une température extérieure supérieure à 0°C. Ils ne doivent pas traîner par terre. Ils sont tirés dans les fourreaux ou en pleine terre.

Pour les câbles posés sous fourreaux passés préalablement, l'utilisation de chaussette est obligatoire pour le tirage des câbles.

Le Maître d'Œuvre doit être prévenu 48 heures avant la pose des câbles. Les rayons de courbure sont toujours au moins égaux à ceux indiqués par le fabriquant.

Les câbles BT pénètrent dans le fût du candélabre en traversant le massif béton par les fourreaux prévus à cet effet.

Les linéaires de câbles BT d'alimentation pris en compte dans le marché sont comptés de massifs en massifs vus en plan. **Les remontées de câbles dans les fûts de candélabres et les armoires ne sont pas incluses dans ce linéaire, en effet, ces dernières font partie de la pose du candélabre.** En conséquence, l'entreprise ne pourra se prévaloir d'un mètre de facturation basé sur une longueur de câbles, mais seulement sur une longueur de tranchées en plan.

Les câbles se raccordent en coupure sur les bornes d'alimentation fixées sur la platine de raccordement. Les rayons de courbure sont toujours au moins égaux à ceux indiqués par le fabriquant.

Tous les travaux sont réalisés conformément à la norme NFC 17200.

#### 7.1.1.3 Fourniture et pose de câblette cuivre de terre pour éclairage

La tresse de masse en cuivre sera disposée en fond de tranchée, en pleine fouille, et raccordée au bornier de terre de chaque élément du réseau (candélabres, armoires de commandes...).

Toutes les masses métalliques et éléments conducteurs pouvant être mis sous tension et accessibles sont connectés entre eux et mis à la terre à partir du collecteur principal.

La mise à la terre des masses métalliques est décrite à l'article 55-4 du cahier des prescriptions communes applicables à la réalisation du réseau d'éclairage public.

En complément de l'article précité, il est précisé qu'en application des mesures de la publication UTEC 12 100 relatives à la protection des personnes contre les effets du courant électrique, toutes les masses métalliques du réseau doivent être mises à la terre.

La mise à la terre est assurée par un conducteur de cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup> posé parallèlement aux câbles conducteurs quels que soient les cas, câbles enterrés, sur chemin de câbles, posés en caniveaux ou sous fourreaux.

La résistance de terre de toute masse métallique est inférieure à 2 ohms.

La mise à la terre de chaque candélabre se fait par dérivation sur le collecteur par un câble en cuivre de 25 mm<sup>2</sup> serti ou brassé, il est relié à une borne en laiton visible et accessible au niveau de la porte.

Dans certains cas, il peut être nécessaire d'augmenter les qualités du circuit de terre en rajoutant des piquets individuels, cette prestation est incluse dans l'offre de l'entreprise.

**Comme pour les câbles d'alimentation, les remontées de câbles de terre dans les fûts de candélabres et les armoires sont comprises dans l'offre de l'entreprise en étant intégrées à la pose des candélabres et des armoires de commande.** En conséquence, l'entreprise ne pourra se prévaloir d'un mètre de facturation basé sur une longueur de câbles, mais seulement sur une longueur de tranchées en plan.

#### 7.1.1.4 Accessoires de réseau

Les boîtes de jonction et de dérivation sont réalisées en matériaux à isolement synthétique d'un type compatible avec la nature des câbles utilisés

Elles seront de type thermo rétractable avec isolation des différents circuits.

#### 7.1.1.5 Accessoires de réseau en façade

Les boîtes de jonction et de dérivation sont réalisées en matériaux à isolement synthétique d'un type compatible dans un coffret au RAL de la façade et en lien avec la nature des câbles utilisés.

Les goulottes seront mises en œuvre au RAL de la façade.

#### 7.1.1.6 Fourreaux

Ils sont en PVC LST « Telecom » ou TPC « annelés » de couleur réglementaire selon le type de réseaux, de marque NF et conformes à la norme.

Ils seront aiguillés à l'aide de filins imputrescibles de résistance minimale 100 daN (type nylon ou équivalent). Les fourreaux seront coupés à ras des chambres au niveau des pénétrations, des bouchons seront mis en place et collés.

Pour la Basse Tension (BT) et les réseaux Courant Fort / Courant Faible (CF/Cf), ils sont en PVC de couleur rouge et conformes à la norme NF EN 61386-24.

Pour les courants forts : 1 TPC rouge 90mm de diamètre ; pour les courants faibles : 2 PVC LST type télécoms 42/45mm gris.

Pour l'éclairage public, ils sont en PVC couleur rouge double enveloppe Ø 75 mm extérieur et conformes à la norme NF EN 61386-24 "conduits pour la protection des canalisations électriques enterrées et leurs accessoires de raccordement".

Les grillages avertisseurs seront conformes à la norme NF EN 12613 largeur minimale 0,40m.

Un certificat de mandrinage sera remis au Maître d'œuvre.

Les fourreaux seront géo référencés et reportés sur les plans de récolement.

La pose de fourreaux de toute nature sera réalisée de manière à respecter les prescriptions du CCTC concernant les tranchées.

L'entreprise devra s'assurer du bon réglage du fond de la tranchée (garni de sable sur une épaisseur de 0.10m).

Les réseaux posés en tranchée ne seront jamais abandonnés en fin de journée dans une fouille ouverte sans avoir été bouchonnés au préalable et recouverts d'au moins 0,20 m de sable.

La position et l'écartement des fourreaux sera assuré par des peignes installés tous les 3m, ils seront maintenus par du gros béton et par des peignes (suivant instructions du concessionnaire) 3m de part et d'autre des chambres.

L'amenée des fourreaux, dans les chambres, devra être réalisé avec soin, la découpe des joues devra être faite avec soin (découpe autorisée, mais pas de casse au marteau), les fourreaux devront être parfaitement positionnés et calés par le gros béton, sans contact avec la chambre afin de ne pas être ovalisés, ils seront scellés au mortier de ciment (dosé à 500 kg de ciment / m<sup>3</sup>), parfaitement lissé.

Dans le cas de fourreaux en attente, hors chambre, ceux-ci seront bouchonnés (bouchon plastique collé) et assemblés par un lien ; ils seront arrêtés au niveau du sol environnant, les aiguilles seront ressorties et collées.

Le concessionnaire intéressé est prévenu de la date de la pose des réseaux 1 semaine à l'avance.

Les fourreaux sont signalés par un grillage avertisseur de couleur conventionnelle aux futurs réseaux et les extrémités sont repérées par des piquets dépassant du sol.

Un piquet visible et peint en fonction de la nature du réseau sera planté à chaque extrémité, un repérage par levé topographique géo référencé sera effectué par l'entrepreneur et indiqué sur un plan remis au maître d'œuvre.

Les extérieurs des fourreaux devront dépasser de 0.50 m mini dans les tranchées communes (ou seules) perpendiculaires dans laquelle ils débouchent, afin d'être facilement repérés lorsque ces dernières seront terrassées.

Les fourreaux pour les réseaux prévus au marché seront posés selon les diamètres et nombres de fourreaux indiqués sur les plans de réseaux d'exécution réalisés par l'entreprise et validés par les concessionnaires.

Les fourreaux seront parfaitement alignés et liaisonnés, les rayons de courbure seront respectés : les coudes, pour les réseaux en acceptant, seront au maximum de 45°, avec minimum 1 mètre de ligne droite entre chaque coude.

Ils seront posés conformément à la norme UTE C11-001.

Les réseaux posés en tranchée ne seront jamais abandonnés en fin de journée dans une fouille ouverte sans avoir été au préalable recouverts d'au moins 0,30 m de sable.

## 7.1.2 Essais diurnes et nocturnes, réglages, contrôles et mise en service

### 7.1.2.1 Contrôles du matériel

Il sera procédé aux contrôles des matériaux et appareils de l'installation avant mise en œuvre.

Ces contrôles seront effectués par un bureau agréé par la Maîtrise d'ouvrage à la charge de l'entreprise.

Pour faciliter ce contrôle, l'entreprise fera figurer au planning, qu'elle soumettra au Maître d'œuvre, les différentes étapes sur lesquelles ce dernier devra assurer la réception du matériel dont il est question. Tout matériel posé et non conforme à celui qui a été retenu sera refusé, et remplacé aux frais de l'entreprise par du matériel conforme.

### 7.1.2.2 Essais de vérifications réglementaires

L'entrepreneur devra inclure dans son offre la rémunération d'un bureau de contrôle qu'il aura choisi et qui recevra l'agrément du Maître d'ouvrage, pour la réception de la conformité des installations électriques.

Ce bureau de contrôle se conformera strictement à la législation en vigueur quant à la mission qui lui incombe, que ce soit pendant ou à la fin des travaux ; il communiquera au Maître d'œuvre toute information relative au chantier.

En fin de travaux, avant mise en service, il établira un rapport complet attestant de la conformité des installations aux normes en vigueur et intégrant un plan côté des ouvrages et un (ou des) schéma électriques complets.

Il pourra être demandé la réalisation partielle de ces documents, en phase travaux, soit pour une réception partielle, soit pour la transmission de documents aux autres intervenants de l'opération, pour réalisation de leur propre installation.

Dans le cas d'installations communes, les intervenants des entreprises concernées devront se coordonner et rendre des documents cohérents entre eux.

Les travaux de corrections à apporter sur l'installation résultant de la rétention ou de l'absence d'information communiquée par écrit en temps et heure à la Maîtrise d'œuvre seront à la charge de l'entreprise.

