

**15.2      Projet de délibération n° DEL-21-0076****Toulouse - Projet de Renouvellement Urbain Mirail Université -  
Aménagement des espaces publics : approbation des études  
préliminaires de l'opération****Exposé**

---

Suite à la loi de programmation pour la ville et la cohésion urbaine, la nouvelle géographie prioritaire a classé 16 quartiers de la Métropole toulousaine en quartiers prioritaires de la ville (QPV). Parmi eux figure le QPV du Grand Mirail, à l'intérieur duquel se trouve la partie Ouest du quartier Mirail Université, qui est devenue un Projet de Renouvellement Urbain (PRU).

Le protocole de préfiguration a permis le lancement, via l'AUT, d'un diagnostic urbain en 2017 et d'un schéma directeur qui a été finalisé en 2018 suite à un bilan de concertation. Ce schéma directeur a notamment abouti à des cahiers de prescription des espaces publics sous forme de schémas sectoriels et à une première estimation financière pour la reprise de la totalité des espaces publics du PRU jusqu'en 2026. La convention NPNRU, signée le 11 septembre 2019, est venue confirmer la volonté de transformer ce quartier Mirail Université.

Afin de donner suite à ces éléments et sur la base du schéma directeur, les études préliminaires ont été lancées en août 2020 afin d'étudier l'aménagement de l'ensemble des espaces publics du PRU Mirail Université sur la période 2020-2026.

Elles ont pour objectif de définir le programme, le phasage et les estimations prévisionnelles du réaménagement des espaces publics du PRU Mirail Université.

Le programme de ces études préliminaires s'est basé sur une délimitation du quartier en 3 grands secteurs. Au vu de leur étendue, ils ont été découpés en sous-sections (au nombre de 16) qui ont chacune constitué une opération étudiée. Celles-ci sont listées ci-dessous :

*Secteur 1 Vergers-Cépière :*

- 1A : Réfection allée des Pins - Vergers
- 1B : Création voie nouvelle en prolongement de l'impasse des Vergers
- 1C : Réaménagement impasse des Vergers
- 1D : Création du square « les Vergers » et des jardins partagés
- 1E : Réfection chemin du Mirail
- 1F : Reconfiguration de l'ovale de la Cépière

*Secteur 2 Maillol-Bazerque :*

- 2A : Aménagement des traversées de l'avenue Bazerque
- 2B : Restructuration des parkings Azur et Mirailhon
- 2C : Comblement des trémies Vergers et Bourliaguet
- 2D : Création centralité de quartier place Maillol

*Secteur 3 Bourliaguet-Coulée verte :*

- 3A: Nouvelle entrée Sud avec création d'un giratoire sur l'avenue Bazerque
- 3B : Conversion de la rue Maillol en voie verte
- 3C : Réfection impasse Paul Lapie et création voie nouvelle
- 3D : Création placette Entrée Sud
- 3E : Réfection impasse du Mirailhon

**-3F : Sécurisation parc de la coulée verte**

Le déroulé de ces études préliminaires a également permis de définir une estimation prévisionnelle des travaux sur ces 3 grands secteurs, à savoir :

|              |                          |                        |
|--------------|--------------------------|------------------------|
| Secteur 1    | Vergers-Cépière          | 5 276 738 € HT         |
| Secteur 2    | Maillo-Bazerque          | 5 646 450 € HT         |
| Secteur 3    | Bourliaguet-Coulée verte | 6 037 821 € HT         |
| <b>TOTAL</b> |                          | <b>16 961 009 € HT</b> |

Enfin, pour aboutir à la réalisation de l'aménagement des espaces publics du PRU sur la période 2020-2026, un phasage a été proposé en lien avec les autres interventions sur ce PRU. Celui-ci se traduit par un planning avec des volumes d'opérations répartis de façon égale chaque année.

Aussi, il est proposé l'approbation du dossier d'études préliminaires incluant le coût prévisionnel des travaux de 16 961 009 € HT, le phasage et la poursuite des études annexées à la présente délibération.

---

**Décision**

Le Conseil de la Métropole,

Vu l'avis favorable de la Commission Voirie du mardi 12 janvier 2021,

Entendu l'exposé de Monsieur le Président, après en avoir délibéré,

Décide :

**Article 1**

D'approuver les études préliminaires du PRU Mirail Université, telles qu'annexées à la présente délibération.

**Article 2**

De poursuivre les études et travaux d'aménagement des espaces publics au sein du PRU, sur la base de ces études préliminaires.

**Article 3**

D'autoriser le Président à signer tous les actes aux effets ci-dessus.



# MISSION EP

*Accord-cadre de maîtrise d'œuvre urbaine  
Projet de Renouvellement Urbain Mirail - Université  
Marché subséquent n°1 – Études Préliminaires*

9 décembre 2020  
vC



EP / VTO200008





## INFORMATIONS RELATIVES AU DOCUMENT

### INFORMATIONS GÉNÉRALES

|               |                                                                               |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Auteur(s)     | Julie REGNERES, Camille EYCHENNE, Claire JOLIVET                              |
| Projet        | Aménagement des espaces publics et infrastructures du PRU Mirail – Université |
| Type document | Etudes Préliminaires                                                          |
| Date          | Décembre 2020                                                                 |
| Version       | Version C                                                                     |
| Référence     | VTO200008                                                                     |

### HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

| Version | Auteur(s)                          | Date     | Rédigé par                         | Visé par       | Modifications                                      |
|---------|------------------------------------|----------|------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|
| 0       | Camille EYCHENNE<br>Claire JOLIVET | 09/06/20 | Camille EYCHENNE<br>Claire JOLIVET | Julie REGNERES |                                                    |
| A       | Camille EYCHENNE                   | 06/07/20 | Camille EYCHENNE                   | Julie REGNERES |                                                    |
| B       | Camille EYCHENNE<br>Claire JOLIVET | 30/10/20 | Camille EYCHENNE<br>Claire JOLIVET | Julie REGNERES | Mise à jour suite à la consultation des services * |
| C       | Camille EYCHENNE<br>Claire JOLIVET | 09/12/20 | Camille EYCHENNE<br>Claire JOLIVET | Julie REGNERES | Mise à jour suite à la consultation de MGR *       |

\* Les modifications apportées à la version 1 de juin 2020 sont restituées en bleu dans le présent document.

\* Les modifications apportées à la version 2 de novembre 2020 sont restituées en vert dans le présent document.

### DESTINATAIRES

| Nom           | Entité                 | Observations |
|---------------|------------------------|--------------|
| Antoine NINET | Toulouse Métropole ITE |              |
| Marion PETIT  | Toulouse Métropole DAT |              |
|               |                        |              |
|               |                        |              |
|               |                        |              |
|               |                        |              |

## RÉSUMÉ

---

La présente notice rend compte des éléments d'analyse, d'observations et conclusions faites dans le cadre des études préliminaires (MS1 – 19M284MS) de l'opération 19M095AC – 19M487 portée par Toulouse Métropole pour le Projet de Renouvellement Urbain Mirail Université.

Le périmètre de l'étude préliminaire porte sur l'ensemble du PRU Mirail Université à Toulouse.

Celui-ci est délimité par l'avenue Louis Bazerque, l'avenue de Tabar, le Parc de l'Université Jean Jaurès, l'ENSAT et le collège Louis-Nicolas Vauquelin.

Le zonage du PRU Mirail Université à prendre en compte est celui ci-dessous : trois secteurs provenant du schéma directeur de l'AUT ont été identifiés et serviront de base aux études d'aménagement d'espaces publics et d'infrastructures.

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 - Contexte .....</b>                                                              | <b>6</b>  |
| <b>1.1 - État des lieux du projet .....</b>                                            | <b>6</b>  |
| Historique du Quartier Mirail-Université.....                                          | 6         |
| Les atouts du quartier .....                                                           | 8         |
| Les enjeux .....                                                                       | 8         |
| Historique de l'opération ANRU .....                                                   | 8         |
| Périmètre de l'opération .....                                                         | 10        |
| La sectorisation proposée.....                                                         | 11        |
| <b>1.2 - Le projet d'aménagement des espaces publics du PRU Mirail.....</b>            | <b>12</b> |
| Éléments de programme et étendues des travaux.....                                     | 12        |
| Secteur 1 – Vergers Cépière .....                                                      | 14        |
| Secteur 2 – Maillol Bazerque .....                                                     | 16        |
| Secteur 3 – Bourliaguet Coulée verte .....                                             | 18        |
| <b>1.3 - Les projets connexes à l'aménagement des voiries Toulouse Métropole .....</b> | <b>20</b> |
| Création de logements .....                                                            | 20        |
| Projet de résidentialisation.....                                                      | 20        |
| Nouvelle maison citoyenne .....                                                        | 22        |
| Nouvelle halte-garderie.....                                                           | 23        |
| Extension de l'ENSAT .....                                                             | 23        |
| Travaux Pôle .....                                                                     | 23        |
| <b>1.4 - Les acteurs du PRU Mirail Université .....</b>                                | <b>24</b> |
| Les aménageurs .....                                                                   | 24        |
| Les gestionnaires et autres décisionnaires.....                                        | 25        |
| Les concessionnaires réseaux.....                                                      | 25        |
| <b>2 - Liste des entrants.....</b>                                                     | <b>26</b> |
| <b>3 - Cadre réglementaire .....</b>                                                   | <b>27</b> |
| Cadre général.....                                                                     | 27        |
| Cadre de la Métropole .....                                                            | 27        |
| <b>4 - Projet d'aménagement .....</b>                                                  | <b>28</b> |
| <b>4.1 - Généralités.....</b>                                                          | <b>28</b> |
| Règles générales de conception des voiries.....                                        | 28        |
| Réseau cyclable.....                                                                   | 30        |
| Collecte des déchets .....                                                             | 33        |
| Transport en commun.....                                                               | 36        |
| Mobilier .....                                                                         | 36        |
| Matériaux.....                                                                         | 38        |
| Stationnement existant.....                                                            | 41        |
| Parkings végétalisés .....                                                             | 42        |
| Sujets fonciers.....                                                                   | 44        |
| <b>4.2 - Plan d'aménagement du secteur 1 .....</b>                                     | <b>45</b> |
| 1A – Allées des Pins - Vergers .....                                                   | 45        |
| 1B – Création voie nouvelle en prolongement de l'impasse des Vergers.....              | 46        |

|                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1C – Réaménagement impasse des Vergers .....                                         | 46         |
| 1D – Square « Les Vergers », jardins partagés.....                                   | 49         |
| 1E – Chemin du Mirail .....                                                          | 54         |
| 1F – Ovalé de la Cépière.....                                                        | 59         |
| <b>4.3 - Plan d'aménagement du secteur 2 .....</b>                                   | <b>61</b>  |
| 2A – Traversées Av. Bazerque .....                                                   | 61         |
| 2B – Parkings Azur et Mirailhon.....                                                 | 62         |
| 2C – Trémies .....                                                                   | 63         |
| 2D – Centralité de quartier .....                                                    | 68         |
| <b>4.4 - Plan d'aménagement du secteur 3 .....</b>                                   | <b>70</b>  |
| 3A – Création d'un giratoire .....                                                   | 71         |
| 3B – Reconversion rue Maillol – Coulée verte.....                                    | 73         |
| 3C – Impasse Paul Lapie .....                                                        | 75         |
| 3D – Entrée sud.....                                                                 | 76         |
| 3E – Impasse du Mirailhon .....                                                      | 79         |
| 3F – Parc de la coulée verte .....                                                   | 79         |
| <b>5 - Aménagements paysagers .....</b>                                              | <b>81</b>  |
| <b>5.1 - Influence et concept .....</b>                                              | <b>81</b>  |
| <b>5.2 - Stratégie végétale .....</b>                                                | <b>82</b>  |
| <b>5.3 - Strate arborée .....</b>                                                    | <b>85</b>  |
| Étage supérieur: Plafonds et canopée.....                                            | 85         |
| Sous-étage intermédiaire .....                                                       | 86         |
| Strate basse .....                                                                   | 87         |
| <b>5.4 - Palette végétale .....</b>                                                  | <b>91</b>  |
| <b>5.5 - Détail technique de plantations d'accessoires.....</b>                      | <b>94</b>  |
| Protection des arbres existants .....                                                | 94         |
| Surélévation des allées piétonnes pour racines affleurantes.....                     | 96         |
| Fosse d'arbre, pare-racine et correction des sols en place .....                     | 97         |
| Tutelage et force des végétaux, cuvette d'arrosage et accessoires de plantation..... | 99         |
| Bandes de propreté.....                                                              | 99         |
| Grille d'arbre et pied d'arbre .....                                                 | 100        |
| Protection des massifs plantés .....                                                 | 100        |
| Accès entretien.....                                                                 | 101        |
| Accès pompier.....                                                                   | 101        |
| Arrosage des végétaux .....                                                          | 102        |
| Garantie de reprise entretien et période de confortement.....                        | 102        |
| Zéro phyto.....                                                                      | 102        |
| <b>6 - Réseaux existants et projetés .....</b>                                       | <b>103</b> |
| <b>6.1 - Réseaux existants .....</b>                                                 | <b>103</b> |
| Projet des concessionnaires.....                                                     | 104        |
| Réseaux secs.....                                                                    | 104        |
| Réseaux humides.....                                                                 | 104        |
| Réseaux humides.....                                                                 | 105        |
| <b>6.2 - Réseaux impactés.....</b>                                                   | <b>106</b> |
| Réseaux humides.....                                                                 | 107        |
| Réseaux secs.....                                                                    | 108        |

|                                                    |            |
|----------------------------------------------------|------------|
| <b>6.3 - Réseau électrique .....</b>               | <b>109</b> |
| <b>6.4 - Projet d'assainissement pluvial .....</b> | <b>110</b> |
| Étude géotechnique.....                            | 110        |
| Impact du projet.....                              | 111        |
| Principe d'assainissement pluvial .....            | 118        |
| Bilan gestion pluvial .....                        | 118        |
| <b>7 - Bilans comparatifs.....</b>                 | <b>119</b> |
| <b>7.1 - Stationnement .....</b>                   | <b>119</b> |
| <b>7.2 - Arbres et espaces verts.....</b>          | <b>120</b> |
| <b>8 - Compléments d'études à réaliser .....</b>   | <b>121</b> |
| <b>8.1 - Études complémentaires .....</b>          | <b>121</b> |
| Études géotechniques.....                          | 121        |
| Levés Topographiques.....                          | 121        |
| Recherches complémentaires amiante .....           | 122        |
| Diagnostic phytosanitaire .....                    | 122        |
| Étude de sol .....                                 | 122        |
| <b>8.2 - Expertise arboriculture urbaine .....</b> | <b>122</b> |
| <b>9 - Estimation sommaire des travaux .....</b>   | <b>123</b> |
| <b>9.1 - Bilan quantitatif des travaux .....</b>   | <b>123</b> |
| <b>9.2 - Bilan estimatif des travaux .....</b>     | <b>125</b> |
| Travaux compris dans l'estimation .....            | 125        |
| Travaux non compris dans l'estimation .....        | 125        |

# 1 - CONTEXTE

## 1.1 - État des lieux du projet

### Historique du Quartier Mirail-Université

Proche collaborateur de Le Corbusier, l'architecte-urbaniste Georges Candilis a conçu le quartier du Mirail comme une « Ville nouvelle » devant accueillir « 100 000 habitants » dans le cadre d'une procédure de Zone à Urbaniser en Priorité (ZUP au Sud -ouest de Toulouse). Les travaux, qui se sont étalés de 1964 à 1972, ont fait émerger un quartier présentant un principe novateur : la circulation des piétons se fait sur une dalle commune à 3 quartiers, séparée des véhicules et connectée aux coursives des immeubles et aux devantures des commerces.

Pensé comme une ville arbre avec un schéma en arborescence, cet ensemble composé de trois quartiers, Bellefontaine, La Reynerie et Mirail-Université a connu de belles heures, à une époque où les grands ensembles représentaient dans l'imaginaire collectif, la modernité incarnée.

Mais très vite, un constat d'échec est dressé dans ce quartier moderniste, pièce de ville qui se retrouve déconnectée, comme oubliée, enclavée : commerces sous la dalle en difficulté, sentiment d'exclusion, vandalisme, ... Les logements HLM sont délaissés par les jeunes ménages actifs. Séparé de la ville par le périphérique toulousain, le quartier Mirail-Université verra les travaux de la dernière phase rester inachevés et n'accueillera finalement que moins de la moitié du nombre d'habitants prévus. Ce quartier souffre aujourd'hui d'un manque de lisibilité et d'ouverture.



FIGURE 1 : VUE AÉRIENNE DU QUARTIER BELLEFONTAINE





FIGURE 2 : RUE ARISTIDE MAILLOL, RÉSIDENCE LES CASTALIDES OU "L'IMMEUBLE DE LA HONTE" DÉMOLI EN 2019

Pour remédier aux dysfonctionnements urbains dont pâtit le Mirail, le quartier fait l'objet d'un Grand Projet de Ville en 2005. Puis sa partie Ouest est identifiée comme Quartier Prioritaire.

Aujourd'hui, la partie Ouest du quartier Mirail Université fait l'objet d'un protocole de préfiguration NPNRU (Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain) qui vise à rendre le quartier attractif d'ici 2024 en insistant sur sa résidentialité, en y réinjectant des services, commerces, équipements disparus, et en proposant de diversifier les modes de transport. Le projet ambitieux de renouvellement doit bouleverser les modes de vie par un travail en profondeur, empreint de générosité, pour ouvrir, reconnecter et préparer l'avenir rayonnant de ce quartier.



FIGURE 3 : PÉRIMÈTRE ANRU MIRAIL-UNIVERSITÉ

---

## Les atouts du quartier

Le quartier Mirail-Université jouit de nombreux points forts qui sont bien présents et restent à révéler. **Véritable écrin de verdure**, ses trames vertes et bleues en font un quartier verdoyant qui donne à voir moins de logements collectifs que ses voisins Reynerie et Bellefontaine avec une plus grande part de maisons individuelles organisées en lotissements de la fin des années 70.

Il s'agit aussi d'un **quartier dynamique et multiculturel** où se sont implantés de nombreux établissements scolaires allant de la petite enfance à l'Université : École Bourliaguet, École Les Vergers, Collège Vauquelin, Cité scolaire Rive Gauche (en marge du projet), École Nationale Supérieure d'Architecture et Université Jean Jaurès (en marge du projet).

Une dernière potentialité indéniable de ce quartier est la présence d'un **réseau de zones de détente et de loisirs** (parc et lac de la Reynerie, parc et château du Mirail...).

---

## Les enjeux

Les grands enjeux concernent notamment :

- La recomposition du Chemin du Mirail et de la Rue Aristide Maillol en tant qu'axe urbain principal et central irriguant un quartier vivant
- La recomposition des voies de desserte de quartier et le bouclage des voies en impasse
- Des connections inter-quartier sont à conforter et à créer pour que le Mirail tisse sa place dans la Ville.
- La multiplication entrées/sorties de quartier
- L'affirmation du statut purement urbain des voies d'accès au centre-ville et du réseau de transports en commun (Metro, Bus) sur les boulevards, pour désenclaver, tisser du lien, fluidifier et sécuriser.
- La requalification urbaine des mails arborés en promenade de quartier et la création de grands espaces publics de rassemblement accessibles à tous s'appuyant sur la trame paysagère existante (maillage d'arbre, alignement d'arbre de rue, arbre de parc isolé majestueux à révéler...)
- La mise en valeur du corridor écologique La Ramée – Garonne et la connexion du quartier au parc du Mirail classé pour partie EBC par le biais du parc de la coulée verte lui-même classé EBC et qui constitue une vraie niche de biodiversité.

---

## Historique de l'opération ANRU

Suite à son identification comme l'un des 16 Quartiers Prioritaires de Toulouse, le secteur a fait l'objet d'un protocole de préfiguration NPNPRU (Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain).

Ce programme d'envergure nationale lancé en 2014 vise à rénover, refaire et reconstruire 200 quartiers déclarés d'intérêt national d'ici 2024.

L'objectif est de réparer ces quartiers en mal de cohérence et pâtissant d'importants dysfonctionnements urbains tels que la difficulté d'accès aux services publics, la faible desserte en transports en commun, la décrépidité des logements et des espaces publics, ...



Le quartier Mirail université constitue l'un d'entre eux avec un cadre de vie de la population qui se dégrade ostensiblement depuis 40 ans.

De ce fait, le quartier a bénéficié de plusieurs études qui ont permis d'établir :

- Un diagnostic urbain (2016-2017) élaboré par l'Agence d'urbanisme et d'Aménagement de Toulouse (AUAT)
- Un schéma directeur, ligne directrice du projet de Renouvellement urbain élaboré par l'AUT et qui suit le calendrier suivant :
  - Novembre 2017 : Démarrage des études, sectorisation en 3 secteurs pressentis
  - 2018 : Concertation, première estimation financière
  - Février 2019 : établissement d'un Cahier de Prescriptions sur chaque secteur détaillé
  - 2019 : Convention avec l'Agence Nationale de Rénovation Urbaine (ANRU), consultation (objet du présent marché) visant à désigner une équipe de maîtrise d'œuvre en vue de préciser les points techniques relatifs à l'opération. Pré-études des sous-opérations en cours.
  - 2020 : lancement du volet opérationnel du Projet de Renouvellement urbain Mirail université.



**Limites** Les études préliminaires à réaliser portent sur l'ensemble du périmètre cible de l'accord-cadre pour la maîtrise d'œuvre des espaces publics du quartier Mirail Université.

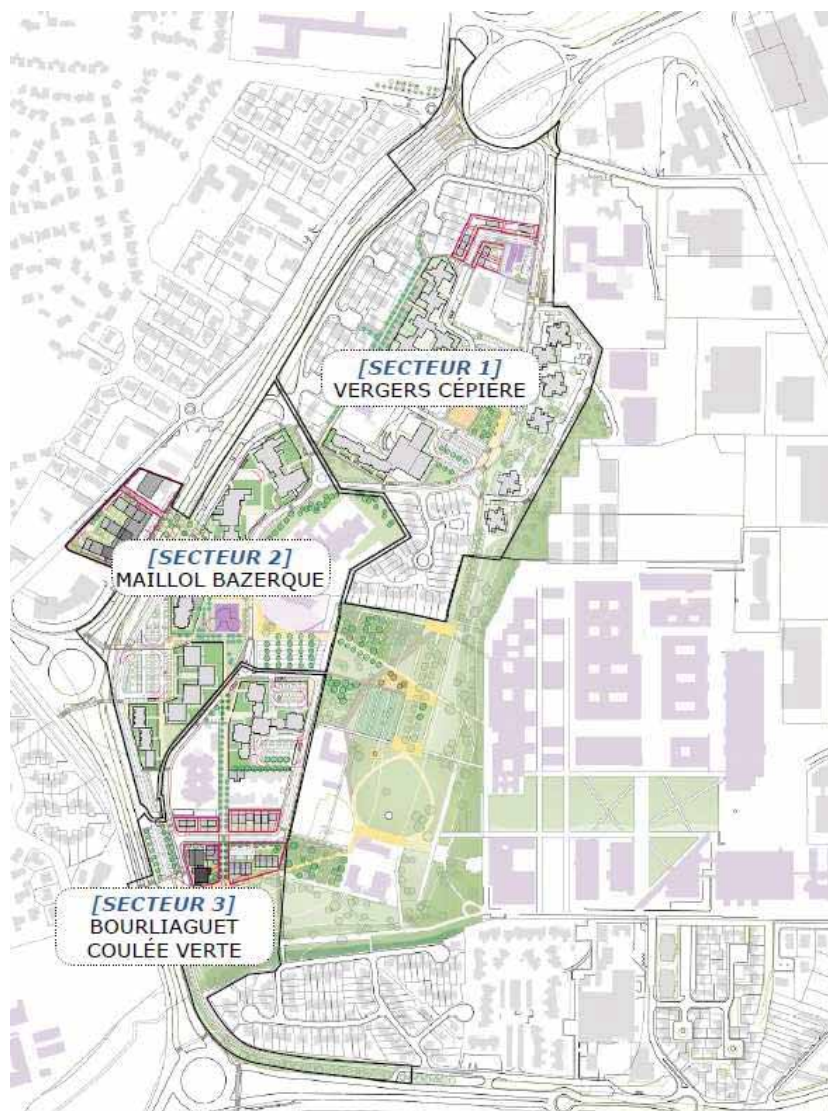
- Au Nord, le rond-point de La Cépière ;
- À l'Ouest, l'Avenue Louis Bazerque, du rond-point de La Cépière au rond-point Eugène Claudius-Petit ;
- Au Sud, par la rue Aristide Maillol et l'Avenue de Tabar (portion rond-point Eugène Claudius-Petit – Rue du Doyen Jules Marsan) ;
- À l'Est, par le Parc du Mirail, puis la rue Ferdinand Laulanié débouchant sur le Chemin du Mirail en remontant vers le Nord.



## La sectorisation proposée

Les études réalisées suivront le découpage en 3 secteurs prévu au schéma directeur réalisé par l'AUT :

- Secteur 1 – Vergers Cépière ;
- Secteur 2 – Maillol Bazerque ;
- Secteur 3 – Bourliaguet Coulée Verte.





## 1.2 - Le projet d'aménagement des espaces publics du PRU Mirail

### Éléments de programme et étendues des travaux

Les travaux concernent :

- Des interventions sur l'avenue Louis Bazerque, avec notamment la création d'un giratoire, la réalisation de trottoirs et de traversées piétonnes sécurisées.



*Emplacement futur giratoire sur l'av. Bazerque*

- Une reprise de l'axe chemin du Mirail / rue Maillol sur tout son linéaire avec, dans le quartier, une reprise du profil de voirie (trottoirs, double-sens...) nécessitant ponctuellement un élargissement de la voie et, pour sa portion sud (fermée à la circulation automobile du fait de la création du giratoire), une transformation en voie modes doux (avec modification de l'accès à l'avenue Tabar depuis la rue Maillol).



*Profil Chemin Du Mirail et rue Aristide Maillol*



*Rue Maillol à transformer en voie verte*

- La création de voies de desserte des futurs îlots au Sud et au Nord du quartier ainsi que la rénovation de voies de desserte existantes.
- La création d'une placette de centralité de quartier.



*Emplacement de la future placette en cœur de quartier*

- La suppression des trémies piétonnes pour remettre toutes les circulations à niveau.



*Trémie Vergers*



*Trémie Maillol*

- La reprise des parkings publics de pied d'immeubles.
- Le réaménagement de voies dédiées modes doux dans le quartier, notamment en valorisant les alignements d'arbres existants.
- Le déplacement des arrêts de bus de la Céprière, nécessitant la création de rampe PMR côté Pradettes.



*Arrêts à créer et voies bus à décaler*



*Rampe d'accès aux arrêt de bus à créer*

## Secteur 1 – Vergers Cépière

- 1A - Allée de pins Vergers : Reprise de cet axe dédié aux modes doux existant afin de mettre en valeur l'allée de pins, assurer l'attractivité de la voie piétonne en la connectant au réseau viaire existant (depuis les placettes de l'avenue Picasso par exemple).



- 1B – Création d'une continuité entre l'impasse des Vergers et le Chemin du Mirail avec l'aménagement d'une nouvelle voirie. Le projet devra assurer la desserte de lots à bâtir (4 à 5 lots) dont le projet immobilier reste à préciser aujourd'hui.
- 1C – Réfection de l'impasse des Vergers (chaussée aujourd'hui dégradée...) et du parking faisant l'angle avec le chemin du Mirail.



- 1D - Après repositionnement et démolition des équipements publics, le projet prévoira la requalification de l'espace public en square de proximité, avec maintien du citystade existant, création de jardins partagés et d'une poche de stationnement.



*Square « Les Vergers » à aménager*



- 1E – Sur ce secteur il est prévu la reprise du chemin du Mirail avec une mise à double sens de son tronçon Sud jusqu'au collège Vauquelin. Sur la rue Laulanié le projet devra intégrer l'insertion d'un arrêt de bus scolaire avec reconfiguration du stationnement impacté. Enfin, en terme d'accessibilité piétonne, seront étudiés la création d'un nouvel accès (escalier) à la résidence Lou Bosc depuis le chemin du Mirail et les possibilités de reprise et de mise en accessibilité PMR du parvis du collège.



- 1F – L'accessibilité aux arrêts de bus Céprière sera améliorée avec le déplacement de la zone d'arrêt située au milieu du giratoire et la sécurisation des cheminements piétons.

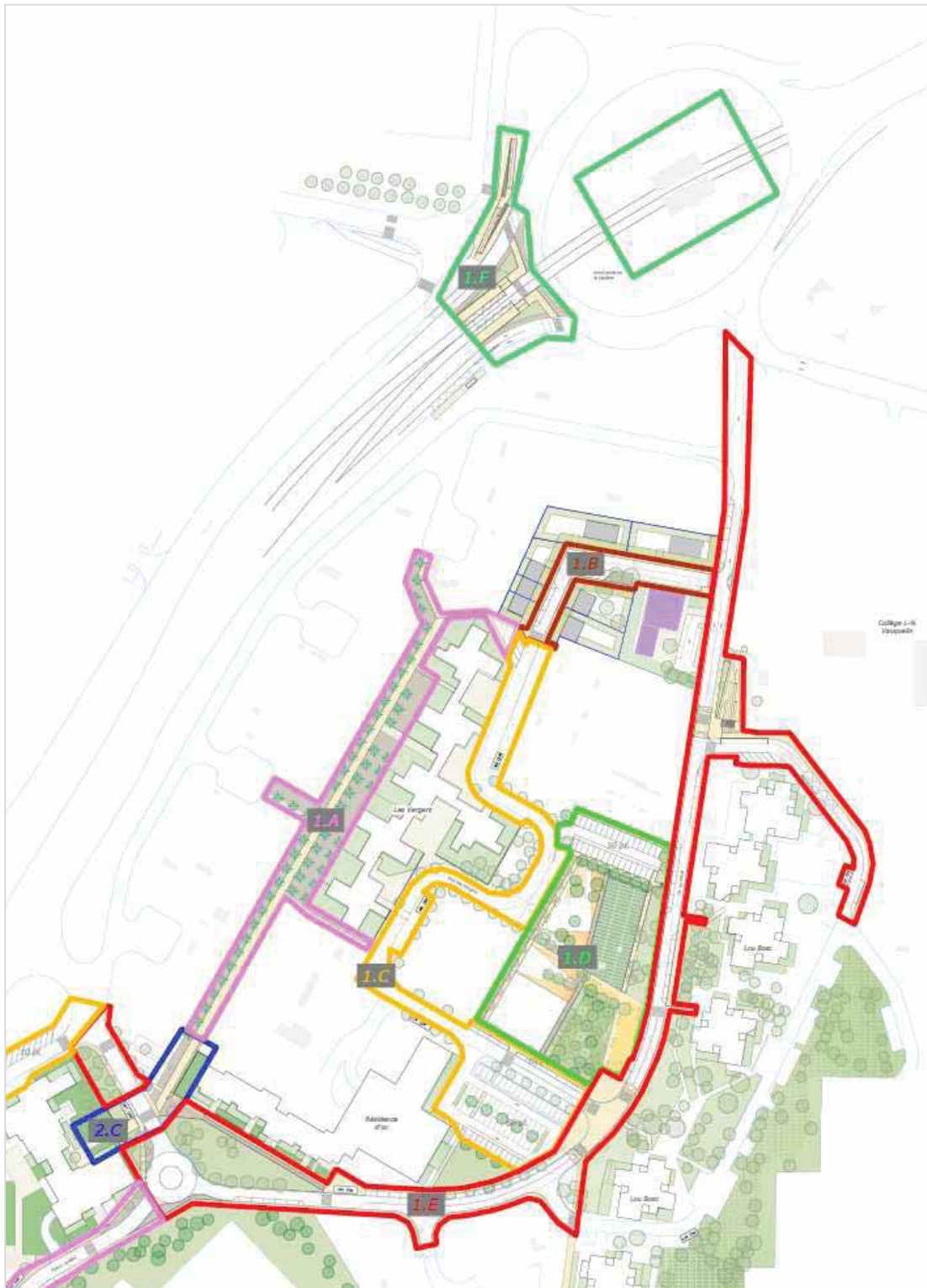


FIGURE 4 : PLAN DU SECTEUR 1 ET DÉCOUPAGE EN SOUS-SECTION, EXTRAIT DU CCTP



## Secteur 2 – Maillol Bazerque

- 2A – L'aménagement de traversées sur l'Av. Bazerque en plateau et la création de trottoirs permettront de sécuriser les cheminements piétons entre Mirail Université et les Pradettes.



- 2B – Le projet prévoit la réfection des parkings impasse Azur et impasse du Mirailhon pour une meilleure distribution de l'offre en stationnement et une mise en valeur paysagère de ces espaces fortement bituminés. Il intègre également la reprise du projet de l'impasse Azur aujourd'hui dégradée, sans place pour les piétons...

- 2C – Le projet prévoit le comblement des trémies Maillol et Vergers avec aménagement à niveau de traversées sécurisées.
- 2D - Aménagement d'une centralité de quartier en lien avec le projet de Centre social – Accueil Jeunes et réfection rue Aristide Maillol avec mise en place d'une zone 30 assurant un meilleur partage de l'espace public, à articuler avec le parvis de l'École Nationale Supérieure d'Architecture.



*Future centralité de quartier*



*Rue Maillol*



FIGURE 5 : PLAN DU SECTEUR 2 ET DÉCOUPAGE EN SOUS-SECTION, EXTRAIT DU CCTP

### Secteur 3 – Bourliaguet Coulée verte

- 3A – La création d'un giratoire sur l'avenue Bazerque permettra un nouvel accès lisible au sud du quartier et s'accompagne d'une reprise du tronçon Sud de la rue Aristide Maillol à « éloigner » de l'avenue Bazerque. Le dénivelé existant entre l'avenue Bazerque et la rue Maillol sera notamment à gérer. Une poche de stationnement de proximité sera également créée.



*Futur giratoire au débouché de la rue Alex Coutet*



*Rue Maillol à « redresser » vers le  
Tripode démolit*

- 3B – La rue Aristide Maillol n'étant plus circulée sur cette zone, elle sera reconvertie en voie verte, en lien avec le parc de la Coulée Verte.



*Axe de la future rue  
Lapie*

- 3C – L'impasse Paul Lapie sera elle reprise et maillée avec la rue Maillol afin d'assurer une meilleure desserte du quartier ainsi que des futurs lots constructibles sur le secteur Bourliaguet.

- 3D – Aménagement d'un espace public de vie d'hyper-proximité marquant l'entrée Sud du quartier, et réaménagement du cheminement dédié aux modes actifs le long de l'allée de pins Bourliaguet.
- 3E – Le projet prévoit la réfection de l'impasse du Mirailhon et son ouverture sur l'impasse de l'Azur (en lien avec le secteur 2B)





- 3F - Réaménagement du Parc de la Coulée Verte, ce parc existant déjà, il s'agira principalement de conforter ce patrimoine végétal et d'améliorer l'accessibilité des cheminements piétons :

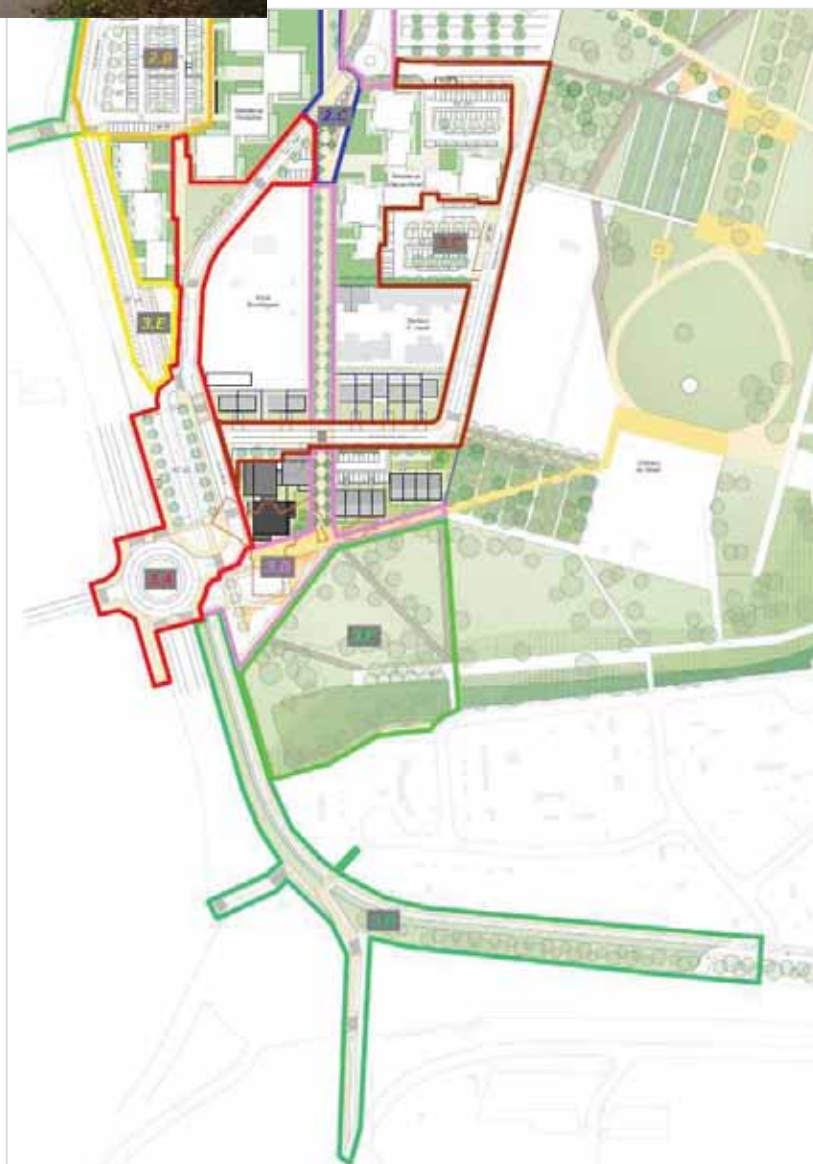


FIGURE 6 : PLAN DU SECTEUR 3 ET DÉCOUPAGE EN SOUS-SECTION, EXTRAIT DU CCTP

### 1.3 - Les projets connexes à l'aménagement des voiries Toulouse Métropole

#### Création de logements

Dans le cadre du programme ANRU, il est prévu la construction de logements sur des typologies variées allant de l'habitat groupé à la maison individuelle sur les lots ainsi nommés A1, B1, B2, D1, D2, D3 et D4.

Bien que ces aménagements ne fassent pas partie du périmètre de l'accord cadre de maîtrise d'œuvre urbaine, il conviendra d'intégrer dans les réflexions ces opérations connexes.

#### Projet de résidentialisation

Six résidences à caractère social (MOA : bailleurs) existantes se situent dans le périmètre du PRU.

Seules 3 de ces 6 résidences, sont intégrées au programme de l'ANRU et bénéficient de subventions ANRU (Pradettes, Papus, Vergers)

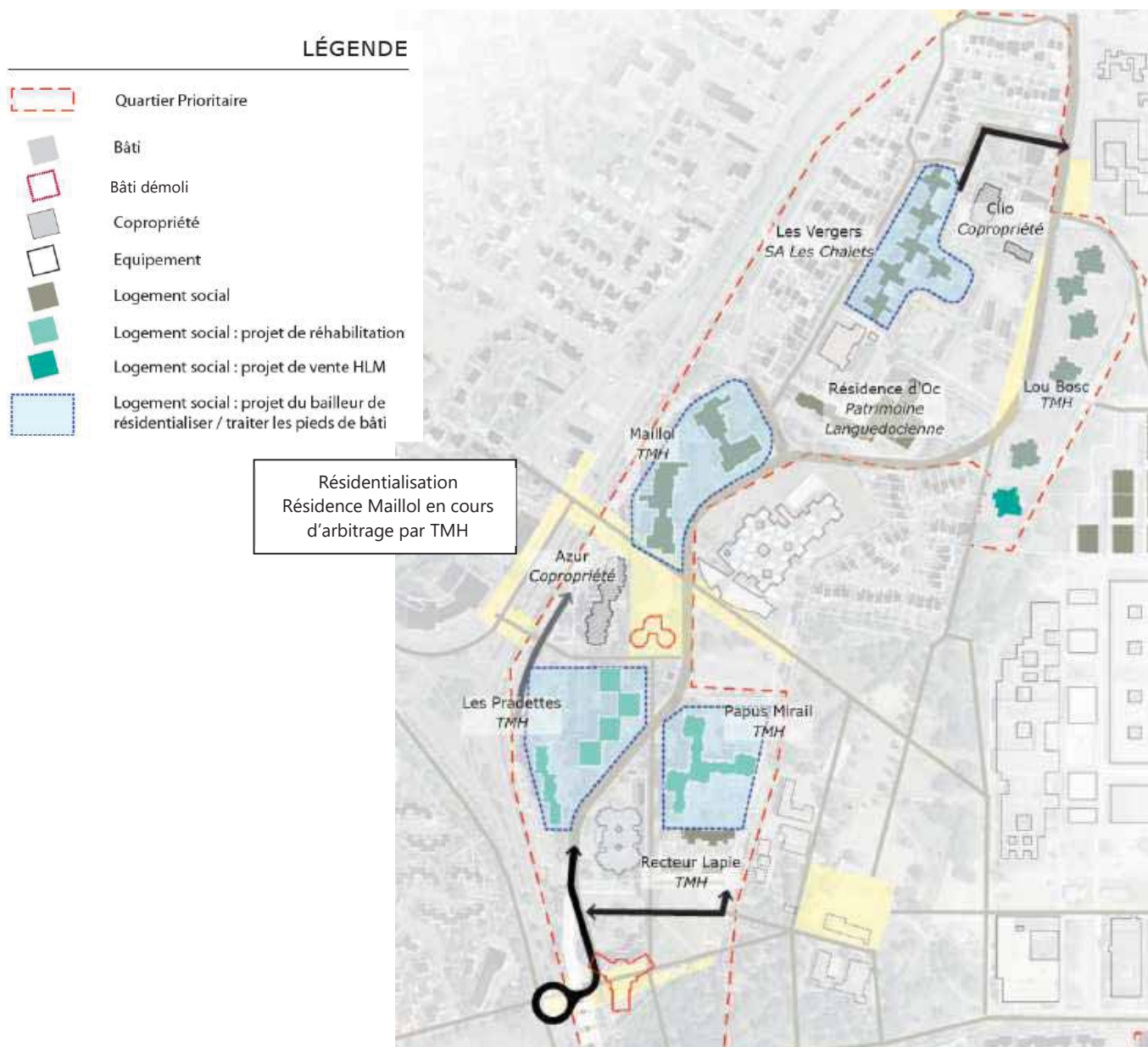


FIGURE 4 OPÉRATIONS PLANIFIÉES PAR LES BAILLEURS - EXTRAIT SCHÉMA DIRECTEUR AUAT



Certaines d'entre elles font l'objet de projets de résidentialisation dans l'objectif d'intimiser les bas d'immeubles et de mieux discerner les limites public/privé. Ces projets de résidentialisation sont donc des projets connexes qu'il convient de prendre en compte pour bien gérer les interfaces avec l'opération de réhabilitation des voiries et des espaces publics, objet de la présente notice.

■ Résidence Azur – gestion privée (copropriété) – hors ANRU

- Parking public sur-occupé
- Projet de clore autour du bâti (ce projet de résidentialisation est pour le moment hypothétique)
- Entrée décaissée en rampe très contraignante donnant sur l'espace public.

■ Résidence Les Pradettes – gestion TMH – intégrée à l'ANRU

- Parking public sous-occupé et ménuages (problèmes de mécanique sauvage)
- Objectif de descendre la limite entre les deux parkings des résidences Azur et Pradettes plus au Sud pour donner plus de place au parking de la résidence Azur
- Projet de réhabilitation/résidentialisation (MOE désignée en Mars 2020, diagnostic en juin, APS mi-juillet, début travaux 2nd semestre 2021)

■ Résidence Papus – gestion TMH – intégrée à l'ANRU

- Parkings privatisés
- Projet de résidentialisation et de changement d'image (études prévues S2 2021)

■ Résidence Les Vergers – gestion privée (Les Chalets) – intégrée à l'ANRU

- Projet de réhabilitation, MOE désignée 2nd semestre 2020
- Épicerie sociale et solidaire : livraison par l'impasse des Vergers
- Parking privé souterrain et aérien trop petit, payant ==> création d'un parking public de 30 places sur le secteur 1D
- Souhait du bailleur de réadresser sous Chemin du Mirail.