### 7.1.2.3 Essais de fonctionnement

Préalablement aux commandes de matériel d'éclairage, des essais nocturnes pourront avoir lieu en présence de la maîtrise d'œuvre afin de valider les puissances et dimensions des échantillons de luminaires. L'entreprise devra mettre à disposition à ses frais les moyens humains et matériels (main d'œuvre qualifiée, alimentation autonome et moyens de levage notamment), s'assurer du bon fonctionnement des luminaires et de l'accessibilité des locaux afin de garantir la bonne tenue de ces essais. L'entreprise devra, pour cela, produire, pour le soir des essais, les échantillons de luminaires et tous les accessoires nécessaires.

Les installations subiront les mesures, contrôles et essais suivants :

- Contrôle de la présence de l'énergie électrique à tous les points de livraison prévus et conforme en tension et puissance.
- Mesures de résistance des terres (isolement entre phase et terre).
- Mesures d'isolement.
- Contrôle de la continuité électrique.
- Contrôle des dispositifs de protection.
- Relevé des tensions en tête et en bout de réseau.

L'Entreprise devra faire les essais électriques, photométriques et mécaniques et les rapports correspondants.

#### 7.1.2.4 Réglages et programmation

L'entreprise aura à sa charge les réglages diurnes et nocturnes des optiques et des appareils d'éclairage ainsi que l'ensemble des essais nécessaires pour obtenir un fonctionnement correct de l'installation et des éclairagements conformes aux indications du Maître d'œuvre.

Au terme de la mise en service de l'ensemble des éléments décrits dans le présent document et ses annexes, l'entreprise procédera au réglage des appareils d'éclairage (le cas échéant) et à la programmation des commandes d'éclairage.

En particulier, le bon fonctionnement des dispositifs d'illuminations qui auront été raccordés aux nouveaux luminaires sera testé.

Ces réglages concernent tous les appareils décrits et réputés comme étant "orientables" ou tous les projecteurs.

Un planning des réglages et essais sera effectué par l'entreprise qui en informera pour accord le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre ainsi que le concessionnaire.

L'entreprise effectuera ces opérations sous les directives du maître d'œuvre.

L'entreprise devra fournir tous les moyens logistiques et techniques nécessaires à ces opérations (accessibilités aux appareils d'éclairage, outillage, contrôleurs courants faibles et courants forts, lampes de rechange, moyens de communication entre les locaux électriques et les différentes zones concernées). Elle devra s'assurer également du port des EPI et de toute protection supplémentaire (gants, lunettes de soleil...) garantissant la bonne tenue des réglages.

Ces opérations s'effectueront en présence d'un cadre de l'entreprise ayant une totale connaissance du chantier et ayant participé à sa mise en œuvre.

Toutes ces opérations s'effectueront après le coucher du soleil.

#### 7.1.2.5 Consuel

L'entreprise devra la fourniture d'un rapport d'expertise émanant du Consuel. Le rapport doit comporter un plan général côté des installations et un (ou des) schéma précis avec toutes les indications définies ci-dessus (Équipements du réseau, diamètre des câbles, repérages des phases ...).

En cas de non-conformité des installations, ces dernières ainsi que les documents seront repris aux frais de l'entreprise jusqu'à délivrance d'une version finale conforme.

## 7.2 Électricité basse tension

Suite aux dévoiements nécessaires, un réseau desservant les lots sera déployé et un coffret neuf sera créé à chaque limite de propriété.

Les travaux comprendront essentiellement :

### 7.2.1 Fourniture et pose de câbles BT y compris accessoires

Pour les bornes marché et l'alimentation du brumisateur :

- **Les câbles Basse Tension à utiliser répondront à la norme NF C33-210 (spécification technique EDF HN 33 S 33).**
- **U1000 R2V : pour les câbles sous fourreaux ou sur chemin de câbles.**

La section des conducteurs de branchements doit être telle que la chute de tension n'excède pas 2% pour un branchement.

### 7.2.2 Fourniture et pose de coffret REMBT

Les coffrets devront être posés parfaitement alignés, ils devront résister aux sollicitations courantes (massif béton important).

Tous les coffrets et TGBT seront en polyester armé de fibre de verre : protection IP44 et IK10, 4 faces anti-affichages et traitées anti-graffiti. L'ensemble sera conforme aux normes et prescriptions ENEDIS

La porte sera équipée d'une serrure ¼ de tour à fermeture 3 points, poignées escamotables et cadénassable et charnières invisibles.

Ils seront prévus entièrement équipés, en fonction des besoins de raccordement, le coffret devant être prévu pour un raccordement supplémentaire ultérieur.

Les dimensions seront adaptées aux prises à mettre en œuvre.

#### Réalisation de massif

Le massif sera réalisé sur mesure et intégrera les ancrages ou goujons adaptés à l'armoire existante.

Le massif d'ancrage en béton devra répondre à la norme européenne EN 40 et sera calculés en application de la règle « vent » NV65 en vigueur dans la zone de travaux.

Il dépassera du niveau du sol à minima de 5cm.

Il sera compatible avec les prescriptions sur les armoires avec :

- Résistance à une force de renversement de 150 daN appliquée par ceinturage à mi-hauteur de l'enveloppe et traction horizontale perpendiculaire à la grande face de l'enveloppe,

Il intégrera :

- La câblette de terre éventuelle,
- Les remontées de fourreaux pris dans le béton au niveau des besoins et dépassant de 5cm,
- 3cm de silice autour des fourreaux pour absorber l'humidité.

### 7.2.3 Fourniture et pose de coffret CIBE

Les coffrets de branchements seront de type CIBE imputrescibles sur socle, avec une arrivée et des départs variables.

Les coffrets devront être posés parfaitement alignés, ils devront résister aux sollicitations courantes (massif béton important).

Tous les coffrets et TGBT seront en polyester armé de fibre de verre : protection IP44 et IK10, 4 faces anti-affichages et traitées anti-graffiti. L'ensemble sera conforme aux normes et prescriptions ENEDIS.

La porte sera équipée d'une serrure ¼ de tour à fermeture 3 points, poignées escamotables et cadénassable et charnières invisibles.

Ils seront prévus entièrement équipés, en fonction des besoins de raccordement (puissance et voltage d'alimentation à adapter suivant besoins ou existant) y compris grille support, protections, comptage, le coffret devant être prévu pour un raccordement supplémentaire ultérieur.

Les dimensions seront adaptées aux prises à mettre en œuvre.

#### Réalisation de massif

Le massif sera réalisé sur mesure et intégrera les ancrages ou goujons adaptés à l'armoire existante.

Le massif d'ancrage en béton devra répondre à la norme européenne EN 40 et sera calculés en application de la règle « vent » NV65 en vigueur dans la zone de travaux.

Il dépassera du niveau du sol à minima de 5cm.

Il sera compatible avec les prescriptions sur les armoires avec :

- Résistance à une force de renversement de 150 daN appliquée par ceinturage à mi-hauteur de l'enveloppe et traction horizontale perpendiculaire à la grande face de l'enveloppe,

Il intégrera :

- La câblette de terre éventuelle,
- Les remontées de fourreaux pris dans le béton au niveau des besoins et dépassant de 5cm,
- 3cm de silice autour des fourreaux pour absorber l'humidité.

## 7.2.4 Raccordements sur coffrets existants y compris opérations préalables sur les réseaux d'électricité - 1 forfait pour l'ensemble des travaux

### Établissement de l'article R323-25 du code de l'énergie

L'Entrepreneur du présent lot devra l'établissement de l'article 323-25 conformément au code de l'énergie pour l'approbation et la réalisation des ouvrages des réseaux d'électricité.

### Gestions des autorisations et rédaction des ATST ou ITST

L'Entrepreneur du présent lot devra l'établissement de l'Autorisation de Travail sous Tension ou Instruction de Travail sous Tension conformément aux obligations d'ENEDIS.

L'ATST matérialisera l'accès ponctuel délivré par le chargé d'exploitation au chargé de travaux, qui sera habilité selon la réglementation en vigueur.

L'ITST sera formalisé par un document délivré par l'employeur du présent lot. Elle sera conforme aux consignes de l'exploitant. La période de validité sera à définir lors de sa rédaction.

### Raccordement

La présente prestation concerne les raccordements et la mise en service des réseaux BT projetés sur les coffrets existants du site ou posés par ENEDIS. Elle comprend toutes les démarches administratives auprès du concessionnaire (DICT, autorisation, intervention pour coupure et raccordement, accord de l'exploitant du site ...) y compris le Consuel. L'entreprise devra le nettoyage des lieux avant son retrait.

À chaque intervention sur un coffret existant, l'entrepreneur demandera le passage d'un agent du concessionnaire pour toutes consignations et remise sous tension de l'installation.

Les raccordements comprennent le raccordement des câbles amont et aval, la réalisation de boîtes de jonction, si nécessaire.

Les travaux comprendront toutes les prestations de dépose, scellement, reprise des revêtements périphériques à l'existant, selon les besoins adaptés à chaque raccordement.

## 7.3 Télécommunications (cuivre et fibre optique)

Les bâtiments seront alimentés en téléphonie / fibre depuis le réseau existant. Une convention de raccordement devra être établie entre la MOA et le concessionnaire afin de valider les limites de prestations.

Les travaux comprendront essentiellement :

- Réalisation du terrassement entre le réseau existant et la limite parcellaire.
- Fourniture et pose de chambres de tirage y compris tampon de classe adaptée au trafic dans l'emprise du site.
- Fourniture et pose de fourreaux TPC annelés de couleur réglementaire.

Les travaux d'aménage du réseau d'alimentation jusqu'à la limite parcellaire seront à la charge du concessionnaire.

### 7.3.1 Fourniture et pose de fourreaux (télécom)

Le titulaire du lot 1 fournira et posera les fourreaux.

#### 7.3.1.1 1 TPC rouge 90mm de diamètre

#### 7.3.1.2 2 PVC LST type télécoms 42/45mm gris

### 7.3.2 Fourniture et pose de chambre de tirage (LOT)

Elles sont uniquement préfabriquées conformes à la norme NF P98-050, d'un type normalisé, monolithique ou à fond indépendant suivant implantation.

**L'Entrepreneur devra adapter le type de chambre et les tampons et cadre en fonction des contraintes de circulation et des concessionnaires, les types indiqués sur les documents précisant uniquement les dimensions intérieures des chambres à prévoir.**

Épaisseur des pieds droits et du radier (x désignant un nombre de tampons) :

REF.	PIEDROITS	RADIER
LxT	0,15	0,15

Les dispositifs de fermeture sont conformes à la norme EN 124, ils sont homologués et qualifiés par le concessionnaire et d'un type adapté aux contraintes de circulation (acier ou fonte, 125, 250, 400 kN, etc).

Les chambres seront pourvues de fermeture ¼ de tour.

Les chambres aux dimensions indiquées (exemple : 80x80 cm) seront du type STRADAL EP C/AF MX ou équivalent (exemple : chambre STRADAL Chambre EP80x80 C/AF (mx)).

Ce poste intègre les prestations de réalisation des masques et scellements des cadres de tampons.

Les tolérances de fabrication par rapport aux côtes théoriques sont les suivantes :

- ± 3% en général,
- + 0/-2 cm pour la longueur et la largeur des chambres entièrement découvrables,
- 0,005 m/m en planéité.

#### 7.3.2.1 Pose des chambres

Elles sont posées sur un lit de sablon ou de béton maigre de 0,20 m d'épaisseur.

Elles devront être parfaitement calées, le fond de pose devant être à même d'assurer la parfaite stabilité de l'ouvrage.

Leurs implantations et caractéristiques sont déterminées en collaboration avec les services du concessionnaire exploitant les réseaux, celles-ci devant être validées dans le cadre des plans EXE de l'entreprise pendant la période de préparation.

#### 7.3.2.2 Pose des cadres et tampons

Les tampons et cadres seront d'une classe de résistance adaptée au trafic supporté et d'un type agréé par le concessionnaire et le MOE.

Les cadres seront posés sur les têtes de chambres et parfaitement scellés au béton de voirie à liant chimique, agréé par le concessionnaire et à même d'assurer une parfaite tenue des ouvrages (scellement et vibrations selon position en voirie circulée ou non).

L'entreprise assurera la protection des usagers et des ouvrages réalisés par la mise en place de la signalisation adéquate.

#### 7.4 Déploiement réseau de chaleur urbain (hors marché)

Le réseau existant alimentant les bâtiments a été déconnecté en 2024 avant la démolition de ceux-ci.

Une portion du réseau passant par le site est toujours active et doit être déviée pour éviter de mettre en place une servitude sous les futurs jardins privés (alimentation du lycée Flaubert), tout comme la chambre de vannes présente sous une dalle béton au sud-est du site.

Dans la figure ci-dessous, la partie en activité est sélectionnée (carrés de couleur cyan) et la dalle béton est entourée en rouge :

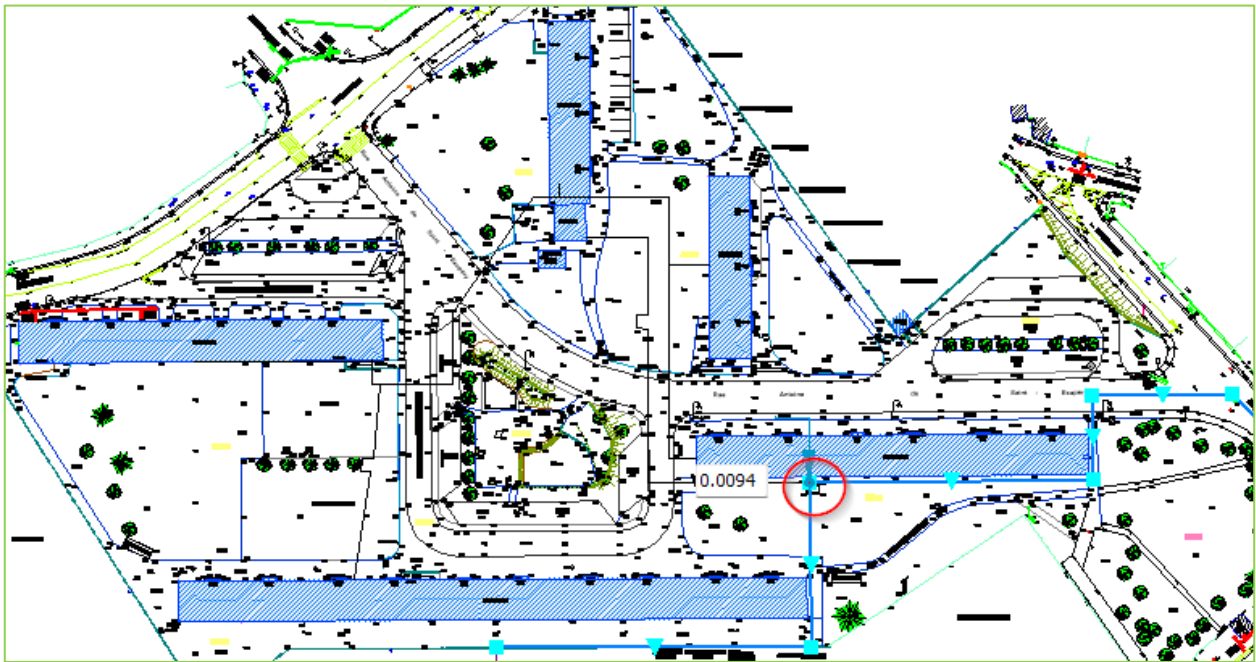


FIGURE 14 : PLAN DU RESEAU DE CHALEUR SUR LE SITE

Les limites de prestations et arbitrages MOA sont définies dans le document de phasage.

Concernant la chambre béton située dans les futurs espaces publics, plusieurs solutions pourront être étudiées en PRO pour s'y adapter : chicane / écluse, rouler dessus, ne garder qu'une trappe...

## 8 ECLAIRAGE (FOURNITURE ET POSE, HORS RESEAUX)

Une étude d'éclairage est en cours de réalisation par le futur exploitant CITEOS. Cette étude, ainsi qu'une proposition de matériel sera fournie dans l'AVP INDB.

### 8.0 Généralités

#### 8.0.1 Normes et réglementation applicables

Obligation de référence aux normes, conformément à l'ensemble des normes, projets de normes mis en application, réglementations les concernant, ainsi qu'aux règles de l'art, et notamment :

EN 40-1 / EN 40-2 / EN 40-3 / EN 40-4 – EN 40-5 / EN 40-6

Norme « candélabres d'éclairage public – structure supports »

EN 60-598-1 (NF C 71-000) Règles générales

EN 60-598-2-3 (NF C 71-003) Règles particulières pour les luminaires d'éclairage public

EN 60-598-2-8 (NF C 71-005) Règles particulières pour les projecteurs

NF C 71-120 Caractéristiques photométriques

NF C 71-110 Appareils d'éclairage électrique – Règles

NF C 20-010 Règles communes aux matériels électriques – Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes

NF C 15-100 Installations électriques à basse tension – Règles

NF C 17-200 Installations d'éclairage public – Règles

- À la norme européenne EN 40 pour les mâts et candélabres
- Aux normes françaises (NF) ou européenne (CE), textes officiels et prescriptions techniques publiées par l'U.T.E.,
- Aux normes de l'Association Française de la Normalisation (A.F.N.O.R.),
- Aux documents techniques unifiés (D.T.U.) du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.),
- Aux recommandations publiées par la Commission Électrotechnique Internationale (C.E.I.),
- Aux spécifications publiées par la Commission Internationale de réglementation en vue de l'approbation de l'Équipement Électrique (C.E.E.),
- Aux recommandations de l'Association Française de l'Éclairage (A.F.E.),
- Aux décrets, arrêtés ministériels et interministériels concernant l'équipement et la sécurité dans les bâtiments et locaux auxquels ils sont applicables et plus particulièrement à ceux concernant la sécurité contre l'incendie dans des Établissements recevant du public,
- Aux recommandations de la Commission Internationale de l'Éclairage (C.I.E.),
- Au Code du Travail.
- À l'arrêté du 27 Décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses
- À la norme NF S32-002 de décembre 2004 Dispositifs répéteurs de feux de circulation à l'usage des personnes malvoyantes.

En l'absence de normes, toutes les fournitures - matériels appareillages, lampes, etc. - devront être de première qualité, de fabrication suivie et courante et devront avoir reçu l'aval des Commissions de sécurité (aval transmis au fabricant lui-même).

Le fabricant devra s'assurer des divers problèmes d'interférences pouvant résulter de la haute tension avec les techniques utilisées dans l'aviation (informatique, radar...). Toutes sujétions devront être notifiées et portées à la connaissance de la Maîtrise d'Œuvre et de la maîtrise d'Ouvrage.