■ Résidence d'Oc – Patrimoine Languedocienne – hors ANRU

- Pas de projet de résidentialisation

■ Résidence Maillol – gestion TMH – hors ANRU

- Une résidentialisation plus tardive et a minima est envisagée

■ Résidence Lou Bosc – gestion THM – hors ANRU

- Pas de projet de résidentialisation

L'ordre de priorité donné aux projets de résidentialisation de ces résidences est le suivant : Pradettes>Papus>Les Vergers>Maillol.

Un diagnostic de l'offre en stationnement a été effectué par les bailleurs de certains résidences auprès des habitants (besoins, acceptabilité de parkings fermés payants,...).

## Nouvelle maison citoyenne

Le centre social / Accueil Jeune prévu sur la place Maillol est en cours de programmation, la surface totale est encore non fixée. L'AUAT a rédigé une fiche de lot.

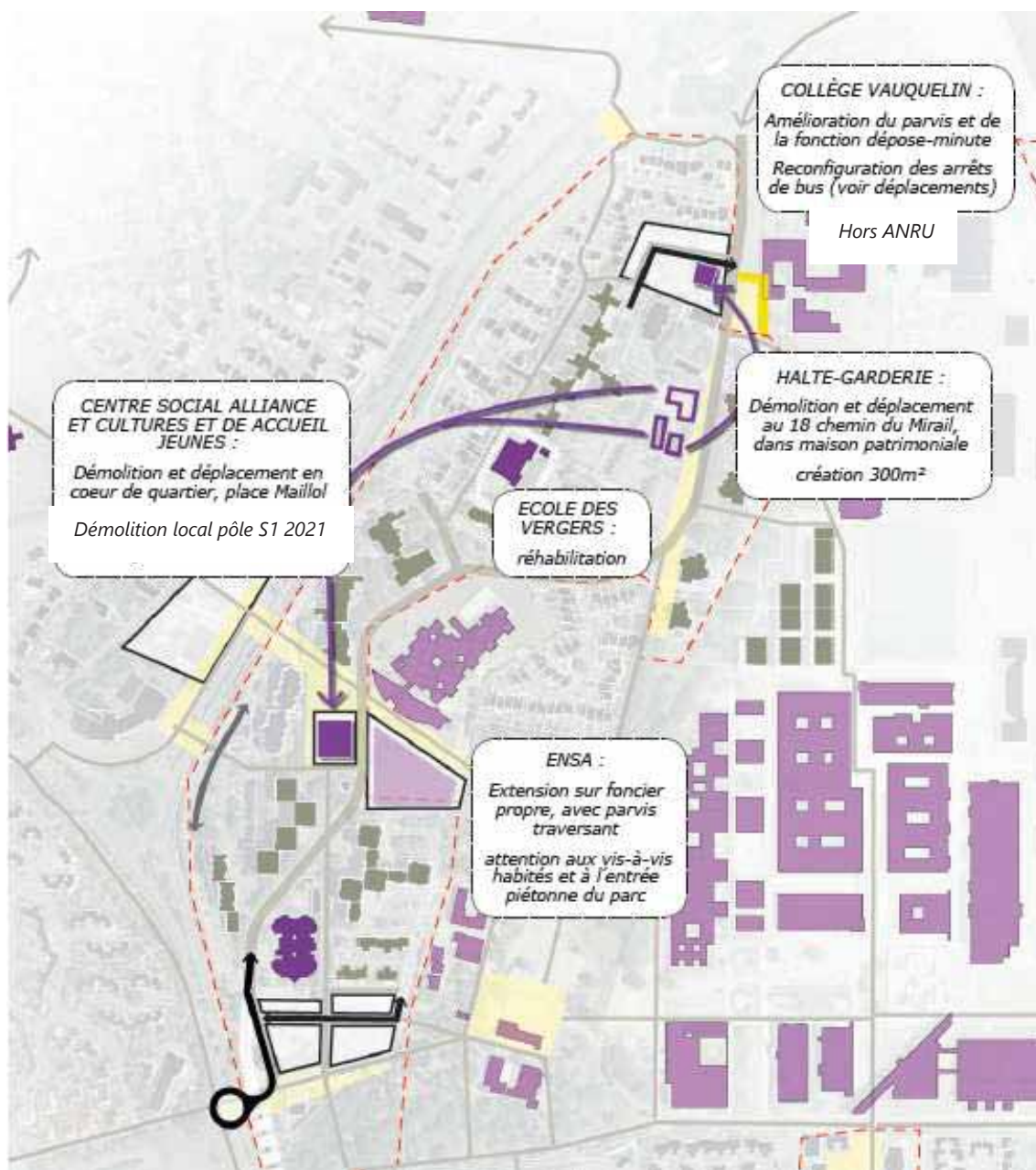


FIGURE 5 CARTE DES ÉQUIPEMENTS PUBLICS - EXTRAIT SCHÉMA DIRECTEUR AUAT

---

### Nouvelle halte-garderie

Il est prévu de déménager la halte-garderie « Université » qui se situe actuellement dans les locaux du centre social Alliances et Cultures au 14 Chemin du Mirail.

La nouvelle halte-garderie occupera le lot A.2. Il est interrogé la possibilité de rénover et changer la destination d'une toulousaine existante sur cette parcelle.

Le projet urbain comme le projet d'équipement public devront conserver les arbres existants.

Une poche de stationnement en épi est prévue non loin de la halte-garderie sur la voie nouvelle dans le prolongement de l'impasse des Vergers (secteur 1B).

---

### Extension de l'ENSAT

Porté par la Région Occitanie, ce projet d'extension de l'École d'Architecture est l'objet d'un concours dont le jury a été reporté à juin 2020.

L'Auat a rédigé une fiche de lot : prescription d'un parvis traversant non carrossable, emprise du stationnement reporté un peu plus au Sud.

---

### Travaux Pôle

La démolition du local du pôle situé à proximité du futur centre social est envisagée au 1<sup>er</sup> semestre 2021. Le Pôle a indiqué que ce local serait reporté sur Monlong et qu'il déclinait l'offre d'accueil d'un dépôt propre sur le projet d'équipement mutualisé.

Le programme des éventuels travaux par le pôle territorial Sud devra être communiqué.

## 1.4 - Les acteurs du PRU Mirail Université

### Les aménageurs

#### *Aménagement des voiries et espaces publics*

- Maître d'ouvrage : Toulouse Métropole (ITE)
- Montage de projet ANRU : Toulouse Métropole (DAT)
- Assistant au maître d'ouvrage : AUAT
- Maître d'œuvre : EGIS

#### *Bailleurs résidences*

- Toulouse Métropole Habitat pour les résidences
  - Les Pradettes
  - Papus
  - Maillol
  - Lou Bosc
- SA Les Chalets bailleur de la résidence Les Vergers
- Patrimoine La Languedocienne bailleur de la résidence d'Oc

#### *Halte-garderie (lot A2)*

- Maîtrise d'ouvrage : Ville de Toulouse

#### *Centre social (lot C1)*

- Maîtrise d'ouvrage : Ville de Toulouse

#### *Logements privés (lots A1 B1 B2 D1 D2 D3 D4)*

- Maîtrise d'ouvrage : Non connue

#### *Projet d'extension de l'ENSAT (lot C2)*

- Maîtrise d'ouvrage : Région Occitanie
- Maîtrise d'œuvre : concours d'attribution ~~en cours~~ - attribué



### Les gestionnaires et autres décisionnaires

Les autres acteurs de l'opération sont :

- Les services techniques de la Ville de Toulouse et de Toulouse Métropole :
  - Pôle territorial Sud (futur gestionnaire de la voirie),
  - Toulouse Métropole – MGR gestion des interventions et des réseaux - pour les réseaux télécom,
  - Toulouse Métropole – MGR services mode doux et déplacements,
  - Toulouse Métropole – MGR Gestion des trafics - pour les carrefours à feux et Signalisation Lumineuse de Trafic (SLT),
  - Toulouse Métropole – Eau de Toulouse (ex-CDE) - pour les réseaux d'eau potable, eaux usées et eaux pluviales,
  - Toulouse Métropole – DMT pour les déchets,
  - Mairie de Toulouse – DEP pour l'éclairage public,
  - Mairie de Toulouse – DJEV pour les espaces verts et son Service de l'Arbre en Ville
- Tisséo Collectivités, autorité de transport, et Tisséo Voyageurs qui exploite les infrastructures de transport circulant sur avenue Louis Bazerque et Avenue de Tabar
- Le Département pour l'Interface avec le Collège Louis Vauquelin

### Les concessionnaires réseaux

Les concessionnaires réseaux concernés par le projet sont :

- GRDF
- Véolia gestionnaire du réseau d'eau potable à travers sa société SETOM,
- Suez, gestionnaire des réseaux d'assainissement à travers sa société ASTEO
- Le DEP pour le réseau électrique public,
- MGR pour les réseaux SLT et télécommunication et en lien avec les différents opérateurs de téléphonie,
- Enedis pour les réseaux de courant électrique,
- Les opérateurs de téléphonie : Orange, Completel, SFR,...
- Coriance pour le réseau de chaleur urbain
- La DJEV pour les réseaux d'arrosage,
- ...

## 2 - LISTE DES ENTRANTS

La présente mission d'Études Préliminaires est basée sur les entrants transmis par les différents partenaires du projet. Les entrants remis sont retranscrits dans le tableau suivant :

| Date réception | Expéditeur | Nature et objet                                                                                                                           | Détails                                                     |
|----------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 10/07/19       | TM         | plan des secteurs, schéma directeur du PRU, fond de plan, diagnostic et enjeux urbains                                                    | PDF et DWG                                                  |
| 21/10/19       | TM         | Levé topographique                                                                                                                        | DWG                                                         |
| 04/12/19       | TM         | Planning général V1 provisoire                                                                                                            | PDF                                                         |
| 12/12/19       | TM         | Avis des services sur plan guide                                                                                                          | Avis PDF et mails                                           |
| 12/02/20       | TM         | DT                                                                                                                                        | demandes et réponses de DT                                  |
| 04/03/20       | TM         | Données dwg SIG EU,EP, AEP                                                                                                                | Orthophotos + dwg.                                          |
| 06/04/20       | TM         | Levé topographique                                                                                                                        | DWG                                                         |
| 13/04/20       | TM         | Avis MGR, schéma directeur cyclable                                                                                                       | Note                                                        |
| 13/04/20       | TM         | Rapport diag. amiante                                                                                                                     | Note                                                        |
| 13/04/20       | TM         | Diagnostic phytosanitaire                                                                                                                 | zoom par secteurs + xcel. recensant le patrimoine arboré    |
| 13/04/20       | TM         | Rapport G2 AVP Ginger                                                                                                                     | Note                                                        |
| 17/04/20       | TM         | Lettre de cadrage arboriculture urbaine (+plan des secteurs à fort enjeux)                                                                | Lettre de cadrage + plan des secteurs                       |
| 17/04/20       | TM         | Prescriptions DJEV aires de jeux PMR                                                                                                      | Mail                                                        |
| 17/04/20       | TM         | Avis DMT sur les colonnes enterrées                                                                                                       | Cahier des charges 2018 (mail + plans de situation + xcel.) |
| 30/04/20       | TM         | Géoradar Technisol Trémies (secteur 2E)                                                                                                   | géoradar (pdf. et dwg.)                                     |
| 30/04/2020     | TM         | Planning général ANRU, fiches de lot ENSAT et Maison citoyenne, projet résid. Les Vergers, réunion publique Coulée Verte, CR réunion DJEV | pdf.                                                        |
| 25/05/20       | Coriance   | Plan Réseau de chaleur urbain                                                                                                             | pdf.                                                        |
| 25/05/20       | TM         | Données SIG domanialité (Cadastre, foncier, voirie)                                                                                       | SIG                                                         |
| 26/05/20       | TM         | Réseaux EU – EP                                                                                                                           | DWG                                                         |
| 12/06/20       | TM         | Réseaux Telecom                                                                                                                           | DWG                                                         |
| 21/07/20       | TM         | Levé topographique secteur 3B                                                                                                             | DWG                                                         |
| 22/07/20       | TM         | Levé topographique giratoire J. Sauveur                                                                                                   | DWG                                                         |
| 31/07/20       | DMT        | Nombre de colonnes enterrées + gabarit                                                                                                    | Xlsx., pdf.                                                 |
| 24/09/20       | TM         | Levé topographique corrigé                                                                                                                | DWG                                                         |
| 14/10/20       | DMT        | Gabarit véhicule de collecte BOM et PAV                                                                                                   | Xlsx.                                                       |
| 15/10/20       | TM         | Résultats du suivi piézométrique annuel                                                                                                   | Pdf.                                                        |
| 20/10/20       | TM         | Relevés de comptages trafic (04/2018) Chemin du mirail, Rue Alex coutet, Av. Bazerque                                                     | Pdf.                                                        |
| 21/10/20       | Urbalink   | Plan des coronapistes (couloirs bus et PC provisoires)                                                                                    | DWG                                                         |

FIGURE 6 : TABLEAU DES ENTRANTS

## 3 - CADRE RÉGLEMENTAIRE

### Cadre général

L'ensemble des aménagements de voirie présenté dans cette étude s'inscrit dans le cadre réglementaire et prescriptif des documents suivants :

- Guide d'aménagements de voirie pour les transports collectifs – CERTU – Janvier 2000, relatif à l'implantation, à l'aménagement, au fonctionnement, à l'utilisation des voies de circulation en site propre,
- Catalogue des structures types de chaussées neuves - SETRA – 1998,
- Guide des carrefours urbains – CERTU – 2010,
- Guide général de la voirie urbaine – CERTU / IVF – 1998,
- Code de la route : ensemble des textes,
- Code de la voirie routière : ensemble des textes,
- Norme NF EN 13108-1 Mélanges bitumineux,
- Guide technique de conception des carrefours urbains – CERTU – 2010,
- Dimensionnement des structures de chaussées urbaines – CERTU – 2000,
- Chaussées bus. Choix des matériaux et dimensionnement structurel – CERTU – 2007,
- Normes européennes bordures et caniveaux - EN1340 EN 1433,
- Structures et revêtements des espaces publics. Guide technique – CERTU – 2001,
- Cheminement piétonnier urbain – CERTU – Janvier 1990,
- Surfaces podotactiles pour personnes aveugles et malvoyantes – CERTU – 2005,
- Accessibilité/ Accessibilité de la voirie et des espaces publics – CERTU,
- Accessibilité/ PDU et accessibilité aux personnes handicapées – CERTU,
- Recommandations pour les aménagements cyclables – CERTU – 2000,
- Vélos et transports publics – CERTU – 2010.

### Cadre de la Métropole

Les cahiers de prescriptions et chartes de Toulouse Métropole sont aussi à prendre en compte :

- [Le règlement de voirie de Toulouse Métropole](#) ;
- La charte cyclable de Toulouse Métropole ;
- Le plan propreté 2015 de Toulouse Métropole ;
- La charte technique édition 2016 d'accessibilité de la voirie et de l'espace public de Toulouse Métropole ;
- Le cahier des espaces publics - mobilier urbain de Toulouse Métropole
- Le cahier des prescriptions techniques pour les travaux d'assainissement d'Eau de Toulouse Métropole paru en 2020 ;
- Cahier technique des aménagements préconisés pour l'amélioration des circulations des bus du réseau urbain de TISSEO (janvier 2016) ;
- Les fiches pratiques de l'Arbre en Ville n°01, 02, 03, 04, 06.
- La Charte de l'Arbre de l'Arbre en Ville

## 4 - PROJET D'AMÉNAGEMENT

### 4.1 - Généralités

#### Règles générales de conception des voiries

**Largeurs de chaussée** La largeur de chaussée est fixée de manière générale sur l'ensemble des voies internes au quartier du PRU à 5,50m. Cette largeur minimale permet de positionner des bandes de stationnement longitudinal sur chaussée représentées par un marquage au sol tout en conservant un plan de circulation à double-sens adapté au traitement en zone 30 prévu (croisement des véhicules à vue).

À noter qu'aucun bus Tisséo ne circule sur ces voies.

Sur l'avenue Bazerque, les largeurs de chaussées sur les zones reprises seront égales aux largeurs existantes.

**Largeurs de trottoirs** Le maillage des cheminements piétons est assuré par la mise en œuvre de trottoirs de part et d'autre de la chaussée.

La largeur générale de ces trottoirs est fixée à 2,00m minimum, conformément aux préconisations de la charte accessibilité de Toulouse Métropole. Toutefois des variations de largeurs peuvent survenir sur le dessin du quartier :

- Élargissement > 2,00m : si les emprises le permettent notamment au droit d'équipements publics (École Bourliaguet par exemple).
- Pincement < 2,00 m : lorsque les emprises sont plus contraintes, sans toutefois descendre au-dessous de 1,40m de large (1,75m lorsque les mats d'éclairage se situent en fond de trottoir).

Le débouché des rues annexes pourra être réalisé sur le principe de trottoirs traversants afin d'apporter plus de lisibilité aux circulations piétonnes, conformément à la charte accessibilité de Toulouse Métropole.



Trottoir Traversant - Toulouse

L'aménagement d'un trottoir traversant la chaussée permet de :

- Sécuriser le cheminement du piéton qui est prioritaire sur le véhicule.
- Faciliter l'accessibilité des personnes en fauteuil roulant ou à mobilité réduite par une traversée de plain-pied.
- Faciliter la mise en œuvre des abaissés de trottoir.



**Dimensions places de stationnement**

Les places de stationnement auront les dimensions suivantes :

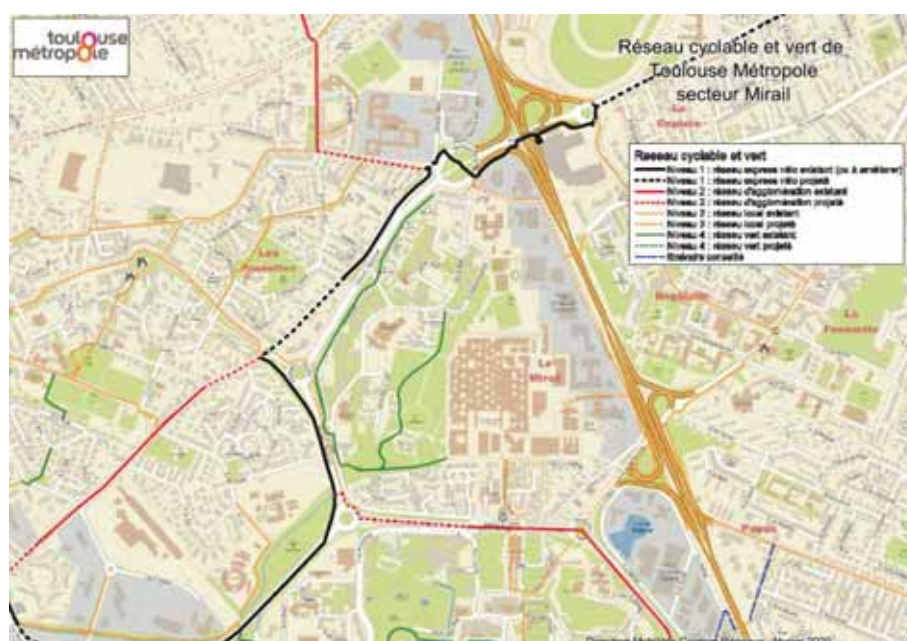
- En bataille : L=5,00m, l=2,50m.
- En longitudinal: L = 5,00m, l=2,00m.
- En épi : L=4,80, l =3,10m et de façon à « entrer » dans la place en marche arrière.
- En bataille les places réservées aux PMR sont de dimensions : L=5,00m, l =3,30m
- En longitudinal les places réservées aux PMR sont de dimensions : L =7.00, l=3.20m

La maîtrise d'Ouvrage pourra interroger l'opportunité d'intégrer des places dédiées aux véhicules électriques équipées de bornes de recharge.

## Réseau cyclable

**Zone 30** Il n'est pas prévu de piste ou bande cyclables à l'intérieur du quartier : l'ensemble du quartier sera réglementé en zone 30. La voirie sera partagée entre les véhicules moteurs et les cycles. Le stationnement alterné avec passages à vue et la disposition de nombreux plateaux vont dans le sens du ralentissement de la vitesse.

**Réseau REV** Il est prévu que le Réseau Express Vélo soit aménagé sur une partie de la Route Saint-Simon (hors périmètre PRU). Le schéma directeur cyclable de Toulouse Métropole considère les portions le long de la Route Saint-Simon partie Nord, de l'Avenue Louis Bazerque et de la traversée de l'échangeur Cépière comme déjà aménagées (trait noir continu ci-dessous).



Le projet n'est concerné par l'interface avec le réseau REV qu'au niveau du nouveau giratoire créé avec la rue Alex Coutet (secteur 3A). À cet endroit, bien que le schéma directeur cyclable considère que le réseau REV est déjà existant, les emprises actuelles ne permettent pas la mise en œuvre d'une piste de 4,00m de large séparée d'un piétonnier de 2,00m de large en traversée de giratoire. Le projet des espaces publics du PRU Mirail-Université n'intègre pas la géométrie du projet REV. Le projet REV devra faire l'objet d'études de maîtrise d'œuvre dédiées.

**Voie verte** La transformation de la rue Aristide Maillol en coulée verte sur sa portion longeant l'Avenue de Tabar est fléchée sur le schéma directeur cyclable comme un itinéraire de Niveau 2 « Réseau d'agglomération projeté ». Il sera traité en typologie voie verte (l=5,00m) pour un esprit plus nature et bucolique.

**Traversées  
piétons/cycles et piste  
cyclable existante**

Les traversées piétons/cycles de l'avenue Louis Bazerque seront traitées en séparant la traversée piétonne 4,00m et la traversée cycles bidirectionnelle 3,00m. Ces traversées connecteront le quartier à la piste cyclable existante le long de l'Avenue Louis Bazerque de typologie voie partagée de largeur 3,00m et dont la signalisation verticale actuelle ne correspond pas à la signalisation d'une voie verte.

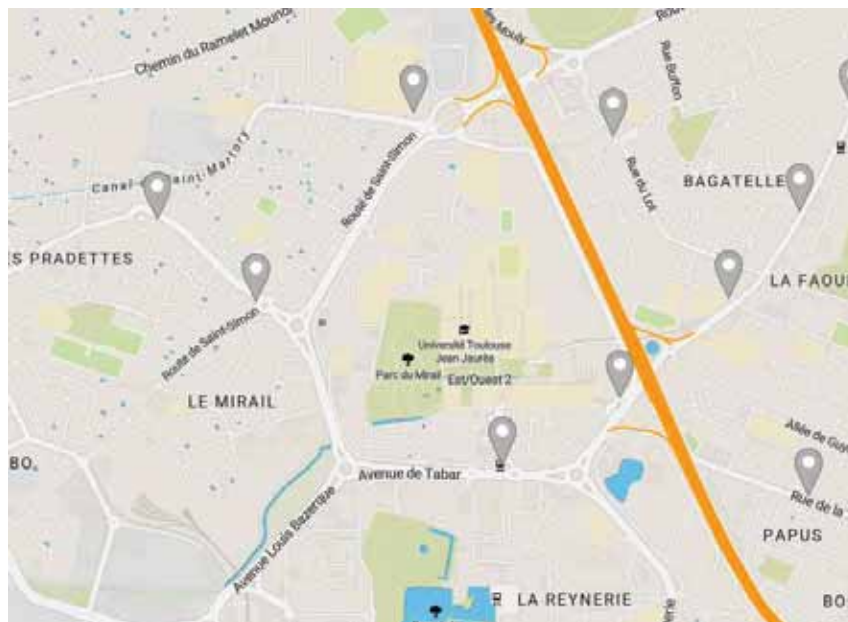


Piste cyclable existante le long de  
l'Avenue Louis Bazerque

**Station Vélo Toulouse**

Il n'y a actuellement pas de station VéloToulouse à l'intérieur du quartier Mirail Université. Le schéma Directeur n'intégrait pas ce service au nouvel aménagement. Le Maître d'Ouvrage pourra se prononcer sur l'opportunité de prévoir l'installation d'une station VéloToulouse au sein du quartier.

La station pourrait idéalement être positionnée au niveau de la nouvelle centralité de quartier qu'est la place du centre social devant l'Ecole d'Architecture.



**FIGURE 7 IMPLANTATION DES STATIONS VÉLO TOULOUSE EXISTANTES**



## Collecte des déchets

Un plan de gestion de collecte et ramassage des déchets est à l'étude par la DMT. La possibilité d'une gestion par colonne enterrées est envisagée mais devra être confirmée et précisée.

À ce stade des études il est envisagé que la gestion OM sur tout le quartier sera déclinée comme suit :

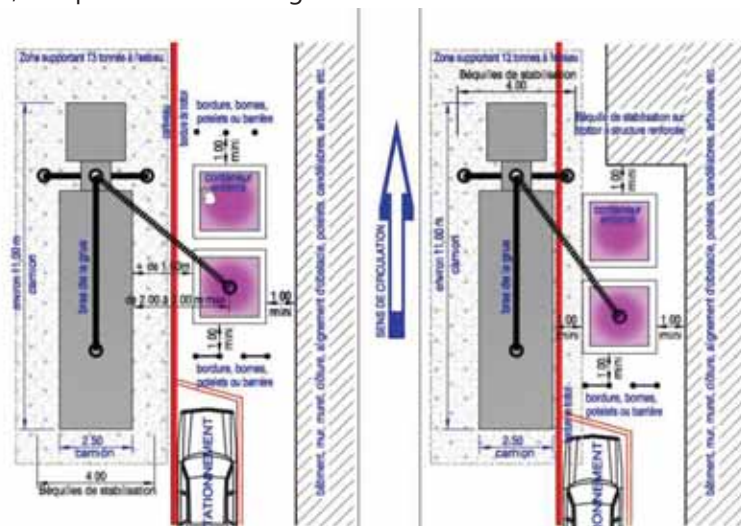
### ■ Conteneurs roulants :

- au niveau de chaque équipement public (Centre social, halte-garderie, ENSAT, Écoles Verger et Bourliaguet, Collège Vauquelin)
- au niveau des commerces : épicerie sociale et solidaire des Vergers
- au niveau des copropriétés privées : Clio copropriété, Azur copropriété

### ■ Colonne enterrées : au niveau des résidences sous gestion TMH, Patrimoine Languedocienne, Les Chalets (sous réserves des contraintes réseaux et arbres existants)

Au stade des études EP, les voiries ont été dessinées en tenant compte des rayons de giration des camions de ramassage des ordures ménagères (PAV) y compris du croisement d'un camion de ramassage des OM avec un véhicule léger type berline. (cf. pièce 700 – Cahier de girations).

Ci-après, l'emprise nécessaire à garantir au droit des conteneurs enterrés :



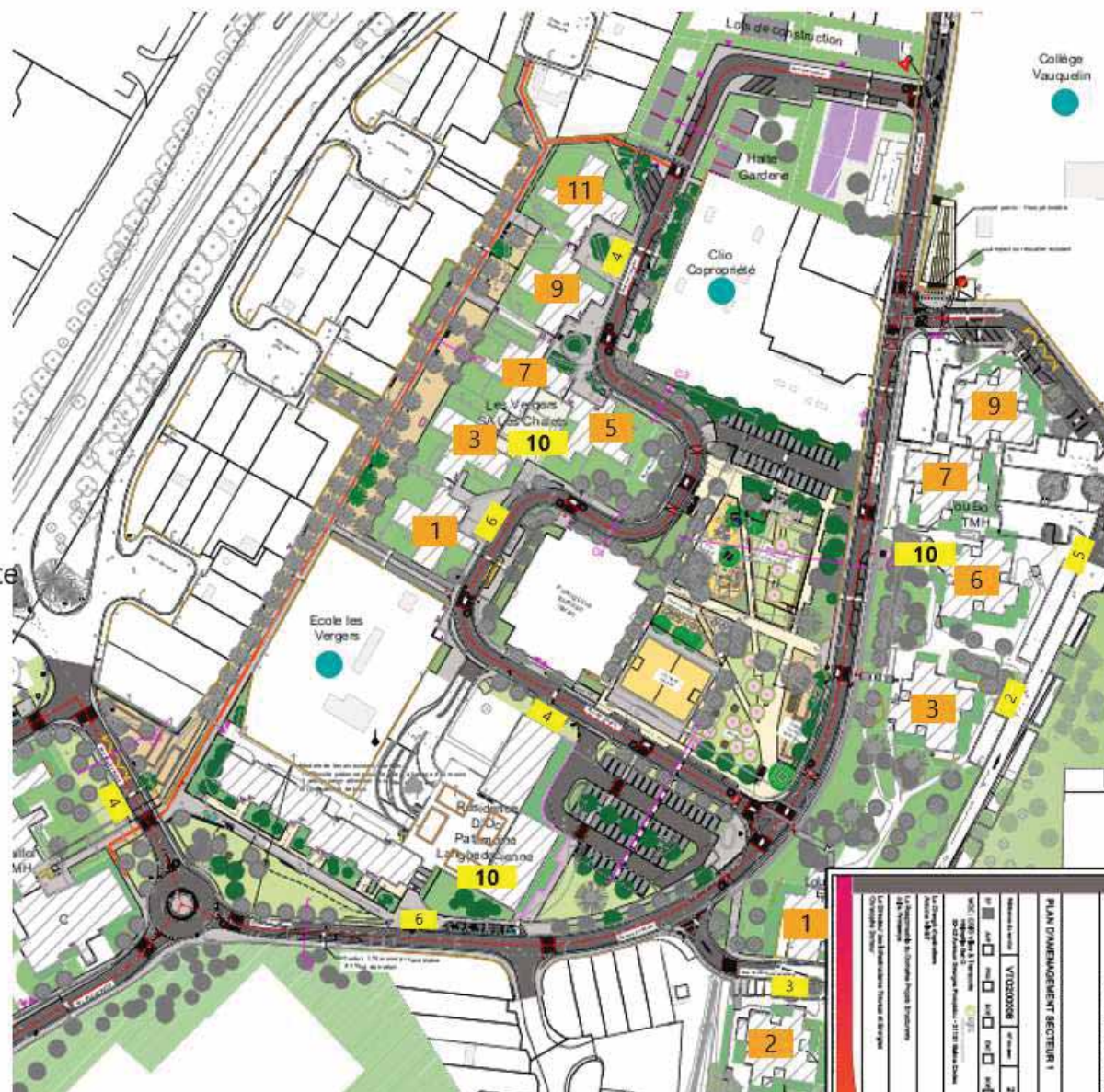
Les aires de présentations doivent se trouver à moins de 7m de la voie.

Les Colonne Enterrées doivent se trouver à moins de 80m des entrées des résidences (idéalement 50m).

Les cartes ci-après présentent le dimensionnement du nombre de colonnes enterrées nécessaires aux collectes des différentes résidences (données DMT) et leur localisation envisagée dans le projet.

# SECTEUR 1

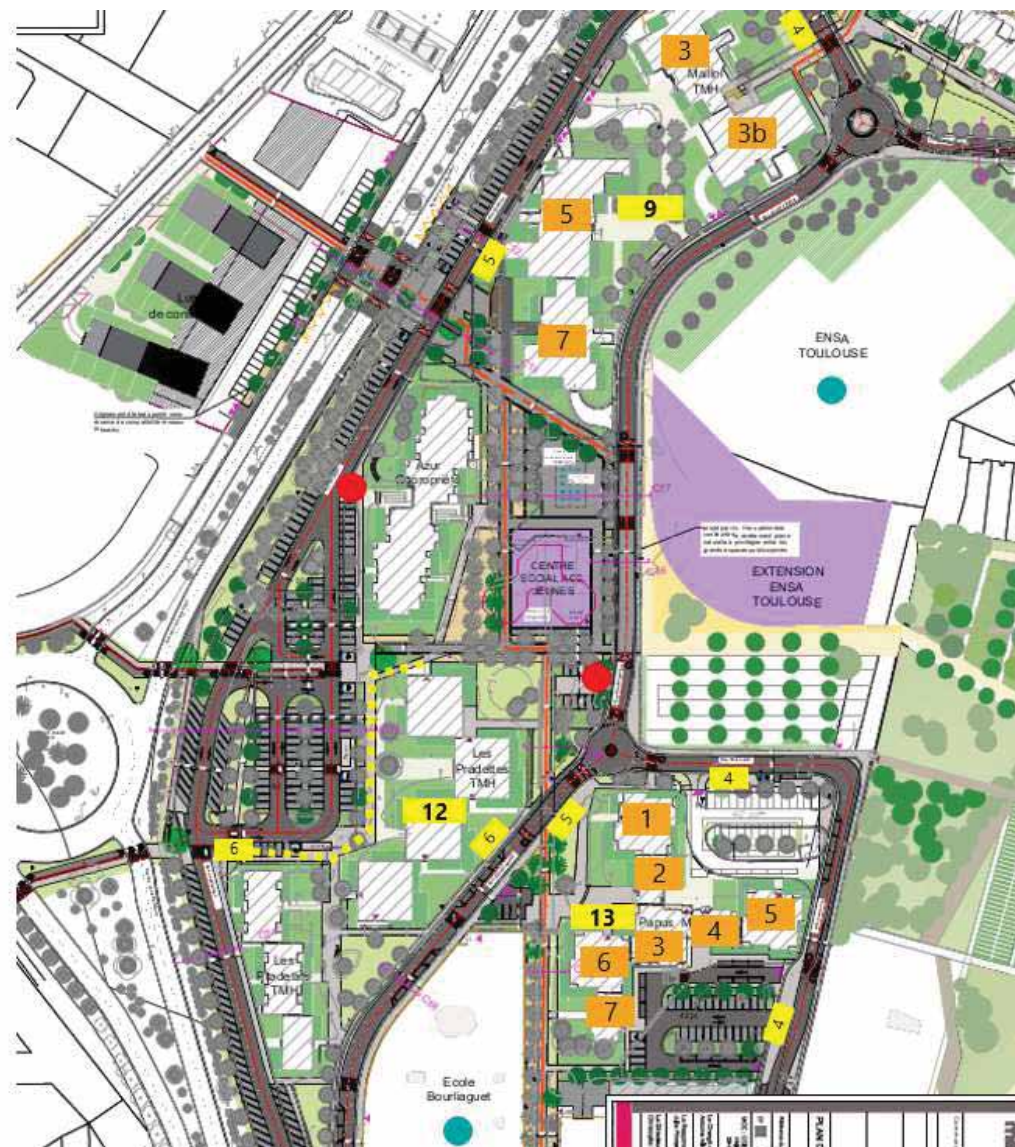
- 9** Nombre total CE /résidence
- 3** Emplacement CE
- Aire de présentation existante
- Aire de présentation sur l'espace public
- 1** Numéros d'immeuble





## SECTEUR 2

- 9** Nombre total CE /résidence
- 3** Emplacement CE
- Aire de présentation existante
- Aire de présentation sur l'espace public
- 1** Numéros d'immeuble



## Transport en commun

Le quartier n'est actuellement desservi pas les transports en commun (bus Tisséo) que sur ses voies de desserte extérieures. Les Avenues Louis Bazerque et avenues de Tabar sont empruntées par les lignes :



- Ligne 18 : Basso Cambo <> Cité Scolaire Rive Gauche
- Ligne 87 : Cité scolaire rive gauche <> Cugnaux Henry Gladi
- Ligne 46 : Basso Cambo <> Pelletier Purpan

Aucun bus ne pénètre à l'intérieur du quartier. Ce fonctionnement de desserte périphérique n'étant pas voué à changer, le projet des voies internes n'est pas dimensionné pour permettre la circulation des bus Tisséo.

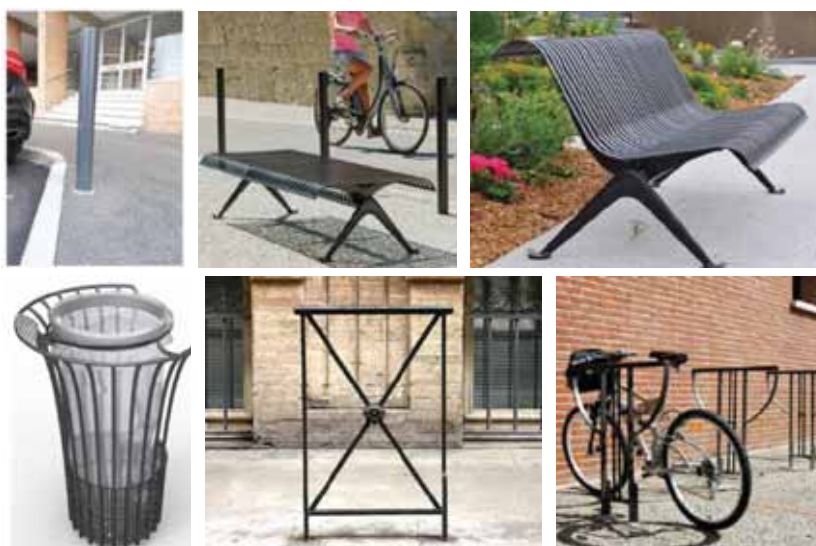
L'itinéraire du linéo 14 est pressenti sur l'Avenue Louis Bazerque. Des couloirs bus devront être aménagés dans chaque sens de circulation. Pour éviter de supprimer le terre-plein central largement arboré à certains endroits, le passage de l'Avenue Louis Bazerque en 2x1 voie + 2 couloirs bus sera étudié dans le cadre du projet Linéo. Il s'agira alors de conserver les arrêts de bus aménagés dans le cadre du PRU lors de l'arrivée du Linéo.

Des Coronapistes (couloirs bus et bandes cyclables provisoires) ont actuellement été installées sur le secteur Av. Bazerque. Il sera étudié l'opportunité de les pérenniser.

## Mobilier

### Gamme « classique »

Le projet intègre le mobilier des gammes proposées par le Cahier de l'espace public – Mobilier urbain de Toulouse Métropole préconisé pour les espaces dits « rues classiques ».





**Gamme**  
« aménagement  
qualitatif » et mobilier  
sur mesure

Le projet intègre trois espaces autour desquels s'organisent les polarités de quartier et qui bénéficient d'un aménagement d'espaces publics plus qualitatif :

- secteur 1D – parc des Vergers,
- secteur 2D – Place Aristide Maillol,
- secteur 3D – Esplanade de la Coulée Verte,

Sur ces espaces d'agrément singuliers et remarquables, il s'agira de puiser dans les gammes de mobilier préconisées pour les espaces type « Aménagement qualitatif ». Il pourra même être envisagé du mobilier sur mesure de type assise en bloc béton préfabriqué, tables d'échecs, table de pique-nique, transat,...



*Photos références de clôture public/privé et d'aire de jeux*



*Photos références d'assises spécifiques des grands espaces publics*



*Photos références d'équipements spécifiques ludiques et de convivialité*



*Photo référence d'équipements spécifiques anti-intrusion de moto*

## Matériaux

Les revêtements de surface et le type de bordures seront précisés lors de la phase AVP. À ce stade, les revêtements et bordures envisagés sont les suivants (à valider avec les services) :

- Chaussée et stationnement en enrobé noir (BBSG 0/10 cl3) (a)
- Plateaux traversants « classiques » en enrobé grenaillé (b)
- Plateaux traversants « structurants » sur l'axe Pradettes/Mirail- Université au niveau des traversées Louis Bazerque, et rue Aristide Maillol devant l'Ecole d'Architecture : revêtement équivalent à celui de la place Aristide Maillol (Sous-secteur 2D) (c)
- Place Aristide Maillol (sous-secteur 2D) : pavés allongés bétons, pierre grise d'Arrudy ou ocre de comblanchien ou granit gris clair. (c)
- Place de la coulée verte (sous-secteur 3D) : béton désactivé (d)
- Pas japonais en dalles béton préfabriquées (e)
- Trottoirs internes au quartier en béton balayé (f)
- Trottoirs externes (Avenue Louis Bazerque) en enrobé noir (a)
- Voie verte en grave émulsion calcaire (g)
- Cheminements Parc de la coulée verte en stabilisé renforcé (h)
- Stationnement enherbés ou minéraux avec support alvéolaire en béton monolithique (i)
- Bordures T2 et caniveaux préfabriqués de type CS2 en béton gris ;
- Bordures larges et caniveaux en pierre naturelle sur le secteur 2D



■ Cheminements piétons type mails / allées de pins / axe structurant :

- Proposition 1 : béton désactivé avec incrustation pour tisser un fil d'Ariane inter-quartier sur les secteurs 1A, 2C, 2D et 3D. La continuité piéton/cycles Pradettes/Bazerque/ENSA/Université pourrait aussi être soulignée par un principe de fil d'Ariane de façon à bien identifier le lien inter-quartier que tisse ce cheminement.



*Béton avec incrustations*

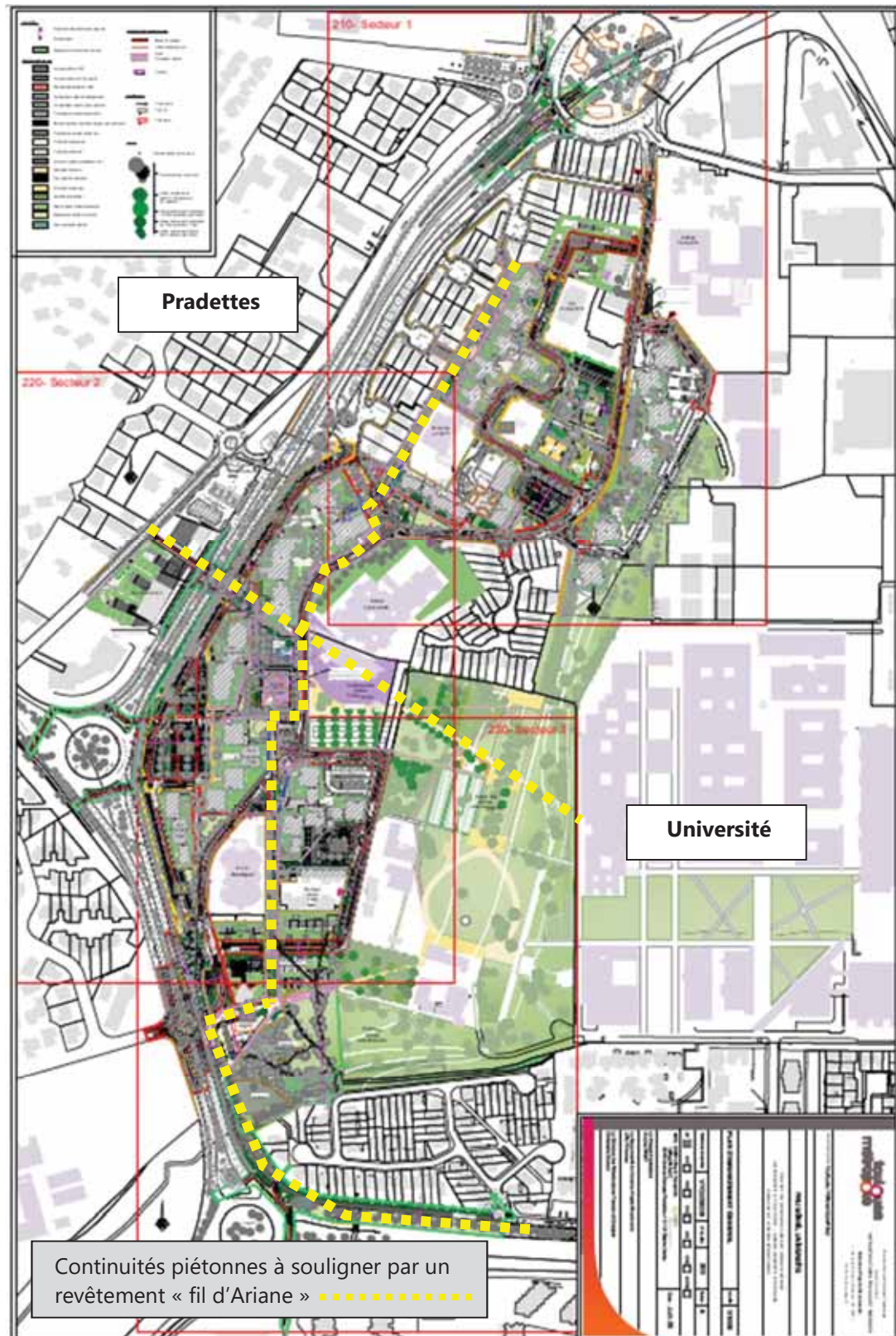


*Mise en œuvre de clous*

- Proposition 2 : Dans un esprit plus nature, cheminement en béton banché avec des bandes en bois type béton imprimé « planches »,









## Stationnement existant

Il existe actuellement une pression importante en termes de stationnement sur le quartier (manque de places de stationnement). Seules les résidences Maillol, d'Oc et des Vergers disposent de parkings souterrains privés. Le reste du stationnement se fait sur voirie ou sur les parkings Mirailhon et Azur. Les habitants n'ont pas de place de stationnement attitrée ce qui explique le stationnement sur voirie et le stationnement sauvage par manque d'emplacement. Il n'y a que peu d'usages ponctuels de stationnement, le stationnement est essentiellement résident.

Les propositions d'aménagement présentées en suivant pour chaque sous-secteur tentent de prendre en compte au mieux cette problématique tout en répondant au programme de requalification et en respectant ses contraintes (préservations des arbres, mises en place de colonnes enterrées, création de piétons confortables,...

Un tableau récapitulant le nombre de places existantes/projetées par secteur est présenté au 7.1 de la présente notice.

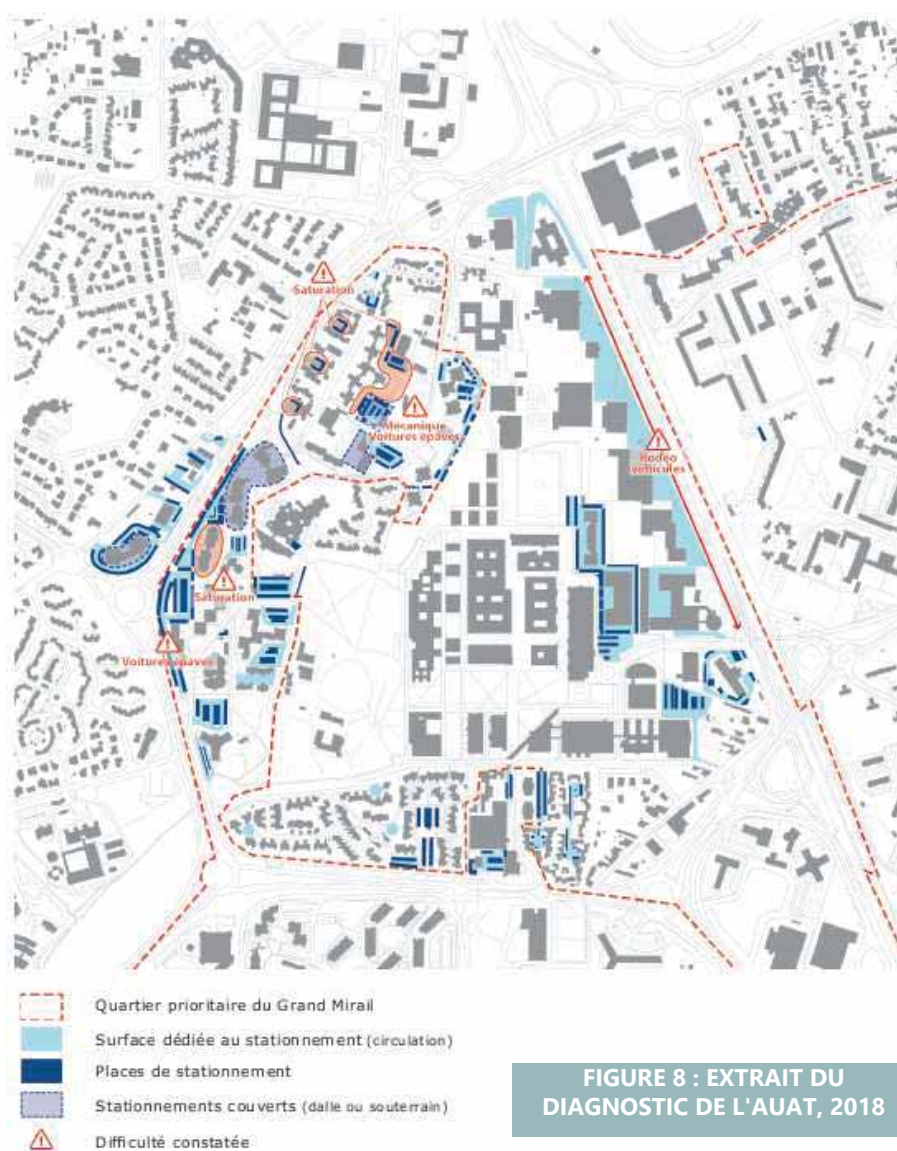


FIGURE 8 : EXTRAIT DU DIAGNOSTIC DE L'Auat, 2018

## Parkings végétalisés

De manière générale, sur l'ensemble du secteur du PRU, il est proposé de végétaliser les parkings existants. De même, les parkings projetés sont végétalisés. Des techniques de végétalisations par dalle alvéolaire en béton monolithique sont préconisées.

Les avantages de ce système de revégétalisation des poches de stationnement sont nombreux :

- Participation à la désimperméabilisation des sols
- Infiltration favorisée permettant de minimiser le rejet dans le réseau pluvial
- Baisse de l'effet Ilot de chaleur urbain
- Pas de besoin en arrosage.
- Compatible avec un entretien par balayeuse
- Intégration paysagère
- Participation au système de gestion pluviale alternatif (minimisation de la création d'ouvrages de collecte)
- Recours à peu de linéaire de bordure

Toutefois, les impacts suivants sont à prendre en compte :

- Cout élevé de mise en œuvre : nécessité de démolir les parkings existants au lieu d'une simple reprise d'enrobés
- Reprise pour des ré interventions ultérieures plus complexes que sur d'autres types de revêtements tels que les enrobés en terme de réfection à l'identique, temps de séchage, réengazonnement
- **Risque de pollution des sols en cas d'incendie de voitures ou de vidange sauvage**
- **Risque de non-verdissement dans le cas de voitures ventouses ou en période estivale si non arrosé**



Pour pallier à la problématique de l'engazonnement, des solutions également perméables mais minérales pourront être envisagées. Un arbitrage devra être mené sur le traitement de ces parkings (engazonnement, engravillonnement, enrobé,...).

Des expérimentations pourront être menées sur un parking choisi pour observer comment celui-ci se comporte et est approprié par les habitants.

L'objectif est de proposer un aménagement en faveur de la lutte contre les îlots de chaleur urbains et la désimperméabilisation des sols.



## Sujets fonciers

Pour concevoir le projet et préciser les limites d'emprises esquissées par le schéma directeur, il a été pris comme hypothèse à ce stade de :

- Soit s'appuyer sur les limites « physiques » existantes et conservées (clôtures, muret,...) même si celles-ci ne correspondent pas à la limite cadastrale y compris lorsque celles-ci sont actuellement situées sur des espaces privés.
- Soit s'appuyer sur les limites cadastrales notamment pour déterminer la limite entre l'espace public de la voirie et les espaces correspondant aux pieds de résidence.

Aujourd'hui, voirie et pied de résidence sont propriétés de la Ville de Toulouse. La difficulté réside donc en la distinction de la limite public/privé au niveau des résidences qui feront pour certaines l'objet de projet de résidentialisation et d'intimisation. Ces études préliminaires sont l'occasion de proposer une première proposition de découpage public/privé. Il sera nécessaire d'affiner ces limites au stade AVP puis de les figer au stade PRO.

Les sujets fonciers soulevés sont identifiés sur les plans 500 – Emprises.



Sur le secteur spécifique situé sur la voie nouvelle créée dans le prolongement de l'impasse du recteur Paul Lapie (secteur 3C), nous questionnons ce décroché prévu au schéma directeur. Le MOA et son AMO préciseront à l'issu des EP la nécessité de conservé ce décroché ou s'il est possible de proposer un alignement droit de l'espace public.

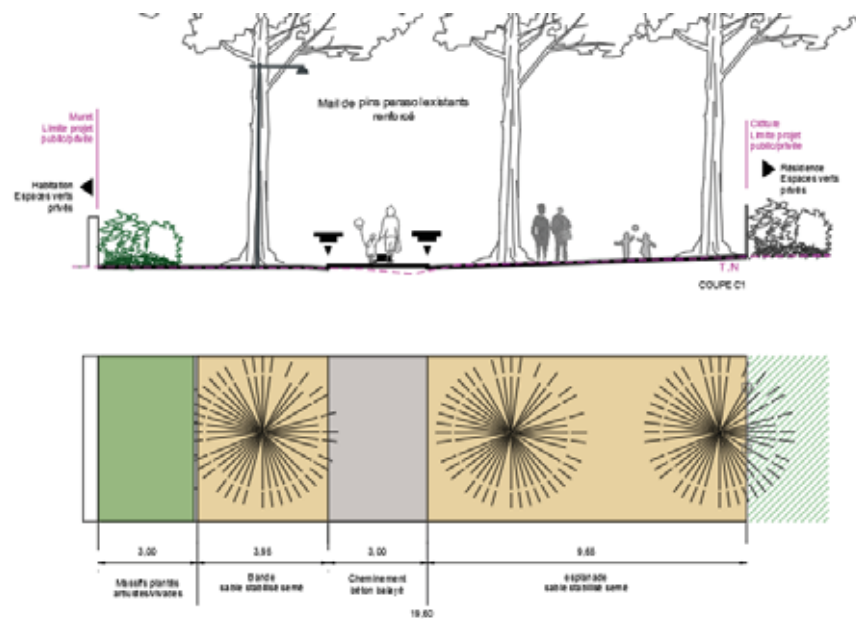


## 4.2 - Plan d'aménagement du secteur 1

### 1A – Allées des Pins - Vergers

Il est proposé de réduire la largeur du cheminement piéton à 3,00m (au lieu de 3,50m initialement prévu au plan guide) de façon à impacter le moins possible le système racinaire de l'alignement de pins parasols existants.

Dans ce même objectif, le cheminement en béton prévu est surélevé d'une quinzaine de centimètre par rapport au niveau du terrain naturel. Une solution technique de mélange béton ou de structure spécifique sera vue avec l'expert arboricole afin d'éviter la fissuration du béton avec les racines des pins dans le temps. Les pieds d'arbres existants, caractérisés par un sol certainement appauvri (chute d'aiguilles, ombre...) seront traités en stabilisé semé et ne seront pas plantés en pieds d'arbre.



Pour agrémenter ce mail piéton et suggérer la pause, des bancs et des boîtes à lire seront disposés le long de la promenade.

Les connexions aux autres piétonniers du quartier seront assurées (passages sous la résidence Azur, connexion jusqu'à la Place Michel Colin,....



### 1B – Création voie nouvelle en prolongement de l'impasse des Vergers

La voie nouvelle créée en prolongement de l'impasse des Vergers est traitée avec un profil de voie à double sens.



Le trottoir devra intégrer les passages bateaux des entrées/sorties riveraines dès que le plan et la programmation du lot A1 (halte-garderie) seront figés.

Une poche de trois places de stationnement en épi (manœuvre de stationnement en marche arrière) et une bande de stationnement longitudinal (5 places) sont prévues au droit de la halte-garderie.

Le stationnement longitudinal côté Nord-Ouest sera à moduler en fonction du projet des futures constructions et leurs accès.

**Le stationnement du personnel de la halte de garderie devra être intégré au programme de la future halte directement au sein de la parcelle.**

### 1C – Réaménagement impasse des Vergers

L'impasse des Vergers qui boucle désormais sur Chemin du Mirail via la voie nouvelle créée (secteur 1B) intègre des poches de stationnement longitudinal.



Il est prévu à ce stade l'intégration d'une aire de livraison en lien avec l'épicerie sociale et solidaire située dans la résidence Les Vergers.

Ce secteur intègre le réaménagement du parking public (53 places) à l'Est de la Résidence d'Oc. Le projet privilégie des revêtements perméables et une gestion des eaux pluviales par infiltration dans les espaces verts en creux moyennant un abaissement de bordure ponctuel tel que ci-dessous (sous réserve des résultats géotechniques).

La connexion sur l'entrée du parc des Vergers se fera au niveau d'un plateau surélevé pour forcer les usagers à abaisser leur vitesse.

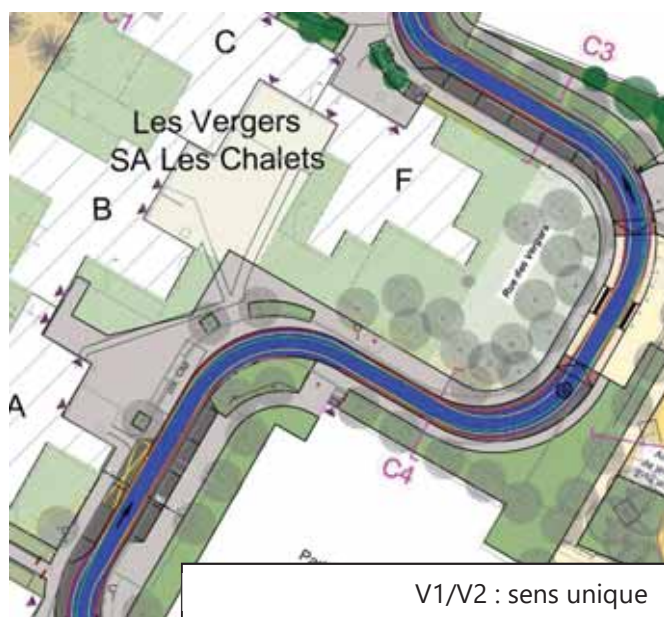


À ce stade des études préliminaires (V2), les contraintes que constituent les colonnes enterrées (**64 unités**) et la circulation du camion PAV, les nombreux arbres existants situés très près de la chaussée actuelle et la demande en termes de stationnement nous ont conduit à étudier 3 variantes sur la rue des Vergers :

- V1 : sens unique Sud>Nord. Cette variante permet de proposer du stationnement alterné et de faire circuler aisément le camion PAV.
- V2 : sens unique Nord>Sud avec double-sens jusqu'à l'entrée du parking de la résidence d'OC. Cette variante permet de proposer du stationnement alterné et de faire circuler aisément le camion PAV.



- V3 : double sens : nécessité d'ouvrir les angles au détriment de nombreux arbres et des places de stationnement. La circulation du camion PAV est moins aisée qu'en sens unique



### Analyse des trois variantes et de leur impact.

*Une des variantes devra être validée à l'issue des études préliminaires*

|                                           | V1 – Sens unique S>N                                                                                                                                                                  | V2 – sens unique N>S                                                                                                                                                                                                                          | V3 – Double sens                                                                                              |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Circulation dans le quartier</b>       | Maintien Chemin du Mirail en sens unique jusqu'au sud de Lou Bosc.<br>Passage en sens unique de la rue des Vergers sur sa partie sud<br>==> Enclave les circulations dans le quartier | Chemin du Mirail à double sens.<br>Maintien double sens sur rue des Vergers sur sa partie Sud<br>Pas de raquette de retournement à la fin du double sens rue des Vergers<br>==> Répond partiellement aux enjeux de désenclavement du quartier | Chemin du Mirail et rue des Vergers à double sens.<br><br>==> Répond aux enjeux de désenclavement du quartier |
| <b>Circulation OM</b>                     | Facilitée                                                                                                                                                                             | Facilitée                                                                                                                                                                                                                                     | Circulation pouvant être gênée par du stationnement sauvage                                                   |
| <b>Stationnement sur rue des Vergers</b>  | 51 places                                                                                                                                                                             | 44 places                                                                                                                                                                                                                                     | 27 places<br>+ risque de stationnement sauvage                                                                |
| <b>Stationnement sur Chemin du Mirail</b> | 16 places                                                                                                                                                                             | 13 places                                                                                                                                                                                                                                     | 13 places                                                                                                     |
| <b>Arbres impactés</b>                    | - 17                                                                                                                                                                                  | - 16                                                                                                                                                                                                                                          | - 17                                                                                                          |

MGR plébiscite la variante 2 et interroge sur le maintien de la proposition de mise du double sens de Chemin du Mirail qui pourrait générer un report de trafic sur la rue des Vergers. Ce point sera à arbitrer au lancement de la phase Avant-projet.

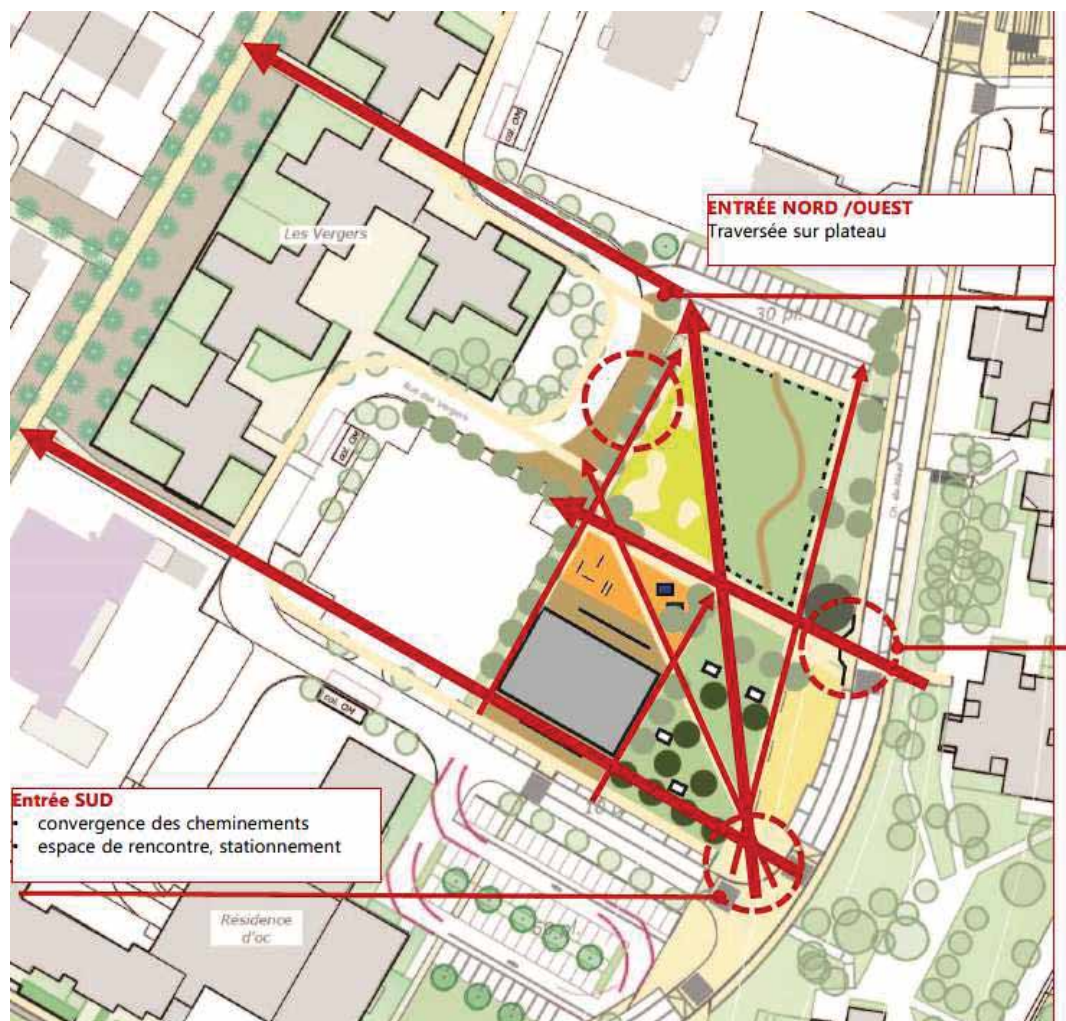


### 1D – Square « Les Vergers », jardins partagés

Suite au déplacement et à la démolition des équipements existants qui sont le centre social et la halte-garderie, ce secteur est voué à devenir une nouvelle polarité dans le quartier, espace récréatif et de rencontre.

#### Réflexion sur les cheminements

Cet espace se trouve à la croisée des chemins piétons structurants du quartier. Leur tracé permet d'observer les zones de convergence qui seront demain des lieux de rencontre ainsi que les entrées du futur square.



- Entrée EST**
- porche existant à conserver comme repère pour les habitants
  - idéalement positionné dans l'axe de l'escalier Lou Bosc
  - clôture à changer/requalifier
  - contient tous les coffrets
  - pin remarquable
  - support de lettrage nom du Parc

### Réflexion sur les activités du square et espaces associés

Une fois la trame des cheminements posée, se dessine un arbre-parc à la structure ramifiée et arborescente qui rappelle la manière dont a été conçu le quartier du Mirail dans les années 60.

Les allées sont prévues en béton ou grave émulsion calcaire.

Plusieurs espaces distincts mais maillés entre eux se distinguent :

#### LES PETITS

- Aires de jeux
- prévoir assises pour parents
- des taches en sols souples au niveau des jeux
- du sol entièrement perméable, renaturalisé autour (stabilisé semé ou calepinage ou mélange terre pierre)
- non clôturé

#### LES GRANDS

- le city stade existant
  - des assises (bloc béton) type gradins de chaque côté pour pouvoir supporter les matches
- l'espace workout
  - des agrès (barres parallèles, tractions, échelles, cf. Arènes-station du tram)
- l'espace ping-pong
- Stabilisé (ou mélange terre-pierre)

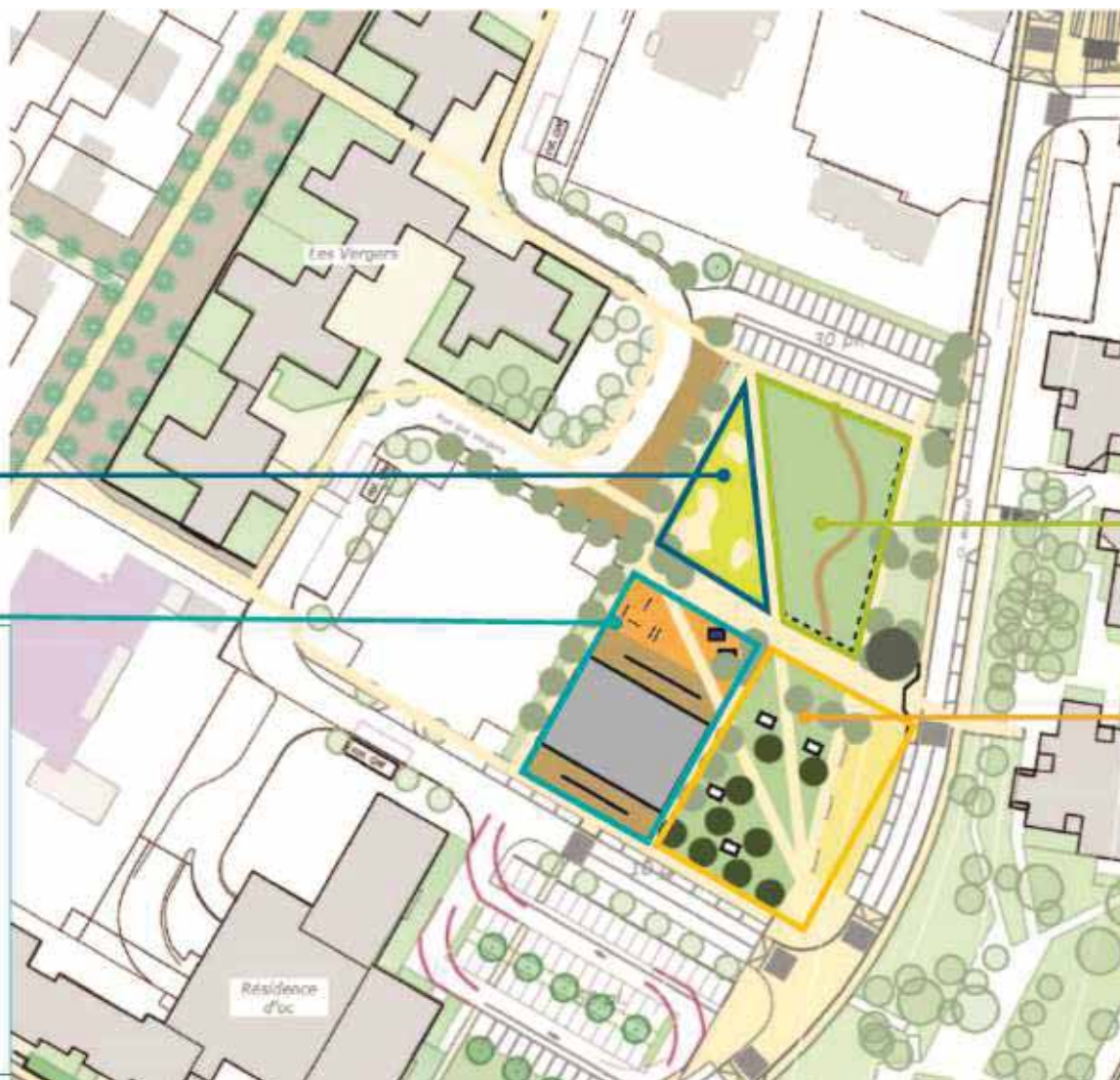


#### LES JARDINIERS

- Jardins collectifs
- Clôturé mais visible depuis la rue
- Façade Nord entièrement disposée le long du parking (chargement/déchargement d'outils + Cacher le parking du reste du parc)
- 2 entrées / sorties
- organisation intérieure laissée libre à l'association mais dessiner tout de même un cheminement principal (stabilisé) desservant de petites parcelles + prévoir 2 ou 3 abris de jardins avec électricité et eau (AEP/EU)

#### LA RENCONTRE

- Entrée du Parc : ouverture et diffusion
- Proposition d'arbres fruitiers en confortement des arbres existants (gestion maison de quartier ?)
- Table de pique-nique



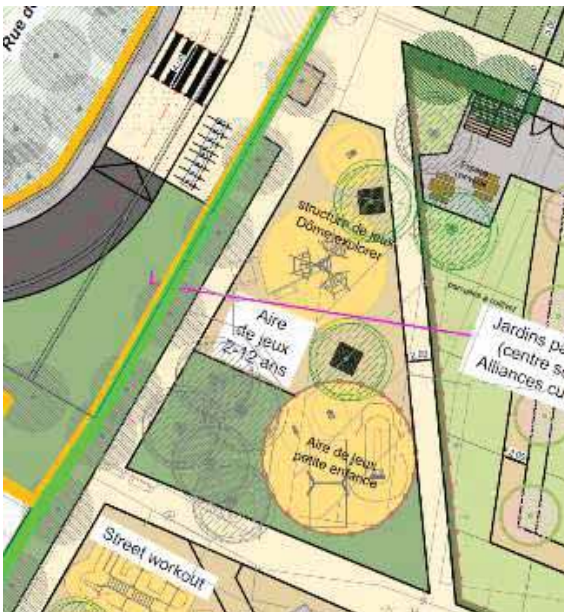


**Proposition  
d'aménagement**

Le square intègre les programmations suivantes :

## ■ Espace des petits :

- Aire de jeux des tous petits (5 – 10 ans) clôturée, sol souple, mobilier issu des gammes classiques de fournitures utilisées sur la Ville de Toulouse (Catalogues Proludic, Husson, Berliner, Kompan). La possibilité de réutiliser les jeux de l'aire de jeux existantes pourra être étudiée (photo ci-après).
- Aire de jeux des moyens (<10 ans) de type dôme explorer non clôturée car située à plus de 10m de la voie circulée, sol souple, mobilier issu des gammes classiques de fournitures utilisées sur la Ville de Toulouse
- Fontaine à eau
- Assise pour les parents à l'ombre des arbres existants







■ Espace des grands :

- Conservation du city stade existant, ajout d'assises (type bloc béton préfa) de part et d'autre pour les supporters
- Espace street workout intégrant des agrès et des tables de ping-pong



■ Espaces des jardiniers :

- Jardins collectifs dont l'entrée principale est positionnée au Nord, en lien direct avec le nouveau parking (manutention, déchargement des outils et matériaux).
- Il est proposé que cet espace soit géré par le centre social. Il sera clôturé par une clôture basse support de plantes grimpantes et de hauteur h=1.20m permettant de le rendre visible depuis Chemin du Mirail tout en le protégeant des visiteurs intempestifs et des dégradations.



- Cet espace intègre des cabanes à outils, des composteurs, un espace de stockage et un espace convivialité avec des tables de pique-nique. Un cheminement principal irrigue les différentes parcelles à cultiver.



- Espace de rencontre – Verger
- Des alignements d'arbres fruitiers plutôt à coque près des cheminements piétons de type amandier pour ne pas les tacher et quelques fruitiers à fruits dans les grandes prairies propices au pique-nique tel que des pommiers, prunier, cognassier en variétés anciennes...
- Des tables de pique-nique
- Deux boulodromes avec des tables de pique-nique en long



- Un parking de 30 places au nord du secteur en lien direct avec les jardins collectifs. Comme les autres parkings du quartier, ce parking sera végétalisé et les eaux de ruissellement seront rejetées de façon privilégiée vers les espaces verts attenants.

Il est proposé de conserver l'entrée actuelle du centre social qui a l'avantage de se trouver dans l'alignement avec la liaison piétonne vers la Résidence Lou Bosc. Cette typologie d'entrée que l'on retrouve tout du long de chemin de Mirail agira comme un point de repère pour les habitants et méritera un rafraîchissement (remplacement de la clôture par une fourniture plus contemporaine, inscription du nom du parc en lettres métallique, habillage des coffrets techniques...)



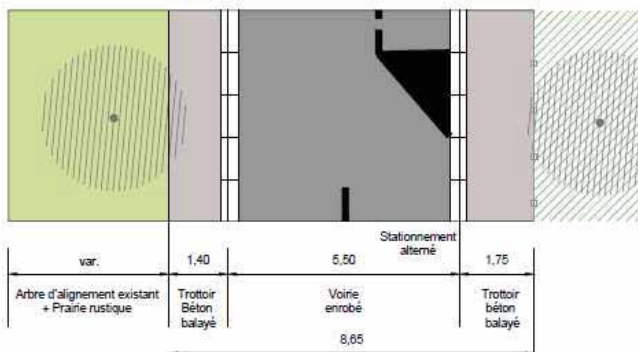
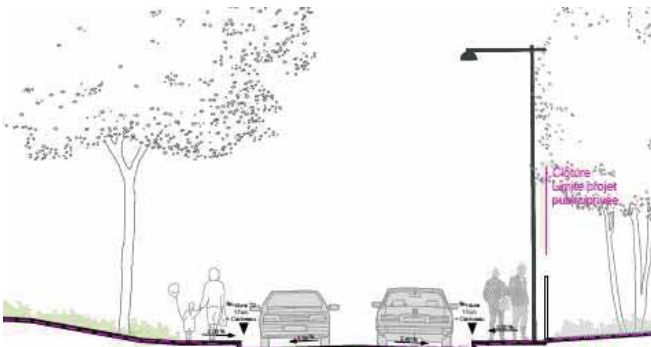
## 1E – Chemin du Mirail

### Extrémité Nord (devant le collège Vauquelin)

Le raccordement entre le rond-point de la Cépière et le chemin du Mirail ne peut se faire qu'en sens unique tel que cela fonctionne actuellement. L'insertion du cycle se fait en mode double-sens cyclable (marquage au sol dans le sens opposé au sens de circulation des véhicules moteurs). Les emprises publiques ne permettent de passer en double sens qu'au niveau du carrefour avec la voie nouvelle (secteur 1B) qui boucle l'impasse des Vergers. La portion en sens unique débouche sur une voie à double-sens avec un système de cédez-le –passage à droite. Au niveau de ce carrefour le double-sens cyclable est assuré par un passage en écluse protégeant le cycle circulant à contre-courant du sens de circulation.





**Section courante**

Le profil type est celui développé sur tout le quartier ; une chaussée de 5,50m bordée de part et d'autre par des trottoirs de 2,00m de large minimum et stationnement longitudinal en alternat formant des zones de passage à vue **(ou sens unique, cf. sect. 1B)**.

En cas de maintien à sens unique du chemin du Mirail, l'aménagement d'un contre sens cyclable sur tout le linéaire devra également être assuré.

Les carrefours sont surélevés sur plateau. Au droit des parcelles 1492 et 1493, la largeur de trottoir est portée à 1,40m (dimension minimale réglementaire) car l'alignement de platanes sur talus ne nous permet pas d'élargir ce trottoir. Une largeur de trottoir plus importante et intégrant l'éclairage sera portée à 1,75 m côté Sud.

Suite à l'analyse des emprises disponibles et au levé topographique fourni, il est proposé de caler le trottoir Est sur la limite existante sans proposer de mettre en œuvre une passerelle suspendue au-dessus du talus de la résidence Lou Bosc. Ceci évite d'avoir à bâtir un ouvrage d'art et de génie civil dans ce secteur d'aménagement dit « classique » et de risquer de déstabiliser les talus.

Au droit du Parc des Vergers, un muret de soutènement sera nécessaire pour retenir le talus existant planté d'arbres conservés dans le cadre du projet agrémenté de cépées d'arbres projet et de couvres-sol de sous-bois de type lierre et agrément de bulbes printaniers de type narcisses, jonquille pour illuminer et animer cette frange végétale de parc.



Photos références d'ambiance de tapis d'ombre et de bulbes printaniers





**Extrémité Sud**

Chemin du Mirail : L'emprise disponible est plus pincée et ne permet pas de garantir des trottoirs de 2,00m de large. On privilégiera donc une largeur minimale réglementaire de 1,40m côté nord et de 1,75m côté sud pour déplacement des candélabres en fond de trottoir.



Rue Aristide Maillol : Il est proposé d'intégrer au périmètre de projet la parcelle n°66 propriété de la Ville de Toulouse. Sur cette espace, pourraient être disposées **des tables d'échec** en lien avec le comblement de la trémie qui libère en surface un espace aménageable. Un traitement en stabilisé semé confèrerait à cet espace un caractère naturel déjà marqué par la présence d'arbres générant une ombre propice à la détente.

Sur cette partie, un arrêt de bus non identifié comme faisant partie du réseau Tisséo est matérialisé. Le Maître d'Ouvrage se prononcera sur la nécessité de conserver cet arrêt.

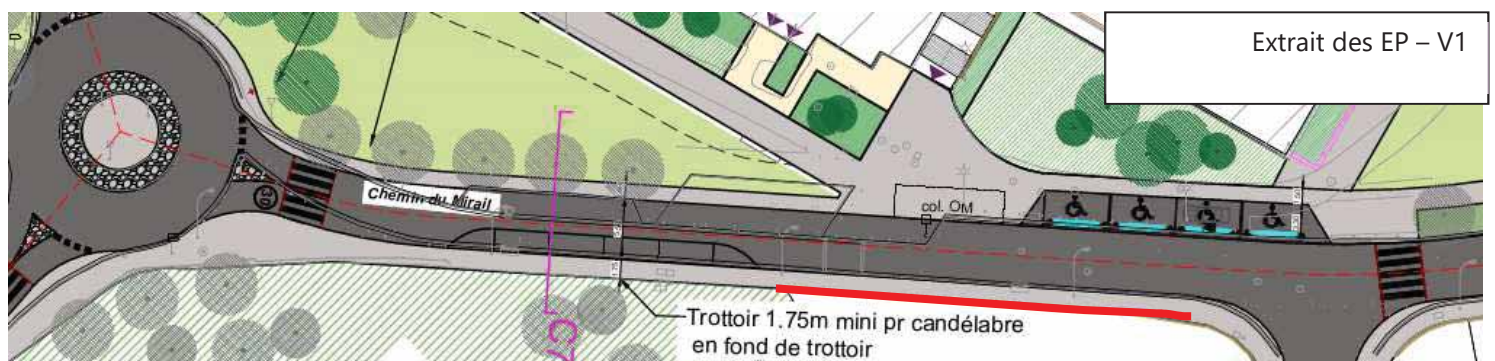
Aux abords de la Résidence d'Oc et du petit giratoire Chemin du Miral x Rue Aristide Maillol, le projet intègre un piétonnier le long de la Résidence d'Oc permettant de rejoindre directement le mail piéton (1A). Des **jeux imprimés au sol**, type marelle ou twister, animent l'itinéraire pour les petits et les grands.

L'espace vert dispose lui de **tables de pique-nique**.



Dans la version V2 des Études préliminaires, **les places PMR aménagées par le pôle en 2019** à la demande des résidents de la résidence d'Oc sont restituées en lieu et place plutôt que d'être reportées légèrement plus loin (version V1 des EP). Pour garantir le recul réglementaire qui est de 4,00m dans le cas de places en épi inclinées de 60°, le trottoir opposé ne peut être conservé. Même s'il serait envisageable de gagner du foncier sur le terrain de l'ENSAT, c'est bien le foncier privé qui contraint l'aménagement (limite rouge ci-dessous).

Il est proposé de mettre en place une calade en galet pour dissuader les piétons d'emprunter ce trottoir de 1,00m qui n'en est pas un. Le stationnement côté nord doit alors impérativement être réalisé et accessible PMR (impact arbres existants)





Aux abords de la Résidence d'Oc et du petit giratoire Chemin du Miral x Rue Aristide Maillol, le projet intègre un piétonnier le long de la Résidence d'Oc permettant de rejoindre directement le mail piéton (1A). Des **jeux imprimés au sol**, type marelle ou twister, animent l'itinéraire pour les petits et les grands.

L'espace vert dispose lui de **tables de pique-nique**.



Au niveau du raccordement avec l'Avenue de l'Azur, nous proposons d'agrandir le périmètre prévu au schéma directeur en intégrant l'espace public propriété de la Ville le long de la parcelle 65 ainsi que la totalité de la parcelle 66. Sur cet espace pourront être disposés des **boulodromes** ou des **jeux d'échecs**.



#### Rue Ferdinand Laulanié

Il est proposé de déplacer l'arrêt de car scolaire existant situé au 14 Chemin du Mirail sur la rue Ferdinand Laulanié de façon à ce que celui-ci gêne moins la circulation.

Cette rue est à sens unique du Sud vers le Nord. Pour aménager un quai de 15m et de largeur 2,10m à l'Est de la voie, tout en permettant le dépassement du bus à l'arrêt et en respectant le recul nécessaire aux manœuvres depuis et vers les places de stationnement, il est nécessaire d'impacter le stationnement en bataille (6 places) côté Ouest de la voie.

Trois places de stationnement longitudinal (l=2.40m) et un piétonnier de 1.40m sont restitués côté Ouest.



## 1F – Ovale de la Cépière

**Arrêts de bus** Afin de sécuriser les cheminements piétons des usagers des lignes 14 et 18 et notamment ceux des élèves de la cité scolaire Rive Gauche qui empruntent la trémie Nord-Ouest du Rond-Point de la Cépière, le caractère coupe-gorge de ces trémies a conduit à interroger la possibilité de les condamner au profit de continuités piétonnes à niveau des voies circulées. Ainsi, les deux arrêts de bus « Rive Gauche » actuellement positionnés dans le giratoire percé sont reportés Avenue Louis Bazerque avec des quais de 20m.

L'aménagement d'arrêts conformes et accessibles en vis-à-vis conduit à reprendre la géométrie existante au niveau des voies d'insertion des bus dans la circulation existante notamment en supprimant le terre-plein central.



Il est prévu l'aménagement d'un nouvel arrêt en amont du carrefour de la Cépière. Cet arrêt constituera le terminus de la ligne 18 (Arrêt Cité scolaire rive Gauche). La ligne 18 ne peut emprunter les arrêts en site propre car il est nécessaire qu'elle puisse se retourner en faisant le tour de l'ovale de la Cépière pour repartir vers le quartier Mirail-Université.

**Trémies** Le devenir des trois trémies existantes au niveau de l'ovale de la Cépière doit être précisé par le Maître d'ouvrage.

À ce stade, des travaux n'ont pas été chiffrés à ce niveau. Compte tenu du maintien de l'aire de régulation Tisséo dans l'anneau de la Cépière et des nécessités d'accès pour entretien ou urgences, des passages devront être maintenus dans tous les cas.

Il est probable que les trémies Nord-Est et Sud-Ouest soient situées sur le tracé de la future REV.

**Traitement de l'ovale de la Cépière**

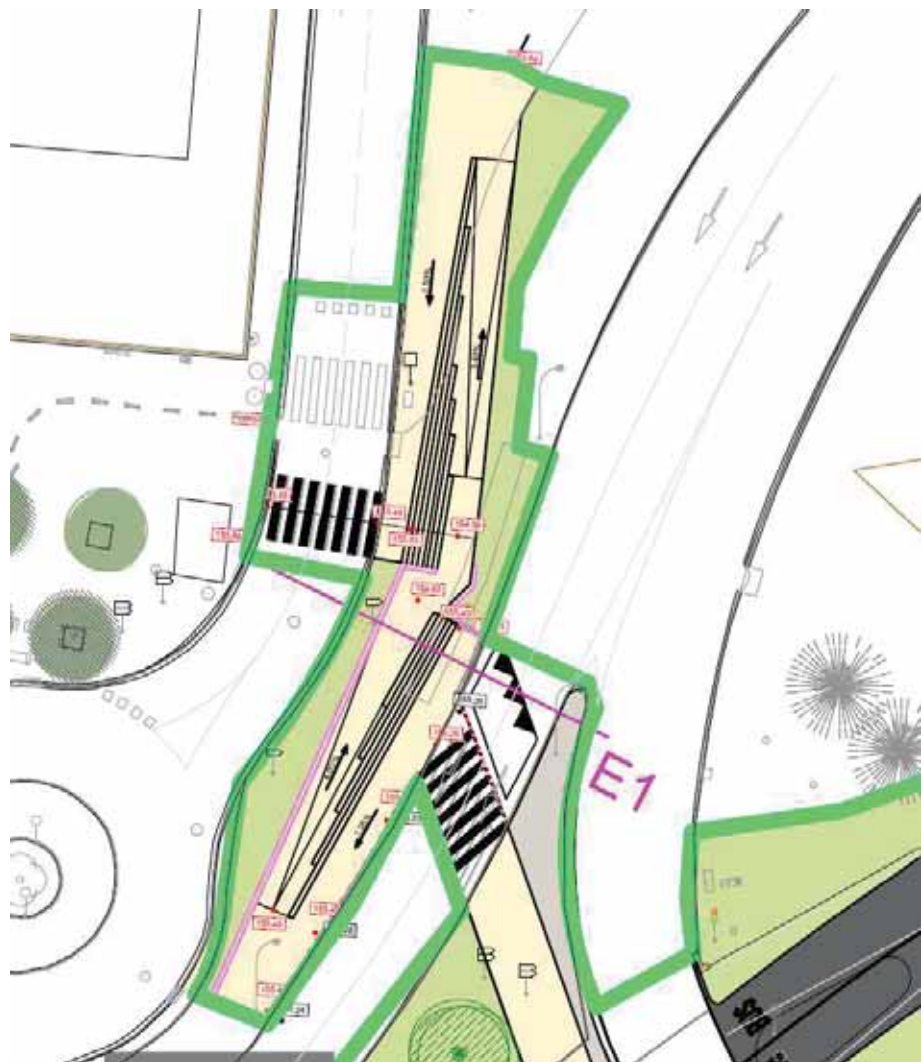
Suite à la suppression des arrêts, il est prévu de déposer les ombrelles existantes et d'effacer les zébras matérialisant les arrêts ainsi que les potence Tisséo. Pour autant, l'intérieur de l'ovale pourra servir de quai de régulation pour le réseau de bus Tisséo.

Le projet prévoit à ce stade uniquement la dépose des abribus et potences, l'effacement des zigzag bus et la suppression du passage piéton existant en surface permettant d'accéder à cette zone.

**Accès à la cité scolaire Rive Gauche**

Du fait du déplacement des arrêts et de la fermeture des trémies, une traversée piétonne doit être créée sur Avenue Louis Bazerque entre les arrêts de bus et la cité Scolaire située Avenue Jean Baylet. Étant donnée sa position en sortie de giratoire sur une voie à double sens, il sera nécessaire de protéger cette traversée par feux ce qui conduira à mener une étude de gestion des feux complète sur le rond-point de la Cépière.

Des rampes d'accès (pente >4%) couplées à des emmarchements permettent de franchir le remblai existant.