## 8.0.2 Construction d'équipements d'éclairage

### 8.0.2.1 Abaissement nocturne

Le gestionnaire demande *a minima*, pour tous les luminaires, un abaissement automatique de 30 % durant une plage d'heures fixes (type 22h-6h) *via* un dispositif intégré dans les mâts et lanternes. Un réglage central (télégestion) n'est pas nécessaire.

Cet abaissement sera réglé avant l'arrivée du matériel sur le chantier.

Les possibilités de réglage ultérieur seront présentées dans le mémoire technique.

### 8.0.2.2 Généralités

Le matériau choisi, la méthode de fabrication, la fixation et la finition devront être appropriés à l'application (affectation) illustrée ou décrite dans les documents contractuels ou, de là, raisonnablement inférés.

Le contractant est tenu de s'assurer que les accessoires dans leur matériaux et fabrication sont appropriés à leur affectation.

Lorsque sont données des épaisseurs, elles devront être interprétées comme minimum. Les épaisseurs réelles à utiliser devront être celles nécessaires pour éviter tout fléchissement, gauchissement, bossellement ou vieillissement, et pour fournir des appareils robustes, rigides, libres de toute vibration, ronflement audible ou fuite de lumière.

Des précautions spéciales devront être prises pour éviter l'action électrolytique quand différents matériaux sont utilisés ensemble.

Tous les matériaux devront être classifiés non combustibles en regard des Normes Françaises, en fonction des lieux où les matériaux seront implantés.

Dans le cas où un tel classement n'existe pas (appareils non classés ou adaptations nécessitant un classement), le contractant est tenu de fournir toutes les données d'essais complets par les fournisseurs sur les matériaux non conformes et d'obtenir du Maître d'Œuvre et du Contrôleur Technique leurs approbations.

Tous les angles d'accessoires (grille, réflecteur, casquette...) devront être renforcés pour éviter toute distorsion ou dommage durant le transport ou l'installation.

### 8.0.2.3 Matériaux

L'acier, s'il est utilisé devra avoir une épaisseur minimum de 0,8 mm. Lorsque nécessaire, pour rigidité structurale et pour éviter tout fléchissement, gauchissement, déformation diagonale, bossellement ou vieillissement, le minimum utilisé devra être l'équivalent d'une tôle de 1,5 mm d'épaisseur.

L'acier sera dégraissé et protégé contre l'oxydation par galvanisation, et mis en peinture par procédé électrostatique.

En cas d'utilisation d'aluminium, en feuilles ou extrudé, les diverses pièces devront être en aluminium naturel anodisé pour éviter toute corrosion.

Ce recouvrement devra aussi servir de base pour les finitions peintes de l'aluminium.

En cas d'utilisation de bronze ou de laiton, pour quelconques pièces visibles, leur résistance devra être équivalente à celle d'une tôle d'acier de 1,0 mm d'épaisseur.

Les traitements de protection et de finition devront être effectués après formage et soudure.

#### 8.0.2.4 Finitions

Toutes les fournitures de tous appareils sans exception doivent être prévues en solution de base. Teinte aux choix du concepteur dans la totalité de la gamme du fabricant

### 8.0.3 Dispositifs de fixation

Le contractant devra obtenir des adjudicataires des autres lots tous les renseignements et détails nécessaires à la mise en Œuvre de ses appareils. Il devra s'assurer de la comptabilité entre ses appareils et les différents systèmes et procédés.

La fixation et l'intégration des appareils devront respecter les normes en vigueur et les recommandations du fabricant des appareils. Les accessoires nécessaires à la pose prévus par le constructeur sont inclus dans le présent marché.

#### 8.0.3.1 Mâts sur massif

Rappel sur les profondeurs de massifs, fonction du sol fini

- 4 cm pour les trottoirs ou stationnement traités en enrobés ;
- 8 à 10 cm pour les trottoirs traités en stabilisé ;
- 11 à 13 cm pour les trottoirs pavés ou dallés en fonction de l'épaisseur des éléments modulaires ;
- 20 cm pour les zones plantées

Ces profondeurs devront être validées par le maître d'œuvre avant la pose

Le dimensionnement du massif est à la charge du fournisseur suivant les prescriptions du fournisseur, l'entrepreneur devra fournir une note de calcul pour le dimensionnement des massifs.

### 8.0.4 Mise en œuvre

L'installation fera l'objet du plus grand soin tant dans la technique de fixation mise en œuvre, que dans le choix précis du point d'implantation en se référant aux plans d'implantation. S'il devait varier par rapport à celui initialement prévu, pour quelques raisons que ce soit, dans tous les cas, l'accord exprès du maître d'œuvre sera requis, au risque pour l'entreprise de se voir refuser l'implantation réalisée et donc de la corriger à ses frais.

Les détails techniques de l'implantation des appareils peuvent nécessiter des interventions de maçonnerie, de serrurerie ou autre, à charge de l'entreprise d'en prévoir l'exécution pour aboutir, dans les délais prévus, au résultat final escompté.

Le montage des appareils d'éclairage et mâts devra se faire conformément aux recommandations des fabricants.

L'élingage à l'aide de chaîne ou d'élingue métallique est proscrit lors de la manipulation des mâts. Toutes les précautions nécessaires seront prises afin de ne pas détériorer la protection contre la corrosion.

Dans le cas où, malgré les précautions prises, la protection contre la corrosion ait subi des dommages, il appartiendra à l'Entrepreneur de réfectionner les zones abîmées. Le Maître d'Œuvre aura la possibilité de refuser le matériel réparé à dommage s'il juge que la réfection peut porter préjudice à la tenue dans le temps dudit matériel.

Les platines doivent être suffisamment enfoncées pour permettre un raccordement invisible du revêtement autour du pied de mât.

#### **NOTA : La pose des candélabres comprend aussi :**

- **Les linéaires de câble et de fourreau nécessaires à effectuer la remontée de câble depuis le fond de fouille de la tranchée de pose jusqu'au point de raccordement dans le fût de l'appareil.**
- **La réalisation des massifs de fondation.**

La pénétration des câbles dans les candélabres doit correspondre à un isolement classe II. Les précautions nécessaires, suivant indications de la norme C.17.200 doivent être prises, à savoir :

■ **Pose d'embouts thermo rétractables**

■ **Isolation des extrémités**

■ **Fixation des canalisations dans le fût ou pose sous conduit isolant**

**Le raccordement du matériel d'éclairage est réalisé exclusivement sur réseau existant. Il n'est pas prévu de fourniture et pose de matériel d'éclairage.**

L'entreprise aura à sa charge le raccordement sur boîtier existant y compris boîte de connexion étanche.

## 9 STRUCTURES ET REVETEMENTS DE SOL

### 9.0 Choix des matériaux

#### 9.0.1 Désimperméabilisation

Le projet au stade AVP permet l'augmentation notable de la perméabilité des revêtements du site, à la fois sur les espaces publics et sur l'ensemble du site.

Les plans imperméabilisation existant et projeté montrent l'état des lieux avant/après selon le scénario.

Le bilan des surfaces désimperméabilisées est le suivant :

Surfaces existantes (m <sup>2</sup> )	
Surface totale par secteur :	
Surface perméable	10 711
Surface semi-perméable	2 333
Surface imperméable	12 695
Surface totale	25 739
<b>Surface active</b>	<b>16 272</b>

Surfaces projet (m <sup>2</sup> )	
Surface totale secteur :	
Surface perméable	16 518
Surface semi-perméable	2 244
Surface imperméable	6 987
Surface totale	25 749
<b>Surface active</b>	<b>12 815</b>

TABLEAU 2 : SUR L'ENTIERETE DU SITE, QUANTIFICATION DES SURFACES SELON LEUR PERMEABILITE

Évolution projet par rapport à l'existant		
	Delta pourcentage	Delta surface (m <sup>2</sup> )
Surface perméable	+54%	5 807
Surface semi-perméable	+ -4%	- 89
Surface imperméable	-45%	- 5 708

TABLEAU 3 : ÉVOLUTION DES TYPES DE SURFACE SUR L'ENTIERETE DU SITE

#### 9.0.2 ICU

Le projet de conception est l'occasion de répondre à de forts enjeux environnementaux afin d'améliorer le confort des usagers et plus largement des habitants du quartier, mais aussi de s'inscrire dans une démarche d'adaptation face au réchauffement climatique. Avec l'augmentation attendue des périodes de chaleur dans les villes, plusieurs objectifs sont visés, notamment la réduction des îlots de chaleur urbains par le biais de la désimperméabilisation des sols et de la création d'espaces verts. **Le choix des matériaux, la disposition des espaces verts, la réduction de l'imperméabilisation des surfaces et la création d'espaces de fraîcheur offrent autant d'opportunités de réintroduire la fraîcheur en ville.** Pour lutter contre les îlots de chaleur urbains, Egis a opté pour une approche avec **l'outil ICETool visant à modéliser et à évaluer** de manière simple les projets d'aménagement urbain par rapport à cette problématique. Cet outil prend en compte le comportement des matériaux ainsi que leurs caractéristiques thermiques, permettant ainsi de calculer la température de surface en tout point de l'emprise du projet. La modélisation ICETool s'effectue sur différents

états du projet afin de pouvoir effectuer des comparaisons. Cette étude vise donc à **comparer différents états (état existant, état projeté obsolète et état projeté)** et à proposer des pistes d'optimisation de l'aménagement des espaces extérieurs de la gare en vue d'augmenter le confort des usagers.

### 9.0.2.1 L'îlot de chaleur urbain

#### ■ La problématique des îlots de chaleur urbains

L'îlot de chaleur urbain est un phénomène atmosphérique qui se caractérise par une augmentation de la température en milieu urbain du fait de certaines de ses caractéristiques. En effet, la ville stocke la chaleur à cause de la minéralité des espaces et de la densité des activités humaines. A l'inverse, les espaces verts, les trames bleues et les zones rurales constituent des puits de fraîcheur. En effet, ces derniers possèdent une végétation plus abondante et moins de matériaux à forte capacité thermique. En milieu urbain, les revêtements de sol sont souvent minéraux, imperméables, de couleur foncée dont l'albedo, c'est-à-dire l'indice de réfléchissement, est faible. Ainsi, ces surfaces captent et stockent les rayons du soleil pour les restituer sous forme de chaleur.

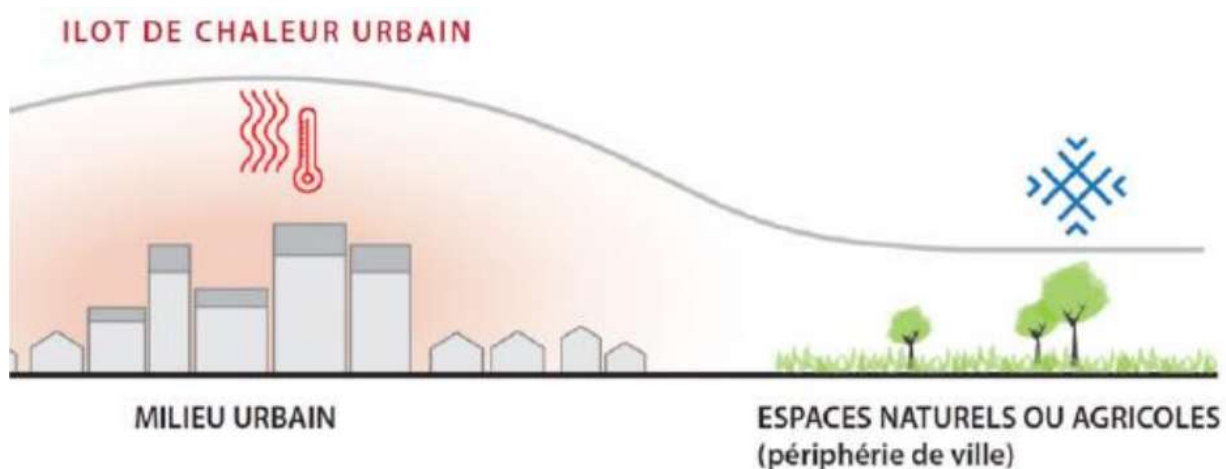


Figure 15 - Illustration d'îlot de chaleur urbain

Au sein de ce microclimat de la ville, le confort thermique est considérablement réduit. Lors de périodes de forte chaleur, on remarque **des différences de températures atteignant jusqu'à 15°C entre le milieu urbain et la zone rurale avoisinante**. Les îlots de chaleur urbains font donc peser un risque immédiat sur les populations et ont un impact significatif sur la surmortalité notamment lors des vagues de chaleur estivales. La chaleur en ville constitue un réel problème de santé publique causant coups de chaleur, déshydratation, chocs thermiques et problèmes respiratoires. Le dérèglement climatique implique aujourd'hui une augmentation en fréquence et en intensité de ces vagues. Il nécessite donc de porter une attention particulière au phénomène d'îlot de chaleur urbain.

### 9.0.2.2 Les leviers d'action

Il existe différents moyens d'agir contre les îlots de chaleur urbains dont certains, à valoriser, sont déjà présents sur le territoire. Tout en favorisant le rafraîchissement urbain, certains d'entre eux procurent également des co-bénéfices tels que la qualité de l'air, la santé, le bien-être, la préservation de la biodiversité et bien plus encore.

#### ■ L'eau dans la ville

Mettre en place des fontaines, des miroirs d'eau, des jeux d'eau et des brumisateurs et optimiser la gestion des eaux pluviales grâce à des sols perméables qui seront ainsi humides et qui stockeront de l'eau. L'eau apporte de la fraîcheur en été et de la chaleur en hiver du fait de son inertie thermique par un effet de halo.

#### ■ La création d'espaces verts

Les végétaux rafraîchissent l'air par évapotranspiration et grâce aux zones ombragées qu'ils créent. 4 Favoriser la ventilation naturelle des rues Les formes urbaines qui favorisent la ventilation naturelle des rues et îlots évitent l'effet de canyon urbain (rues étroites bâtiments hauts qui piègent le rayonnement solaire incident en empêchant la réémission de celui-ci dans l'atmosphère).

#### ■ Des revêtements adaptés

Favoriser les revêtements qui absorbent et stockent moins la chaleur par le choix de matériaux dont l'albedo est élevé et qui sont efficaces en termes de perméabilité. **Il s'agit du levier d'action mis en avant dans cette présente étude.**

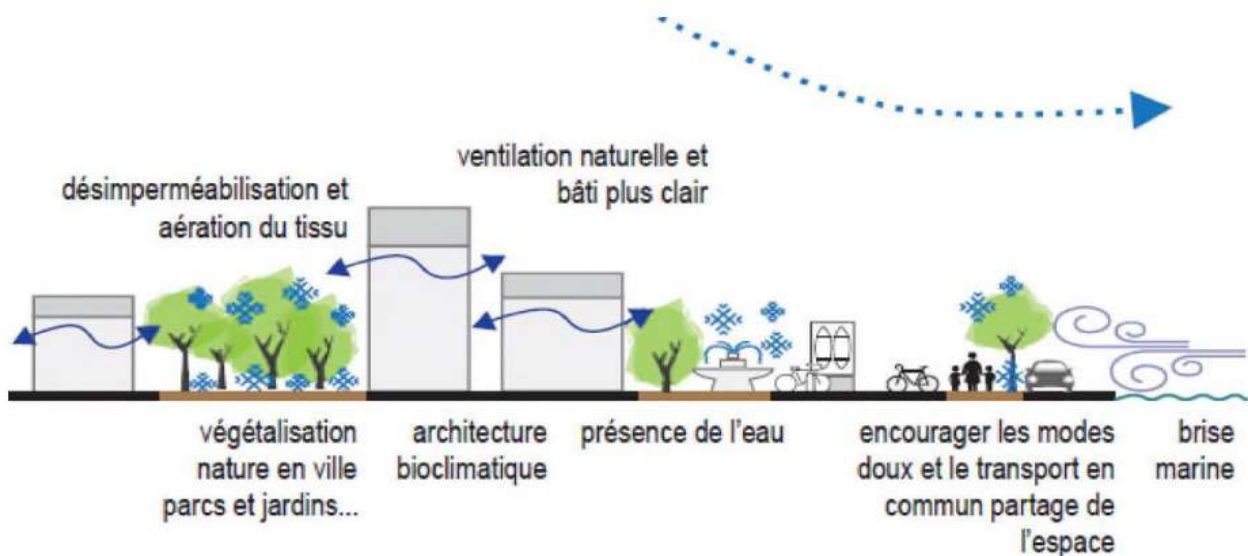


Figure 16 - Illustration des leviers d'action contre les ICU

**Ainsi, l'enjeu de lutte contre les îlots de chaleur urbains est fort. Dans le but de guider certains choix lors d'un projet d'aménagement, il est aujourd'hui possible de prévenir certains ICU en modélisant différents scénarios sur ICETool.**

#### 9.0.2.3 La méthodologie ICETOOL

La direction technique d'EGIS Transports et Territoires a développé ICETool, un programme permettant de pouvoir comparer et calculer l'impact du projet sur la réduction des îlots de chaleur urbains. En effet, ICETool modélise le comportement des matériaux et leurs caractéristiques thermiques telles que la capacité thermique massique, l'émissivité et l'albédo, permettant de déterminer la température de surface théorique en tout point de l'emprise du projet. La démarche menée par Egis se décompose en quatre étapes :

- 1) Affecter les caractéristiques physiques des matériaux existant ou projet, telles que l'albédo, l'émissivité, la capacité thermique, la conductivité d'après un tableau de codes ID qui répertorie les différents matériaux de l'aménagement urbain et paysager.
- 2) Intégrer les ombres portées au niveau de sol selon la hauteur des bâtiments et des arbres.
- 3) L'outil modélise ces ombres portées au cours de la journée du 21 Juillet en fonction d'une fiche climatique locale de Météo France (renseignement de l'évapotranspiration des végétaux en EPW 'Energy Plus Weather' et la hauteur de précipitations annuelles moyenne en mm).
- 4) Le croisement de tous les paramètres des étapes précédentes permet de calculer les températures minimale (T°C Min) et maximale (T°C Max) pour en déduire la moyenne de température au sol en tout point de l'emprise du projet.

Bien que l'outil propose une approche simplifiée, il permet de réaliser des premiers choix pertinents et concrets par rapport à la thématique des îlots de chaleur urbains. Il favorise une réflexion et engage des actions autour de cette problématique grâce à quatre données de sortie générées :

### ■ La température moyenne de surface

L'outil génère un ensemble de points correspondant aux températures de surface. Ensuite, la modélisation considère la moyenne des températures maximales observées en chaque point tout au long de la journée d'analyse, ce qui donne au lecteur l'indicateur de température moyenne de surface (en degrés Celsius). Attention, il ne s'agit pas là de la température de l'air, mais bien de la température du sol. Il est important de ne pas confondre les deux car il n'est pas question de comparer la valeur obtenue par modélisation à une valeur de température que l'habitant pourrait ressentir. Afin de diminuer cette température, il est intéressant de changer les revêtements utilisés. En effet, l'indicateur obtenu prend en considération les propriétés thermiques et physiques des matériaux (certains matériaux absorbent beaucoup de chaleur la journée et la libèrent pendant la nuit, empêchant ainsi la température de l'air de redescendre). De cette manière, il est possible de diminuer la température moyenne de surface en utilisant des revêtements dont les propriétés suivantes varient : l'albédo, l'émissivité, la conductivité thermique, la capacité thermique et le coefficient d'évapotranspiration. L'ajout de végétation a également un impact sur cette température car d'une part, ses propriétés thermiques sont bien plus favorables, d'autre part, des ombres projetées supplémentaires sont générées grâce aux arbres.