## 4.3 - Plan d'aménagement du secteur 2

### 2A – Traversées Av. Bazerque

#### Traversée 1 : Arrêts École d'Architecture

La traversée piétonne existante sur l'Avenue Louis Bazerque au niveau des arrêts de bus École d'Architecture est transformée en réelle entrée de quartier assise sur un plateau surélevé. Cette traversée piéton/cycles s'inscrit dans la continuité de l'espace public de centralité aménagé devant l'ENSA, il est donc proposé d'assurer une continuité des revêtements et des cheminements. L'objectif est d'amorcer un axe liaisons douces majeur et structurant qui assure le lien direct entre l'Université Jean Jaurès et le quartier des Pradettes.

Cette traversée permet de mailler le réseau cyclable toulousain en connectant le quartier Mirail-Université au futur itinéraire du réseau REV prévu sur la Route de Saint-Simon (hors marché). Les espaces de traversées piétons et cycles seront bien dissociés.



Les arrêts de bus École d'Architecture (Ligne 14 et ligne 18) sont repositionnés de part et d'autre du plateau traversant.





**Traversée 2 : Rond-Point Joseph Sauveur**

Le projet prévoit la création de traversée piétons/cycles au niveau du giratoire Joseph Sauveur. Ces traversées assurent la continuité avec la piste cyclable existante le long de l'avenue Joseph Sauveur et de l'Avenue Louis Bazerque.

Là encore, les espaces de traversée piétons et cycles seront bien identifiés.

Certains arbres seront nécessairement abattus sur le terre-plein central pour assurer le cône de visibilité nécessaire à la sécurité des usagers.

**2B – Parkings Azur et Mirailhon**

Les parkings Azur et Mirailhon sont complètement redessinés de façon à agrandir le parking Azur (66 places) et diminuer le parking Mirailhon/Pradettes (81 places) en descendant la limite entre les deux parkings plus au sud. Cette limite correspond à la continuité piéton/cycle connectant le quartier Mirail-Université aux traversées du rond-point Joseph Sauveur créées dans le cadre de l'opération.



À terme, l'Impasse du Mirailhon bouclera avec l'Impasse de l'Azur et il sera possible de circuler d'un parking à l'autre. Dans un premier temps, les deux parkings sont en capacité de fonctionner en circuit fermé grâce à un dispositif de barriérage-enrochement ou autre positionné sur la traversée piéton/cycle.

Les aires de stationnement longitudinales ou en épi sont enherbées dans un objectif de désimperméabilisation des sols. Les arbres existants légèrement surélevés par rapport au niveau de la chaussée sont conservés et disposés dans une fosse continue.

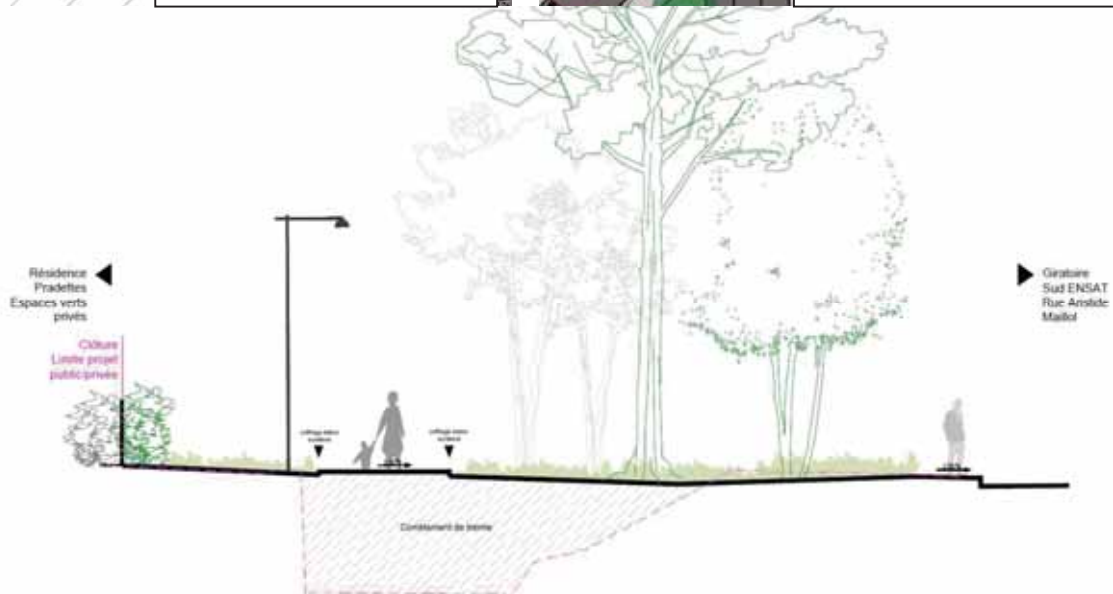
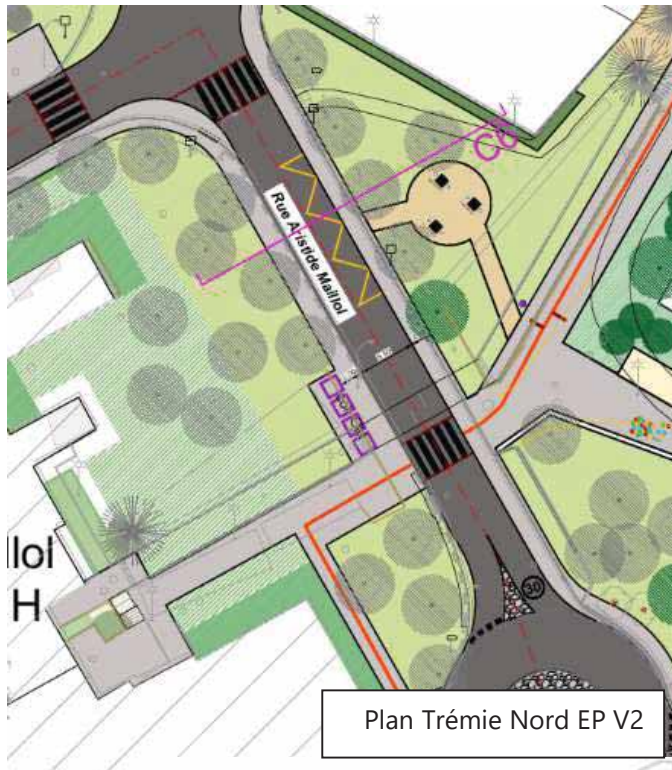
## 2C - Trémies

Les 2 trémies du Mirail (Ouvrage Nord et Sud) permettent le passage des piétons sous la voirie communale.

Il s'agit de pont cadre en béton armé avec corniche en béton et garde-corps du type S8. On retrouve d'une manière non systématique des murs en retour ou en aile permettant le soutènement des terres au droit du cheminement piéton.

Le projet d'aménagement prévoit la suppression de ces deux cheminements piétons et la création de traversées piétonnes de niveau.

Hors ouvrage, cela nécessitera la réalisation de remblais.



**Suppression des ouvrages**

Nota : les ouvrages ont été supprimés en Août 2020. En surface, un aménagement provisoire restitue les traversées piétonnes de niveau en attendant le projet définitif.

Pour la suppression des ouvrages, le tableau multicritère qui suit permet d'analyser et de comparer pour ces ouvrages présentant des caractéristiques similaires, les différentes solutions envisageables telles que :

- Solution N°1 : Création de voiles masques jouant le rôle de soutènement

Le cadre en béton armé est sauvegardé. Il sera créé des murs de soutènement à l'entrée et à la sortie de l'ouvrage afin de limiter les opérations de remblaiement au droit des accès.

Les équipements de l'ouvrage sont déposés (garde-corps et corniches).

Les murs de soutènement des cheminements piétons de part et d'autres de l'ouvrage sont démolis.

- Solution N°2 : Remplissage de l'intérieur de l'ouvrage avec maintien des structures en place

L'intérieur de l'ouvrage est comblé par un gros béton suffisamment fluide (environ 90m3) afin de supprimer le rôle structurel de la traverse supérieure en s'affranchissant de travaux de démolition.

Le comblement par un matériau béton est rendu nécessaire compte tenu des risques d'un tassement différentiel et des difficultés de mise en œuvre (compactage) d'un remblaiement courant. Des optimisations suivant les possibilités d'assurer un compactage correct des ouvrages pourront être étudiées dans la suite des études. Les murs de soutènement des cheminements piétons de part et d'autres de l'ouvrage sont démolis.

- Solution N°3 : Démolition partielle de l'ouvrage

La traverse supérieure de l'ouvrage est démolie.

Après dépose de la totalité des superstructures en place (trottoir, garde-corps, corniches, chaussée), il est réalisé un sciage horizontal en partie supérieure des pignons. En suivant, et après découpe, la traverse horizontale est déposée. Il subsiste une partie des pignons et le radier. Il est alors possible de remblayer de manière traditionnelle (facilité de compactage) entre les deux pignons. Les murs de soutènement des cheminements piétons de part et d'autres de l'ouvrage sont entièrement démolis.

- Solution N°4 : Démolition totale de l'ouvrage

La totalité de l'ouvrage est démolie. Seul peut subsister le radier en place.

Après démolition complète, les opérations de remblaiement nécessaire pour création de l'aménagement peuvent être réalisées sans difficultés particulière.

Ces différentes solutions ont été analysées sur les critères suivants :

- Coût de traitement de l'ouvrage (pour une trémie)
- Délais (pour une trémie)
- Avantage majeur
- Inconvénient majeur
- Surveillance / Entretien



|                                                                                       | Solution N°1<br>Création de voiles masques jouant le rôle de<br>soutènement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Solution N°2<br>Remplissage de l'intérieur de l'ouvrage avec<br>maintien des structures en place                                                                  | Solution N°3<br>Démolition partielle de l'ouvrage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Solution N°4<br>Démolition totale de l'ouvrage                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Coût de traitement de l'ouvrage indicatif</b><br>(hors aménagement projeté) (€ HT) | 35 k€                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 50 K€                                                                                                                                                             | 45 K€                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 50 K€                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Délais indicatifs</b><br>(traitement ouvrage, hors aménagement projeté)            | 3 semaines                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 semaines                                                                                                                                                        | 3 à 4 semaines                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4 semaines                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Avantage majeur</b>                                                                | Limitation des opérations de démolition<br>Création d'un espace de stockage possible mais limité, à l'intérieur de l'ouvrage. Utilité à déterminer                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Suppression du rôle structurel de l'ouvrage.<br>Facilité d'exécution. Le bétonnage peut être envisagé depuis des carottages au travers de la traverse supérieure. | Suppression du rôle structurel de l'ouvrage.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Suppression totale de l'ouvrage.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Inconvénient majeur</b>                                                            | L'ouvrage continue d'avoir un rôle structurel vis-à-vis des aménagements supérieurs. Le gestionnaire doit maintenir ses opérations de surveillance et d'entretien sur une structure dont l'accès en sous face sera forcément limité et/ou compliqué à aménager (regards spécifiques à créer). La sauvegarde de l'étanchéité en place de l'ouvrage peut également être une contrainte dans la définition des aménagements projetés. | Mise en œuvre d'un volume de béton conséquent.                                                                                                                    | Travaux de démolition par sciage délicats mais vraisemblablement nécessaires pour limiter les nuisances sonores.<br>Temps de coupure de la route importants.<br>Impacts sur les réseaux longitudinaux existants de la rue Maillol passant sur l'ouvrage.<br>Structure de chaussée à recréer intégralement.<br>Risque de création de points durs en partie supérieure des piédroits en cas de tassement des remblais (aménagement à prévoir). | Travaux de démolition conséquents (nuisance des riverains).<br>Temps de coupure de la route importants.<br>Impacts sur les réseaux longitudinaux existants de la rue Maillol passant sur l'ouvrage.<br>Structure de chaussée à recréer intégralement.<br>Travaux de terrassement également conséquents compte tenu de la démolition des piédroits. |
| <b>Surveillance / Entretien</b>                                                       | Inspection détaillée de l'ouvrage à maintenir tous les 6 ou 9 ans. Travaux d'entretien à maintenir principalement pour ce qui concerne l'étanchéité ainsi que pour les problématiques éventuelles de mauvais vieillissement des bétons en sous face.                                                                                                                                                                               | Néant                                                                                                                                                             | Néant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Néant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Proposition de classement des solutions</b>                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**Aménagement de surface prévu****■ Trémie Vergers – trémie Nord :**

Le sous-secteur 2C est aménagé dans la continuité des espaces 1A et 1E attenants. Ainsi, le mail piéton 1A sous l'allée de pins parasols existante est prolongé jusqu'à la traversée de la rue Maillol par une continuité du revêtement béton. Le choix du traitement en béton avec incrustations permettra de souligner d'autant plus la continuité du mail piéton en dessinant un fil d'Ariane que l'on retrouvera sur d'autres secteurs (1A, 2D, 2C, 3D). Ce cheminement abouti sur la résidence Maillol (passage passant sous un des bâtiments.)

En surface, l'espace de l'ancienne trémie est traité :

- Côté Nord de la rue Aristide Maillol : en stabilisé semé dans le même esprit que les pieds d'arbres du secteur 1A et que les abords des trois boudodromes aménagés sur le secteur 1E.
- Côté Sud de la rue Aristide Maillol : en espaces verts

**■ Trémie Maillol – trémie Sud :**

En surface, cette trémie est traitée dans le même revêtement que le mail piéton sous l'allée de pins existant du secteur 3D (béton avec incrustations ou béton impression bois). Ce cheminement assure le lien entre la nouvelle centralité de quartier qui s'organise autour du nouveau centre social/accueil jeunes de la place Aristide Maillol (secteur 2D) et l'entrée Sud (secteur 3D). La traversée de la rue Aristide Maillol est sécurisée sur plateau.

**Analyse réseaux**

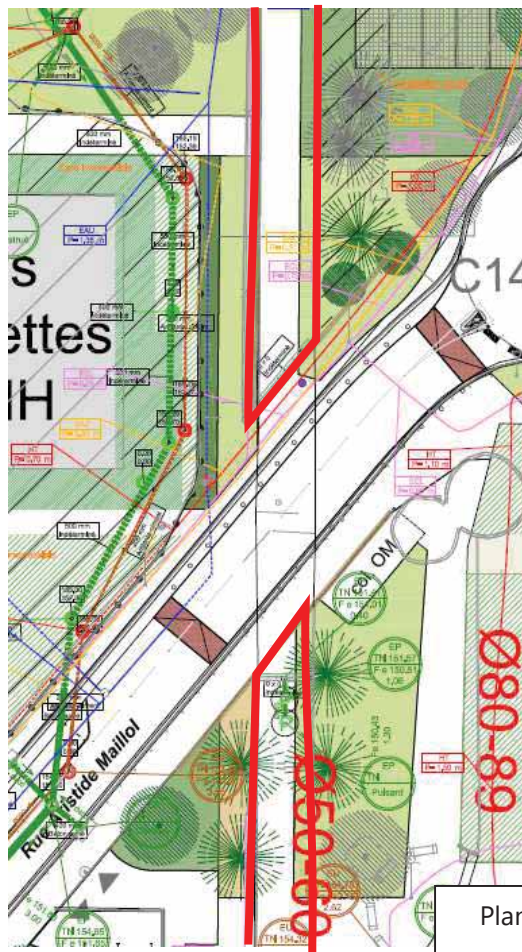
Sur les deux secteurs 2C, une géodétection réseaux a été réalisée, permettant d'analyser les impacts du projet de comblement des trémies sur cet aspect :



Plan Trémie Nord EP V2

Pour la trémie « Nord », seul un réseau d'eaux pluviales semble passer sous la trémie. Ce réseau collecte uniquement les eaux ruisselant le long des rampes de la trémie et se rejette dans un puisard. Ce réseau pourra donc être abandonné dans le cadre des travaux de suppression de la trémie.

À noter cependant la présence d'un réseau gaz dont l'emplacement n'a pas été défini précisément. Il conviendra de s'assurer avec GrDF ou par sondage de son positionnement afin de vérifier et valider l'absence d'impact, notamment lors des démolitions des murs en aile.



Pour la trémie « sud », la gestion des eaux pluviales se fait également par un puisard au sud de l'ouvrage, qui sera également abandonné.

Au nord, la trémie longe un cheminement piéton. Il pourra être envisagé de maintenir le mur en aile existant afin de ne pas déstabiliser tout ce cheminement et les candélabres associés.



Dans les deux cas, la solution proposée de combler en béton les trémies permettra de maintenir les réseaux existants longitudinaux sous la rue Maillol



## 2D - Centralité de quartier

La place Aristide Maillol est identifiée comme une vraie centralité de quartier située en face l'ENSA et en lien avec le Centre social / Accueil Jeunes en cours de programmation.

Aussi a-t-elle été dessinée comme un espace largement ouvert et de façon à laisser le champ-libre pour l'organisation d'événements de plein-air.

En ce sens, un espace de fraîcheur tel qu'une fontaine à jets pourra occuper le centre de la place de façon à animer celle-ci et rafraîchir l'espace public ou à libérer celui-ci en cas de manifestations.

Il s'agit ainsi d'un aménagement flexible, évolutif permettant l'occupation de l'espace par des manifestation de plus ou moins grande ampleur (marché de plein-vent, manifestation culturelles en lien avec le centre social,...)

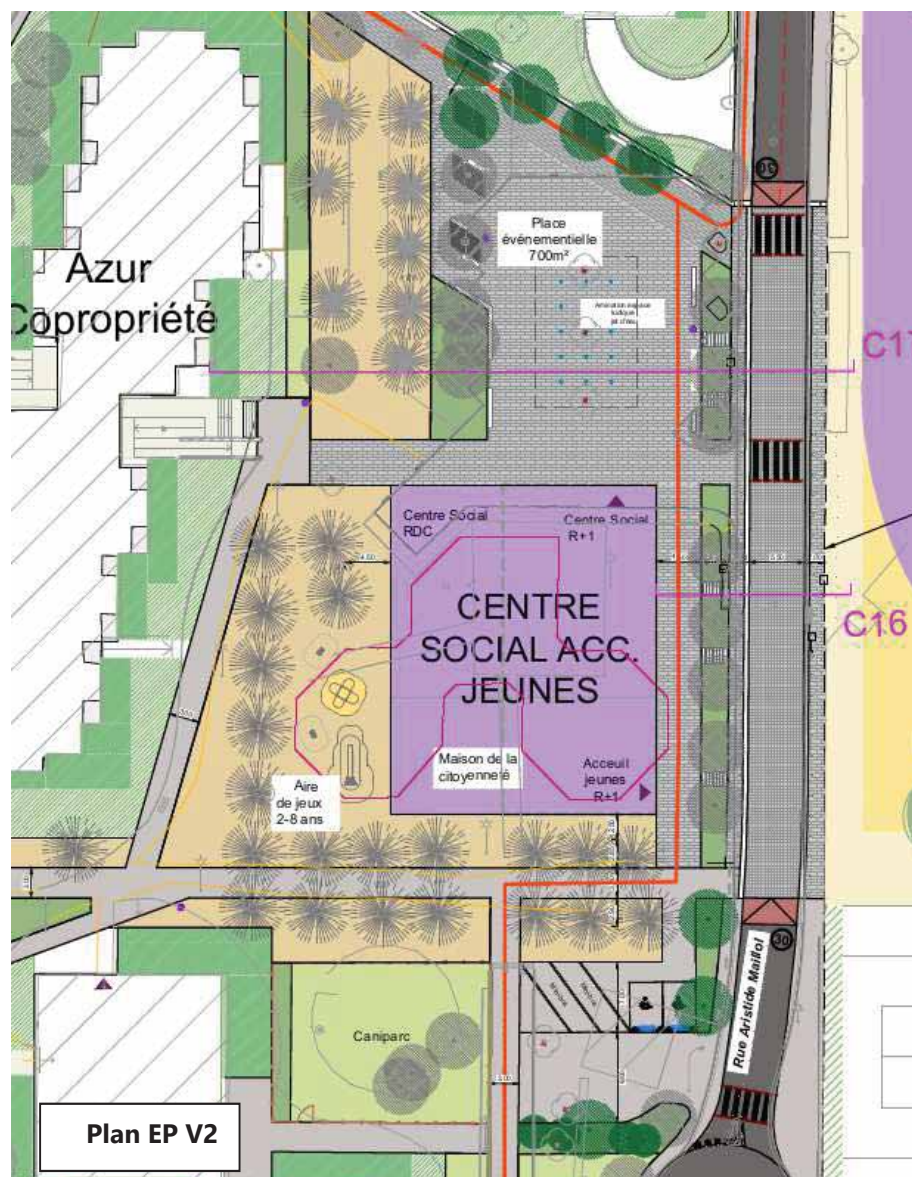


Les pins existants sont conservés et aménagés en mail ombragé. *Plutôt que de conforter les alignements avec des espèces exogènes, il est proposé de profiter de ces interruptions pour y positionner une aire de jeux en lien avec le centre social en remplacement de celle actuellement positionnée au sein de la résidence Maillol et peu utilisée car trop près des résidences.*



L'axe fort piéton/cycle créé entre le quartier des Pradettes et l'Université est traité par une continuité de revêtement et souligné par un alignement d'arbre.

Cet alignement permet d'assurer la mise à distance des balcons et façades des riverains au niveau du feuillage. Son positionnement en limite Nord de la place permet de repousser les limites de la place et de proposer ainsi un volume généreux capable d'accueillir de l'évènementiel.



En lien avec la construction du Centre Social Accueil Jeunes, une poche de stationnement intégrant 2 places PMR et 2 places minibus est aménagée à l'arrière du bâtiment. La livraison pourra se faire directement sur la place à l'avant du bâtiment. La place sera en effet carrossable dans l'optique d'accueillir éventuellement de l'évènementiel (marché de plein-vent, spectacles, etc..)



Sur cette place des revêtements qualitatifs sont proposés :

- Pierre de couleur grise **type pierre d'Arudy** alternée avec de la pierre blanche type de Comblanchien
- Calepinage en pavés rectangulaires sur la place et en pavés carrés sur la voirie pour assurer une continuité des revêtements jusqu'au parvis de l'ENSA.
- Bordures larges **sur voirie** en pierres pour souligner l'espace de la place
- Pas japonais en dalle béton blanc sous les alignements d'arbres.

Une concertation va être menée par Toulouse Métropole avec les habitants à ce sujet (groupe de maîtrise d'usage).



La traversée de la rue Aristide Maillol se fait de manière apaisée sur plateau en conservant la même continuité de matériau que sur la place Aristide Maillol et en lien direct avec le parvis de l'École d'Architecture : ceci donne l'impression que l'espace public se dilate et encourage les automobilistes à lever le pied.

Le secteur 2D sera précisé lorsque la programmation du centre social sera plus avancée.



Un travail sur la dynamique du sol sera réalisé afin de donner à cet espace une lecture transversale : du plateau traversant de l'Avenue Louis Bazerque au nouveau parvis de l'école d'Architecture en passant par la place centrale de rassemblement multigénérationnel, afin d'en faire un ensemble à part entière donnant une identité au quartier. Différentes teintes de pavé rectangulaires pourront donner un graphique spécifique au sol.





### 3A – Création d'un giratoire

Pour répondre à l'enjeu de multiplication des entrées du quartier Mirail-Université, il est prévu la création d'un giratoire sur l'Avenue Louis Bazerque dans l'axe de la rue Alex Coutet où se situe notamment le Centre National de la fonction Publique. Ce giratoire ouvre le quartier au Sud sur un espace public qualifié (secteur 3D)

Ce giratoire à 4 branche de 19 mètres de rayon extérieur est dimensionné suivant les préconisations du guide du CERTU sur les « carrefours urbains » pour un giratoire « moyen » assurant son franchissement par poids lourds et bus. Sa taille permet de maintenir les deux voies de l'avenue Bazerque sur ses entrées et sorties. L'îlot central a une bande franchissable de 1 mètre en béton avec incorporation de galets.

Sa branche Est récupère la rue Aristide Maillol déviée ici élargie pour assurer les girations des véhicules sans dépassement sur la voie opposée et donc sécuriser les mouvements.

Entre la branche Nord et Est est aménagé un parking de 38 places dont une PMR caractérisés par des aires de stationnement enherbées ombragées par des alignement d'arbres regroupés en fosse continue.

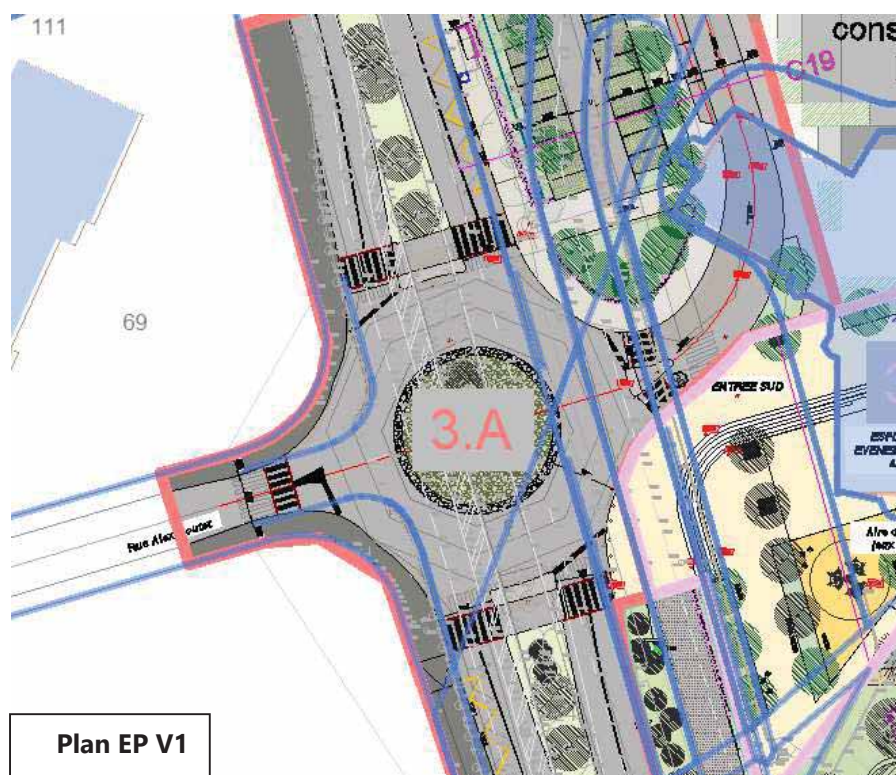
Actuellement, un poste transformateur provisoire est installé sur le parking des Castalides et alimente en HTA le secteur Alex Coutet et le Sud de Mirail U. Dans le cadre de ces EP – V2, le poste définitif est placé dans l'espace vert entre les branches Nord et Est du giratoire. Il sera nécessaire de veiller à l'habillage de ce poste pour assurer une bonne intégration dans son environnement.



La nouvelle branche a été calée en terme de nivellement de façon à assurer des pentes adoucies et permettant d'assurer l'accessibilité des cheminements piétons. La création de cette nouvelle voirie sera par conséquent accompagnée de travaux de terrassements dont l'impact sur les réseaux existants devra notamment être identifié.

Les arrêts de bus École Espagnole seront quant à eux reportés de part d'autre du giratoire.

L'itinéraire REV est préfléché sur Avenue Louis Bazerque. À ce jour, l'opération ANRU Mirail Université, n'intègre pas la géométrie de cette piste cyclable. Le pincement du trottoir entre le giratoire créé et la limite de l'espace public ne permet en effet pas la réalisation en l'état d'une surlargeur pour les cycles (cf. plan foncier ci-dessous).



### 3B – Reconversion rue Maillol – Coulée verte

La rue Maillol étant déviée sur le nouveau giratoire pour un accès plus direct sur l'Avenue Louis Bazerque, le projet prévoit la reconversion de la rue Aristide Maillol qui agissait comme une contre-allée à l'avenue de Tabar en coulée verte. Cette coulée verte propose de re-végétaliser la rue et de la transformer en voie verte de 4 mètres **constant jusqu' à 8 m en variable** en grave émulsion calcaire en profitant au maximum des structures de chaussée existantes.

Pour casser la linéarité de l'aménagement et dissuader l'intrusion de 2-roues motorisés, il est proposé d'animer l'itinéraire en aménageant des ilots paysagers plantés et des placettes attenantes dans lesquels pourront être positionnées quelques assises. Il s'agit de garantir un axe cyclable continu et lisible mais légèrement sinueux, tout en étant dans un écrin de verdure.

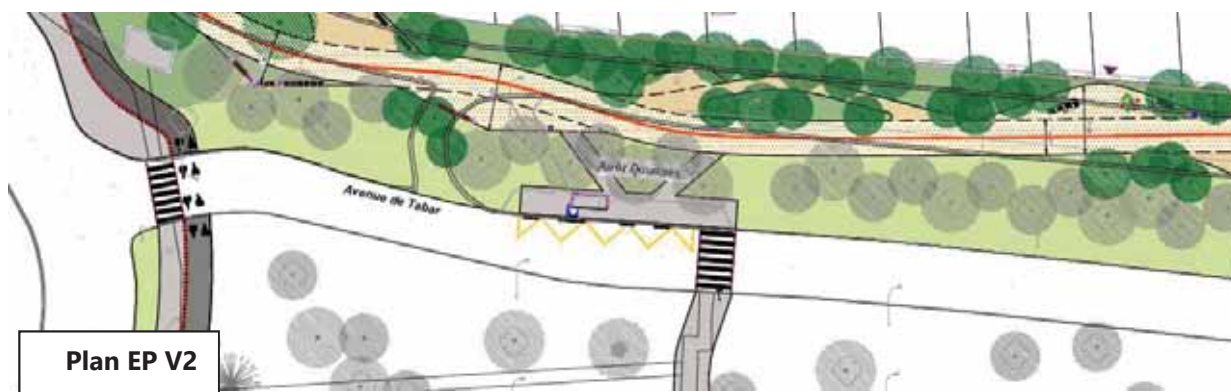


Un traitement paysager des abords de cette voie verte avec arbres à tige et massifs plantés permettra de masquer les arrières des propriétés privées côté Nord (jardins de maisons individuelles) au caractère pour le moins hétérogène. Une prairie fleurie côté Sud **en pied de bandes plantées existantes** viendra animer et conférer un caractère bucolique et champêtre à cette nouvelle artère douce.





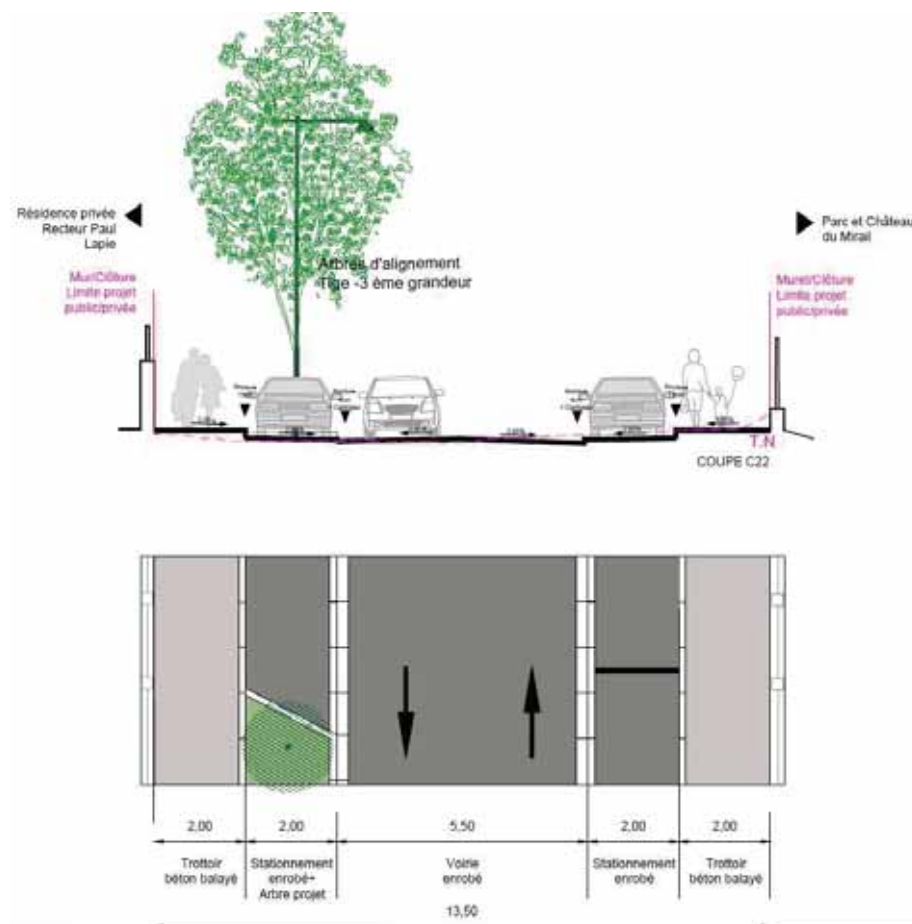
La trame des arbres du parc de première grandeur sera ainsi continuée par des groupements d'arbres de deuxième et troisième grandeur en adéquation avec l'échelle du quartier pavillonnaire de l'Orée du Bois. Les continuités des cheminements aux arrêts de bus Douane sont assurées en mettant à profit les percées existantes dans les alignements d'arbres et en interconnexion avec des sentes piétonnes inter-quartiers.



### 3C – Impasse Paul Lapie

Le projet prévoit de boucler l'impasse du recteur Paul Lapie avec la rue Aristide Maillol via la création d'une voie nouvelle. Cette voie nouvelle desservira les nouveaux logements des lots D1, D2, D3 et D4.

La rue est traitée classiquement comme sur l'ensemble du quartier avec un piétonnier de 2m de part et d'autre d'une chaussée de 5.50m bordée de stationnement en alternat sur la partie existante, et stationnement longitudinal sur sa partie neuve pour une emprise de 13,50 m. Quelques arbres de deuxième grandeur au port colonnaire viendront ponctuer l'entrée des nouvelles résidences.



Le raccordement sur la rue Aristide Maillol est traité surélevé sur plateau. De même la continuité du mail piéton sous l'allée de pins existants est assurée par une traversée de la voie nouvelle sur plateau.

### 3D – Entrée sud

En lieu et place du tripode des Castalides démolie en 2019, la nouvelle entrée sud, visible depuis l'Avenue Louis Bazerque, représente le nouveau visage du quartier Mirail-Université. Elle est conçue comme un espace ouvert, dégagé, propice à la rencontre et aux manifestations culturelles. Adossée au Parc de la Coulée Verte, il s'agit d'un espace « rotule » qui articule le quartier avec le Parc du Mirail et l'Université à l'Est et le quartier des Pradettes à l'Ouest.

Cette nouvelle entrée fera le lien avec le parc et le bois classé du Mirail. Sous forme d'un théâtre de verdure, de grandes terrasses végétales et de soutènement/assises en gabions, une grande « hampe » d'arbres sortira du bois pour s'immiscer sur les terrasses et les vastes pelouses pour pique-niquer.



*Gustave & Léonard Hentsch Park - Suisse*



Elle pourra accueillir une aire de jeux, un espace de Street workout (si cette programmation n'est pas retenue dans le parc des Vergers – 1D) et des espaces en pelouses ouvertes propices à l'évènementiel.





Pointe Nord Parc du Ramier (Toulouse)

Des alignements d'arbres structureront l'entrée et les continuités piétonnes du mail menant au centre du quartier (allée de pins, Parc du Mirail et Parc de la Coulée Verte) et à la nouvelle voie verte aménagée sur le secteur 3B (coulée verte) vers la Reynerie. Ces espaces de nature et de loisirs pourront être définis plus précisément *en programmation* en lien avec les riverains et leurs attentes dans le cadre d'ateliers de concertation par exemple.

Ces terrasses végétales marqueront cette entrée et permet de reprendre le dénivelé sur ce secteur, l'avenue Bazerque étant environ 1 m plus bas que la rue Maillol existante.

Des gabions et *emmarchements* assureront le soutènement du talus existant et constitueront un rappel du muret de pierre sur la voie opposé Avenue Louis Bazerque (photo à droite ci-dessous) :



Version minérale

EP - V1



Version végétale

EP - V2



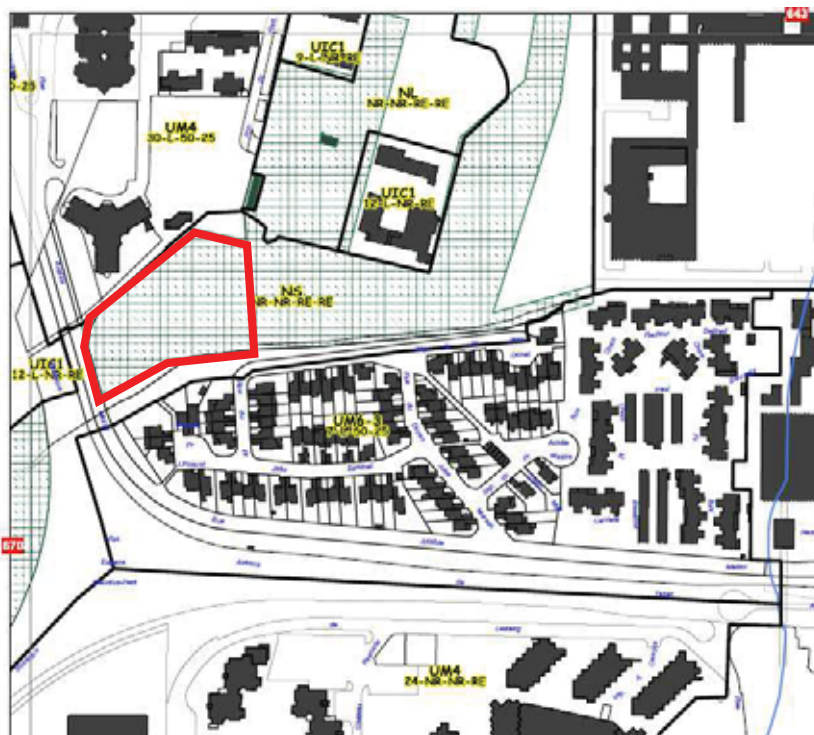


### 3E – Impasse du Mirailhon

L'impasse du Mirailhon boucle désormais avec l'Impasse de l'Azur ce qui participe au désenclavement du quartier et à la fluidification des circulations. Le profil contraint de cette voie oblige à envisager du stationnement en épi enherbé de 4,80m de profondeur de façon à proposer une chaussée à double sens de 5.50m de large et un piétonnier de 2,00m le long de la Résidence Les Pradettes.

### 3F – Parc de la coulée verte

Le Parc de la coulée verte est classée Espace Boisé Classé selon cet extrait du PLUi-h :



Ce parc est en effet dense en végétation et donne à voir de beaux sujets. Il conviendra de ne pas impacter cet espace boisé classé en évitant de terrasser le secteur.

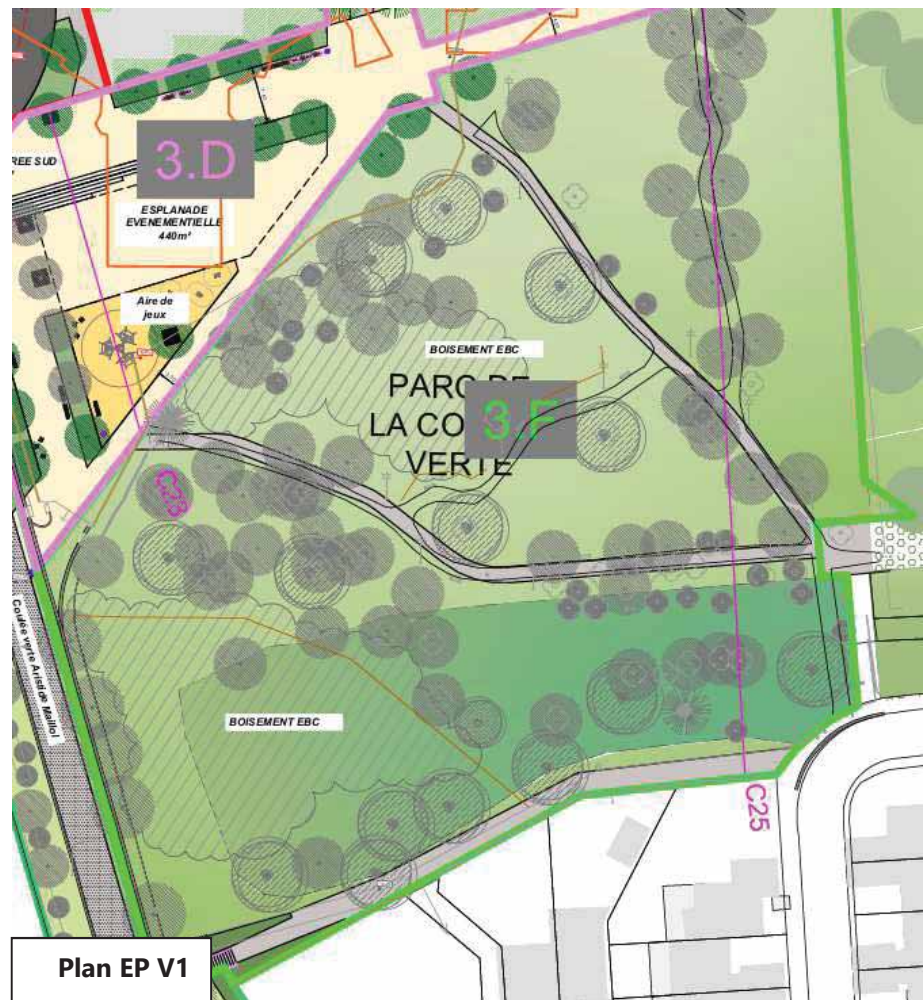
Pour autant, il est primordial d'assurer une traversée sécurisée de ce Parc en proposant a minima un cheminement éclairé et à pied secs permettant de se diriger vers l'Université ou vers l'Ecole Bourliaguet de manière sécurisée notamment la nuit. Il s'agira donc de retravailler les cheminements existants en limitant les terrassements et en évitant d'effectuer des tranchées.

Les cheminements proposés en béton coffré seront repris en lieux et place des existants avec une surélévation impactant à minima le sol existant et en préservant les arbres existants.





*Photos références d'ambiance de sous-bois conservé au naturel et de cheminement slalomant autour des arbres existants*



## 5 - AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS

### 5.1 - Influence et concept

Les quartiers du Mirail sont situés dans le sud-ouest de Toulouse, juste à l'extérieur du périphérique toulousain. Ils se situent sur une zone qui se trouve grossièrement centrée selon un axe nord-sud sur la frontière entre la plaine basse de la Garonne et la première terrasse alluviale.

Le potentiel végétal du site, avec notamment ses arbres de première grandeur et les espaces disponibles, est le point de départ de la réflexion : un quartier de ville dans un écrin de verdure.

Il s'agit de tirer le fil, l'originalité qui révélera le Mirail et le discernera des autres quartiers. Ce trait de personnalité qui qualifie l'ouest du quartier Mirail-Université, notre secteur d'études, est son caractère de nature en ville aux allures de cité-jardin avec sa propre dynamique de cœur de quartier.

Pour revaloriser ce quartier multiculturel et intergénérationnel, il est proposé la création de trois principales centralités, lieux de rassemblement, d'échanges et de rencontres :

- Les Vergers : Un espace de nature et d'activités de loisirs « au vert » proposé aux habitants et conçu avec eux (sous-secteur 1D)
- La place de la maison de la citoyenneté en lien avec le parvis de l'école d'architecture et sa future extension comme un espace de partage, de savoir et de culture (sous-secteur 2D)
- L'entrée Sud, [théâtre de verdure](#) et grande promenade urbaine faisant lien avec l'entrée du parc du Mirail et celui de la coulée verte (sous-secteur 3D)

Le parti-pris paysager réside en l'élaboration d'une stratégie végétale de « corridors écologiques » aux abords des grands espaces de nature comme éléments naturels pénétrant dans le quartier, tout en conservant au maximum les trames paysagères déjà présentes et structurant le quartier (mails de pins, alignements d'arbres de rue, arbres isolés ou groupés aux abords des résidences).

Il s'agit ainsi de réintroduire des strates végétales diversifiées, riches en biodiversité.

En effet actuellement, cette diversité de strates est très peu présente sur le quartier. Les strates végétales se composent essentiellement de 2 types de strates végétales:

- Une canopée haute dense composée d'arbres tige de rue ou de parc aux abords des résidences.
- Des parterres enherbés en pieds d'arbre d'espaces publics et quelques massifs d'arbustes accompagnant les entrées de résidences.

Un rééquilibrage et une diversification de ses strates permettra de donner de la lisibilité et de faire respirer des espaces aujourd'hui plafonnés et conférant une sensation d'écrasement. Il s'agit d'animer les sols qui sont trop peu valorisés.