### ■ Le coefficient de ruissellement (CR)

Le coefficient de ruissellement (CR) est un coefficient défini comme étant le rapport entre le volume d'eau ruisselé jusqu'à l'exutoire et le volume d'eau précipité total. Pour ce faire, une pluie décennale (période de retour de 10 ans) est prise en compte.

- Si  $CR \rightarrow 0$ , l'eau ruisselle faiblement sur le revêtement, c'est-à-dire que le sol est perméable,
- Si  $CR \rightarrow 1$ , l'eau ruisselle fortement sur le revêtement, c'est-à-dire que le sol est imperméable.

Le CR obtenu par la modélisation ICETool correspond au coefficient de ruissellement moyen de l'aménagement urbain considéré. Il s'agit de la moyenne pondérée des CR de chaque matériau constituant la zone d'étude. Le calcul s'appuie sur la base de données des revêtements implantée dans le logiciel.

### ■ Le coefficient de biotope (CBS+)

Le coefficient de biotope par surface (CBS+) est un coefficient défini comme étant le rapport entre la surface « éco-aménageable » et la surface totale considérée. Cet indicateur permet d'identifier quelle est la proportion de surface favorable à la biodiversité sur l'emprise d'un projet.

- Si  $CBS+ \rightarrow 0$ , la surface est peu favorable à la biodiversité,
- Si  $CBS+ \rightarrow 1$ , la surface est fortement favorable à la biodiversité.

Le CBS+ obtenu par la modélisation correspond au coefficient de biotope moyen de l'aménagement urbain considéré. Il s'agit d'une moyenne pondérée qui prend en considération le coefficient de biotope de chaque matériau ainsi que l'apport ajouté par la présence d'arbres, en se basant sur les dimensions de ces derniers. Le calcul s'appuie entre autres, sur la base de données des revêtements implantée dans le logiciel.

Le pourcentage d'artificialisation L'artificialisation est définie par l'art-192 de la Loi climat et résilience comme étant « l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que son potentiel agronomique par son occupation ou son usage. »

Le coefficient d'artificialisation d'un revêtement de sol est binaire :

- Si  $Artificialisation = 1$ , le revêtement est dit « artificialisé »,
- Si  $Artificialisation = 0$ , le revêtement est dit « non-artificialisé ».

Le pourcentage d'artificialisation obtenu par la modélisation ICETool correspond à la proportion des surfaces artificialisées par rapport à l'emprise du projet considérée. Le calcul s'appuie sur la base de données des revêtements implantée dans le logiciel, plus particulièrement sur la catégorisation de chaque matériau vis-à-vis du critère d'artificialisation. Dans le cadre du projet d'aménagement du parvis de gare de Sevrans-Beaudottes, la méthodologie détaillée ci-dessus est appliquée sur trois stades de projet différents :

- Etat existant avant tout travaux (ante 2016)
- Projet obsolète (PORb 2018)
- Projet (reprise PROb – Mai 2024)

Afin de modéliser ces différents scénarios et de se rapprocher le plus possible de la réalité, il a été nécessaire de poser différentes hypothèses. Ces dernières sont expliquées dans la section suivante.

#### 9.0.2.4 Hypothèse

##### ■ Périmètre d'étude

Dans un souci de cohérence entre les différentes modélisations ICETool, le périmètre d'étude considéré est le même pour les trois modélisations réalisées. Il a été défini en fonction de l'emprise du projet et inclut les emprises privées ainsi que les emprises publiques.

##### Bâtiments

Concernant l'état existant, les hauteurs des bâtiments ont été reportés selon la hauteur connue des bâtiments existants avant démolition et en considérant qu'un étage est équivalent à 3 mètres.

Les hauteurs des bâtiments projet ont été reportés selon le dernier scénario de programmation retenu et reporté dans le document de phasage.

##### ■ Arbres

Pour les trois modélisations ICETool, les essences des arbres existants et conservés dans les projets ont été estimées selon le plan de canopée réalisé par la MRN.

Concernant les arbres projet, leur hauteur ont été définies selon les essences proposées par la MOE et leur hauteur estimée à terme.

##### ■ Ombrage

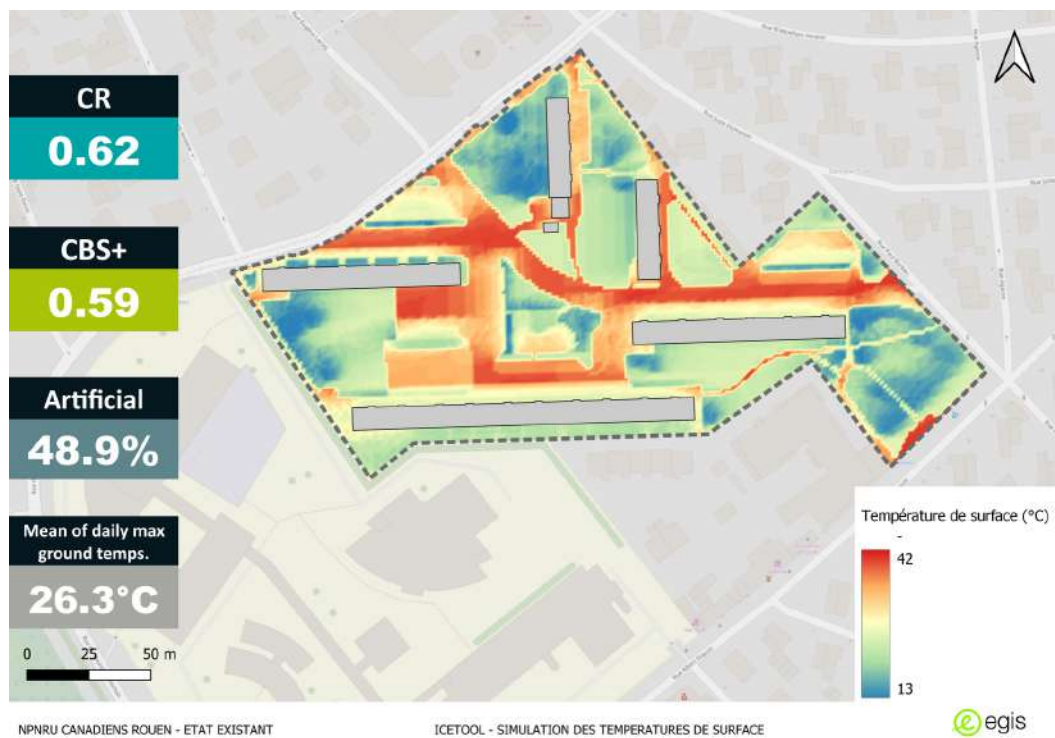
Les études d'ombrage ont été réalisées heure par heure au 21 juillet 2025 pour l'existant, le projet obsolète et le projet. Les données météorologiques de Sevrans n'étant pas trouables, celles du Bourget, qui sont sensiblement les mêmes, ont été utilisées.

### 9.0.2.5 Résultats

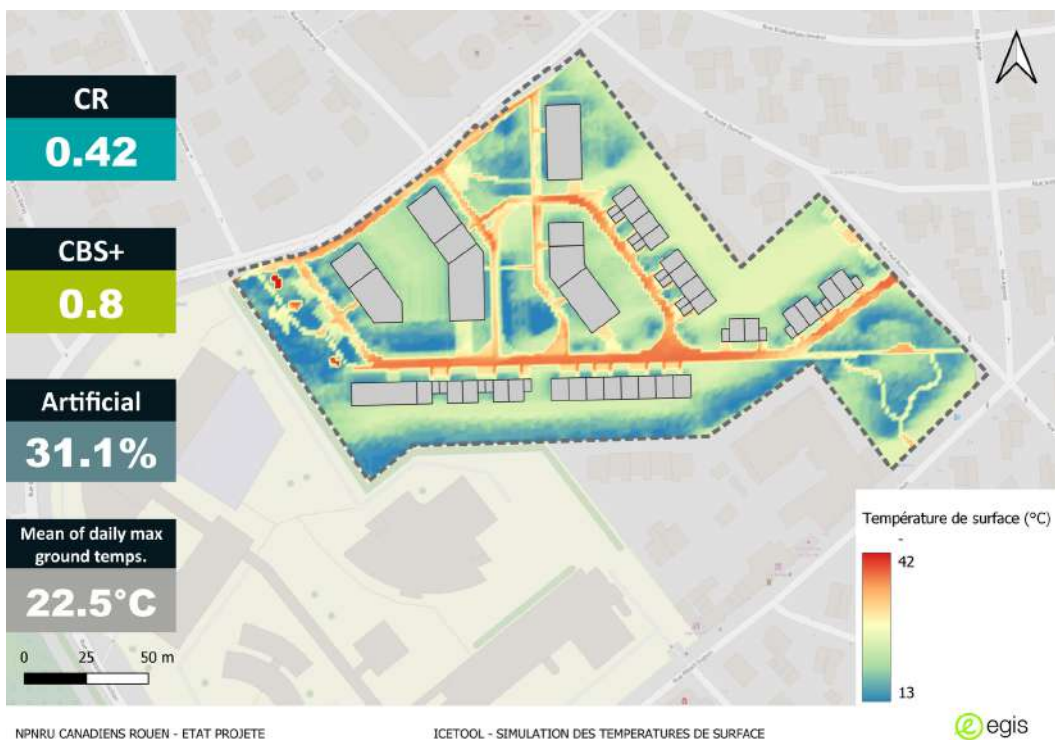
Trois simulations ont été réalisées dans le but d'aider à la décision concernant le choix des matériaux de voirie. Le plan masse d'un point de vue géométrie, plantations, hauteur des bâtiments, etc... est identique dans chaque scénario.