Un travail sur la gradation des palettes végétales sera fait dans ce sens afin de révéler les unités de paysage présentes entre plaine basse de la Garonne et première terrasse alluviale.

## 5.2 - Stratégie végétale

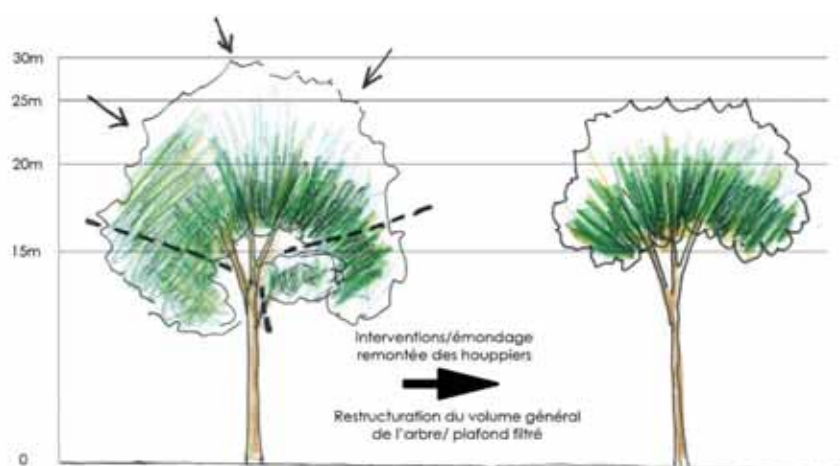
Un état des lieux des arbres existants et remarquables sera réalisé afin de définir une stratégie de conservation et de gestion des arbres pour les années à venir, en étroite collaboration avec la DJEV, les spécialistes de l'Arbre en ville et l'expert arboricole.

Il conviendra de définir les abattages inévitables pour la bonne pratique du projet de restructuration, et les abattages ou travaux d'émondage/élagage à réaliser pour pérenniser les espaces densément plantés selon le diagnostic phytosanitaire réalisé par la DJEV (état physiologique et mécanique des arbres) et les intentions de projet de diversifier les strates végétales selon les milieux rencontrés.

Ces travaux sélectifs permettront dans un premier temps de restructurer la première strate végétale haute existante afin de pouvoir la compléter par des strates végétales intermédiaires projetées. Il est nécessaire d'intervenir sur cette trame pour structurer, éclaircir, accompagner et protéger, affirmer des vides et des masses formant plafonds, nappes, canopées.

Pour les arbres restant dans le domaine public, en surplomb des espaces résidentialisés notamment, seules des tailles raisonnées, réalisées dans les règles de l'art, de remontée de couronne (branches max  $\varnothing 10\text{cm}$ ) ainsi que des tailles de dégagement limitées et ne portant pas atteinte à la silhouette des sujets seront tolérées. Toutes tailles de réduction de hauteur sont à proscrire.

Il sera interdit de procéder à un émondage de branches d'un diamètre supérieur à 5cm sans une validation préalable et auprès d'une entreprise habilitée et spécialisée. (C'est-à-dire en régie ou par une entreprise mandatée par la DJEV).

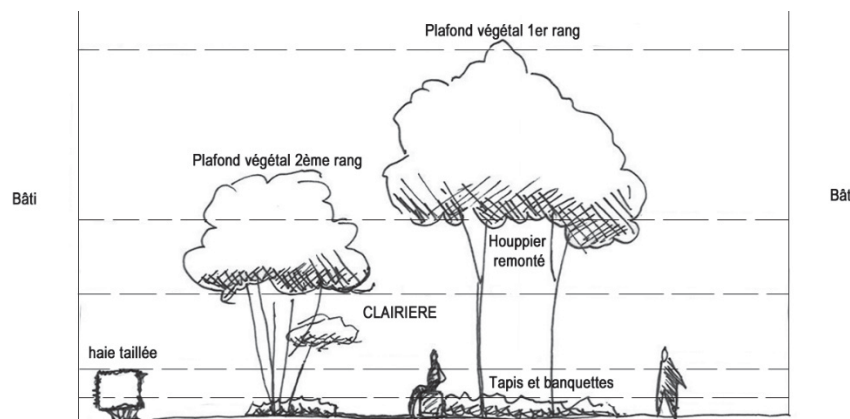


*Exemple type d'intervention possible afin d'éclaircir les étages intermédiaires et sol.*



Sur ces espaces plantés existants, la strate intermédiaire (arbustes, haies, cépées et arbres de petit et moyen développement) est quasi-inexistante.

Le développement de cette strate intermédiaire et basse, à échelle humaine, est un enjeu primordial dans les stratégies de plantations déployées dans le cadre du projet d'aménagement.



### **Intervention à proximité des platanes**

Une intervention spécifique pour le chancre coloré à proximité de platanes sera systématiquement réalisée.

L'entreprise devra se référer à la Fiche n°6 annexée à la charte de l'arbre : Chancre coloré du platane : agir à proximité des arbres.

La ville de Toulouse étant classée en « zone délimitée » pour le chancre coloré du platane. Toute intervention à moins de 10m d'un platane devra faire l'objet :

- Demande d'un bulletin sanitaire des platanes concernés attestant de l'absence de symptômes visuels du chancre coloré : Jean-Christophe DHAINAUT - Service de l'Arbre en ville - Direction Jardins et espaces verts (espaces.verts@mairietoulouse.fr).
- Déclaration préalable, au moyen du formulaire B (cf. page 4), 15 jours avant le début des travaux auprès des services de la DRAAF, accompagné du bulletin sanitaire des platanes
- Mise en œuvre des mesures de protection des platanes (partie aérienne et partie souterraine) en utilisant les dispositions décrites dans le Règlement de voirie de Toulouse Métropole (Article 62 - Mesures générales de protection des plantations ; Article 63 - Distance entre les plantations et les tranchées - Protection du collet de l'arbre et de son système racinaire ; Article 65 - chancre coloré du platane)
- Protection du collet de l'arbre et de son système racinaire ; Article 65 - chancre coloré du platane) ;
- Adaptation des modes opératoires notamment pour les terrassements, en privilégiant les terrassements manuels ou par aspiration (cf. Fiche pratique 'Terrassement pied d'arbre' disponible sur Sésame/Directions/DG services techniques/DD prox. Jardins et espaces verts/Documentation/Fiches techniques arbres) ;
- Désinfection de l'ensemble du matériel utilisé à l'entrée sur le chantier et en sortie de chantier.

**Stratégie végétale** La stratégie à mettre en œuvre passera également par une préservation des sujets existants conservés et de leurs systèmes racinaires lors des travaux de réaffectation d'usage ou modification de revêtement de sol projet :

- Favorisation de la distanciation des travaux de sol aux abords des sujets existants par la mise en place d'une zone de protection de 2m de rayon autour du tronc dans laquelle toute intervention sur le sol en pied d'arbre serait proscrite. (Estimation à 10 fois le diamètre du tronc la largeur de la « zone de vigilance » dans laquelle les modifications de sols peuvent perturber le système racinaire et le développement de l'arbre).
- Un décompactage des sols en place permettant d'améliorer les perméabilités de sols afin d'améliorer le développement du patrimoine arboré existant et d'accueil d'autres strates basses végétales pourra être préconisé. Ce décompactage respectera également les mêmes consignes de mise à distance et de préservation des arbres et système racinaires existants et ne sera donc réalisé qu'en dehors de la zone de vigilance de 10 fois le diamètre du tronc.
  - Pour les arbustes et vivaces : Décompactage du sol à une profondeur de 0,40 m de profondeur. Il est apporté 12 cm de terreau sur toutes les surfaces de massifs d'arbustes, celui-ci est incorporé dans les 25 premiers centimètres de terre, ainsi qu'un apport d'engrais de fond à libération lente à raison de 200 g par m<sup>2</sup> de massif.
  - Pour les pelouses et prairies : Travail du sol de la zone à engazonner à l'aide d'une fraise afin de l'ameublir et de supprimer toutes les mottes. Les pierres et détritiques divers de Ø supérieur à 2 cm seront éliminés de la couche supérieure du sol (environs 10 cm). Un épandage d'engrais de fond phosphopotassique type 0.25.25 sera réalisé lors du travail du sol. Quantité d'engrais à apporter : 4 kg/are. Le sol sera ensuite nivelé de manière à obtenir des profils réguliers (ni bosses, ni creux).

Les éléments issus du diagnostic phytosanitaire et des échanges à venir avec la DJEV et l'expert arboricole pourront être de nature à engendrer des modifications sur ces études préliminaires.

### 5.3 - Strate arborée

#### Étage supérieur: Plafonds et canopée

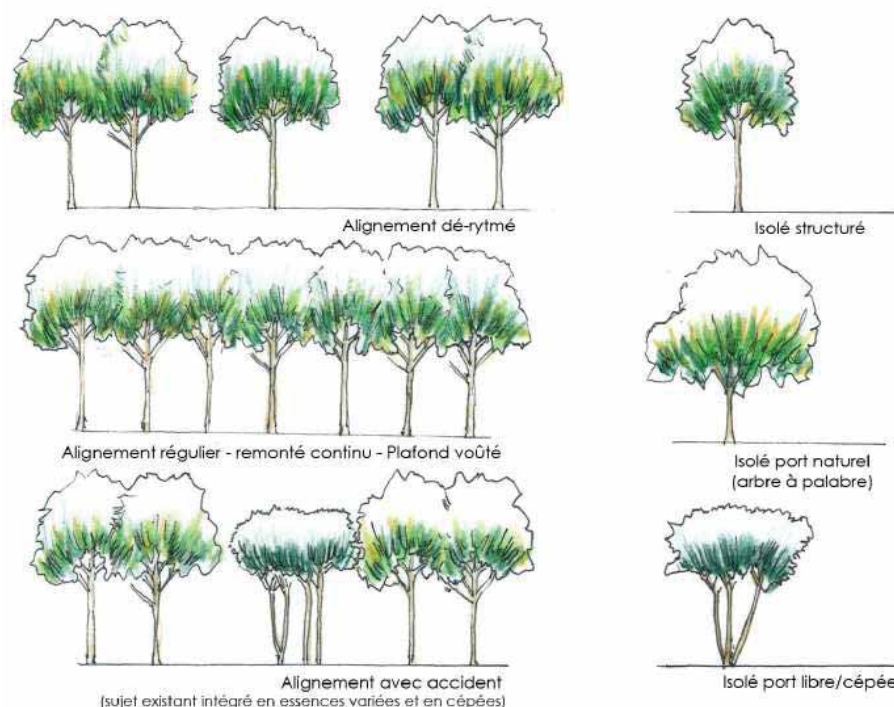
La structure paysagère est coordonnée par différents plafonds constituant des strates étagées.

La strate supérieure à base de platanes, de micocoulier, de pin parasol, de chênes pédonculé/d'Amérique et de tilleul constitue une canopée plafonnant le quartier.

Les grands platanes et micocoulier des alignements de rues, les mails de pins parasol dont les houppiers sont remontés seront complétés avec parcimonie par des essences plus ornementales en alignements ou en sujets isolés (*Érable, févier d'Amérique, Albizzia, marronnier, frêne, cerisier, chêne vert, magnolia à grande fleurs et sophora...*)

Le couvert végétal de 1ère grandeur est formé par la trame des arbres existants du quartier (notamment le platane). Un travail sera réalisé sur la densification en masse structurante et/ou l'éclaircissement (par la réduction du houppier, par exemple), pour jouer sur les transparences (couvert clair laissant filtrer la lumière jusqu'au sol).

Un travail plus fin devra être réalisé en fonction des conclusions de l'étude de l'expert en arboriculture sur les modes de préservation et de gestion les plus adaptés à la structure végétale concernée.



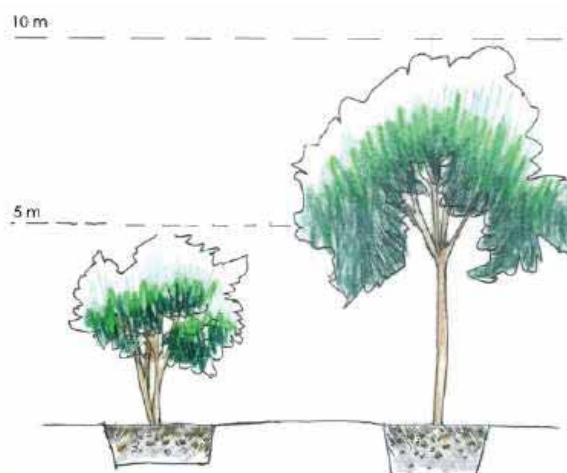


### Sous-étage intermédiaire

Il définit une strate moyenne constituant un sous étage libre ou structuré d'arbres ou cépées isolés de 2<sup>ème</sup> grandeur et 3<sup>ème</sup> grandeur, de boisement clairs aux houppiers bas, de cépées à développement moyen plantées en aléatoire, de bandes plantées denses formant des masses structurantes et de fruitiers.

Il est composé d'arbres de développement moyen, de cépées et d'arbustes à grand développement en port libre. Contenu sous la canopée du couvert végétal supérieur, il introduit une échelle intermédiaire aujourd'hui peu présente sur le quartier, qui se prolongera dans le système planté des espaces privés.

Les essences seront majoritairement composées d'Érable champêtre/Montpellier, de frêne à fleurs et poirier fleurs en alignement de rue ou sous forme de bandes boisées et de bosquets.



#### Massifs remontés arbres isolés/cépées aléatoires

Ponctuation arbres cépées/tiges - Sol en place retravaillé, décompacté et amendé



Photos références d'ambiance

## Strate basse

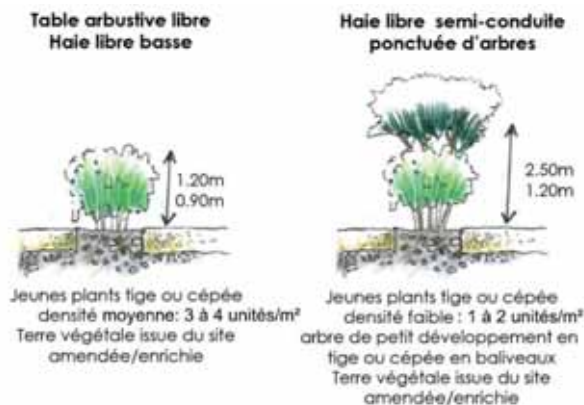
Les sols végétaux constituent une strate basse renforçant l'investissement du sol par le végétal, et développant des typologies qui qualifient différentes épaisseurs du sol articulées avec les surfaces minérales et avec les dispositifs de plafonds formés par les couverts arborés. Les haies libres, les tapis, parterres et couvre-sols structurent un espace jardiné et établissent des continuités visuelles et écologiques entre espaces privés et publics. Ils sont mis en œuvre suivant 4 types de dispositifs formels :

- Les lisières publics/privées composées de grimpantes d'arbustes et d'arbres de petits développements au port libre (*intégrées au jardin privé le cas échéant*)
- Les parterres animés (*tapis jardin de soleil arbustif ou d'ombre en arbustes et couvre-sol*)
- Les noues paysagères et leur végétation spécifique
- Les prairies de jeux et de biodiversité (prairie rustique, prairies fleuries)

### Les lisières publics/privées

La trame des grimpantes, des haies libres ou semi-conduites génère un nouveau système de plafonnement bas qui n'existe pas beaucoup sur le quartier aujourd'hui. Ces dispositifs permettent de gérer les interfaces espaces public/privé, les rapports avec les bâtiments, certains espaces public type jardins partagés, ...

Les haies libres seront semi-conduites, pouvant intégrer des arbres tiges ou des cépées, dispositifs pouvant permettre de gérer des limites projet et des interfaces privé/public (les plantations seront alors implantées coté privé et leur entretien incombera au privé).



**Les parterres animés**

Les sols du quartier sont complétés par des tapis végétaux aux dynamiques cadencées pour assurer tout au long de l'année des effets contrastés qui complètent l'ensemble des dispositifs de plafonnement.

De grandes ouvertures seront créées pour faire rentrer la végétation locale sous forme de **massifs d'arbustes bas sur pelouse et de zones de couvre-sols extensifs sous couvert adaptés**. Ces diversités et dynamiques végétales seront présentes sous la forme de bandes plantées supérieures à 10m<sup>2</sup> pour accompagner des sentes piétonnes, des abords de résidences, des espaces publics. Ces bandes plantées ne devront pas faire moins de 1m de largeur tout en évitant les pointes trop contraignantes à entretenir.

Elles devront intégrer un accès suffisant pour l'entretien (2,5m de large).

Ces massifs pourront parfois prendre des formes remontantes pour se mêler à des structures de type clôture (plantes grimpantes ou retombantes) ou sous forme de couvre-sol lorsqu'elles se retrouvent sous couvert d'arbres dont la densité ne permet pas la diversité d'essence.







### Les noues paysagères

Les noues paysagères seront présentes sur le quartier notamment sur les zones de stationnement et de sentes piétonnes afin d'infiltrer les eaux de ruissellement. Elles seront enherbées ou plantées en arbustes adaptés en zone humide temporaire. Des espaces dédiés pourront être équipés d'espaces d'infiltration en graviers pour absorber les eaux de débordement de bassin. Ces jardins de graviers sont l'occasion des mise en scène originales de plantes vivaces adaptées aux conditions sèches et supportant les inondations temporaires.

Elle ne devront pas être de dimension en dessous de 2.50m de largeur et devront avoir une pente à 1/3 maximum.



*Photos références d'ambiances de noue paysagère et de jardin filtrant*

### Les prairies de jeux et de biodiversité

Les prairies offrent de grandes espaces de respiration (prairie de jeux, et de détente) et des espaces « tampons » au traitement plus extensifs de type prairies fleuries dans des zones non fréquentées. Ces espaces seront propices à la détente et aux jeux, ils renfermeront une palette végétale de type prairial localement adapté afin de minimiser l'entretien.

Une campagne de communication pédagogique en faveur de la nature en ville permettra d'expliquer et faire accepter aux usagers les allures de friches des prairies non fauchées traitées en gestion différenciées. **Le mélange sera local et non horticole. Il faudra choisir une prairie fleurie qui se sème à l'automne pour une floraison printanière. À terme, les espèces les plus résistantes, se mêleront aux essences du site.**



**Prairie de jeux**

**Gazons et mélanges vivaces et prairies sèches et fleuries**



**Gazon rustique**  
mélange local prairie sèche Pech David  
Terre végétale issue du site  
amendée/enrichie  
Hauteur de coupe: 5-8 cm  
Fréquence de tonte: 7-12u/an



**Prairie sèche**  
mélange local prairie sèche Pech David  
et vivaces de l'inventaire  
flore locale en compléments  
Terre végétale issue du site  
retravaillée  
Hauteur de coupe: 8-30 cm  
Fréquences de tonte: 2-7u/an

## 5.4 - Palette végétale

Les essences suggérées ont en commun un caractère rustique, offrant à la fois une résistance au froid et des capacités d'adaptation au changement climatique. Elles renforceront une ambiance plus « naturelle » dans un secteur par ailleurs très urbain.

La végétation indigène Toulousaine qui recouvre le coteau sec et ensoleillé est adaptée aux conditions difficiles du milieu urbain. Elle peut s'immiscer dans la trame des arbres existants et ornementaux du quartier et répondre aux enjeux urbains, fonctionnels, esthétiques, et écologiques.

Cette palette s'appuiera particulièrement sur des essences emblématiques et résistantes à toute épreuve, espèces pérennes et simples en entretien, mixant des essences locales et ornementales, en référence à la palette végétale annexée au PLUiH pour le choix des essences des arbres et arbustes d'ornement.

Les essences d'arbres seront sélectionnées pour répondre à la marque « Végétal local » sous consultation de pépinières locales.

Des études de sols devront être réalisées dans les zones où des plantations sont prévues afin de guider le choix des essences et de s'assurer de la capacité ou non des végétaux et notamment des arbres à y développer leurs racines. Il faut une étude physico-chimique avec le Ph en phase AVP.

**Essences arborée 1<sup>ère</sup> grandeur :** Chêne pubescent, chêne pédonculé, chêne à feuille de châtaignier, [chêne sessile](#), chêne chevelu, Frêne à feuilles étroites, Micocoulier, tilleul à larges feuilles, [tilleul à petite feuille](#), érable plane, févier d'Amérique, tulipier de Virginie, faux orme de Sibérie.

Hauteur sous houppier minimum entre 2-2.50m sur rue, portée à 7m de la façade. – Force d'arbre maximale 20/25



**Essences arborée de strate intermédiaire :** Arbre de Judée, Érable champêtre, érable de Montpellier, frêne à fleurs, Albizzia, chêne vert, Pommier d'ornement ou pommier à petit fruits, poirier fleurs, figuier, amandier, merisier [et Sorbier](#).

Hauteur sous houppier minimum entre 2-2.50m sur rue, portée à 4m de la façade.





**Essences arbustives:**

Hauteur : 1.20m à 2.50m en espaces piéton type sentes et maximum 1.20m en accompagnement de voirie pour ne pas masquer les visibilitées.

**Arbustes à port libre touffe/cépée**

Arbousier, *Arbutus unedo*  
 Noisetier, *Corylus avellana*  
 Cornouiller sanguin, *Cornus sanguinea*  
 Amélanchier, *Amelanchier canadensis*  
 Amélanchier, *Amelanchier rotundifolia* 'Edelweiss'  
 Amélanchier, *Amelanchier alnifolia* 'Obelisk'  
 Saule feuilles d'argousier, *Salix elaeagnos* 'Angustifolia'  
 Saule à feuille de romarin, *Salix rosmarinifolia*  
 Charme commun, *Carpinus betulus*

**Haies libres**

Troène commun, *Ligustrum vulgare*  
 Cornouiller sanguin, *Cornus sanguinea*  
 Viorne lantane, *Viburnum lantane*  
 Viorne tin, *Viburnum tinus*  
 Lilas commun, *Syringa vulgaris*  
 Nerprun alaterne, *Rhamnus alaternus*  
 Pistachier lentisque, *Pistacia lentiscus*  
 Érable champêtre, *Acer campestre*  
 Osmanthe, *Osmanthus fragrans*  
 Seringat, *Philadelphus coronarius*  
 Cornouiller mâle, *Cornus mas*  
 Viorne obier, *Viburnum opulus*  
 Lilas de perse, *Syringa x persica*  
 Fusain, *Euonymus europaeus*  
 Laurier tin, *Viburnum tinus*  
 Groseillier à fleurs,

**Essences arbustives basse de parterre aminées :**

Elles accueilleront et accompagneront les accès aux bâtiments, les espaces récréatifs, de rencontre, espaces jardinés par les habitants.

La palette sera composée d'une forte diversité végétale pour agrémenter toutes les saisons et favoriser la biodiversité locale : association de feuillages caduques, persistants, essences à différents développements.

Les essences d'arbustes ou de couvres-sol seront sélectionnées pour répondre à la marque « Végétal local » sous consultation de pépinières locales.

**Essences d'arbustes de pleines lumières extensif (parterre aminées) :****Arbustes bas**

Cornouillers bas, *Cornus sanguinea* 'Winterflame Anny',  
*Cornus sanguinea* 'Winter Beauty',  
*Cornus stolonifera* 'Kelseyi'  
 Fusain bas *Euonymus alatus compactus*  
 Sauge de Jérusalem, *Phlomis fruticosa*  
 Myrte, *Myrtus communis* 'Tarentina'  
 Sauge de Graham, *Salvia microphylla*  
 Saule rouge nain, *Salix purpurea* Nana  
 Oranger du Mexique nain, *Choisya White Dazzler*  
 Pittosporum du japon, *Pittosporum tobira* 'nana'  
 Fusain du japon, *Euonymus japonicus*



**Essences d'ombre et couvre-sol extensif (parterre aminées) :**

*Ronce rampante, Rubus tricolor*  
*Géranium vivace, Geranium cantabrigiense*  
*'Biokovo'*  
*Lierre rampant, Hedera helix 'Hibernica'*  
*Lierre à grandes feuilles, Hedera 'Algerian Bellecour'*  
*Pervenche, Vinca major/minor*  
*Phyla à fleurs nodales, Phyla nodiflora*  
*var. canescens*  
*Bulbe de jonquilles et narcisses divers*

**Mélange prairial :****Gazon rustique et Prairie sèches :**

Compte tenu du contexte urbain sec, les mélanges grainiers des prairies de jeux et de détente seront issus de sélection de plantes sauvages. Composés en grandes parties d'espèces sauvages autochtones, ces mélanges apporteront de la biodiversité végétale en tapis bas. Les espèces florales qui les composent auront une vocation mellifère, permettant également le développement de la petite faune sauvage et réduira l'arrosage et l'entretien. Le choix des mélanges tient en priorité compte des caractéristiques du milieu, des objectifs paysagers, et des modalités de l'entretien ultérieur de la strate herbacée.

Le mélange prairial sera sélectionné pour répondre à la marque « Végétal local » sous consultation de producteurs de semences et de plantes sauvages locales.



Les zones fréquentées recevront des tontes avec une hauteur de coupe de 5-8 cm avec une fréquence de 7-12 interventions par an.

Quand à certaines zones plus « nature », elles seront fauchées moins régulièrement de 2 à 7 interventions par an avec une hauteur de coupe plus haute portée entre 8 et 30cm.

**Prairie fleurie :**

Le mélange sera sélectionné en fonction du sol rencontré et sur les mêmes critères d'entretien que les prairies sèches naturelles. Elle sera présente essentiellement sur la coulée verte Aristide Maillol, adossée à la voie verte et le talus arboré existant, afin d'animer le parcours.



Le mélange prairial sera sélectionné pour répondre à la marque « Végétal local » sous consultation de producteurs de semences et de plantes sauvages locales.

Les espaces enherbés devront être conçu de manière à faciliter les travaux d'entretien et limiter l'utilisation du fil.

Accès tondeuse : 1,5m minimum

## 5.5 - Détail technique de plantations d'accessoires

### Protection des arbres existants

Les terrassements en pied des arbres existants exigeront de faire des choix sur les solutions techniques au cas par cas à définir conjointement avec l'expert arboricole, ainsi qu'avec le service de la DJEV et de l'arbre en ville. Ils porteront notamment sur les aspects : nivellement, altimétrie de projet, travaux en excavation, revêtements adaptés en lien avec des désordres racinaires....

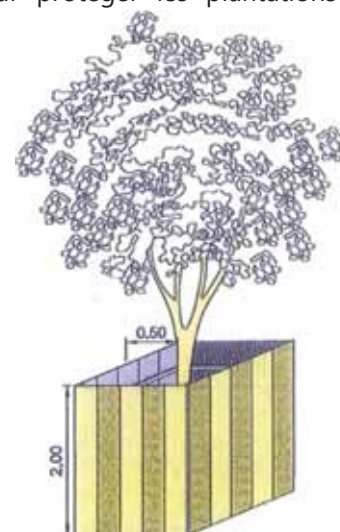
L'objectif sera de vérifier à chaque phase, et donc dès la conception du projet, que le projet ne mette pas en péril les arbres existants, avec pour objectif de distance de terrassement :

- Considérer une zone de protection de 2m de rayon autour du tronc dans laquelle toute intervention sur le sol en pied d'arbre est à proscrire.
- Considérer la zone de rayon 10 fois le diamètre du tronc comme « zone de vigilance » dans laquelle les modifications de sols peuvent perturber le système racinaire et le développement de l'arbre.

### Protection face aux travaux

Lors de la phase chantier, les travaux nouveaux autour des arbres existants demanderont des dispositions particulière pour protéger les plantations conservées et notamment :

- Une protection en enclos devra être installée pour chaque arbre situé dans l'emprise du chantier. Elle sera constituée de madriers et de palissades avec une hauteur minimale de 2 m. Cette enceinte centrée autour de l'arbre aura une surface de 2 à 4 m<sup>2</sup>, et ne devra pas être en contact avec l'arbre. Dans tous les cas, l'enceinte doit être vide et la propreté est à assurer à l'intérieur.





*Protection face aux travaux*

- Pour les branches qui peuvent gêner les déplacements d'engins ou d'installations de chantiers, un relèvement temporaire par un système de madriers et de cordes isolés par du caoutchouc sera utilisé. En cas d'impossibilité d'application de cette technique, une taille douce pourra être envisagée.
- Aucun dépôt ou stockage de matériaux ne devra être réalisé au pied de l'arbre (terre, pierre, sable, gravats, sacs de ciment etc...). Tout dépôt sera situé à plus de 2 m de la zone de projection de la couronne au sol.
- Les produits polluants tels que de l'essence, huiles de vidange, acides, ciment, etc... seront isolés du sol et tenus hors du périmètre.
- La circulation d'engins lourds sera canalisée sur des accès impérativement situés hors de la zone de développement racinaire qui correspond à la projection de la couronne du houppier au sol augmentée de 2 m.
- Les sols situés dans le périmètre de protection des arbres devront être remis en état dès la fin du chantier et les zones compactées devront être décompactées.
- En cas de nécessité, les arbres seront aspergés d'eau pour faire disparaître les poussières déposées sur les feuilles (ciment, plâtre, sable...).

Des mesures sanitaires seront également prise en compte, lors de la réalisation de travaux à proximité de platanes, les dispositions prévus dans l'arrêté préfectoral « organisant au niveau régional la lutte contre le chancre coloré du platane » du 5 mars 2013 précisant notamment que : Tout chantier de travaux effectué à proximité de platane devra respecter les règles de prophylaxie en prévoyant le nettoyage et la désinfection sur place avec un fongicide autorisé de l'outillage et des engins à l'arrivée sur le chantier, quotidiennement et à la fin des travaux.

*Protection face aux réseaux*

Lors des études de définition du projet des réseaux existants et projetés en (notamment en AVP/PRO), une prise en compte des arbres existants et conservés dans le projet sera réalisée pour positionner au mieux les réseaux et émergences projet.

Pour les réseaux créés ou déplacés, l'installation de la barrière anti-racine aux droit des réseaux concernés sera prévue.

### Surélévation des allées piétonnes pour racines affleurantes

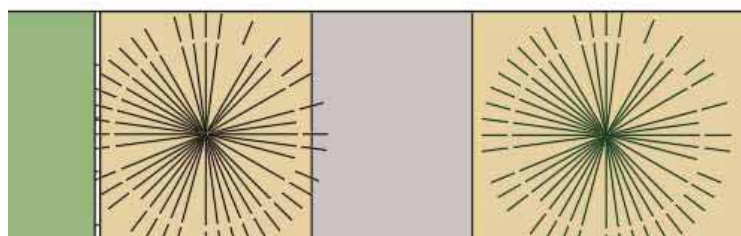
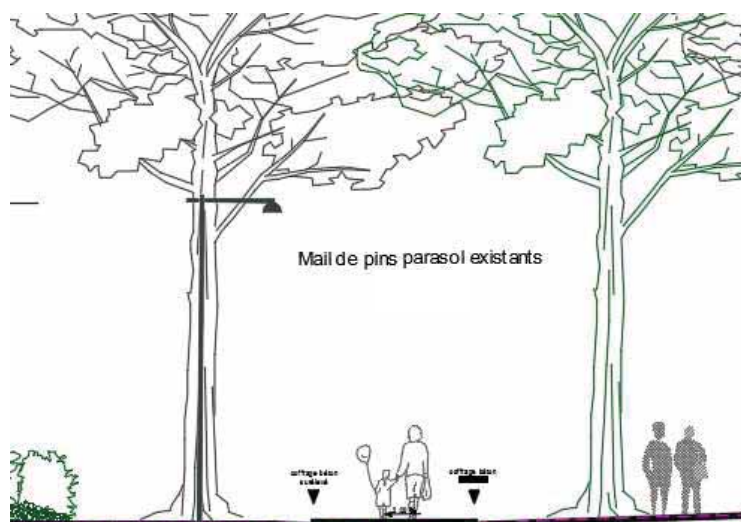
Afin de limiter l'impact des terrassements sur des allées piétonnes, les allées seront surelevées et coffrées afin de réduire la profondeur des terrassements. Dans le cadre d'un revêtement en béton balayé, l'aménagement sera coffré, limitant également l'impact des massifs de fondations de bordures latérales.

Il conviendra de prévoir une couche de gravier de granulométrie homogène en 16/20 au-dessus du fond de forme et séparé de celui-ci par un géotextile afin que les racines ne dégradent pas le nouveau revêtement (L'air présent entre les graviers n'est pas favorable aux racines).

L'adaptation du tracé et de la hauteur du cheminement aux arbres existant devra se faire si possible sur la base d'un relevé altimétrique précis de l'ensemble des racines affleurantes. Des sondages préalables pourront être nécessaires pour déterminer le positionnement des racines en sous-sol.

Les détails techniques seront ajustés en fonction des réalités du terrain et les méthodes d'intervention devront être adaptées (aspiratrice, travail manuel, etc.) en lien avec l'expert arboricole et soumis à validation de la DJEV.

Toutefois, selon la configuration des sites, différentes stratégies peuvent être ciblées et un travail collaboratif avec la DJEV et avec L'Arbre en ville en particulier est nécessaire.



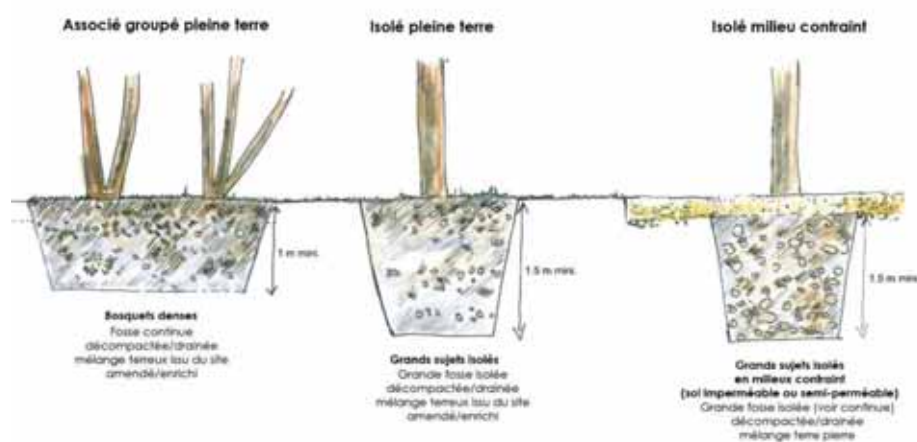
### Fosse d'arbre, pare-racine et correction des sols en place

Les fosses de plantation des arbres seront de façon privilégiée réalisées en terre végétale de volume unitaire. Les dimensions des fosses de plantation seront à étudier au cas par cas, par site, en fonction de la nature du sol, de sa qualité et de l'espace disponible, en fonction de l'essence choisie.

Théoriquement les dimensions par type de plantation pourront être :

- $L \times l \times h$  = fosse continue \*2m large \*1 m profondeur, avec décompactage du fond de forme pour fosses continues
- $L \times l \times h$  = 3m long \*2 large \*1,5 profondeur= 9 m<sup>3</sup>, avec décompactage du fond de forme pour fosses isolées en plein terre ou en sol contraint avec mélange terre pierre

Les fosses de plantation des arbustes seront réalisées en terre végétale de volume unitaire  $L \times l \times h = 1 \times 1 \times 1 = 1 \text{ m}^3$



Les fosses continues seront privilégiées. Des fosses en mélange terre pierre seront proposées sur des grands espaces minéral ou intercalés avec le stationnement comme sur prolongement impasse Lapie.





Un pare racine sera mis en place au cas par cas selon synthèse réseau et lorsque les arbres sont implantés à moins de 2 m d'un réseau humide ou de gaz. Aucun regard ou d'avaloirs ne seront implantés dans les espaces verts ou en pied d'arbres. Les réseaux sont à implanter hors de ces zones et ne doivent pas les traverser.

Il sera mise en œuvre de préférence contre le réseau lorsqu'il sera découvert plutôt qu'en limite de fosse.

Les plantations prévues au projet devront être corrélées et validées dans la suite des études suivant les plans des réseaux existants manquants à ce stade et l'encombrement du sous-sol.

La correction des sols se fera en fonction des analyses physico-chimiques des sols et des prérogatives de l'expert arboricole par l'analyse des cartes pédologique des sols d'origine. Des points de sondages stratégiques pourront également être réalisés dans ce sens.

Une expertise pédologique sera nécessaire afin de définir l'amendement et la fertilisation en vue de la rendre apte à l'emploi.

Avant toute utilisation, la terre sera :

- Triée : élimination de tous corps étrangers (racines, cailloux, rochers, divers) > 0.03m de diamètre ou de longueur
- Désherbée: un désherbage thermique des terres sera effectué aussi souvent que nécessaire.
- Fertilisée: en fonction des résultats de l'analyse chimique
- Amendée: si la composition de la terre reprise diffère de la référence citée ci-dessus, l'entrepreneur devra apporter les amendements physiques, organiques et chimiques qui s'imposent. Cet apport doit être justifié par l'analyse et les amendements employés devront présenter toutes les garanties légales en cours. La manipulation de la terre végétale sera faite par des engins légers, de façon à ne pas détruire la structure du produit, et uniquement par temps sec.

Les conditions de stockage des terres extraites en prévision de leur réemploi devront être validées par la DJEV

Les quantités totales de terreau ou d'amendement organique et d'engrais de fond nécessaires à la réalisation de tous les encaissements pour plantations sont stockées sur l'emprise du chantier. Le mélange terreux est fait dans l'emprise du chantier. En aucun cas le mélange terreux est fait dans les fosses de plantation.

### Tuteurage et force des végétaux, cuvette d'arrosage et accessoires de plantation

Il sera mis en place :

- Un tuteurage quadripode pour chaque arbre tige,
- Un tuteurage en jambe de force pour les arbres en cépée,
- Une protection temporaire, en natte de jonc autour des troncs des arbres tige de manière à protéger les jeunes troncs de l'ensoleillement et des interventions de tonte (finitions rotofil...),
- Une couche de plaquettes de bois (type peuplier) sur 10 cm d'épaisseur et 1 m<sup>2</sup> autour de chaque arbre et arbuste, ou massifs d'arbustes/vivaces
- Une cuvette d'arrosage sera systématiquement créée à la plantation. L'arrosage sera effectué exclusivement par remplissage de la cuvette d'arrosage. La cuvette doit être d'un diamètre légèrement inférieur à celui de la motte de plantation. Sa hauteur doit être calculée en fonction du diamètre des racines : un quart du diamètre.

*Exemple : un arbre de force 16/18 a une motte d'environ 55 cm ; la cuvette mesure environ 15cm de haut. Ses bords seront soit constitués d'un merlon en terre, correctement façonné à la main et damé, soit aménagés au moyen de collerettes spécialement conçues pour cet usage. La cuvette devra faire l'objet d'une maintenance régulière tout au long de la saison d'arrosage.*

La cuvette doit permettre de recevoir au moins 100 L. d'eau par arbres tiges et 200 L. par mottes > Ø 60 cm.



### Bandes de propreté

Une bande minérale en béton entre les engazonnements et au droit des clôtures privées (sauf si présence d'un soubassement béton) sur une largeur de 30 cm sera préconisée afin de faciliter la gestion et l'entretien de ces transitions paysagères.

### Grille d'arbre et pied d'arbre

Des grilles seront proposées dans les espaces publics à dominante minéral. Elles resteront franchissable et aux normes d'accessibilité PMR, et seront de formes variées, adaptées à la géométrie du projet. Un lit de gravier 16/20 au dessus du fond de forme + géotextile sera installé sous grille afin d'éviter le stockage de déchets et de garantir un drainage au contact du système racinaire. (pas de copeaux de bois).



### Protection des massifs plantés

Des protections en lisse métallique seront installées au droit des massifs plantés principalement sur les zones les plus critiques et sujettes à franchissement par les piétons, à proximité des cheminements piétonniers.

Elles serviront également à la protection des massifs et arbres contre le stationnement. Plusieurs types de lisses basses sont proposées ci-dessous et devra être validé avec le service DJEV pour déterminer le meilleur équipement sur le quartier.







Exemple : ZAC de la Cartoucherie



### Accès entretien

Des accès entretien devront être laissés afin de pouvoir entretenir les espaces verts existants et projetés (passage de petits matériels motorisés, tondeuses autoportées...) avec des pentes inférieures ou égales à 1/3.

- Sur pelouse, un passage d'au moins 2,5m devra être prévu
- Pour les arbres, prévoir la possibilité d'un accès nacelle.

### Accès pompier

Des accès pompier seront identifiés afin d'accéder aux bâtiments en cas d'incendie. Ils pourront être mutualisés à des sentes piétonnes mais devront revêtir un revêtement supportant les équipements de pompiers communiqué par le SDIS concerné. Ex. cheminement au sud de la résidence des Vergers

---

### Arrosage des végétaux

Le projet prévoit la mise en place d'un réseau d'arrosage manuel pour les zones de création de plantations sauf sous les mails de pins existants comprenant :

- Des chambres d'arrosage équipées de disconnecteur hydraulique et de compteurs posés par le concessionnaire Aep, ([compteur uniquement dédié à l'arrosage des espaces verts](#)).
- Un réseau d'arrosage en PEHD 10 bars Ø32 bande blanche,
- Des bouches d'arrosage fonte non congelables disposées en espace vert, tous les 50 ml.

[Le déploiement des tranchées d'arrosage devra se faire en concertation avec la DJEV afin de ne pas compromettre la conservation du patrimoine arboré.](#)

Un écoulement direct en surface des eaux pluviales vers ces espaces verts pourra également être privilégié, notamment sur les parkings végétalisés sous forme de noue paysagère d'infiltration, arrosant naturellement les plantations faites au sein des noues paysagères.

---

### Garantie de reprise entretien et période de confortement

Il est prévu à la réalisation de travaux de parachèvement (1<sup>ère</sup> saison de végétation) et **UNE** année de confortement (2<sup>ème</sup> année de végétation) conformément à l'article 44.1 du CCAG Travaux, soit **UNE** année de garantie à l'issue de la réception des travaux réalisée à la fin de la première saison de végétation. [L'arrosage des végétaux plantés est intégré aux travaux de parachèvement et de confortement.](#)

---

### Zéro phyto

[Dans le cadre de la loi Labbé qui interdit l'utilisation de produits phytosanitaires dans les espaces publics depuis le 1er janvier 2017, une gestion « Zéro-phyto » devra être privilégiée en phase exploitation.](#) sera appliqué au projet comme à l'ensemble des espaces verts Toulousains, afin de garantir une meilleure biodiversité, compte tenue des forts impacts environnementaux que peuvent engendrer le pesticides, fongicides, herbicides sur de nombre insectes, oiseaux, pollinisateurs et flore en voie de disparition.

## 6 - RÉSEAUX EXISTANTS ET PROJETÉS

### 6.1 - Réseaux existants

**Analyse des DT** L'ensemble des concessionnaires a été saisi par réalisation des DT.

Ces DT ont été réalisées en 2017 et révèlent la présence de nombreux de réseaux de classe de détection différentes.

Pour rappel, pour les **réseaux sensibles de classe B et C, la réalisation d'investigations complémentaires sera nécessaire** en phase études ou au démarrage des travaux pour réévaluer leur position selon une précision de classe A. Conformément à la réglementation en vigueur, ces investigations doivent être réalisées par un prestataire certifié et sont à la charge de la maîtrise d'ouvrage pour les réseaux de classe B.

| Concessionnaire          | Type de réseau             | Classe de précision | Réseau sensible |
|--------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------|
| Toulouse Métropole       | SLT                        | B                   | Oui             |
| ENEDIS                   | Électricité                | A et B              | Oui             |
| GrDF                     | Gaz                        | A et B              | Oui             |
| Mairie de Toulouse - DEP | Éclairage public           | B                   | Oui             |
| Coriance                 | Réseau de chauffage urbain | A                   | Oui             |
| Orange                   | Télécommunication          | B                   | Non             |
| Toulouse Métropole       | Télécommunication          | B                   | Non             |
| Axians                   | Télécommunication          | Non renseigné       | Non             |
| Bouygues                 | Télécommunication          | Non renseigné       | Non             |
| Cometel / SFR            | Télécommunication          | C                   | Non             |
| Numéricable              | Télécommunication          | C                   | Non             |
| Iliad                    | Télécommunication          | C                   | Non             |
| <b>NON RECU</b>          | <b>AEP</b>                 |                     | <b>Non</b>      |
| Véolia                   | EU                         | B                   | Non             |
| Véolia                   | EP                         | B                   | Non             |

Ces DT devront également être relancées par le MO a minima pour joindre les retours aux DCE des entreprises.