Les revêtements comparés sont les suivants : béton désactivé (gris clair), enrobé clair (beige) et enrobé noir (poncé).

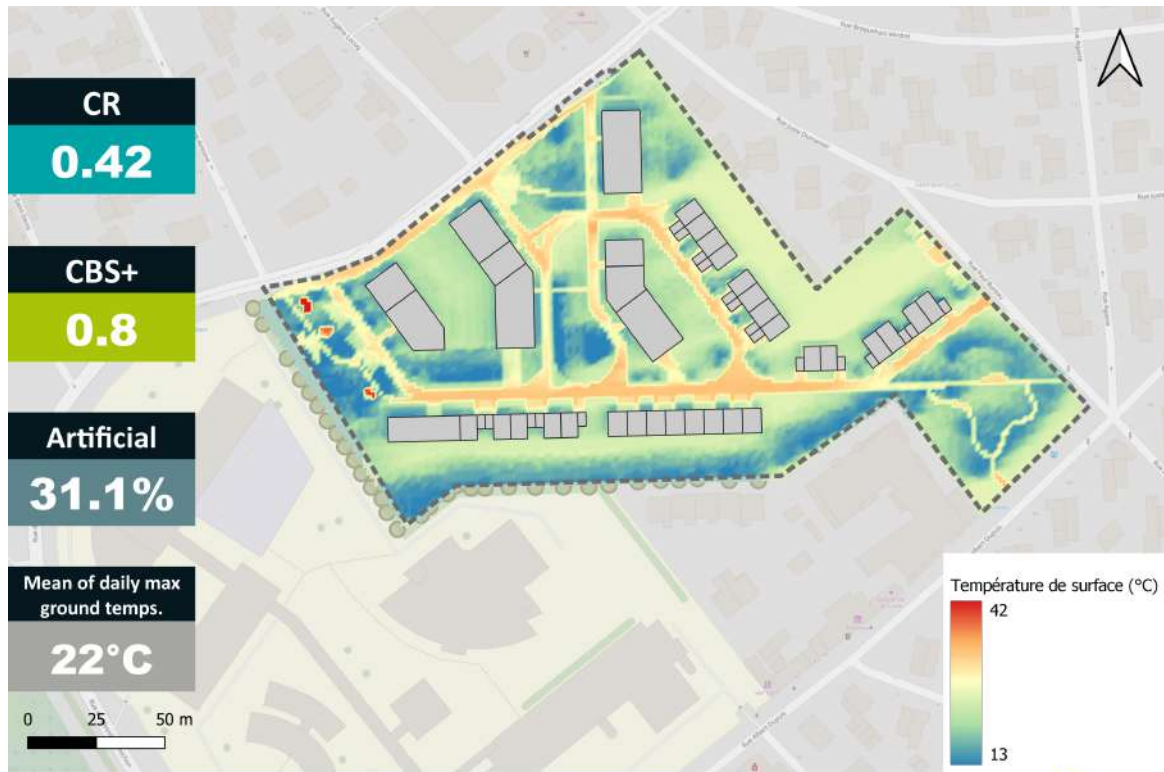
#### ■ Etat existant



#### ■ Scénario 1 : béton désactivé (gris clair)



### ■ Scénario 2 : enrobé clair (beige)

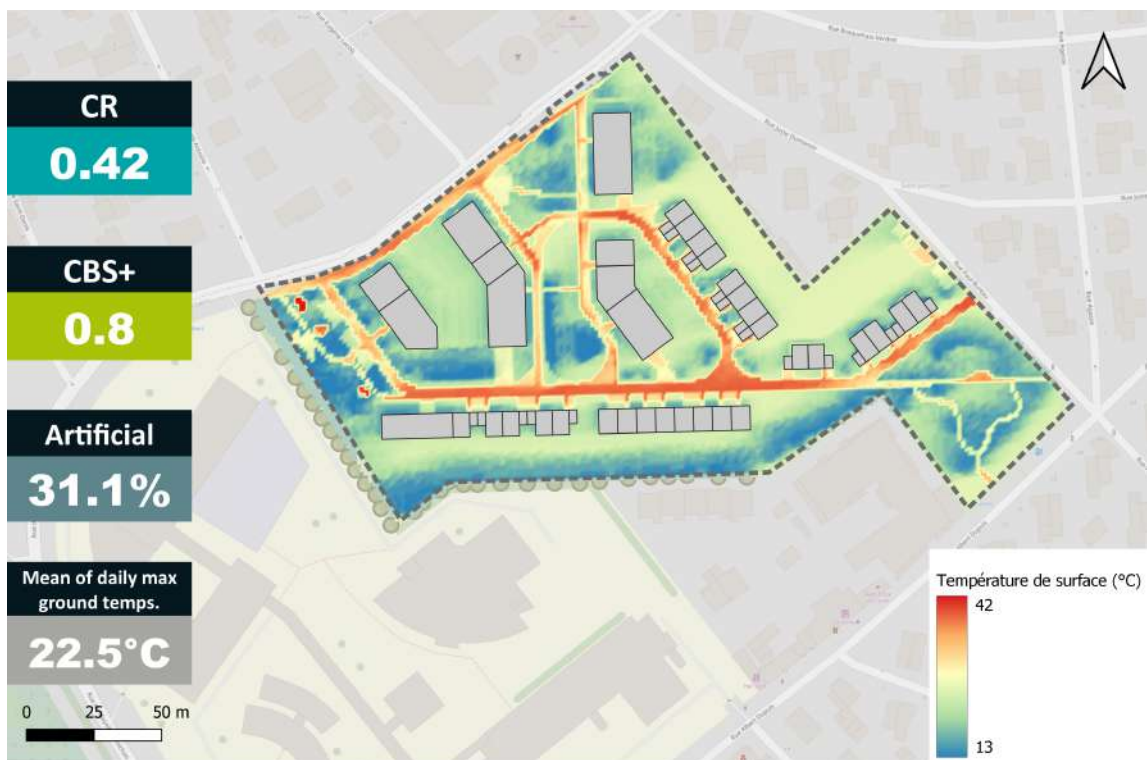


NPNRU CANADIENS ROUEN - ETAT PROJETE - ENROBE CLAIR

ICETOOL - SIMULATION DES TEMPERATURES DE SURFACE



### ■ Scénario 3 : enrobé noir (poncé)



NPNRU CANADIENS ROUEN - ETAT PROJETE - ENROBE NOIR

ICETOOL - SIMULATION DES TEMPERATURES DE SURFACE



### 9.0.2.6 Conclusions

Les résultats obtenus permettent une grande amélioration entre l'état existant et l'état projet qui est en grande partie à l'augmentation d'environ 13% de la surface de canopée ainsi que de l'optimisation de l'orientation des bâtis.

Le choix d'un enrobé clair permettrait d'améliorer davantage l'effet de chaleur urbain (- 0,5°C). Cependant l'influence de ce matériau sera peu perceptible, ICETool modélisant la température au sol. Ce résultat renforce par ailleurs le fait que la conception offre un site avec peu de surface imperméable au profit d'espaces vert.

Indicateurs	Etat existant	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
		Béton désactivé (gris)	Enrobé clair (beige)	Enrobé noir (poncé)
<b>CR</b>	0,62	0,42	0,42	0,42
<b>CBS+</b>	0,59	0,59	0,8	0,8
<b>Artificialisation (%)</b>	48,90%	48,90%	31,10%	31,10%
<b>Température de surface moyenne (°C)</b>	26,3°C	22,5°C	22°C	22,5 °C

Finalement, il est important de noter que, bien qu'il produise des résultats relativement concrets et fidèles à la réalité, ICETOOL reste un outil de modélisation possédant des limites :

- Cet outil, dans le cadre de son développement, vise à intégrer la définition de la température ressentie des usagers. Actuellement, il se concentre uniquement sur la température du sol, ce qui limite sa capacité à prendre en compte les différents types de toitures dans les scénarios modélisés.
- La bibliothèque de revêtements de l'outil ICETOOL étant limitée, des hypothèses plus ou moins éloignées de la réalité nécessitent d'être posées. L'ajout de matériaux de revêtement est prévu à court terme.
- Le vent n'est pris en compte qu'à hauteur d'1m/sec ce qui limite les résultats obtenus car ce dernier peut influencer la température ressentie au sol.

## 9.1 Voiries projet – Structures et revêtements

Les travaux de voirie intègrent l'ensemble des aménagements des espaces de circulation et de stationnement.

Les structures des voiries qui doivent être accessibles aux poids lourds sont dimensionnées en conséquence.

À ce stade, les structures de voirie envisagées sont les suivantes.