À ce stade des études préliminaires, une seule campagne de détection des réseaux a été menée par Toulouse Métropole au niveau des deux trémies (secteurs 2C). Elles permettent de préciser la nature et position des réseaux existants sur ces deux secteurs

D'autres campagnes de détection seront menées en fonction des prochains marchés subséquents conduits sur chacun des secteurs.

Dans le cadre du projet et des réaménagements successifs des espaces publics, toutes les émergences existantes (regard, chambre,...) dans l'emprise des espaces publics seront remises à la côte.

La position des arbres projetés par rapport aux réseaux existants à conserver sera affinée dans les études ultérieures, sur la base de géodétection des réseaux à réaliser par Toulouse Métropole de manière à limiter les impacts. En cas de distance trop faible, des pares-racines pourront être prévus.



Les tracés, implantations et dispositions techniques seront conformes aux règlements et cahier des charges des concessionnaires concernés.

---

### Projet des concessionnaires

Pour chaque secteur, l'ensemble des concessionnaires devra être interrogé afin qu'ils puissent se mobiliser pour :

- La réalisation des diagnostics de leurs réseaux,
- L'étude des éventuels travaux de réparation, changement, renforcement ou maillage de leurs réseaux selon leurs besoins propres,
- Les éventuelles nouvelles desserte en réseau, notamment pour alimenter les nouvelles opérations,
- L'étude des travaux à réaliser dans l'intérêt de la voirie : dévoiements, déplacements, renforcements ou mises à la cote d'urgences, approfondissement de réseaux trop superficiels etc...

En effet, ces travaux devront être réalisés avant ceux des travaux de voirie afin de limiter les risques de dégradations des aménagements neufs à posteriori, et de coordonner les prestations en travaux des différents intervenants.

---

### Réseaux secs

De très nombreux opérateurs télécoms sont présents, avec plusieurs réseaux de fibre optique notamment. Toulouse Métropole pourra également profiter le projet de renouvellement urbain du quartier du Mirail Université pour mettre en place un génie civil desservant le quartier.

Concernant l'éclairage public, le DEP sera également intégré à chaque projet d'aménagement des différents secteurs, le projet constituant une opportunité pour une homogénéisation et modernisation des matériels d'éclairage, ainsi que d'enfouissement des quelques réseaux encore aériens.

---

### Réseaux humides

On notera que le quartier est desservi par le réseau de chauffage urbain, contrainte à prendre en compte dans les aménagements proposés.

Au stade des études préliminaires, nous avons pu observer que les DT ne présentent aucun retour quant au réseau d'eau potable présent sur le quartier. Les plans fournis par Toulouse Métropole le 04 mars 2020 présentent le tracé des réseaux d'eau potable.

En parallèle, nous avons détecté de nombreux manques, notamment sur les plans des réseaux d'eaux pluviales, comme sur l'allée de pins du secteur 1A ;

|                                                                                   |                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|   | Réseau eaux pluviales (détection TECHNISOL) |
|   | Réseau eaux pluviales                       |
|  | Regard Ø1000 + tampon 400KN                 |
|  | Avaloir                                     |
|  | Grille                                      |
|   | Réseau EP supposé                           |



En bleu – réseau supposé à vérifier



À l'échelle du quartier, nous avons ainsi identifié 3 sous-bassins versants (voir plan 400 des bassins versants).

## 6.2 - Réseaux impactés

Au fur et à mesure de l'avancement des études par secteur et du repérage de l'ensemble des réseaux, l'impact du projet sur les réseaux existants sera identifié.

À ce stade, une première analyse de l'impact sur les réseaux structurants desservant le quartier a été réalisée sur la base des plans fournis suivants :

- Plan des réseaux télécom fournis par TM-MGR le 12/06/2020
- Plan des réseaux EP et EU fournis par Eau de Toulouse Métropole le 26/05/2020
- Plan du réseau de chauffage urbain fournie par Eneriance le 25/05/2020
- Plan du réseau d'adduction en eau potable fourni par Eau de Toulouse Métropole le 04/03/2020

La plupart des voiries du projet sont aménagées sur le lieu de voiries existantes. Le nivellement sera donc peu perturbé. Les impacts sur les réseaux structurants suivant l'analyse du niveau des études préliminaires sont donc relativement minimes.

Des géodétectations et des études plus poussées permettront de préciser les impacts du projet sur les réseaux existants (profondeur et position précises des réseaux, adéquation des émergences avec le projet etc...).

En effet, suivant leur profondeur, certains réseaux seront surement à déplacés ou enfouir au vu des terrassements prévus en travaux (zones passant sous circulation par exemple) :

### LEGENDE RESEAUX SECS EXISTANTS

- Réseau GAZ (détection TECHNISOL)
- Réseau HT / BT (détection TECHNISOL)
- Réseau EcP (détection TECHNISOL)
- Réseau fibre / télécom (détection TECHNISOL)
- Réseau indéterminé (détection TECHNISOL)
- Réseau télécom Orange (données ArcIiti)
- Réseau télécom indéterminé
- Réseau SLT ( )



EXEMPLE RESEAUX SECS PRÉSENTS SOUS LES FUTURES VOIES BUS DE LA CAPIÈRE.

A noter cependant des impacts plus importants au niveau du secteur 3A avec la création du giratoire sur l'avenue Bazerque et le décalage de la rue Maillol.



## Réseaux humides

Au niveau de la rue Aristide Maillol déviée pour permettre la création d'un giratoire sur l'avenue Bazerque, les réseaux humides sont présents à des profondeurs importantes :

- Réseau pluvial DN600 à environ 4,3 m de profondeur fil d'eau
- Réseau d'eaux usées DN200 à plus de 4,50 m de profondeur fil d'eau

Aussi, il est proposé de les maintenir dans leur position actuelle. Le projet de plantations devra lui être adapté à la présence de ces réseaux.

Le réseau d'eau potable devra quant à lui, suivant sa profondeur, être dévié sous la rue Maillol recréée.

L'impact du projet sur le réseau de chaleur sera quant à lui à étudier plus finement pour éviter d'avoir à dévier ce réseau dont une émergence est située dans l'emprise du futur parking.

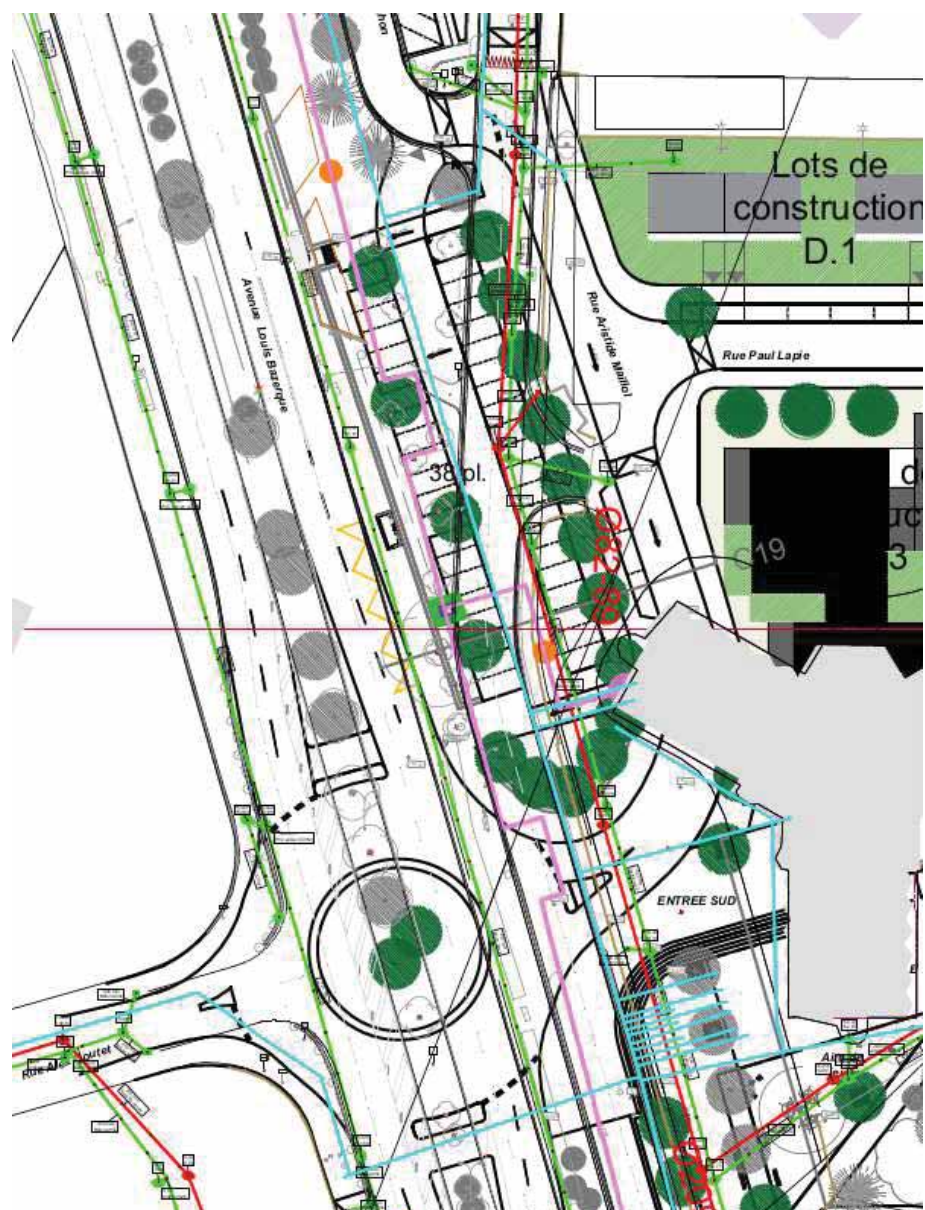
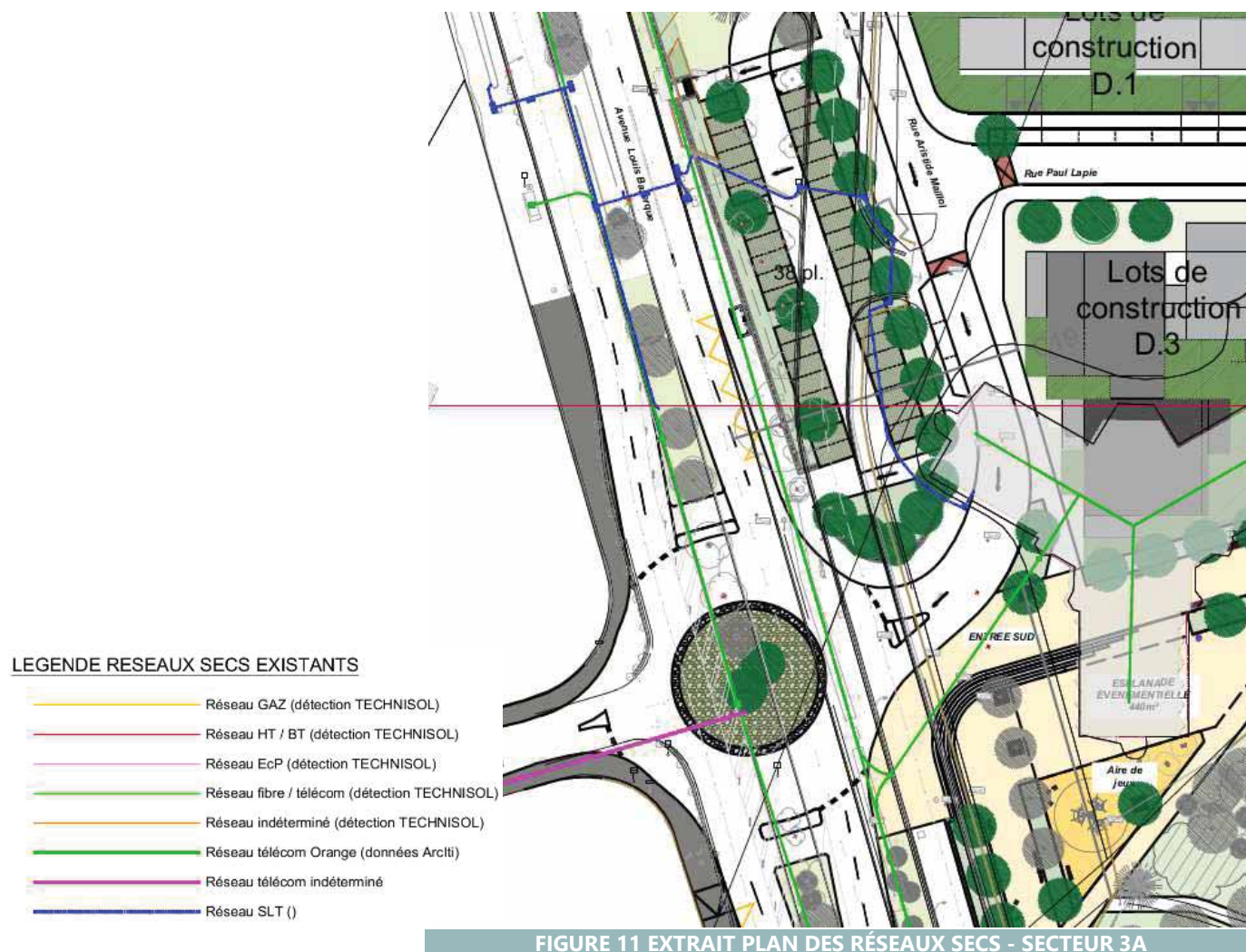


FIGURE 10 EXTRAIT PLAN DES RÉSEAUX HUMIDES - SECTEUR 3A

## Réseaux secs

Ici, il sera vérifié par les concessionnaires l'utilité de ces réseaux suite à la démolition déjà opérée du tripode.

Les réseaux télécoms le long de l'avenue Bazerque se retrouvant sous le futur giratoire seront vraisemblablement à dévoyer.



### 6.3 - Réseau électrique



Aujourd'hui, un poste de transformation provisoire est installé sur le parking des Castalides et alimente en HTA le secteur Alex Coutet et le Sud de Mirail Université.

Son repositionnement définitif est donc à intégrer dans le projet, soit dans un des bâtiments à construire (ilots D1 ou D3), ce qui permet d'éviter d'avoir un poste sur l'espace public, soit sur l'espace public, au niveau du parking à créer entre l'avenue Bazerque et la rue Maillol par exemple.

Son déplacement devant intervenir au plus tôt et de préférence avant fin 2021, la première option semble compromise, il est donc proposé de retenir un emplacement sur le secteur 3A.

Sa réalisation avant celle de l'espace public autour constituera cependant une contrainte pour la suite. Il s'agira donc de bien caler le projet d'Enedis et le nôtre en amont (traitement de surface, tracé des réseaux, altimétrie...) afin de ne pas obérer les possibilités d'aménagement ultérieur.

Dans le cadre de ces EP – V2, le poste définitif est placé dans l'espace vert entre les branches Nord et Est du giratoire (en rouge ci-contre). Il sera nécessaire de veiller à l'habillage de ce poste pour assurer une bonne intégration dans son environnement.



## 6.4 - Projet d'assainissement pluvial

### Étude géotechnique

#### Piézométrie et essais de perméabilité

Deux piézomètres ont été installés sur les secteurs 1C – Voie nouvelle des Vergers et 3C – Voie nouvelle Recteur Paul Lapie à des profondeurs respectives de 6,80m et 7,40m.

Ces deux piézomètres ont permis de mesurer la perméabilité des sols dans les secteurs 1C à une hauteur comprise entre 6.65m et 6.80m et 3C à une hauteur comprise entre 5.70m et 6.00m. Les résultats suivants ont été relevés :

|                                                     | PZA (secteur 1C)          | PZB (secteur 3C)          |
|-----------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>Coefficient de perméabilité <math>K_L</math></b> | $1.4 \times 10^{-03}$ m/s | $4,9 \times 10^{-04}$ m/s |

#### Présence de la nappe

D'après les données disponibles sur la banque de données interne de GINGER CEBTP et d'études déjà réalisées sur le site de la faculté du Mirail, la nappe se situerait entre – 5,0 et – 6,0 m de profondeur en fonction des saisons.

Les relevés piézométriques sur une période d'un an menés sur les secteurs 1C et 3C ont renseigné de la hauteur de la nappe aux profondeurs suivantes :

#### – Synthèse des niveaux caractéristiques –

| Piézomètre | référence   | Niveau "EB"<br>(en m/TN) | Niveau "EF"<br>(en m/TN) | Niveau "EH"<br>(en m/TN) | Niveau "EE"<br>(en m/TN) |
|------------|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>PZ1</b> | <b>m/TN</b> | <b>6.0</b>               | <b>5.5</b>               | <b>5.0</b>               | <b>4.5</b>               |

| Date du relevé | PZA                   | PZB                   |
|----------------|-----------------------|-----------------------|
|                | Profondeur eau (m/TN) | Profondeur eau (m/TN) |
| 12/06/19       | Sec                   | 6.11                  |
| 17/07/19       | Sec                   | 6.15                  |
| 19/08/19       | Sec                   | 6.15                  |
| 30/09/19       | Sec                   | 6.49                  |
| 23/10/19       | Sec                   | 6.50                  |
| 18/11/19       | Sec                   | 6.32                  |
| 23/12/19       | Sec                   | 6.14                  |
| 27/01/20       | Sec                   | 6.04                  |
| 12/02/20       | Sec                   | 6.09                  |
| 09/03/20       | Sec                   | 5.98                  |
| 13/05/20       | Sec                   | 6.10                  |
| 02/06/20       | Sec                   | 6.14                  |
| 29/07/20       | Sec                   | 6.31                  |
| 25/08/20       | Sec                   | 6.39                  |

---

## Impact du projet

### *Bassin versant 1*

**Le bassin versant 1** est composé des sous-secteurs suivants :

- 1A avec l'élargissement du cheminement piéton sous les pins, conduit à une légère imperméabilisation de 115 m<sup>2</sup>.
- 1C avec peu d'impact à l'échelle du secteur
- 1E avec peu d'impact à l'échelle du secteur
- 1F qui entraîne une nouvelle imperméabilisation de 290 m<sup>2</sup>
- 2A avec surtout la création de trottoirs le long de l'avenue Bazerque existants
- 2B qui, avec la végétalisation des parkings existants, permet de désimperméabiliser près de 910 m<sup>2</sup> d'enrobés (delta total sur le secteur)
- 2C avec peu d'impact
- 2D qui entraîne la plus grosse imperméabilisation du BV 1 avec + 1540 m<sup>2</sup> de surface perméable.

Soit au global un différentiel de + 2108 m<sup>2</sup> de surface imperméabilisée à l'échelle de ce bassin versant de près de 10 ha.

## Bassin versant 1

Aussi, nous proposons la mise en place d'une régulation localisée au niveau **du secteur 2D**, celui-ci se rejetant dans le réseau DN600 existant sous la rue Maillol, afin de limiter l'apport de débit dans ce réseau dès sa partie amont.

Le dimensionnement de cet ouvrage de régulation a été fait à ce stade en considérant toute la surface collectée, et non pas que les surfaces nouvellement imperméabilisées sur ce sous-secteur.

**Opération : PRU Mirail Université - aménagement du secteur 2D**

Numéro de permis de construire :   
ou permis d'aménager :

**Note de calcul du volume de rétention**

Données pluviométriques :  
Période de retour :  ans Formule superficielle résultante utilisée lors des calculs :  $Q = 1,589 \cdot I \cdot C \cdot A$

Données sur l'opération :  
L'opération se situe sur la commune de :

Le rejet des eaux de pluie et de ruissellement générées par l'opération sera réalisé selon un débit équivalent à un coefficient d'imperméabilisation de : 20%

| Caractéristiques du projet          |      |
|-------------------------------------|------|
| Surface voirie (m²)                 | 2663 |
| Surface gravillonnée/evergreen (m²) |      |
| Surface en stabilisé (m²)           | 830  |
| Surface toiture végétalisée (m²)    |      |
| Surface toiture (m²)                |      |
| Surface espace vert (m²)            | 0    |
| Chemin hydraulique L (m)            | 110  |
| Pente moyenne I (m/m)               | 0,05 |

N.B. : Le chemin hydraulique L est le plus long chemin parcouru par une goutte d'eau tombée sur le terrain afin d'atteindre l'exutoire. (Cf. Schéma ci-contre)

Le débit d'eau généré par l'opération est de : 0,250 m³/s  
Le débit de fuite autorisé pour l'opération décrite est de : 0,048 m³/s soit 48 l/s

Le volume de rétention à mettre en place pour l'opération décrite est de :

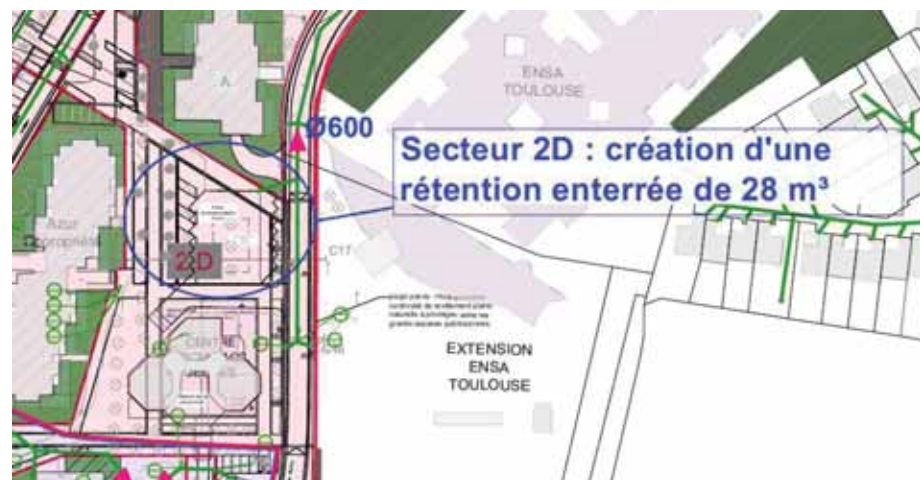
Le débit de fuite autorisé pour l'opération décrite est de :

Si le débit de fuite est imposé et différent du cas général, il doit être recalculé ou indiqué : Débit de fuite imposé (m³/s) :

Schéma explicatif du cheminement hydraulique.

Ainsi, il est proposé la mise en place d'un ouvrage de rétention sous la place de 28 m³, de type cadre ou structure réservoir enterrée.

Selon l'avancement des études géotechniques, une solution structure réservoir pourrait être couplée avec un fonctionnement en rétention et en infiltration.





**Bassin versant 2**

Le bassin versant 2 est composé des sous-secteurs suivants :

- 1B avec la création d'un nouveau tronçon de voie impliquant une nouvelle imperméabilisation de 1 145 m<sup>2</sup>,
- 1C avec globalement une désimperméabilisation sur ce bassin versant liée à la végétalisation du parking existant (+ 725 m<sup>2</sup> de surface végétalisée),
- 1D avec la création d'un cœur de quartier tourné vers le végétal (+ 425 m<sup>2</sup> de surface végétalisée),
- 1E avec une légère imperméabilisation supplémentaire.

A l'échelle de ce bassin versant de 48 000 m<sup>2</sup>, le solde des surface minéralisées et désimperméabilisées est de + 295 m<sup>2</sup>, bilan restant donc peu impactant.

Néanmoins, il est proposé la mise en œuvre d'un dispositif de rétention sous la **nouvelle voie créée en 1B** :

**Opération : PRU Mirail Université - aménagement du secteur 1B**

Número de permis de construire :   
ou permis d'aménager

**Note de calcul du volume de rétention**

**Données pluviométriques :** Période de retour : 20 ans Formule superficielle retenue utilisée lors des calculs :  $Q = 1,589 \cdot I^{0,294} \cdot C^{1,187} \cdot A^{0,798}$

**Données sur l'opération :** L'opération se situe sur la commune de : Toulouse

Le rejet des eaux de pluie et de ruissellement générées par l'opération sera réalisé selon un débit équivalent à un coefficient d'imperméabilisation de : 20%

| Caractéristiques du projet                       |      |
|--------------------------------------------------|------|
| Surface voirie (m <sup>2</sup> )                 | 1145 |
| Surface gravillonnée/evergreen (m <sup>2</sup> ) |      |
| Surface en stabilisé (m <sup>2</sup> )           | 0    |
| Surface toiture végétalisée (m <sup>2</sup> )    |      |
| Surface toiture (m <sup>2</sup> )                |      |
| Surface espace vert (m <sup>2</sup> )            | 0    |
| Chemin hydraulique L (m)                         | 95   |
| Pente moyenne I (m/m)                            | 0,05 |

N.B. : Le chemin hydraulique L est le plus long chemin parcouru par une goutte d'eau tombée sur le terrain afin d'atteindre l'exutoire. (Cf. Schéma ci-contre)

Le débit d'eau généré par l'opération est de : 0,094 m<sup>3</sup>/s

Le débit de fuite autorisé pour l'opération décrite est de : 0,016 m<sup>3</sup>/s soit 16 l/s

Le volume de rétention à mettre en place pour l'opération décrite est de : 11 m<sup>3</sup>

Le débit de fuite autorisé pour l'opération décrite est de : 16 l/s

Si le débit de fuite est imposé et différent du cas général, il doit être recalculé ou indiqué : Débit de fuite imposé (m<sup>3</sup>/s) :

**Schéma explicatif du cheminement hydraulique**

Le schéma illustre le cheminement hydraulique des eaux de pluie. Il montre un point le plus éloigné de l'exutoire, un réseau pluvial existant, et un exutoire pluvial. Le chemin hydraulique est indiqué par une flèche bleue.

Ainsi, il est proposé la mise en place d'un ouvrage de rétention de type tranchée drainante sous trottoir pour un volume de stockage de 11 m<sup>3</sup> (exemple : tranchée de 1m de large x 50 m de long x 75 cm de haut).

**Bassin versant 2** Selon l'avancement des études géotechniques, une solution tranchée drainante et d'infiltration sera étudiée afin de limiter le volume de rétention à mettre en œuvre, et/ou le débit de fuite vers le réseau existant.



### Bassin versant 3

**Le bassin versant 3** est composé des sous-secteurs suivants :

- 2A avec la création de piétonniers le long de l'avenue Bazerque, ce secteur subit une nouvelle imperméabilisation de près de 700 m<sup>2</sup>
- 2B qui, avec la végétalisation des parkings existants, permet de désimperméabiliser près de 1150 m<sup>2</sup> d'enrobés (delta total sur le secteur)
- 2C avec peu d'impact
- 3A, qui génère, avec la création du giratoire, voiries associées et nouveau parking bien que végétalisé, la création d'environ 820 m<sup>2</sup> de surfaces nouvellement imperméabilisées,
- 3B qui tend à une légère désimperméabilisation des sols dans l'ensemble,
- 3C qui, avec la création du prolongement de l'impasse Paul Lapie, génère de nouvelles imperméabilisations à écrêter. Le nouveau prolongement de la voie pourra être considéré dans sa totalité, bien qu'il accueille aujourd'hui des zones minérales telles que le terrain de basket,
- 3D avec la création de l'entrée de quartier, nécessite également la mise en place de dispositifs de rétention. Ce secteur de 2 400 m<sup>2</sup> fait à ce stade l'objet d'une proposition d'écrêtement sur toute sa surface, bien qu'une partie de cette surface soit aujourd'hui minéralisée, ou accueillait l'ancien tripode., *A noter que dans sa version « végétalisée », la zone minéralisée est limitée à 1 800 m<sup>2</sup>.*
- 3E qui, avec la végétalisation des parkings existants, permet de désimperméabiliser près de 500 m<sup>2</sup> d'enrobés (delta total sur le secteur)
- 3F considéré sans impact.

À l'échelle de ce bassin versant de 91 000 m<sup>2</sup>, le solde des surface minéralisées et désimperméabilisées est de + 4 700 m<sup>2</sup>, chiffre un peu surévalué au vu des hypothèses considérées pour les secteurs 3C et 3D.

La mise en place de dispositifs de rétention est donc recherchée :

## Bassin versant 3

Pour le secteur 3C, proposant le prolongement de l'impasse Paul Lapie, sur le plan d'aménagement proposé dans les études préliminaires, les nouveaux aménagements impliquent le dimensionnement suivant :

**Opération : PRU Mirail Université - aménagement du secteur 2D**

Numéro de permis de construire :   
ou permis d'aménager

**Note de calcul du volume de rétention**

Données pluviométriques : Période de retour :  ans Formule superficielle régionale utilisée lors des calculs :  $Q = 1,589 \cdot I^{0,294} \cdot C^{1,183} \cdot A^{0,799}$

Données sur l'opération : L'opération se situe sur la commune de :

Le rejet des eaux de pluie et de ruissellement générées par l'opération sera réalisé selon un débit équivalent à un coefficient d'imperméabilisation de : 20%

| Caractéristiques du projet          |      |
|-------------------------------------|------|
| Surface voirie (m²)                 | 2100 |
| Surface gravillonnée/evergreen (m²) |      |
| Surface en stabilisé (m²)           |      |
| Surface toiture végétalisée (m²)    |      |
| Surface toiture (m²)                |      |
| Surface espace vert (m²)            | 0    |
| Chemin hydraulique L (m)            | 350  |
| Pente moyenne I (m/m)               | 0,05 |

N.B. : Le chemin hydraulique L est le plus long chemin parcouru par une goutte d'eau tombée sur le terrain afin d'atteindre l'exutoire. (Cf. Schéma ci-contre)

Le débit d'eau généré par l'opération est de : 0,088 m³/s  
Le débit de fuite autorisé pour l'opération décrite est de : 0,015 m³/s soit 15 l/s

Si le débit de fuite est imposé et différent du cas général, il doit être recalculé ou indiqué : Débit de fuite imposé (m³/s) :

Le volume de rétention à mettre en place pour l'opération décrite est de :

Le débit de fuite autorisé pour l'opération décrite est de :

**Schéma explicatif du cheminement hydraulique**

Soit par exemple la mise en place d'un ouvrage de rétention de type tranchée drainante sous trottoir pour un volume de stockage de 36 m³ (exemple : tranchée de 1m de large x 160 m de long x 75 cm de haut).

Selon l'avancement des études géotechniques, une solution tranchée drainante et d'infiltration sera étudiée afin de limiter le volume de rétention à mettre en œuvre, et/ou le débit de fuite vers le réseau existant.



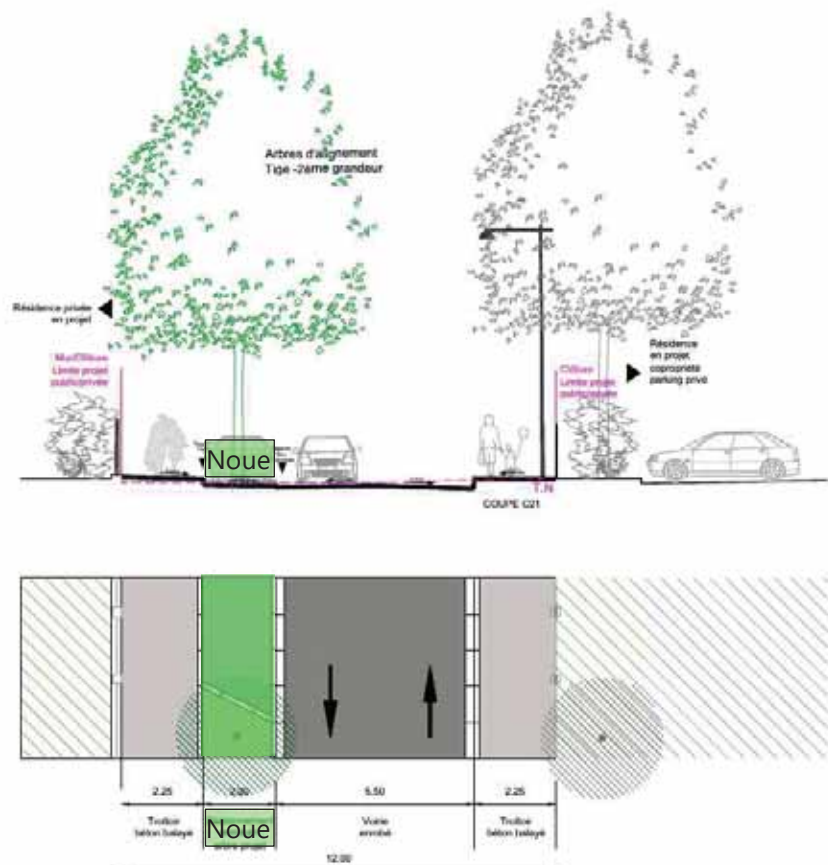


*Bassin versant 3* Une autre alternative sur ce secteur serait la mise en place de noues en surface, pouvant éventuellement permettre de l'infiltration, notamment si couplée à des puits d'infiltration.

En l'absence d'informations consolidées quant aux perméabilités des sols sur le quartier, nous avons étudié cette variante en système de noues de rétention uniquement qui pourront être couplées à des grilles et à des tranchées drainantes.

Cette solution a l'avantage de privilégier un écoulement en surface des eaux, limitant les ouvrages et réseaux de collecte, ainsi qu'une infiltration des eaux permettant une première dépollution avec la retenue des matières en suspension. Le temps de concentration avant rejet au réseau est également augmenté.

Avec cette solution, les surfaces imperméabilisées sont également réduites au détriment cependant des places de stationnement (-19 places) :



Il y aurait alors besoin de stocker 31 m<sup>3</sup> avec un débit régulé à 15L/s, soit 190 ml de noue de 2 m de large sur une vingtaine de centimètres de profondeur

Bassin versant 3

Pour les **secteurs 3A et 3D**, une nouvelle imperméabilisation de 3 500 m<sup>2</sup> est générée par le projet. Il est proposé de mutualiser la réflexion sur ces deux secteurs géographiquement proches.

Au vu de l'espace disponible, il est retenu à ce stade un stockage en sous-sol qui devra cependant être assez profond pour y diriger une partie des eaux du giratoire. Les réseaux existants étant ici profonds (plus de 5 mètres de profondeur sous la rue Maillol existante), cela ne pose par contre pas de problème de raccordement.

Ainsi, il pourrait être envisagé une structure réservoir sous la place, ou la pose d'une canalisation surdimensionnée.

**Opération : PRU Mirail Université - aménagement des secteurs 3A et 3D**

Numéro de permis de construire :   
ou permis d'aménager

**Note de calcul du volume de rétention**

Données pluviométriques : Période de retour :  ans Formule superficielle résultante utilisée lors des calculs :  $Q = 1,589 \cdot I \cdot C \cdot A$  (0,294 1,112 0,799)

Données sur l'opération : L'opération se situe sur la commune de :

Le rejet des eaux de pluie et de ruissellement générées par l'opération sera réalisé selon un débit équivalent à un coefficient d'imperméabilisation de : 20%

| Caractéristiques du projet          |      |
|-------------------------------------|------|
| Surface voirie (m²)                 | 3315 |
| Surface gravillonnée evergreen (m²) |      |
| Surface en stabilisé (m²)           | 0    |
| Surface toiture végétalisée (m²)    |      |
| Surface toiture (m²)                |      |
| Surface espace vert (m²)            | 95   |
| Chemin hydraulique L (m)            | 110  |
| Pente moyenne I (m/m)               | 0,05 |

N.B. : Le chemin hydraulique L est le plus long chemin parcouru par une goutte d'eau tombée sur le terrain afin d'atteindre l'exutoire. (Cf. Schéma ci-contre)

Le débit d'eau généré par l'opération est de : 0,170 m³/s  
Le débit de fuite autorisé pour l'opération décrite est de : 0,047 m³/s soit 47 l/s

Si le débit de fuite est imposé et différent du cas général, il doit être recalculé ou indiqué : Débit de fuite imposé (m³/s) :

Le volume de rétention à mettre en place pour l'opération décrite est de :

Le débit de fuite autorisé pour l'opération décrite est de :

Schéma explicatif du cheminement hydraulique.



À noter que le programme du secteur 3D n'étant pas totalement défini, un parti d'aménagement plus végétal permettra également de limiter l'impact de ce secteur sur l'existant. La réalisation d'un bassin / noue peu profond pourrait également permettre d'assurer le stockage des eaux du secteur 3D mais pas du secteur 3A, l'avenue Bazerque étant 1 mètre en contrebas de la place.

Ainsi, l'aménagement de secteur 3D dans sa version plus végétale limiterait la rétention à créer à environ 20 m<sup>3</sup>

### Principe d'assainissement pluvial

En parallèle des propositions ci-dessus, il est à noter que :

- Au niveau des parkings végétalisés, des noues sont prévues en partie centrale afin de collecter les eaux en surface. Elles participeront également à l'augmentation du temps de concentration avant rejet aux réseaux. Suivant les capacités d'infiltration des sols, elles pourront participer à la diminution des débits et volumes rejetés en réseaux. Les places de stationnement végétalisées permettront elles aussi d'infiltrer une partie des eaux. Ces éléments n'ont pas été pris en compte dans le dimensionnement global présenté à ce niveau.
- Les nouveaux bâtiments et îlots prévus sur le quartier devront réaliser une rétention à la parcelle conformément au PLUiH. Cela participera également à l'amélioration des réseaux existants.

### Bilan gestion pluvial

|     |                  | S<br>imperméabilisée<br>(m <sup>2</sup> ) | S<br>désimperméabilisée<br>(m <sup>2</sup> ) | S imper - S<br>désimper. (m <sup>2</sup> ) | S. Compensée<br>(m <sup>2</sup> ) |
|-----|------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|
| BV1 | 1A               | 360,00                                    | 244,00                                       |                                            |                                   |
|     | 1C               | 390,00                                    | 156,00                                       |                                            |                                   |
|     | 1E               | 183,00                                    | 0,00                                         |                                            |                                   |
|     | 1F               | 535,00                                    | 245,00                                       |                                            |                                   |
|     | 2A               | 455,00                                    | 0,00                                         |                                            |                                   |
|     | 2B               | 432,00                                    | 1340,00                                      |                                            |                                   |
|     | 2C               | 198,50                                    | 0,00                                         |                                            |                                   |
|     | 2D               | 1540,00                                   | 0,00                                         |                                            | 3495,00                           |
|     | <b>TOTAL BV1</b> | <b>4093,50</b>                            | <b>1985,00</b>                               | <b>2108,50</b>                             | <b>3495,00</b>                    |
| BV2 | 1B               | 1145,00                                   | 0,00                                         |                                            | 1145,00                           |
|     | 1C               | 145,00                                    | 870,00                                       |                                            |                                   |
|     | 1E               | 300,00                                    | 0,00                                         |                                            |                                   |
|     | 1D               | 860,00                                    | 1285,00                                      |                                            |                                   |
|     | <b>TOTAL BV2</b> | <b>2450,00</b>                            | <b>2155,00</b>                               | <b>295,00</b>                              | <b>1145,00</b>                    |
| BV3 | 2A               | 1000,00                                   | 0,00                                         |                                            |                                   |
|     | 2C               | 58,00                                     | 0,00                                         |                                            |                                   |
|     | 2B               | 88,00                                     | 1240,00                                      |                                            |                                   |
|     | 3A               | 915,00                                    | 95,00                                        |                                            | 915,00                            |
|     | 3B               | 520,00                                    | 610,00                                       |                                            |                                   |
|     | 3C               | 2195,00                                   | 25,00                                        |                                            | 2100,00                           |
|     | 3D               | 2400,00                                   | 0,00                                         |                                            | 2400,00                           |
|     | 3E               | 125,00                                    | 620,00                                       |                                            |                                   |
|     | <b>TOTAL BV3</b> | <b>7301,00</b>                            | <b>2590,00</b>                               | <b>4711,00</b>                             | <b>5415,00</b>                    |
|     | <b>TOTAL</b>     | <b>13844,50</b>                           | <b>6730,00</b>                               | <b>7114,50</b>                             | <b>10 055,00</b>                  |



## 7 - BILANS COMPARATIFS

### 7.1 - Stationnement

|                                                         | Places matérialisées existantes |           |            | Places matérialisées projet |            |           |            | Différentiel |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|------------|-----------------------------|------------|-----------|------------|--------------|
|                                                         | Classiques                      | PMR       | TOTAL      | Classiques                  | Enherbées  | PMR       | TOTAL      |              |
| 1A - Allée de pins                                      | 0                               | 0         | 0          | 0                           | 0          | 0         | 0          | 0            |
| 1B - Continuité Impasse des Vergers                     | 0                               | 0         | 0          | 20                          | 0          | 0         | 20         | 20           |
| 1C - Réfection Impasse des Vergers (V1 sens unique S>N) | 118                             | 1         | 119        | 30                          | 58         | 1         | 89         | -30          |
| 1D - Square Les Vergers                                 | 0                               | 0         | 0          | 0                           | 30         | 1         | 31         | 31           |
| 1E - Chemin du Mirail                                   | 73                              | 4         | 77         | 44                          | 0          | 0         | 44         | -33          |
| 1F - Arrêts de bus La Cépière                           | 0                               | 0         | 0          | 0                           | 0          | 0         | 0          | 0            |
| 2A - Traversée Av. Bazerque                             | 10                              | 0         | 0          | 0                           | 0          | 0         | 0          | -10          |
| 2B - Azur et Mirailhon                                  | 217                             | 6         | 223        | 0                           | 191        | 7         | 198        | -25          |
| 2C - Suppression trémies                                | 0                               | 0         | 0          | 0                           | 0          | 0         | 0          | 0            |
| 2D - Centralité de quartier                             | 31                              | 4         | 35         | 0                           | 9          | 1         | 10         | -25          |
| 3A - Création giratoire                                 | 3                               | 0         | 3          | 18                          | 37         | 1         | 56         | 53           |
| 3B - Voie verte                                         | 0                               | 0         | 0          | 0                           | 0          | 0         | 0          | 0            |
| 3C - Rue Paul Lapie                                     | 36                              | 0         | 36         | 38                          | 0          | 1         | 39         | 3            |
| 3D - Entrée Sud du quartier                             | 0                               | 0         | 0          | 0                           | 0          | 0         | 0          | 0            |
| 3E - Impasse du Mirailhon                               | 60                              | 0         | 60         |                             | 36         | 0         | 36         | -24          |
| 3F - Parc de la Coulée Verte                            | 0                               | 0         | 0          | 0                           | 0          | 0         | 0          | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                            | <b>548</b>                      | <b>15</b> | <b>563</b> | <b>150</b>                  | <b>361</b> | <b>12</b> | <b>523</b> | <b>-40</b>   |

## 7.2 - Arbres et espaces verts

Seuls sont comptabilisés dans le cadre de l'opération, les arbres et espaces verts situés sur les espaces publics étudiés, c'est-à-dire au sein des sous-secteurs d'études 1A à 3F.

Dans le cadre de ces nouveaux aménagements, les espaces créés ont été définis par classe d'espaces.