### 9.1.1 Chaussée circulée en enrobé clair

Composition	Épaisseur
Sur couche de forme « voiries circulables secondaires »	1 unité
Couche de fondation en grave concassée 0/31.5	10 cm
Couche d'imprégnation à l'émulsion de bitume (2 kg/m <sup>2</sup> )	1 unité
Couche de base en grave bitume 0/14 classe 3 – Issue de la voirie de chantier	10 cm
Couche d'accrochage	1 unité
Enrobé noir BBSG 0/10	6 cm
<b>TOTAL</b>	<b>26 cm</b>

### 9.1.2 Ruelles en béton clair

Composition	Épaisseur
Fourniture et pose de géotextile 270g/m <sup>2</sup>	1 unité
Fourniture et mise en œuvre de grave concassée 0/31,5	15 cm
Fourniture et mise en œuvre d'un film polyane	1 unité
Fourniture et mise en œuvre de béton	15 cm
<b>TOTAL</b>	<b>40 cm</b>

### 9.1.3 Cheminements en stabilisé

Composition	Épaisseur
Géotextile non tissé aiguilleté 270 g/m <sup>2</sup>	1 unité
Couche d'assise en GNT 0/31.5 sur 30 cm	30 cm
Couche de revêtement en sable clair stabilisé	6 cm
<b>TOTAL</b>	<b>36 cm</b>

#### 9.1.4 Pavés béton à joints enherbés

Composition	Épaisseur
Géotextile non tissé aiguilleté	1 unité
Couche de forme en grave concassée 20/40	25 cm
Géotextile non tissé aiguilleté	1 unité
Couche de fondation en grave concassée drainante 0/31.5 + drain	15 cm
Lit de pose en substrat 3/15 compacté	3 cm
Fourniture et pose de pavés béton	10 cm
<b>TOTAL</b>	<b>53 cm</b>

#### 9.1.5 Pavés béton joints secs

Composition	Épaisseur
Fourniture et pose de géotextile 270g/m <sup>2</sup>	1 unité
Fourniture et mise en œuvre de grave concassée 0/31,5	20 cm
Fourniture et mise en œuvre de grave ciment après compactage	15 cm
Lit de pose mortier sur 40 cm d'épaisseur	40 cm
Fourniture et pose de pavés béton	10 cm
<b>TOTAL</b>	<b>85 cm</b>

#### 9.1.6 Enrobé noir trottoir

Composition	Épaisseur
Géotextile non tissé aiguilleté 270 g/m <sup>2</sup>	1 unité
Couche d'assise : GNT 0/31.5 sur 30 cm	30 cm
Couche d'imprégnation à l'émulsion de bitume ECR65 (2 couches)	1 unité
Couche de revêtement en enrobé noir BBSG 0/6 noir sur 4 cm	4 cm
<b>TOTAL</b>	<b>34 cm</b>

### 9.1.7 Béton type viaverde

Composition	Épaisseur
Géotextile non tissé aiguilleté	1 unité
Couche de forme en grave concassée 20/40 sur 25 cm	25 cm
Géotextile non tissé aiguilleté	1 unité
Couche de fondation en grave concassée drainante 0/31.5 + drain	15 cm
Lit de pose en substrat 3/15 compacté	3 cm
Structure modulaire en béton engazonnée	10 cm
<b>TOTAL</b>	<b>53 cm</b>

### 9.1.8 Mélange terre-pierre adapté au passage exceptionnel des poids lourds

Composition	Épaisseur
Géotextile non tissé aiguilleté	1 unité
Couche de forme en grave concassée 20/40 sur 30 cm	30 cm
Géotextile non tissé aiguilleté	1 unité
Couche de forme en grave concassée drainante 0/31.5 compactée sur 20 cm	20 cm
<b>TOTAL</b>	<b>50 cm</b>

## **10 SIGNALISATION ET MOBILITE**

Un marquage au sol ponctuel et des éléments de signalisation verticale ont été intégrés, ne tenant pas compte d'éventuelles demandes spécifiques. Aucun élément de Signalisation Lumineuse Tricolore (SLT) n'a été prévu.

# **LOT 2 : ASSAINISSEMENT EAUX USEES ET ADDUCTION EAU POTABLE**

Préambule aux CCTP et BPU

---

## 1 ORGANISATION DE CHANTIER

Le titulaire du lot 2 prendra à sa charge dans son organisation de chantier les éléments suivants :

- Installations de chantier propres à son lot
- Implantation et piquetage
- Piquetage préalable des réseaux existants
- Plans et documents d'exécution
- Plans de récolement et DOE finaux
- Planche d'essais et échantillons
- Nettoyage journalier

## 2 TRANCHEES

Le titulaire du lot 1 ayant à sa charge la réalisation de tranchée commune, le titulaire du lot 2 réalisera les tranchées nécessaire au raccordement de son réseau aux ouvrages existants.

## 3 ASSAINISSEMENT EAUX USEES

### 3.1 Eaux usées

Le réseau eaux usées existant est bouchonné aux extrémités lors de la démolition.

Celui-ci sera déposé dans les zones le nécessitant pour les futurs ouvrages et un réseau neuf sera déployé depuis le réseau existant, avec de nouveaux branchements.

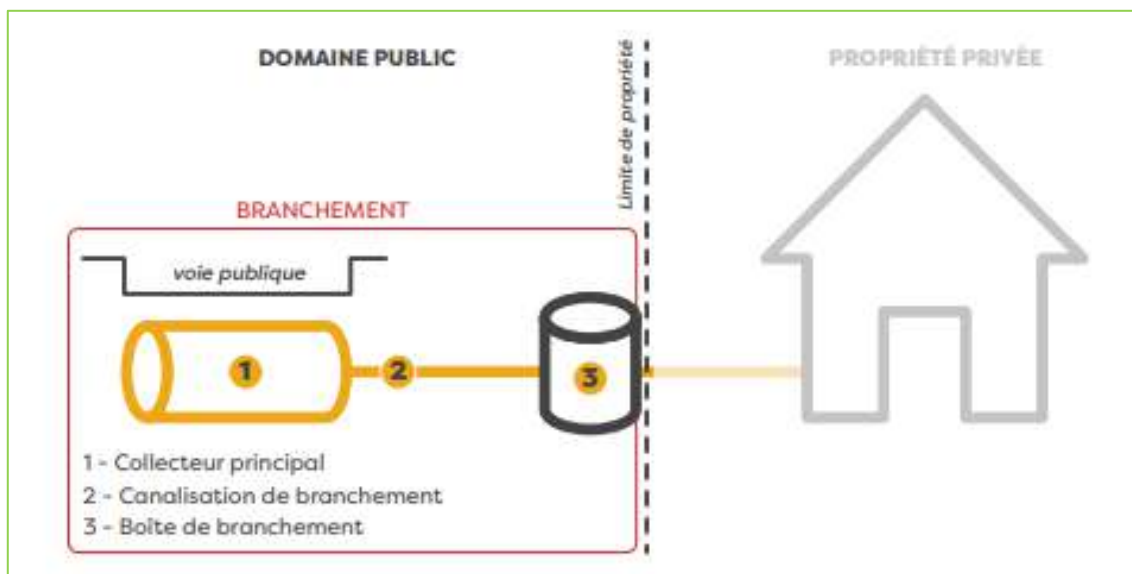
Le règlement d'assainissement collectif de la MRN sera respecté. Les préconisations suivantes en sont issues.

Les réseaux Eaux Usées seront réalisés via des canalisations en fonte ductile, PRV ou polypropylène (PVC proscrit par la MRN) et dimensionnés pour reprendre les débits induits.

Des regards de visite soit préfabriqués (circulaires DN 1000), soit coulés en place (section carrée) seront installés au droit de chaque nœud du réseau et fermés par un tampon rond fonte de classe de résistance adaptée au trafic avec une ouverture de 60 cm minimum. Sur le réseau principal, un regard visitable sera posé au maximum tous les 50 mètres, ainsi qu'à chaque changement de direction et/ou de pente.

Les boîtes de branchement seront implantées sous domaine public en limite du domaine privé afin d'être accessibles depuis la voirie pour assurer l'entretien du réseau de collecte. Les boîtes de branchement seront préférentiellement de type monolithe 315/160mm avec tabouret à passage direct lesté ou de section intérieure minimum de 40x40 cm, à adapter en fonction de la profondeur et du diamètre du branchement.

Le branchement est réalisé par la maîtrise d'ouvrage du projet d'aménagement des espaces publics. Il devient ensuite propriété de la Métropole Rouen Normandie, ses ouvrages font partie du réseau public d'assainissement.



**FIGURE 17 : SCHEMA D'UN BRANCHEMENT EAUX USEES (SOURCE : REGLEMENT DE SERVICE - ASSAINISSEMENT COLLECTIF - METROPOLE ROUEN NORMANDIE)**

Le titulaire du lot 2 aura à sa charge la réalisation des prestations suivantes :

- Réseau y compris tranchée et regard
- Raccordement au réseau existant
- Branchements de branchement
- Essais

## 4 ADDUCTION EAU POTABLE

### 4.1 Eau potable

Le chiffrage ne comprend pas d'arrosage.

Le projet prévoit la mise en œuvre d'un nouveau réseau (le réseau partiellement coupé lors de la démolition sera déposé dans les zones le nécessitant pour les futurs ouvrages), avec mise en place d'un citerneau de comptage en limite de propriété.

Les travaux comprendront essentiellement :

- Fourniture et pose de canalisation en tranchée y compris enrobage de sable,
- Mise en place de citeurnaux de comptage,
- Raccordement sur canalisation principale,
- Toute la robinetterie et accessoires,
- Essais de pression et de potabilité.

**Guide de la MRN à intégrer au PRO**