Un plan général identifie le patrimoine existant en Espaces verts conservés et les zones plantés définies en strates :

Patrimoine végétal existant :

- Arbres existants (unité)
- Surface d'espaces verts existants + revêtement perméables (m<sup>2</sup>)
- Surface de parc/bois existant (m<sup>2</sup>)

> Bilan des surfaces perméables existantes (m<sup>2</sup>)

Patrimoine végétal projet :

- Arbres abattus pour le projet (unité)
- Arbres projet (unité)
- Surface de parc/bois existant (m<sup>2</sup>)
- Surfaces massifs plantés (arbustes + couvres-sol) (m<sup>2</sup>)
- Surface de haies libres et plantes grimpantes (m<sup>2</sup>)
- Prairie rustique et fleurie

| Surfaces perméables existantes                                                      |                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|  | Espaces verts privés (hors marché, non comptabilisé)             |
|  | Espaces verts publics existants                                  |
| Surfaces perméables projet                                                          |                                                                  |
| Espaces verts                                                                       |                                                                  |
|  | Massifs plantés (arbustes/couvre-sol)                            |
|  | Haie libre/plantes grimpantes                                    |
|  | Prairie rustique                                                 |
| Revêtements                                                                         |                                                                  |
|  | Parking/sente pavé béton/engazonné                               |
|  | Sable stabilisé semé                                             |
| Arbres                                                                              |                                                                  |
|  | Arbres à abattre pour le projet                                  |
|  | Arbres existants conservés                                       |
|  | Arbres caduc arbre signal, arbre isolé (1er /2eme grandeur tige) |
|  | Arbres caduc projet d'alignement (1er /2eme grandeur tige/cépée) |
|  | Arbres caduc projet aléatoire (3eme grandeur tige-cépée)         |

| Arbres                                                                      |               |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Arbres existants                                                            | 1164          |
| Arbres projetés                                                             | 317           |
| Arbres abattus                                                              | 91            |
| Différentiel nombre d'arbres existant / projet                              | +226          |
| Surface d'espaces verts existants (m <sup>2</sup> )                         |               |
| Surface d'espaces verts existants + revêtement perméables (m <sup>2</sup> ) | 30785         |
| Surface de parc/bois existant (m <sup>2</sup> )                             | 9270          |
| <b>Total surfaces perméables existantes</b>                                 | <b>40055</b>  |
| Surface d'espaces verts projet (m <sup>2</sup> )                            |               |
| Surface de parc/bois existant (m <sup>2</sup> )                             | 8815          |
| Surface de massifs plantés projet (arbustes/couvre-sol) (m <sup>2</sup> )   | 7 665         |
| Surface de haies libres/plantes grimpantes (m <sup>2</sup> )                | 588           |
| Surface de prairie rustique /fleurie                                        | 18 795        |
| <b>Total espaces verts projet</b>                                           | <b>35863</b>  |
| Surface de revêtement perméable projet                                      |               |
| Stationnements enherbés                                                     | 2 700         |
| Stabilisés                                                                  | 6 086         |
| <b>Total revêtements perméables projet</b>                                  | <b>8786</b>   |
| <b>Total surfaces perméables projet</b>                                     | <b>44 649</b> |

## 8 - COMPLÉMENTS D'ÉTUDES À RÉALISER

### 8.1 - Études complémentaires

#### Études géotechniques

Seuls deux points de sondages piézométriques ont été effectués sur tout le secteur du PRU. Les deux essais ont été réalisés entre 5,70 m et 6,85 m sur les secteurs 1C et 3C (page 15) et rendent compte de très bons résultats de perméabilité à des profondeurs importantes pour une gestion pluviale par puits d'infiltration. Toutefois, si l'on se tourne plutôt vers un système de gestion en surface (noues, tranchées drainantes et/ou infiltrantes), ces essais ne nous permettent pas de dire si les couches superficielles infiltrent bien (entre 0,50m et 2,00m).

Les structures de chaussée et les sols n'ont pas été sondés. Pour connaître la possibilité de réutiliser les structures de chaussées existantes sur les voies requalifier (Chemin du Mirail, rue Aristide Maillol, rue du Recteur Paul Lapie,...), des compléments d'étude géotechnique seront nécessaires.

De même la nature des sols en place n'est pas renseignée, information nécessaire pour pouvoir proposer des optimisations en terme de réemploi de matériaux.

Des études G2AVP complémentaires seront à mener sur les autres sous-secteurs dans le cadre des études AVP à venir.

#### Levés Topographiques

À l'échelle du quartier, il subsiste des zones non levées qui devront faire l'objet de levés complémentaires afin de constituer des entrants fiables pour les AVP menés sur les secteurs concernés. Par ailleurs, le levé fourni à ce stade présente plusieurs manques : nombreux arbres existants manquants, levé du pied d'arbre, taille du tronc et du houppier... seront notamment nécessaires.

Enfin 1 zone complète n'a pas encore été levée :

- Secteur 1B : Voie nouvelle Impasse des Vergers



---

**Recherches complémentaires amiante**

Le projet nécessitera des opérations de rabotage, démolition de chaussées ou trottoirs en enrobés, dévoiement et démolition de réseaux existants... pour les besoins du projet de voirie.

Un diagnostic amiante sur les enrobés et sur les réseaux et branchements concernés sera nécessaire avant réalisation des travaux.

Les besoins seront précisés en phase Avant-Projet.

---

**Diagnostic phytosanitaire**

Un relevé précis des arbres existants sur le projet et un diagnostic de leur état phytosanitaire (physiologique et mécanique) devra être mené sur l'ensemble des arbres du secteur par le prestataire de la direction Jardins et Espaces Verts et l'Arbre en Ville.

---

**Étude de sol**

Des analyses de sol physico-chimiques seront à menées afin de connaître la nature des sols existants et adapter la palette végétale du projet.

## 8.2 - Expertise arboriculture urbaine

Pour réaliser ces études préliminaires, EGIS a été accompagné par un prestataire en arboriculture urbaine.

Un diagnostic de l'état phytosanitaire et sécuritaire du patrimoine arboré existant a été réalisé sur le périmètre du PRU. Les méthodes, observations et conclusions de ce diagnostic sont présentées dans le rapport joint au dossier d'études préliminaires.

Dans un second temps, la compétence arboriculture urbaine sera mobilisée au service du projet pour accompagner la maîtrise d'œuvre au stade conception (AVP, PRO) ainsi que durant l'exécution des travaux de façon à bien identifier et prendre en compte les contraintes liées à l'aménagement et énoncer des recommandations pour la préservation des arbres existants.

## 9 - ESTIMATION SOMMAIRE DES TRAVAUX

### 9.1 - Bilan quantitatif des travaux

Sur la base de métrés des plans d'aménagements d'études préliminaires et sur la base de ratios, le montant estimé pour les travaux de renouvellement urbain du quartier Mirail Université est de : **16 961 k€ HT** (date de valeur : juin 2020).

A noter que cette estimation prend comme hypothèse à ce stade pour les réfections de voiries :

- Une reprise partielle des structures en place (type couche de base GB et couche de roulement BBSG), sans reprise de la couche de forme
- La création de nouvelles structures de chaussées pour les nouvelles voiries internes au quartier basée sur 50 cm de GNT pour obtenir une PF2 + 11 cm de GB + 6 cm de BBSG,
- La création de nouvelles structures de chaussées pour les nouvelles voiries structurantes comme l'avenue Bazerque basée sur 50 cm de GNT pour obtenir une PF2 + 18 cm de GB + 6 cm de BBSG,

Ces hypothèses seront donc à confirmer avec les études géotechniques en AVP.

Les éléments compris et non compris dans cette estimation sont détaillés dans le chapitre suivant.

Le tableau ci-après détaille l'estimation par grands postes de travaux.

Les montants dans le tableau sont exprimés en euros hors taxes.

|                                       | TOTAL SECTEUR 1    | TOTAL SECTEUR 2    | TOTAL SECTEUR 3    | TOTAL                  |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------|
| DESIGNATION                           | Montant HT         | Montant HT         | Montant HT         | Montant HT             |
| 1 PRIX GENERAUX                       | 565 365 €          | 604 977 €          | 646 909 €          | 1 817 251,02 €         |
| 2 DEGAGEMENT DES EMPRISES-DEMOLITION  | 394 185 €          | 352 330 €          | 421 255 €          | 1 167 770,00 €         |
| 3 TERRASSEMENTS                       | 92 290 €           | 121 385 €          | 158 130 €          | 371 805,00 €           |
| 4 CHAUSSEE, TROTTOIRS                 | 1 950 725 €        | 2 703 618 €        | 2 448 856 €        | 7 103 199,00 €         |
| 5 ASSAINISSEMENT                      | 323 460 €          | 264 765 €          | 572 215 €          | 1 160 440,00 €         |
| 6 RESEAU ECLAIRAGE                    | 393 160 €          | 375 910 €          | 415 590 €          | 1 184 660,00 €         |
| 7 ESPACES VERTS                       | 378 347 €          | 203 200 €          | 442 283 €          | 1 023 829,20 €         |
| 8 SIGNALISATION - MOBILIER - DIVERS   | 750 900 €          | 561 950 €          | 442 500 €          | 1 755 350,00 €         |
| 9 DIVERS & IMPREVUS                   | 428 307 €          | 458 316 €          | 490 083 €          | 1 376 705,32 €         |
| <b>MONTANT TOTAL DES TRAVAUX H.T.</b> | <b>5 276 738 €</b> | <b>5 646 450 €</b> | <b>6 037 821 €</b> | <b>16 961 009,54 €</b> |

Pour l'estimation, le quartier Mirail Université a été décomposé en sous-secteurs selon le découpage qui avait été établi précédemment (et repris dans les différents plans). Le document A2 détaille les estimations par grands postes de travaux et par voirie.

Il intègre un poste « prix généraux » évalué à 12% du montant total des autres postes, ainsi qu'un poste « divers et imprévus » évalué à 10 % du montant des autres postes pour assurer l'intégration d'éventuelles modifications de programme ou résultats des investigations complémentaires à venir.

Par rapport au dossier d'études préliminaires version A, les modifications suivantes ont notamment été intégrées, expliquant l'évolution du coût total de 2,3 M d'euros entre les deux versions :

- Intégration d'un poste éclairage public : + 1 184 K€ HT
- Mise à jour du nombre de conteneurs enterrés suite à la définition des besoins par la DMT : + 323 k€ HT
- Modification du projet de voie verte (secteur 3B) pour un tracé plus sinueux, avec des surlargeurs et un projet paysager plus qualitatif : + 225 k€
- Ajout d'une aire de jeux sur le secteur 2D, en remplacement de l'aire existante dans la copropriété avoisinante : + 135 k€
- Prix généraux + total « divers et imprévus » correspondant à ces plus-values : + 410 k€



## 9.2 - Bilan estimatif des travaux

### Travaux compris dans l'estimation

L'estimation, à l'issue de la phase EP, comprend les prestations suivantes :

- installations de chantier,
- décapage de terre végétale,
- démolition des voiries existantes et petites maçonneries,
- terrassements et empiérement de la couche de forme,
- réalisation du réseau d'assainissement pluvial (avaloirs, tranchée drainante, ...), y compris ouvrages de rétention déterminés au chapitre 6.3
- pose des bordures, réalisation des chaussées, trottoirs et piste cyclables,
- aménagement du nouveau giratoire sur l'avenue Bazerque,
- aménagement des centralités 1D, 2D et 3D,
- signalisation,
- reprise de l'éclairage avec mise en œuvre de matériels neufs sur les espaces publics et réalisation nouveau génie civil associé,
- espaces verts et mobilier urbain.

### Travaux non compris dans l'estimation

L'estimation, à l'issue de la phase Études Préliminaires, ne comprend pas les prestations suivantes :

- les travaux à réaliser en dehors des limites des secteurs identifiées sur le plan n°110
- Démolition des bâtiments et dépendances dans l'emprise des futurs espaces publics,
- Les éventuels travaux de dépollution des sols,
- Toute plus-value induite par le retrait de matériaux contenant des produits amiantés, HAP...,
- Les dévoiements de réseaux nécessaires pour la réalisation des travaux,
- Les déplacements de feux piétons ou SLT nécessaire,
- La réalisation de déplacement ou de déploiement de réseau d'éclairage,
- Le déploiement des réseaux AEP et EU,
- Le déploiement du réseau de fibre optique / téléphonie,
- Le déploiement du réseau de gaz,
- Le déploiement des réseaux courants forts et courants faibles.





LEGENDE

Accès véhicules/stationnements privés

Accès piétons

Espaces verts privés (hors marché)

Voie enrobée noir 0/10

Plateau/voie verte enrobée granallée 0/10, granulats ocres

Plateau/voie enrobée granallée 0/10 gris clair

Rampant plateau pavés collés

Parking/sente pavé béton/légazonné

Plateau/voiture en pavé pierre naturelle

Trottoir/pavés pavé pierre naturelle

Trottoir/piste cyclable enrobée noir

Trottoir béton désactivé

Trottoir béton balayé

Sente piétonne sable stabilisée/semée

Isots en galets maçonnés

Sol souple aire de jeux

Haie libre/grampantes

Massifs plantés (arbutus/courvois)

Nour paysagère arbutive

Engazonnement/prairie rustique

Mobilier et équipement divers

Cheminement type "B d'Alsace"

Dispositifs anti-intrusion voie verte

Poteries frein/arrêt

Corbeilles

Grilles d'artère

Arroseurs vélos

Bande de guidage 2 rangs

Bande de guidage 3 rangs

Clôture projet

Muret

Mur/lisse gabion calcaire

Abris standard avec retour PUB

Abris coupe-vent

Abris type casquette

Niveaux

Pente projet

Cote TN

Cote projet

Arbres

Arbres à abattre pour le projet

Arbres existants conservés

Arbres caduc projet d'alignement (1er/2ème grandeur type/capée)

Arbres caduc projet d'alignement (1er/2ème grandeur - 1/2p)

Arbres caduc projet alléatoire (2ème grandeur type/capée)

210- Secteur 1

220- Secteur 2

230- Secteur 3

Logo Toulouse métropole

Direction Générale Services Techniques

DIRECTION DES INFRASTRUCTURES TRAVAUX ET ENERGIES

Domaine Projets Structuraux

1, allée de la Loge d'Orléans - BP 35821

31505 Toulouse cedex 5

Commune de Toulouse / Pôle territorial Sud

PRU MIRAIL UNIVERSITE

PROJET DE RENOUVELLEMENT URBAIN MIRAIL

UNIVERSITÉ A TOULOUSE - AMÉNAGEMENT D'ESPACES PUBLICS ET D'INFRASTRUCTURES

PLAN D'AMÉNAGEMENT GENERAL

Echelle 1/1000

Reference du service

VTO200008

N° du plan

200

Index

B

ep

☐ AVP

☐ PRO

☐ DOE

☐ EKE

☐ DOE

☐ AUTRE

MODE: EGIS Villes & Transports

Technique B&D

35-45 Avenue Georges Pompidou - 31131 Borne Cedex

Le Chargé d'opérations

Antoine NINET

La Responsable du Domaine Projets Structuraux

Julia Primtemps

Le Directeur des Infrastructures Travaux et Energies

Christophe Damour

Date : Nov. 20



# Octobre 2020



5 rue des éoliennes – 17 220 SAINT MEDARD D'AUNIS  
Tél. : 05 46 35 91 86 – Fax : 05 46 35 87 94  
email : [s.rivain@oreade-breche.fr](mailto:s.rivain@oreade-breche.fr)  
site internet : [www.oreade-breche.fr](http://www.oreade-breche.fr)

---

## DIAGNOSTIC DE L'ETAT PHYTOSANITAIRE ET SECURITAIRE DU PATRIMOINE ARBORE

---

**Etudes préliminaires – Quartier du Mirail – Toulouse**

---



À St-Médard d'Aunis, le 16 novembre 2020

|                                                              |                                        |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Expert chargé du dossier                                     | Lola Desbourdes<br>Expert forestier    |     |
| Expertises sur le terrain et rédaction                       | Nicolas Perthuisot<br>Expert forestier |  |
| Expertises sur le terrain, assemblage et relecture technique | Lola Desbourdes<br>Expert forestier    |   |

## SOMMAIRE

|                                                                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. OBJET DE L'ÉTUDE .....</b>                                                                                                                       | <b>7</b>  |
| <b>2. MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE .....</b>                                                                                                                  | <b>9</b>  |
| <b>2.1 Méthode générale.....</b>                                                                                                                       | <b>9</b>  |
| <b>2.2 Moyens mis en œuvre .....</b>                                                                                                                   | <b>9</b>  |
| <b>2.3 Méthode détaillée de l'expertise sanitaire et sécuritaire.....</b>                                                                              | <b>9</b>  |
| 2.3.1 Localisation de l'arbre .....                                                                                                                    | 9         |
| 2.3.2 Caractérisation de l'arbre.....                                                                                                                  | 9         |
| 2.3.3 Diagnostic phytosanitaire et sécuritaire.....                                                                                                    | 10        |
| 2.3.4 Sensibilité du site.....                                                                                                                         | 11        |
| 2.3.5 Préconisations.....                                                                                                                              | 11        |
| <b>2.4 Méthode détaillée pour la caractérisation de la valeur des arbres .....</b>                                                                     | <b>14</b> |
| 2.4.1 Valeur botanique.....                                                                                                                            | 14        |
| 2.4.2 Valeur morphologique.....                                                                                                                        | 14        |
| 2.4.3 Valeur paysagère .....                                                                                                                           | 14        |
| 2.4.4 Valeur écologique .....                                                                                                                          | 15        |
| 2.4.5 Potentiel de maintien.....                                                                                                                       | 16        |
| 2.4.6 Calcul de la valeur agrégée de l'arbre.....                                                                                                      | 16        |
| <b>3. RÉSERVES ET LIMITES DE L'EXPERTISE.....</b>                                                                                                      | <b>17</b> |
| <b>4. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC.....</b>                                                                                                    | <b>21</b> |
| <b>4.1 Présentation générale du site et du contexte environnemental.....</b>                                                                           | <b>21</b> |
| <b>4.2 Principales conclusions par secteur.....</b>                                                                                                    | <b>25</b> |
| 4.2.1 Secteur 1A.....                                                                                                                                  | 25        |
| 4.2.2 Secteur 1B.....                                                                                                                                  | 26        |
| 4.2.3 Secteur 1C.....                                                                                                                                  | 27        |
| 4.2.4 Secteur 1D.....                                                                                                                                  | 28        |
| 4.2.5 Secteur 1E.....                                                                                                                                  | 29        |
| 4.2.6 Secteur 1F.....                                                                                                                                  | 30        |
| 4.2.1 Secteur 2A.....                                                                                                                                  | 31        |
| 4.2.2 Secteur 2B.....                                                                                                                                  | 32        |
| 4.2.1 Secteur 2C.....                                                                                                                                  | 33        |
| 4.2.1 Secteur 2D.....                                                                                                                                  | 34        |
| 4.2.1 Secteur 3A.....                                                                                                                                  | 35        |
| 4.2.1 Secteur 3B.....                                                                                                                                  | 36        |
| 4.2.1 Secteur 3C.....                                                                                                                                  | 37        |
| 4.2.1 Secteur 3D.....                                                                                                                                  | 38        |
| 4.2.1 Secteur 3E.....                                                                                                                                  | 39        |
| 4.2.1 Secteur 3F.....                                                                                                                                  | 40        |
| <b>4.3 Synthèse des travaux de sécurisation et des suivis préconisés .....</b>                                                                         | <b>42</b> |
| <b>4.4 Principaux arbres d'intérêt identifiés.....</b>                                                                                                 | <b>52</b> |
| <b>4.5 Cartes des zones racinaires théoriques à protéger ou à aménager en<br/>        mettant en œuvre des solutions techniques particulières.....</b> | <b>54</b> |
| <b>ANNEXE I. CARTES DES VALEURS DÉTAILLÉES DES ARBRES .....</b>                                                                                        | <b>65</b> |
| <b>ANNEXE II. LA PROTECTION DU SYSTEME RACINAIRE DES ARBRES<br/>        LORS DES TRAVAUX DE TERRASSEMENT (CAUE77).....</b>                             | <b>83</b> |



## TABLES DES FIGURES

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 – Echelle de notation de la valeur botanique (Vb) .....                                                               | 14 |
| Figure 2 – Echelle de notation de la valeur morphologique (Vm) .....                                                           | 14 |
| Figure 3 – Echelle de notation de la valeur paysagère (Vp) .....                                                               | 15 |
| Figure 4 – Echelle de notation de la valeur écologique (Ve).....                                                               | 15 |
| Figure 5 – Echelle de notation du potentiel de maintien (Pm) .....                                                             | 16 |
| Figure 6 – Plan de localisation général des secteurs 1 .....                                                                   | 22 |
| Figure 7 – Plan de localisation général des secteurs 2 .....                                                                   | 23 |
| Figure 8 – Plan de localisation général des secteurs 3 .....                                                                   | 24 |
| Figure 9 – Vue générale du secteur 1A.....                                                                                     | 25 |
| Figure 10 – Vue générale du secteur 1C (parking Sud-Ouest) .....                                                               | 27 |
| Figure 11 – Vue générale du secteur 1D.....                                                                                    | 28 |
| Figure 12 – Vue générale du secteur 1E (Sud-Ouest) .....                                                                       | 29 |
| Figure 13 – Vue générale du secteur 1F .....                                                                                   | 30 |
| Figure 14 – Vue générale du secteur 2A (Nord du rond-point) .....                                                              | 31 |
| Figure 15 – Vue générale du secteur 2B (alignements de micocouliers au Nord).....                                              | 32 |
| Figure 16 – Vue générale du secteur 2C (Partie Sud, vue du Savonnier n°235 au Sud de la trémie) .....                          | 33 |
| Figure 17 – Vue générale du secteur 2D.....                                                                                    | 34 |
| Figure 18 – Vue générale du secteur 3A.....                                                                                    | 35 |
| Figure 19 – Vue générale du secteur 3B.....                                                                                    | 36 |
| Figure 20 – Vue générale du secteur 3C (alignement de micocouliers au Nord-Est de la zone) .....                               | 37 |
| Figure 21 – Vue générale du secteur 3D.....                                                                                    | 38 |
| Figure 22 – Vue générale du secteur 3E .....                                                                                   | 39 |
| Figure 23 – Vue générale de l'alignement de platanes en bordure du secteur 3F .....                                            | 40 |
| Figure 24 – Vue générale des alignements longeant un cheminement piéton (secteur 3F) .....                                     | 41 |
| Figure 25 – Vue générale des boisements en lisière du secteur 3F .....                                                         | 41 |
| Figure 26 – Cartes des abattages proposés (secteur 1).....                                                                     | 43 |
| Figure 27 – Cartes des abattages proposés (secteur 2).....                                                                     | 44 |
| Figure 28 – Cartes des abattages proposés (secteur 3).....                                                                     | 45 |
| Figure 29 – Cartes des tailles de bois mort et de sécurisation conseillées (secteur 1) .....                                   | 46 |
| Figure 30 – Cartes des tailles de bois mort et de sécurisation conseillées (secteur 2) .....                                   | 47 |
| Figure 31 – Cartes des tailles de bois mort et de sécurisation conseillées (secteur 3) .....                                   | 48 |
| Figure 32 – Cartes des arbres pour lesquels un suivi plus fréquent est recommandé (secteur 1).....                             | 49 |
| Figure 33 – Cartes des arbres pour lesquels un suivi plus fréquent est recommandé (secteur 2).....                             | 50 |
| Figure 34 – Cartes des arbres pour lesquels un suivi plus fréquent est recommandé (secteur 3).....                             | 51 |
| Figure 35 – Zones de protection des racines dans le cadre de travaux de terrassement (CAUE77) .....                            | 54 |
| Figure 36 – Préconisations générales pour la protection des arbres en phase travaux, selon les zones considérée (CAUE77) ..... | 55 |
| Figure 37 – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteur 1A, 1C et 1D .....                                   | 56 |

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figure 38</b> – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteurs 1A Nord, 1C, 1D, et 1E Nord .....    | 57 |
| <b>Figure 39</b> – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteurs 1A Sud, 1E Sud-Ouest et 2C Nord..... | 58 |
| <b>Figure 40</b> – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteur 1F .....                              | 59 |
| <b>Figure 41</b> – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteur 2A et 3E Nord.....                    | 60 |
| <b>Figure 42</b> – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteurs 2B, 2C Sud et 2D.....                | 61 |
| <b>Figure 43</b> – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteurs 2C Sud, 3A, 3C, 3D et 3E Sud.....    | 62 |
| <b>Figure 44</b> – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteur 3B Nord.....                          | 63 |
| <b>Figure 45</b> – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteur 3B Sud-Est .....                      | 64 |
| <b>Figure 46</b> – Carte de la valeur botanique des arbres du secteur 1 .....                                          | 65 |
| <b>Figure 47</b> – Carte de la valeur morphologique des arbres du secteur 1.....                                       | 66 |
| <b>Figure 48</b> – Carte de la valeur paysagère des arbres du secteur 1.....                                           | 67 |
| <b>Figure 49</b> – Carte de la valeur écologique des arbres du secteur 1.....                                          | 68 |
| <b>Figure 50</b> – Carte du potentiel de maintien des arbres du secteur 1.....                                         | 69 |
| <b>Figure 51</b> – Carte de la valeur agrégée des arbres du secteur 1 .....                                            | 70 |
| <b>Figure 52</b> – Carte de la valeur botanique des arbres du secteur 2.....                                           | 71 |
| <b>Figure 53</b> – Carte de la valeur morphologique des arbres du secteur 2.....                                       | 72 |
| <b>Figure 54</b> – Carte de la valeur paysagère des arbres du secteur 2.....                                           | 73 |
| <b>Figure 55</b> – Carte de la valeur écologique des arbres du secteur 2.....                                          | 74 |
| <b>Figure 56</b> – Carte du potentiel de maintien des arbres du secteur 2.....                                         | 75 |
| <b>Figure 57</b> – Carte de la valeur agrégée des arbres du secteur 2 .....                                            | 76 |
| <b>Figure 58</b> – Carte de la valeur botanique des arbres du secteur 3.....                                           | 77 |
| <b>Figure 59</b> – Carte de la valeur morphologique des arbres du secteur 3.....                                       | 78 |
| <b>Figure 60</b> – Carte de la valeur paysagère des arbres du secteur 3.....                                           | 79 |
| <b>Figure 61</b> – Carte de la valeur écologique des arbres du secteur 3.....                                          | 80 |
| <b>Figure 62</b> – Carte du potentiel de maintien des arbres du secteur 3.....                                         | 81 |
| <b>Figure 63</b> – Carte de la valeur agrégée des arbres du secteur 3 .....                                            | 82 |





## 1. OBJET DE L'ÉTUDE

---

### Date :

Les expertises de terrain se sont déroulées

- Du 4 au 6 août 2020
- Du 29 au 30 octobre 2020.

### Demandeur :

Julie Régnères – EGIS

Pour le compte de Toulouse Métropole

### Lieu de l'expertise :

Quartier du Mirail, Toulouse

### Mission :

Expertise depuis le sol de l'ensemble des arbres du site (600 sujets).

Au stade des études préliminaires, les objectifs de cette mission étaient :

- De relever les arbres existants dans le périmètre de l'aménagement et pour chacun
  - o déterminer leur état sanitaire et sécuritaire ;
  - o en déduire leur tendance évolutive et leur espérance de maintien ;
  - o caractériser leur intérêt au regard de différents critères.
- D'identifier les arbres d'intérêt et les possibilités ou non de les conserver au vu des aménagements projetés :
  - o en identifiant les zones racinaires théoriques à protéger de façon intégrale ou à aménager en mettant en œuvre des solutions techniques particulières ;
  - o en formulant éventuellement des propositions d'ajustements ponctuels du projet pour permettre une meilleure conservation de ces arbres. Ces observations sont ici réalisées sur la base d'éléments du dossier d'études préliminaires V1, transmis par EGIS. C'est toutefois davantage les phases d'étude suivantes qui permettront d'analyser en détails la situation de chaque arbre dans le projet et de formuler des recommandations individualisées pour leur protection ;
- De formuler des recommandations quant aux travaux de sécurisation ou surveillances éventuelles à mettre en œuvre sur les arbres, avant la réalisation du chantier public d'aménagement.

## 2. MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE

---

### 2.1 Méthode générale

Précédemment à l'expertise, la commande est établie par le demandeur et l'expertise se déroule ensuite selon le protocole suivant :

- Repérage des arbres à partir des éléments fournis par le demandeur ;
- Description et analyse de l'environnement lointain (analyse par secteur cartographié) et de l'environnement immédiat de l'arbre (type de sol, proximité avec l'aménagement urbains et les voiries, etc.)
- Relevé du nom de l'essence et des critères dendrométriques ;
- Relevé du diagnostic physiologique : âge physiologique, vitalité générale ;
- Relevé du diagnostic phytosanitaire : inventaire et évaluation des blessures, maladies ou attaques parasitaires visibles sur les diverses parties de l'arbre ;
- Relevé du diagnostic mécanique : caractérisation des défauts susceptibles de provoquer une rupture mécanique de tout ou partie de l'arbre : cavités, fourches, etc. ;
- Relevé de la sensibilité du site selon l'importance de la fréquentation ;
- Relevé du (des) défaut(s) observé(s) et de son (ses) incidence(s) au regard de la sécurité des biens et des personnes et/ou de la pérennité de l'arbre ;
- Formulation du programme des travaux visant à maintenir ou à restaurer la sécurité publique aux abords des arbres, tout en assurant leur pérennité lorsque cela est possible.

### 2.2 Moyens mis en œuvre

Les experts du groupement emploient les techniques de diagnostic dites *Visual tree assessment* :

- Diagnostic visuel des défauts et réponses apportées par l'arbre ;
- Tests sonores au maillet, afin d'identifier la présence éventuelle de cavités ;
- Sonde pédologique ou pige pour apprécier sommairement la profondeur des cavités
- Jumelles pour affiner l'appréciation des défauts dans les houppiers des grands arbres
- Loupe de terrain pour la détermination des indices de petites dimensions

Les diagnostics complémentaires éventuellement jugés nécessaires sont indiqués mais leur mise en œuvre n'est pas incluse dans la présente mission.

### 2.3 Méthode détaillée de l'expertise sanitaire et sécuritaire

#### 2.3.1 Localisation de l'arbre

Les arbres ayant fait l'objet de cette étude ont été localisés d'après les indications fournies par le maître d'ouvrage, sur cartographie SIG, selon la projection Lambert 93. La numération des arbres est proposée par les prestataires pour les arbres non encore identifiés.

#### 2.3.2 Caractérisation de l'arbre

##### ➤ Essence

Le nom de l'essence est composé du nom du genre suivi du nom d'espèce, en latin, puis du nom du cultivar s'il existe. La précision de cette mesure est liée à la saison à laquelle est réalisé ce relevé.

##### ➤ Diamètre

Il s'agit du diamètre à 1,30 m, exprimé en centimètres. Il est relevé à l'aide d'un mètre ruban.

### ➤ Hauteur

Il s'agit de la hauteur totale de l'arbre exprimée en mètres. Elle est mesurée à titre indicatif, à vue depuis le sol.

### ➤ Age ontogénique

Le type qualifie l'âge physiologique de l'arbre. Quatre grands types sont différenciés afin de faciliter la lecture du diagnostic :

- **Juvénile** : jeune arbre nécessitant dans la plupart des cas des soins particuliers pour assurer sa reprise et son installation sur le site : tuteurage, arrosage, début des tailles de formation, etc ;
- **Jeune** : arbre installé n'ayant pas encore atteint sa dimension finale au regard des caractéristiques du site. L'élagage des branches basses est souvent encore nécessaire ;
- **Adulte** : arbre installé sur le site qui a atteint des dimensions proches de son volume final. Il ne nécessite dans la plupart des cas que des tailles d'entretien régulières ;
- **Mature** : vieil arbre présentant des signes plus ou moins marqués de sénescence ;
- **Mort ou moribond** : arbre mort ou sur le point de mourir.

### 2.3.3 Diagnostic phytosanitaire et sécuritaire

Les observations relevées permettent d'aboutir à la notation de l'espérance de maintien de chaque arbre. L'ensemble des observations réalisées pendant l'expertise ne sont pas détaillées dans la base de données, mais les défauts les plus marquant sont indiqués en commentaires.

### ➤ Note de vitalité

Cinq états de vitalité sont différenciés. Cette information n'est pas systématiquement détaillée, mais est intégrée dans l'attribution de la note synthétique de l'arbre :

- Vitalité correcte ;
- Vitalité acceptable ; arbre présentant un défaut de croissance sans affaiblissement notable ;
- Faible vitalité ; arbre présentant des désordres physiologiques notables mais jugés encore réversibles ;
- Arbre dépérissant ; arbre présentant des désordres physiologiques marqués, jugés irréversibles ;
- Arbre mort ou moribond.

### ➤ Etat mécanique

Le diagnostic bio-mécanique est établi à partir de l'observation des défauts de chaque arbre, en distinguant les différentes parties où ils ont été observés (collet, tronc, charpentièrre, ramure), et en caractérisant leur intensité, si pertinent. Des détails sur l'orientation, l'étendue, la hauteur du défaut ou son impact sur la santé et la tenue mécanique de l'arbre peuvent être précisés en commentaire (cette intensité est proportionnelle à la taille de l'arbre : une plaie de 20 cm de diamètre sera notée plus sévèrement sur un jeune plant que sur un arbre adulte de 80 cm de diamètre)

Pour chacune de ces parties, les défauts observés sont intégrés à l'évaluation en fonction de leur impact sur la solidité du ou des organes touchés, sur la pérennité de l'arbre et sur les risques encourus.

L'importance des défauts relevés sur les parties aériennes de l'arbre a un impact sur leur stabilité mécanique. De nombreux experts se sont penchés sur ces questions et ont estimés, à partir de l'étude d'un grand nombre d'arbres et de cas de ruptures effectives, des « seuils de risque acceptable » pour les principaux types d'altérations rencontrés, en deçà desquels le maintien de l'arbre dans des conditions de sécurité satisfaisantes est compromis. Cependant il est admis que ces seuils, rappelés ci-dessous pour information, sont de simples références utilisées par l'expert pour appuyer son jugement mais qu'il convient de juger au cas par cas, en tenant compte de l'essence et de la vitalité de l'arbre. En aucun cas, ils ne doivent être pris comme une valeur absolue.



Les seuils de risques acceptables ainsi considérés sont les suivants (Matteck *et al.*, 1992) :

- Cavité interne           ⇒       **valeur critique du rapport PRBS/R < 30 %**
- Cavité ouverte        ⇒       **valeur critique de l'ouverture de la cavité : angle > 120°**  
**ou x/C < 33 %**

où PRBS = paroi résiduelle de bois sain  
R = rayon au niveau de l'altération

x = ouverture de la cavité  
C = circonférence au niveau de l'altération

Pour des ouvertures moindres, la formule suivante peut aussi être considérée (Smiley *et al.*, 1992) :

- **Valeur critique de  $d^3 + R(D^3 - d^3) / D^3 > 33\%$**

où d = diamètre du bois altéré

D = diamètre du tronc au niveau de l'altération

R = ouverture de la cavité / circonférence au niveau de l'altération

Les observations faites sur l'ensemble de l'arbre sont synthétisées au travers des notes suivantes :

- Sans défaut grave ou défauts mineurs consolidables.
- Défauts mineurs évolutifs
- Défauts irréversibles mais actuellement encore tolérables
- Défauts irréversibles graves, arbre dangereux

### 2.3.4 Sensibilité du site

Les sites sont répartis en 5 catégories en fonction du risque de présence humaine lors des événements climatiques susceptibles de provoquer la chute de tout ou partie de l'arbre. La sensibilité sera ainsi notée de 1 pour un site très peu fréquenté, à 5 pour un site sur lequel la présence humaine est quasi-permanente.

### 2.3.5 Préconisations

**Remarque :** Certains travaux décrits dans le présent paragraphe peuvent ne pas figurer au programme des travaux spécifiques à la présente expertise.

#### ➤ Les abattages

| Type de travail          | Définition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Abattage</b>          | Sujet actuellement dangereux au regard de la sécurité publique : présentant un risque manifeste de chute ou de rupture qui ne permet pas d'envisager son maintien. Le niveau d'urgence est précisé selon les cas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Abattage à terme</b>  | Sujet potentiellement dangereux à terme au regard de la sécurité publique mais présentant un état général permettant de le conserver encore quelques années moyennant une surveillance régulière et la mise en œuvre éventuelle de certains travaux de taille. Compte tenu du diagnostic général la nécessité de son abattage est cependant prévisible, à un terme précisé selon les cas. Ces sujets sont inscrits en abattage pour une année ultérieure à celle de l'expertise, mais le gestionnaire peut décider d'anticiper ou reporter la décision l'abattage selon l'évolution des défauts constatée au moyen d'une surveillance adaptée, ou en tenant compte d'autres contraintes qu'il rencontre par ailleurs. |
| <b>Abattage cultural</b> | Sujet n'engendrant pas de problème sécuritaire dans l'immédiat, mais qu'il est conseillé de supprimer afin de permettre le développement optimal d'un ou plusieurs autres arbres voisins                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### ➤ Les tailles

Il convient de préciser qu'il n'existe actuellement aucune terminologie scientifique ou professionnelle unanimement reconnue. Toutes les tailles peuvent en principe être considérées comme des tailles d'entretien. L'objectif de la typologie de travaux proposées ici se limite à fournir au gestionnaire quelques précisions supplémentaires afin de faciliter la réalisation et/ou la maîtrise d'œuvre et la réception des travaux prescrits.

| Type de travail            | Définition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Taille de formation</b> | Taille concernant les jeunes sujets visant à donner à l'arbre sa forme adulte, selon les règles de l'art. Des tailles plus ponctuelles peuvent être préconisées pour corriger de petits défauts de forme sur des arbres plus âgés.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Taille d'entretien</b>  | Taille visant à la réalisation d'un "toiletage" général de l'arbre. Les arbres concernés sont dans un état sanitaire relativement satisfaisant dans l'ensemble. Cette opération s'inscrit dans le cadre de l'entretien courant de l'arbre et concerne essentiellement : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la maîtrise du développement du houppier,</li> <li>- la suppression des principaux rejets (non nécessaires à la survie de l'arbre).</li> <li>- le maintien de l'arbre dans une forme architecturée déjà existante (par exemple, les tailles en tête de chat sont assimilées à des tailles d'entretien)</li> </ul> Cette taille est effectuée selon les règles de l'art. |
| <b>Taille sanitaire</b>    | Taille visant au retrait du bois mort, des branches dépérissantes ou infectées qui sont naturellement produites par l'arbre. Ce type de taille peut être préconisé dès lors que celles-ci ont une section suffisante pour représenter un danger potentiel en cas de chute, que l'arbre présente ou non des signes marqués de dépérissement ou de sénescence,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Taille de réduction</b> | Taille visant à la réduction raisonnée de tout ou partie du houppier. Les observations complètent la présente définition afin de cibler au mieux les recommandations du diagnosticien. Lorsque cette taille porte sur la totalité du houppier elle ne doit pas supprimer plus de 30% de son volume.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Taille d'allègement</b> | Taille de réduction localisée sur un ou quelques axes, généralement fragilisés par des défauts mécaniques, ayant pour but de limiter la charge s'appliquant sur ces zones de faiblesse, et ainsi réduire le risque de rupture ou d'arrachement de ces axes. Les observations complètent la présente définition afin de cibler au mieux les recommandations du diagnosticien. Ces interventions peuvent nécessiter d'être répétées régulièrement selon les cas.                                                                                                                                                                                                                           |

### ➤ Les autres travaux de sécurité et travaux divers

| Type de travail                    | Définition                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Retrait branches suspendues</b> | Opération visant à retirer dans les meilleurs délais les branches cassées ou coupées qui sont restées suspendues dans le houppier et menacent de tomber sur la voie publique.                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Retrait équipements</b>         | Enlèvement de tout équipement (tuteur, panneau, réseau aérien, etc.) posé à proximité de l'arbre et n'ayant plus d'utilité ou gênant la croissance de l'arbre.                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Retrait plantes grimpantes</b>  | Opération visant à retirer les plantes grimpantes qui envahissent le houppier (lierre, gui, etc.). Ces interventions ne sont proposées que lorsque les plantes grimpantes gênent particulièrement le diagnostic et empêchent de conclure sur l'état de l'arbre, ou lorsque la colonisation importante de ces plantes représente un stress majeur pour l'arbre, de nature à compromettre sa pérennité. |

### ➤ Les expertises complémentaires

Sont indiqués les arbres qui devront faire l'objet de compléments de diagnostics. Ces compléments peuvent notamment comprendre les investigations suivantes, susceptibles d'être combinées selon les besoins :

- Sondage au pénétromètre
- Mesures au tomographe à ondes sonores
- Visite du houppier à partir d'une échelle, d'une nacelle ou par grimper ;
- Analyse d'échantillons en laboratoire ;
- Sondage pédologique ou excavation racinaire plus poussée ;
- Evaluation de la stabilité de l'ancrage par test de traction ;

Dans le cadre de cette campagne d'expertise, **la mise en œuvre des éventuels compléments proposés n'est pas incluse.**

Tout type de diagnostic complémentaire fera si nécessaire l'objet d'une préconisation argumentée, dont il reviendra au gestionnaire d'assurer la mise en œuvre en sollicitant des devis spécifiques, auprès de toute entreprise compétente pour les réaliser. Les experts ne sauraient en aucun cas être tenus responsables si ceux-ci ne sont finalement pas mis en œuvre.

### ➤ La surveillance/l'actualisation des données

Il est admis que tout patrimoine arboré nécessite un suivi, dont la régularité peut cependant être adaptée selon l'état de chaque arbre et la dynamique d'évolution pressenties pour les défauts présents. Les fréquences de visite proposées dans le cadre de cette mission varient de 1 à 5 ans, selon les arbres.

Il a été volontairement choisi de ne pas préciser si ces suivis devaient être réalisés par des experts externes ou internes, afin de laisser au gestionnaire la flexibilité de s'organiser comme il le souhaite en tenant compte des compétences mobilisables et du matériel disponible en interne, ainsi que des temps de travail et budgets nécessaires à la réalisation de ces suivis.

Il est cependant précisé que :

- **ces suivis doivent systématiquement être mis en œuvre par un personnel qualifié**, compétent pour déceler les principaux problèmes d'ordre physiologique, pathologique et mécanique, en déduire la dangerosité en découlant éventuellement pour la sécurité du public, et apporter des réponses adaptées pour gérer ces risques dans le respect de la physiologie de l'arbre. Le niveau de compétence requis peut cependant varier en fonction des défauts concernés.
- **les données recueillies doivent être classées et archivées avec rigueur**, quelle que soient les modalités de mise en œuvre de ces suivis, de façon à permettre d'accéder à l'historique d'un arbre donné si besoin, et de planifier les interventions et suivis requis dans les délais adéquats.

Les experts intervenant sur cette mission ne sauraient être tenus responsables si les suivis recommandés ne sont pas réalisés dans les délais préconisés, ou sont mis en œuvre par un personnel insuffisamment qualifié, ou encore si les données remises suite aux campagnes d'expertise ne sont pas valorisées ou actualisées convenablement, ces responsabilités restant en tout temps à la charge du gestionnaire.

### ➤ Précision sur les délais d'intervention préconisés

Il est à préciser que, la plupart des opérations de tailles se faisant classiquement en hiver, les dates indiquées quant au programme de travaux sont à considérer en tenant compte de la saisonnalité. Ainsi, les tailles préconisées en 2019 sont à comprendre comme à faire durant l'hiver 2019/2020, celles indiquées en 2020 à l'hiver 2020/2021, etc.

En revanche, les interventions non liées à la saisonnalité peuvent être réalisées toute l'année, y compris les opérations de suivi, hors cas particulier si l'observation des défauts nécessite un passage à une période donnée, qui dans ce cas est précisée dans le tableau détaillé des expertises.



## 2.4 Méthode détaillée pour la caractérisation de la valeur des arbres

### 2.4.1 Valeur botanique

La valeur botanique est déterminée à partir de l'essence de l'arbre, et de la Région géographique où il se trouve. La notation d'une même essence peut ainsi varier selon la Région considérée.

| Note      | Définition de la classe                                                                                                                |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>  | Essence considérée comme espèce invasive envahissante                                                                                  |
| <b>4</b>  | Essence commune dans la région                                                                                                         |
| <b>9</b>  | Essence peu présente : peu représentée dans la région et/ou en recul face au changement climatique ou à la prolifération d'une maladie |
| <b>16</b> | Essence protégée : espèce faisant l'objet d'une protection particulière au niveau national ou local                                    |

*Figure 1 - Echelle de notation de la valeur botanique (Vb)*

### 2.4.2 Valeur morphologique

La valeur morphologique est obtenue à partir de l'estimation de la hauteur et du diamètre de l'arbre. Ces deux critères sont notés comme suit :

| Critère            | Note      | Définition de la classe |
|--------------------|-----------|-------------------------|
| <b>La hauteur</b>  | <b>1</b>  | < 10m de hauteur        |
|                    | <b>4</b>  | 11 - 20m de hauteur     |
|                    | <b>9</b>  | 21 - 30m de hauteur     |
|                    | <b>16</b> | > 30m de hauteur        |
| <b>Le diamètre</b> | <b>1</b>  | < 40 cm de diamètre     |
|                    | <b>4</b>  | 41 - 70 cm de diamètre  |
|                    | <b>9</b>  | 71 - 100 cm de diamètre |
|                    | <b>16</b> | > 100 cm de diamètre    |

*Figure 2 - Echelle de notation de la valeur morphologique (Vm)*

La valeur morphologique s'obtient ensuite par la moyenne des 2 sous-critères (diamètre + hauteur). Vm est donc comprise en [1 ; 16]

### 2.4.3 Valeur paysagère

La valeur paysagère d'un arbre est obtenue en considérant son stade ontogénique (ou stade de développement), son implantation dans l'espace et notamment l'ensemble paysager auquel il appartient, et la présence éventuelle d'une protection réglementaire le concernant. Ces 3 sous-critères sont notés comme suit :

| Critère                | Note      | Définition de la classe                                                                                                                                                                         |
|------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stade de développement | <b>1</b>  | Juvenile                                                                                                                                                                                        |
|                        | <b>3</b>  | Jeune                                                                                                                                                                                           |
|                        | <b>12</b> | Adulte                                                                                                                                                                                          |
|                        | <b>16</b> | Mature                                                                                                                                                                                          |
|                        | <b>8</b>  | Mort ou Moribond                                                                                                                                                                                |
| Typologie de l'espace  | <b>1</b>  | Zone boisée                                                                                                                                                                                     |
|                        | <b>4</b>  | Alignement hétérogène ou discontinu (moins de 75 % des arbres sont présents)                                                                                                                    |
|                        | <b>9</b>  | Alignement homogène (plus de 75 % des arbres sont présents)                                                                                                                                     |
|                        | <b>16</b> | Arbre isolé                                                                                                                                                                                     |
| Intérêt patrimonial    | <b>1</b>  | Arbre qui n'est pas protégé spécifiquement sur le plan paysager ou foncier                                                                                                                      |
|                        | <b>16</b> | Arbre protégé par des lois ou règlements sur le plan paysager ou foncier (y.c. EBC, ZPPAUP, élément du paysage à protéger au titre de l'art. L151-23 du code de l'urbanisme dans le PLUi, etc.) |

Figure 3 – Echelle de notation de la valeur paysagère (Vp)

La valeur paysagère s'obtient ensuite par la moyenne des 3 sous-critères (stade de développement + typologie de l'espace + intérêt patrimonial). Vp est donc comprise en [1 ; 16]

#### 2.4.4 Valeur écologique

La valeur écologique d'un arbre tient compte de la présence éventuelle de défauts constituant des micro-habitats favorables à la présence de la faune protégée ou d'indice de présence de celle-ci, du caractère fructifère ou mellifère de l'essence, mais aussi de la présence de lierre, qui constitue également un habitat d'intérêt et une source de nourrissage. Ce critère est ainsi noté comme suit :

| Note      | Définition de la classe                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>  | Faible : arbre présentant peu voire pas d'intérêt pour l'accueil de la faune                                                                                                                                                      |
| <b>9</b>  | Modérée : arbre présentant des cavités / fentes / décollements d'écorces et autres micro-habitats favorables à l'accueil de la faune, notamment protégée OU essence à baies comestibles pour la faune OU arbre fortement enlierré |
| <b>16</b> | Forte : arbre gîte abritant de façon avérée des espèces protégées (individus contactés et/ou indices de présence récente), ou faisant l'objet d'une protection réglementaire à ce titre.                                          |

Figure 4 – Echelle de notation de la valeur écologique (Ve)

### 2.4.5 Potentiel de maintien

Le potentiel de maintien est estimé considérant les résultats de l'expertise sanitaire et sécuritaire, et l'évolution pressentie des défauts identifiés sur chaque arbre. Ce critère est noté comme suit :

| Note      | Définition de la classe                                                                                                   |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>  | Défauts irréversibles graves, arbre dangereux / maintien < 5 ans                                                          |
| <b>3</b>  | Défauts irréversibles, actuellement tolérables mais évolutifs OU arbre non dangereux mais sans avenir / maintien 6-10 ans |
| <b>8</b>  | Défauts irréversibles globalement stabilisés / maintien 11-15 ans                                                         |
| <b>12</b> | Défauts mineurs évolutifs / maintien 16-20 ans                                                                            |
| <b>16</b> | Sans défauts ou défauts mineurs consolidables / maintien > 20 ans                                                         |

*Figure 5 - Echelle de notation du potentiel de maintien (Pm)*

### 2.4.6 Calcul de la valeur agrégée de l'arbre

La notation de la valeur de l'arbre s'obtient par le produit des différentes valeurs, soit la formule suivante :

$$\text{Valeur} = V_b \times V_e \times P_m \times V_m \times V_p$$

Les arbres sont ainsi classés selon la méthode des quantiles ou d'autres méthodes statistiques pour aboutir à leur répartition dans 4 classes d'intérêt.

Ces méthodes permettent ainsi de considérer la valeur relative de chaque arbre en regard des autres arbres présents sur le site, et de mettre en évidence les arbres ayant la plus grande valeur sur un site donné.

La classe dans laquelle sera considéré chaque arbre dépend donc aussi de la valeur globale du patrimoine sur le site étudié : un arbre pourra être considéré de faible valeur dans un site sur lequel le patrimoine est très qualitatif ou possède un intérêt fort, et au contraire considérée de plus forte valeur s'il est au sein d'un patrimoine de moindre intérêt.



### 3. RÉSERVES ET LIMITES DE L'EXPERTISE

---

Chaque arbre est un ensemble complexe pouvant présenter des défauts cachés, très difficilement décelables, en particulier sous le niveau du sol et à l'intérieur même du tronc ou des branches.

Le but de l'expertise est de mettre en évidence les défauts susceptibles d'affecter la longévité ou la résistance mécanique de l'arbre et d'en apprécier la gravité.

Les examens pratiqués permettent de déceler la grande majorité des défauts, sans prétendre à l'exhaustivité.

D'autre part, il convient de mettre en garde les utilisateurs de cette expertise sur les limites de la démarche : les arbres urbains sont soumis à des contraintes importantes, ils se développent dans des conditions parfois difficiles et leur état sanitaire peut évoluer très rapidement. Il est dorénavant établi qu'au-delà de deux ans, des différences significatives peuvent apparaître entre l'état du patrimoine et la description qu'il en est fait dans le rapport d'évaluation. Compte tenu de l'état général du patrimoine arboré examiné, **la durée de validité de la présente expertise est fixée à trois ans.**

La réalisation d'une expertise doit être **complétée par une visite annuelle des arbres**. Cette opération a pour objectif le suivi rigoureux de l'évolution des sujets les plus délicats et notamment :

- Des cavités ;
- Des infections pathogènes ;
- Des défauts de forme ;
- Des défauts d'ancrage ;
- Des signes d'affaiblissement physiologiques qui peuvent engendrer la rupture de tout ou partie de l'arbre.

Il convient de souligner que ce suivi doit être assuré par une personne qualifiée en matière d'anatomie, physiologie, pathologie et résistance mécanique de l'arbre.

- ⇒ **Tout changement au niveau de l'arbre** (taille non préconisée dans le programme des travaux du rapport d'expertise) **ou de son environnement** (construction, suppression d'écrans, imperméabilisation, décaissement, curage de fossés, etc.) **rend le document d'expertise caduc.**
- ⇒ **La présence d'un arbre sur un site sensible implique l'existence aussi faible soit elle d'une probabilité d'accident intrinsèque, même pour un arbre en parfaite santé et indemne de tout défaut.** Ce risque latent est lié d'une part, à l'extraordinaire force que peuvent développer certains événements climatiques et d'autre part, aux limites de la connaissance humaine. Très difficile à estimer, ce risque ne peut être ignoré et doit être accepté par l'homme. Dans ces conditions, la mission des arboristes et des gestionnaires de patrimoine arboré est avant tout de minimiser et de maîtriser l'augmentation des risques pour la sécurité publique aux abords des arbres, sachant que la probabilité d'accident ne sera jamais nulle.
- ⇒ Bien qu'ayant fait de considérables progrès au cours des dernières années, **les connaissances humaines de l'arbre ont des limites qui peuvent, dans certains cas, être rapidement atteintes.** De nombreuses questions, notamment liées à l'état du système racinaire, la résistance de l'ancrage au sol, la résistance mécanique d'une branche, restent sans réponses.
- ⇒ En ce qui concerne le diagnostic relatif à la qualité de l'ancrage au sol, les méthodes d'investigation mises en œuvre s'appuient exclusivement sur la recherche de certains symptômes (affaiblissement physiologique, infection pathogène, cavités, etc.) observables sur les parties aériennes de l'arbre (feuilles, branches, tronc, partie visible du collet) qui peuvent avoir une incidence sur le système racinaire et sur la qualité de l'ancrage au sol.

Cette méthode d'approche « indirecte » permet de détecter un certain nombre d'anomalies et de pouvoir éventuellement suspecter un affaiblissement de l'ancrage au sol sans toutefois prétendre à l'exhaustivité. Compte tenu de l'état actuel des connaissances sur ce sujet, un diagnostic détaillé du système racinaire nécessiterait la mise à jour des racines maîtresses de l'arbre et des sondages en différents points de la couronne racinaire, opération lourde et coûteuse non prévue dans les termes de références du présent marché. **Les experts ne peuvent donc engager leur responsabilité sur la tenue mécanique des systèmes racinaires et la qualité de l'ancrage au sol des arbres.**

Au moment de la rédaction du présent document, il existe un consensus au sein de la profession des experts et conseillers en arboriculture ornementale pour affirmer **l'existence d'un certain flou dans la définition des missions** d'expertise sécuritaire des arbres.

L'expert identifie 4 types essentiels de missions qu'il a présentés au maître d'ouvrage au moment de la négociation du marché. Ces missions sont les suivantes :

### 1 - L'avis d'expert :

Il s'agit d'un simple avis technique portant généralement sur les travaux à mettre en œuvre pour assurer une gestion durable d'un ou plusieurs arbres. L'expert s'appuie sur une observation visuelle générale du patrimoine et sur son expérience pour émettre son avis. L'objectif est de fournir au gestionnaire un avis extérieur lui permettant de mieux orienter ou cibler les orientations de gestion. La mission ne comprend aucune forme d'investigations détaillées à l'échelle d'un arbre.

### 2 - Le diagnostic individuel à vue depuis le sol :

Il s'agit de fournir au gestionnaire un diagnostic de l'état physiologique, sanitaire et mécanique de chaque arbre tel qu'il peut être raisonnablement établi à vue depuis le sol.

L'objectif est d'établir pour chaque arbre, dans les limites d'un diagnostic depuis le sol, un pronostic et un certain nombre de recommandations afin d'assurer une gestion dans les règles de l'art des arbres tout en assurant au mieux la sécurité des biens et des personnes au voisinage des arbres.

Les principales recommandations peuvent porter sur :

- La mise en œuvre de travaux de taille ;
- La nécessité d'une expertise plus détaillée (missions 3 et 4), ou d'une surveillance de tout ou partie du patrimoine ;
- Des travaux relatifs à l'environnement des arbres ;
- L'absence de besoins particuliers de travaux à court terme.

### 3 - Le diagnostic individuel à vue depuis le sol, complété par une visite de houppier depuis une échelle, une nacelle ou avec l'assistance d'un grimpeur :

Il s'agit de fournir au gestionnaire un diagnostic de l'état physiologique, sanitaire et mécanique de chaque arbre. Selon ces observations depuis le sol, l'expert décide ou non de pousser ses investigations dans le houppier ou depuis une nacelle.

L'objectif est d'établir pour chaque arbre, sur la base d'un diagnostic rapide du tronc et du houppier, un pronostic et un certain nombre de recommandations afin d'assurer une gestion dans les règles de l'art des arbres tout en assurant au mieux la sécurité des biens et des personnes au voisinage des arbres.

### 4 - Le diagnostic approfondi instrumentalisé :

Il s'agit de fournir au gestionnaire un diagnostic plus complet et robuste, pour les arbres présentant des défauts engendrant un doute jugé trop important pour permettre de conclure sur la possibilité de maintenir ou non l'arbre dans des conditions de sécurité acceptables pour le public.

Les approfondissements portent le plus souvent sur une évaluation plus précise de la tenue mécanique au regard des défauts identifiés. L'expert met en œuvre tous les moyens techniques et humains prévus dans le cadre du marché, qu'il juge nécessaires pour mener à bien sa mission.

Ces compléments concernent le plus souvent la mise en œuvre des outils et méthodes suivants :

- Sondage au pénétromètre
- Mesures au tomographe à ondes sonores
- Visite du houppier à partir d'une échelle, d'une nacelle ou par grimper ;
- Analyse d'échantillon en laboratoire ;
- Sondage pédologique ou excavation racinaire plus poussée ;
- Evaluation de la stabilité de l'ancrage par test de traction

Ces compléments correspondent chacun à un cadre méthodologique précis, et permettent de répondre à des questions spécifiques et différentes selon les moyens considérés. Il appartient à l'expert de proposer le moyen d'investigation approprié à chaque situation.

Compte tenu des coûts habituellement engendrés par ces compléments, ces investigations sont généralement réservées aux arbres ayant une valeur paysagère ou patrimoniale certaine.

Pour l'ensemble de ces missions, l'objectif est d'établir, sur la base du diagnostic réalisé, un pronostic et des recommandations afin d'assurer une gestion des arbres dans les règles de l'art tout en assurant au mieux la sécurité des biens et des personnes.

⇒ **La présente mission est assimilable à une mission n°2**



## 4. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC

---

### 4.1 Présentation générale du site et du contexte environnemental

Le site concerné par la présente étude est un quartier résidentiel urbain, composé de plusieurs bâtiments d'habitation collective, entourés d'espaces verts et de parkings. Le patrimoine arboré inclus dans ce périmètre est ainsi constitué des types suivants :

- Des alignements bordant les boulevards extérieurs au quartier qui en structurent l'accès et permettent sa liaison avec le reste de la Métropole toulousaine ;
- Des alignements bordant les voies d'accès aux bâtiments d'habitation, et les zones de stationnements ;
- Des alignements bordant des cheminements réservés aux piétons ;
- Des arbres implantés en bosquet ou isolément, sur les espaces verts d'accompagnement des bâtiments et/ou sur des ronds-points ;
- Une zone boisée urbaine, accessible uniquement aux piétons, située en secteur 3F.

Le patrimoine est relativement homogène dans sa composition et son âge, bien qu'on distingue plusieurs modalités :

- Des alignements de micocouliers simples ou doubles, assez jeunes mais souvent très homogènes (très peu de sujets supprimés), et présentant une dynamique intéressante et un bon potentiel de développement ; Les alignements doubles situés le long des boulevard extérieurs (Avenue de Bazègues et Avenue de Tabar, sur les secteurs 2A / 2B / 3B notamment) présentent en particulier une valeur paysagère forte, bien que chaque arbre présente une valeur individuelle plus modérée. Ces alignements structurent de plus l'accès au quartier.
- Des alignements de pins parasols implantés le long d'allées piétonnes entre les bâtiments, qui participe à l'ambiance ombragée intéressante dans ces secteurs très bétonnés. Ces arbres sont généralement en bon état malgré une vigueur parfois réduite, et la présence de chenilles processionnaires qui peuvent causer des problématiques de santé publique.
- Des alignements de chênes rouge souvent implantés sur ou le long des parkings, présentant pour une proportion importante des problèmes sanitaires et mécaniques notables, en particulier en lien avec d'anciens incendies survenus à proximité, qui ont causé des altérations encore évolutives actuellement. Ces arbres sont généralement ceux présentant le moins d'avenir. Certains présentent un risque de rupture immédiat ou amener à s'accroître à court-terme.
- Quelques alignements très jeunes, en particulier sur les secteurs 2A et 3E.
- Une zone de parc boisée du secteur 3F, qui constitue un espace important à la fois d'un point de vue paysager et écologique. Elle constitue l'un des derniers espaces boisés pseudo-naturels du quartier, dans un environnement par ailleurs très urbanisé, ce qui lui confère un rôle majeur pour le cadre de vie. De plus, elle participe également à une continuité boisée plus large s'étendant vers le Sud-Ouest, ce qui lui donne un intérêt écologique certain. Cet espace est du reste protégé par un classement en EBC.

L'ensemble reste cependant relativement jeune, ce qui limite de fait la présence de sujets aux dimensions imposantes, ayant un impact paysager marquant, ou présentant des micro-habitats d'intérêt pour la faune, sur le plan individuel. C'est ici davantage certains ensembles qui présentent un intérêt marqué. Quelques sujets présentent néanmoins un intérêt certain, au regard en particulier de leurs dimensions plus imposantes. Le détail des notations sur ces arbres est donné au chapitre 4.4

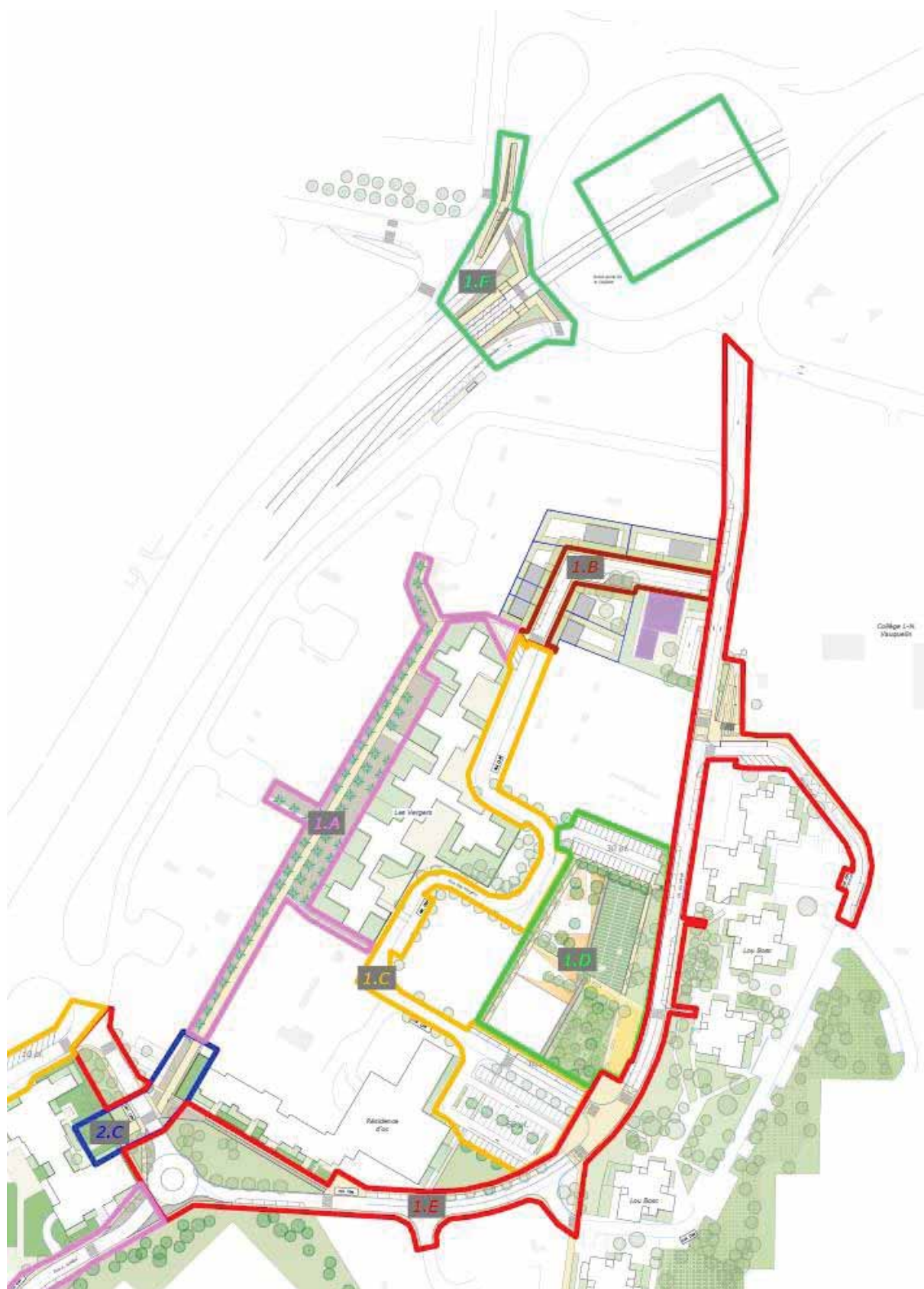


Figure 6 - Plan de localisation général des secteurs 1



Figure 7 - Plan de localisation général des secteurs 2



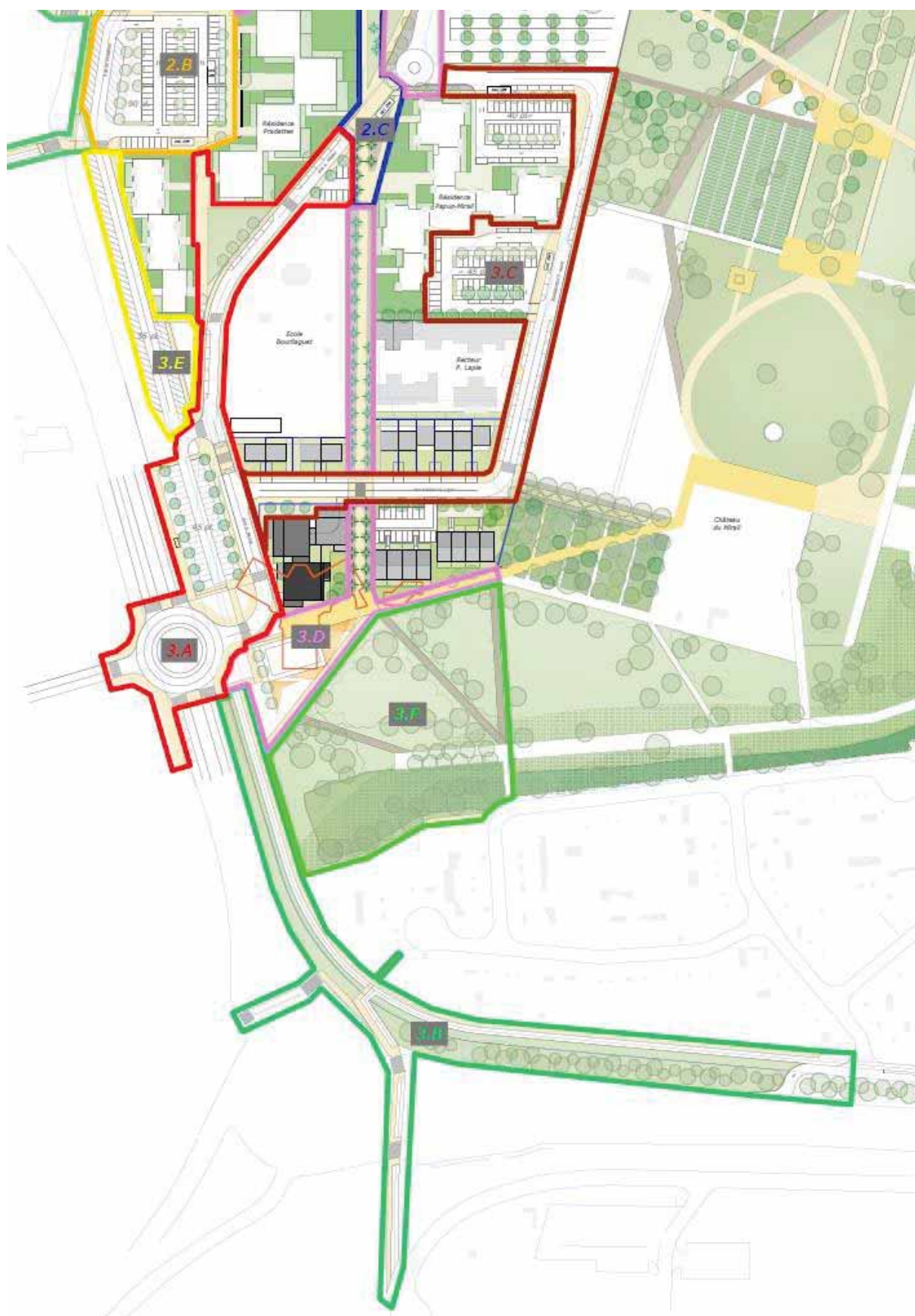


Figure 8 - Plan de localisation général des secteurs 3

## 4.2 Principales conclusions par secteur

### 4.2.1 Secteur 1A

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | Secteur fortement arboré, constitué d'alignements multiples longeant le chemin piéton entre les immeubles. Patrimoine principalement constitué de pins parasols adultes, généralement vigoureux bien que quelques sujets présentent des désordres physiologiques. Aucun problème sanitaire particulier, hormis le potentiel que les pins constituent généralement dans la région pour la processionnaire du pin.                 |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | Enjeux paysager important                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Résumé des interventions</b>        | Aucun besoin de sécurisation actuellement. Des interventions de gestion pourrait être réalisées en particulier sur la partie centrale de l'alignement (triple à cet endroit), dont la densité importante limite le développement de certains sujets. Des tailles de cohabitation ou de dégagement pourraient être réalisées, voire la suppression de certain sujet pour permettre un meilleur développement des arbres restants. |
| <b>Autres éléments</b>                 | Une souche à supprimer suite au basculement ancien d'un arbre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



*Figure 9 – Vue générale du secteur 1A*

#### 4.2.2 Secteur 1B

|                                        |                                                                                                |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | -                                                                                              |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | -                                                                                              |
| <b>Résumé des interventions</b>        | -                                                                                              |
| <b>Autres éléments</b>                 | Secteur non expertisé en raison de l'inaccessibilité des arbres (parcelle privée actuellement) |



## 4.2.3 Secteur 1C

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | <p>Plusieurs zones distinctes dans leur composition et leur état actuel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La majeure partie du patrimoine est constituée d'alignements de Platanes implantés sur les trottoirs et le long d'espaces verts autour des bâtiments. Arbres en bon état général, malgré quelques blessures, probablement liées à d'anciens incendies ;</li> <li>- Au Nord (N°162 à 167), quelques robiniers le long du secteur 1B, en assez mauvais état, mais sans problématiques sécuritaires ;</li> <li>- Sur le trottoir Nord-Ouest (N°80 à 82 + 159 à 161), alignement de jeunes micocouliers avec une dynamique correcte, implantés dans un parterre suélevé par rapport au niveau du sol ;</li> <li>- En face, trottoir Nord-Est, quelques arbres d'essences diverses, probablement venus spontanément ;</li> <li>- Au Sud-Ouest (N°193 à 199), alignement de chênes rouges présentant des désordres physiologiques et de nombreux bois morts, sur un parking ;</li> <li>- Au Sud-Est (N°202 à 208), jeune alignement de chênes rouges impacté par des incendies survenus à proximité, avenir incertain.</li> </ul> |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | <p>Intérêt paysager fort des alignements de platanes assez homogènes, amenant un ombrage important et une ambiance particulière sur toute la rue actuelle, avec un bon potentiel de développement malgré les blessures actuelles</p> <p>Un Sophora du Japon présente un intérêt particulier (N°218) mais montre également des désordres physiologiques marqués</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Résumé des interventions</b>        | <p>Nombreuses tailles de bois mort en particulier sur les chênes rouges au niveau des parking</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Autres éléments</b>                 | <p>RAS</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



Figure 10 – Vue générale du secteur 1C (parking Sud-Ouest)

#### 4.2.4 Secteur 1D

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | <p>Parc sportif et crèche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alignement ou bouquet de différentes essences, bonne vigueur générale, boisement jeune et dynamique</li> <li>Boisement lâche d'essences variées dans la cour de la crèche et dans les petits jardins attenants au nord.</li> </ul> |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | <p>Intérêt paysager global fort compte tenu de la fréquentation</p> <p>A signaler 2 arbres en port libre et de grande dimension à l'entrée du parc à forte valeur paysagère (295 et 296).</p>                                                                                                           |
| <b>Résumé des interventions</b>        | <b>Abattage immédiat du micocoulier n° 291. URGENT</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Autres éléments</b>                 | Arbre 286 à 290 non accessible au moment de l'expertise : analyse visuelle uniquement. Enjeux limité                                                                                                                                                                                                    |



*Figure 11 – Vue générale du secteur 1D*



#### 4.2.5 Secteur 1E

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | <p>Partie NORD : Arbres isolés en bordure de parking de cité avec de nombreux arbres endommagés par des incendies</p> <p>Partie SUD : Alignement de voirie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Platane et pin parasol en majorité. Alignement disparate mais complet avec quelques arbres endommagés par des incendies avec forte blessures au tronc et dans le houppier. Cicatrisation vigoureuse néanmoins.</li> <li>- Merlon Secteur Sud-Ouest avec différentes essences plantées de façon régulière. Faible dynamique générale sur un sol probablement déstructuré et fortement filtrant.</li> </ul> |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | <p>Faible à moyen</p> <p>1 micocoulier de grande taille à forte valeur paysagère (n° 264 avec surveillance attentive de son état sanitaire)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Résumé des interventions</b>        | <p>3 sujets incendiés à couper (sans avenir) secteur Nord et 2 sujets secs sur pied au sud. Urgence modérée compte tenu des dimensions des arbres</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Autres éléments</b>                 | <p>N°262/263 sont déjà coupés</p> <p>N° 257 non expertisé (sur terrain privé, derrière le mur d'un jardin)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |



**Figure 12 - Vue générale du secteur 1E (Sud-Ouest)**



#### 4.2.6 Secteur 1F

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | <p>Début alignement Micocoulier au Sud sur merlon bord de route (237 à 243)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Double alignement en quinconce homogène et cohérent d'un point de vu paysager.</li> <li>- Blessures systématiques de certains sujets (tronc et charpentièrre) liées peut-être à un ancien incendie</li> </ul> <p>Secteur arrêt de tramway</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boisement épars avec arbres en croissance libre, assez hétérogène essence et diamètre.</li> <li>- Bonne vigueur générale</li> </ul> |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | Enjeux paysager élevé sur la zone de l'arrêt de bus Tisséo, lié à la forte fréquentation. Paysage de qualité avec des arbres d'essences variées                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Résumé des interventions</b>        | Mise en sécurité arbre n° 245                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Autres éléments</b>                 | Les numéros 255 et 256 correspondent à un bouquet arbustif d'une vingtaine d'arbre de Judée issue de cépées.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



*Figure 13 – Vue générale du secteur 1F*

#### 4.2.1 Secteur 2A

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | <p>Partie Nord (traversée de l'Avenue Bazèrgues) : alignement arbustif (1 seul jeune arbre de haut jet) implanté sur le terre-plein central.</p> <p>Trottoir Est de l'Avenue Bazèrgues :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Au Nord du rond-point, double alignement de micocouliers, relativement jeunes avec une très bonne dynamique.</li> <li>- Au niveau du rond-point, jeune alignement d'essences diverses ayant subi un incendie récent, dont l'avenir est fortement compromis</li> </ul> <p>Partie Sud :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alignements de micocouliers avec une très bonne dynamique sur les trottoirs situés au Nord et au Sud-Est du rond-point</li> <li>- bosquets d'essences diverses implantés sur les terre-plein centraux aux abords du rond-point,</li> </ul> |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | Alignements de micocouliers très homogènes, à forte valeur paysagère, le long de l'Avenue de Bazèrgues en particulier.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Résumé des interventions</b>        | Pas d'intervention sécuritaire. Le jeune alignement immédiatement à l'Est du rond-point présente peu d'avenir et devra être remplacé si la conservation d'arbres à cet endroit est souhaitée.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Autres éléments</b>                 | Il est suggéré de modifier légèrement le tracé du projet à l'Ouest pour éviter d'impacter 2 pins parasols (N°31 et 32) dont la valeur d'avenir est réelle, pour passer dans un fourré de moindre valeur au Sud-Est.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



Figure 14 – Vue générale du secteur 2A (Nord du rond-point)



## 4.2.2 Secteur 2B

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | <p>Partie Nord (le long du trottoir Est de l'Avenue de Bazèrgues) : double alignement de micocouliers, relativement jeune et avec une très bonne dynamique</p> <p>Partie Sud : 2 alignements discontinus de chênes rouges + 1 alignement de micocouliers.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'alignement de chênes le plus à l'ouest est situé sur les espaces verts entre les zones de stationnement ; les arbres du 2<sup>e</sup> alignement sont implantés directement entre les places de stationnement avec des revêtements imperméable presque jusqu'aux collets ; la plupart de ces arbres a été très fortement endommagée par des incendies et se trouve en mauvais état sanitaire et mécanique.</li> <li>- le 3<sup>e</sup> alignement, à l'Est, le long d'un bâtiment d'habitation, est constitué de micocouliers plus âgés et en bon état général</li> </ul> |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | <p>Nord : Alignements très homogènes à forte valeur paysagère.</p> <p>Sud : faible valeur pour les alignements de chênes rouges situés du parking. L'alignement de Micocoulier au Sud-Est du secteur fait partie des ensembles ayant le plus de valeur sur le périmètre d'étude.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Résumé des interventions</b>        | <p>Abattage recommandé des N°61/64/70/72, au regard des altérations importantes liées aux incendies survenus à proximité des arbres, à quoi s'ajoute pour certains sujets une perte de tenue mécanique importante liée à la présence de <i>Ganoderma resinaceum</i>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Autres éléments</b>                 | <p>Il est suggéré de rechercher une alternative au projet actuel, permettant d'épargner l'arbre n°73, cet alignement présentant une valeur paysagère importante.</p> <p><i>Depuis le passage de l'expert, des travaux de suppression des trémies ont été réalisés à l'été / l'automne 2020. Au niveau de la trémie sud, 4 pins ont fait l'objet d'une demande d'abattage et ont été supprimés. A l'occasion de ces travaux, le système racinaire superficiel de l'un des pins du côté du secteur 2D a été en partie mis au jour.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



Figure 15 – Vue générale du secteur 2B (alignements de micocouliers au Nord)



## 4.2.1 Secteur 2C

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | <p>Secteur composé de 2 zones distinctes, toutes deux situées autour de trémies permettant la traversée des piétons sous les voies de circulation internes au quartier. Peu d'arbres sur ces espaces :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partie Nord : principalement platanes situés dans la continuité des alignements du secteur 1E, en bord de route. Proximité immédiate avec les pins parasols au Sud du secteur 1A.</li> <li>- Partie Sud : quelques pins présentant une faible vigueur et des difficultés de développement notables au Nord-Est de la trémie. Un savonnier isolé au Sud (essence peu présente sur ce site, mais commune dans la région). Un micocoulier d'intérêt au Nord-ouest, implanté dans une zone grillagée</li> </ul> |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | <p>Valeur paysagère modérée des arbres situés dans ces secteurs, en particulier les pins au Nord-Est de la trémie du secteur Sud.</p> <p>Le micocoulier N°234 présente une valeur individuelle notable.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Résumé des interventions</b>        | RAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Autres éléments</b>                 | Au vu de sa valeur individuelle notable, il est suggéré de consacrer une attention particulière au maintien de l'arbre 234.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



Figure 16 – Vue générale du secteur 2C (Partie Sud, vue du Savonnier n°235 au Sud de la trémie)

#### 4.2.1 Secteur 2D

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | Secteur fortement arboré en bordure de parking entre les immeubles. Boisement constitué majoritairement de pin parasol adulte, diamètre moyen 30/35 cm, généralement vigoureux sans problème sanitaire particulier (partie Sud et Est) et d'un alignement de chêne rouge jeune en bord de route (partie Est) très fortement endommagés par des incendies.                                                                                                     |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | Enjeux paysager non négligeable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Résumé des interventions</b>        | <p>Pas d'intervention particulière sur les pins maritimes en dehors d'une taille éventuelle du bois mort et branches naturellement dépérissantes à la base des houppiers (intervention non urgente, sans enjeux en termes de sécurité).</p> <p>Abattage des arbres fortement calciné n° 377/378</p> <p>Surveillance attentive de l'évolution des chênes rouges fortement impactés par les incendies. Enjeux limité compte tenu de la dimension des arbres</p> |
| <b>Autres éléments</b>                 | RAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



Figure 17 – Vue générale du secteur 2D



#### 4.2.1 Secteur 3A

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | Partie Nord : bouquet d'essences variées en âge et dimension avec une partie d'alignement sur voirie et une plantation généralement jeune à très jeune d'essences variées dans un triangle entre 2 routes<br>Partie Sud : alignement arbustif ou arbre de haut jet très jeune installés sur le terre-plein central séparateur entre 2 voies (arbre 504 à 520) |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | Intérêt paysager encore limité compte tenu de la dimension des sujets mais important à terme.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Résumé des interventions</b>        | Présence de 3 Albizia de faible vigueur avec une forte quantité de bois mort à réduire (n° 458, 459, 460)<br>Taille d'allègement sur ancienne tête arrachée (n° 499)                                                                                                                                                                                          |
| <b>Autres éléments</b>                 | Les pins laricio sont systématiquement peu vigoureux et porteurs de cocons de chenilles processionnaires                                                                                                                                                                                                                                                      |



Figure 18 – Vue générale du secteur 3A



#### 4.2.1 Secteur 3B

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | <p>Partie Nord : alignement de platane de grande dimension en bordure de voirie (521 à 531) de bonne vigueur et arbres plus ou moins isolés plus ou moins en proche périphérie du rond-point</p> <p>Partie Est : double alignement de micocouliers jeunes adultes (n°549 à 583) avec cheminement piétonnier au milieu (non stabilisé). Bonne vigueur.</p> |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | Intérêt paysager important, notamment pour le double alignement                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Résumé des interventions</b>        | <p>Abattage du peuplier sec sur pied (arbre 538bis en retrait en bordure d'un actuel chantier de construction, entrelacé avec le 538)</p> <p>Abattage recommandé du platane n° 537 en proximité immédiate de la route avec un pied à forte cavité à cicatrisation incertaine (ancien impact de véhicule ?)</p>                                            |
| <b>Autres éléments</b>                 | RAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



*Figure 19 – Vue générale du secteur 3B*

#### 4.2.1 Secteur 3C

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | Secteur hétéroclite avec quelques alignements bien constitués de chêne rouge et micocoulier (398-401 et 402-406) et des arbres d'essences et d'âges variés en situation plus isolée, notamment des sujets dans la zone en construction (419/420/421)                                                                                             |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | Faible globalement. Hormis pour les alignements au Nord du secteur, en particulier l'alignement de micocoulier qui présente un âge et des dimensions supérieur à ce qui est généralement observé sur le reste du périmètre d'étude.                                                                                                              |
| <b>Résumé des interventions</b>        | RAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Autres éléments</b>                 | N°408-409-410-412-414 sont déjà coupés<br>Arbre 419 à 421 en zone non accessible, non expertisé à proximité. Enjeu faible compte tenu des dimensions et évolution de l'état sanitaire à suivre pour évaluer l'impact probablement fort de l'enterrement actuel des collets par des gravats)<br>Arbre 407 : hors secteur (derrière le mur du parc |



*Figure 20 – Vue générale du secteur 3C (alignement de micocouliers au Nord-Est de la zone)*



#### 4.2.1 Secteur 3D

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | Double alignement de pin parasol adulte<br>Alignement de févier d'Amérique jeune (447 à 452) en zone de construction                                                                                                                 |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | Enjeux paysager moyen à bon ; lié à l'alignement cohérent et homogène des pins et la proximité de l'entrée de l'école.                                                                                                               |
| <b>Résumé des interventions</b>        | Pas d'intervention particulière sur les pins maritimes en dehors d'une taille éventuelle du bois mort et branches naturellement dépérissantes à la base des houppiers (intervention non urgente, sans enjeux en termes de sécurité). |
| <b>Autres éléments</b>                 | Arbre 447 à 452 en zone non accessible, non expertisé à proximité.<br>Enjeu faible compte tenu des dimensions<br>Arbre n° 440 non existant                                                                                           |



**Figure 21 – Vue générale du secteur 3D**



#### 4.2.1 Secteur 3E

|                                        |                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | Alignement très récent de très jeunes sujets de haute tige avec de nombreuses difficultés de reprise de certains arbres (nombreuses pertes de vigueur et présence de blessures récurrentes au niveau des troncs) |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | Forte diversité et originalité dans le choix des espèces.<br>Enjeux écologiques et paysagers faibles aujourd'hui mais importants à long terme                                                                    |
| <b>Résumé des interventions</b>        |                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Autres éléments</b>                 | Arbre n° 480 non existant                                                                                                                                                                                        |



*Figure 22 – Vue générale du secteur 3E*

## 4.2.1 Secteur 3F

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Description</b>                     | <p>Boisement urbain clair s'apparentant à un patrimoine de parcs et jardins, constitué en majorité d'essences naturellement présentes dans la région (chênes pédonculé et pubescent, érables plane et champêtre), auxquelles s'ajoutent quelques ornementales plus rares (un cyprès chauve et un cèdre, notamment)</p> <p>Ce patrimoine est plutôt implanté en bosquets clairs, avec certains arbres plus isolés, et une strate arbustive globalement rare. Quelques alignements longent les chemins piétons. On note la présence d'une aire de jeux pour enfants.</p> <p>Une lisière bien constituée, avec des strates arbustive et arborescente denses s'étend en périphérie du secteur, sur une dizaine de mètres, et permet d'isoler cet espace récréatif en occultant la présence des boulevards. Un alignement de platanes en bon état général borde ensuite cet espace le long de l'avenue située en périphérie au Sud-Est.</p> |
| <b>Enjeux écologiques et paysagers</b> | <p>Enjeux paysagers et pour le cadre de vie très importants. Enjeux écologiques importants également au regard du rôle de continuité écologique avec les boisements s'étalant vers le Sud-Ouest.</p> <p>Secteur protégé par un classement EBC (Etat boisé classé) au PLUi</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Résumé des interventions</b>        | RAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Autres éléments</b>                 | <p>Considérant le classement EBC, très peu de travaux devraient toucher ce secteur. Aussi, les arbres n'ont pas été expertisés de façon individuelle au stade des études préliminaires. Des compléments seront apportés en tant que de besoin lors des phases d'études ultérieures, sur les arbres potentiellement impactés par les travaux.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



Figure 23 – Vue générale de l'alignement de platanes en bordure du secteur 3F





*Figure 24 – Vue générale des alignements longeant un cheminement piéton (secteur 3F)*



*Figure 25 – Vue générale des boisements en lisière du secteur 3F*



### 4.3 Synthèse des travaux de sécurisation et des suivis préconisés

| Type d'intervention                                          | Secteur   | Nbr d'arbres | N° des arbres concernés                                                                     |
|--------------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abattage                                                     | 1D        | 1            | <b>291 (URGENT)</b>                                                                         |
|                                                              | 1E        | 4            | 259, 281, 284 + 585 et 594 (hors secteurs d'études, proches du 1E)                          |
|                                                              | 2B        | 3            | <b>61, 64, 70, 72 (sous 1 an)</b>                                                           |
|                                                              | 2D        | 2            | 377, 378                                                                                    |
|                                                              | 3B        | 2            | 537 + 538bis (arbre sec entrelacé avec le n°538)                                            |
| Taille de réduction                                          | 1A        | 1            | 101 (réduction des houppiers voisins pour détourner cet arbre)                              |
|                                                              | 3A        | 2            | 463, 499 (reprise d'arrachements)                                                           |
|                                                              | 3B        | 1            | 543 (réduction d'un chicot)                                                                 |
| Taille de bois mort                                          | 1C        | 7            | 194, 195, 196, 211, 224, 225, 226                                                           |
|                                                              | 1F        | 1            | 245                                                                                         |
|                                                              | 2A        | 2            | 40, 42                                                                                      |
|                                                              | 2B        | 1            | 60                                                                                          |
|                                                              | 2D        | 1            | 349 + facultatif pour les N°326, 369, 370, 374, 375 (petits bois morts ou branches cassées) |
|                                                              | 3A        | 3            | 458, 459, 460                                                                               |
|                                                              | 3B        | 1            | 580                                                                                         |
| Installations pièges à processionnaire (attaque fortes)      | 3A        | 1            | 512                                                                                         |
|                                                              | 3E        | 1            | 488                                                                                         |
| <b>Expertise annuelle impérative</b>                         | <b>1A</b> | <b>1</b>     | <b>89</b>                                                                                   |
|                                                              | <b>1E</b> | <b>1</b>     | <b>148, 264</b>                                                                             |
| Suivi régulier recommandé de l'évolution des défauts relevés | 1C        | 1            | 205                                                                                         |
|                                                              | 1D        | 1            | 286                                                                                         |
|                                                              | 1E        | 2            | 266, 267                                                                                    |
|                                                              | 1F        | 4            | 239, 243, 581, 592                                                                          |
|                                                              | 2A        | 2            | 2, 15                                                                                       |
|                                                              | 2D        | 7            | 333, 342, 349, 369, 370, 374, 375                                                           |
|                                                              | 3A        | 3            | 458, 459, 460                                                                               |
|                                                              | 3B        |              | 552, 582                                                                                    |
|                                                              | 3C        | 3            | 404, 413, 416                                                                               |
|                                                              | 2D        | 1            | 442                                                                                         |

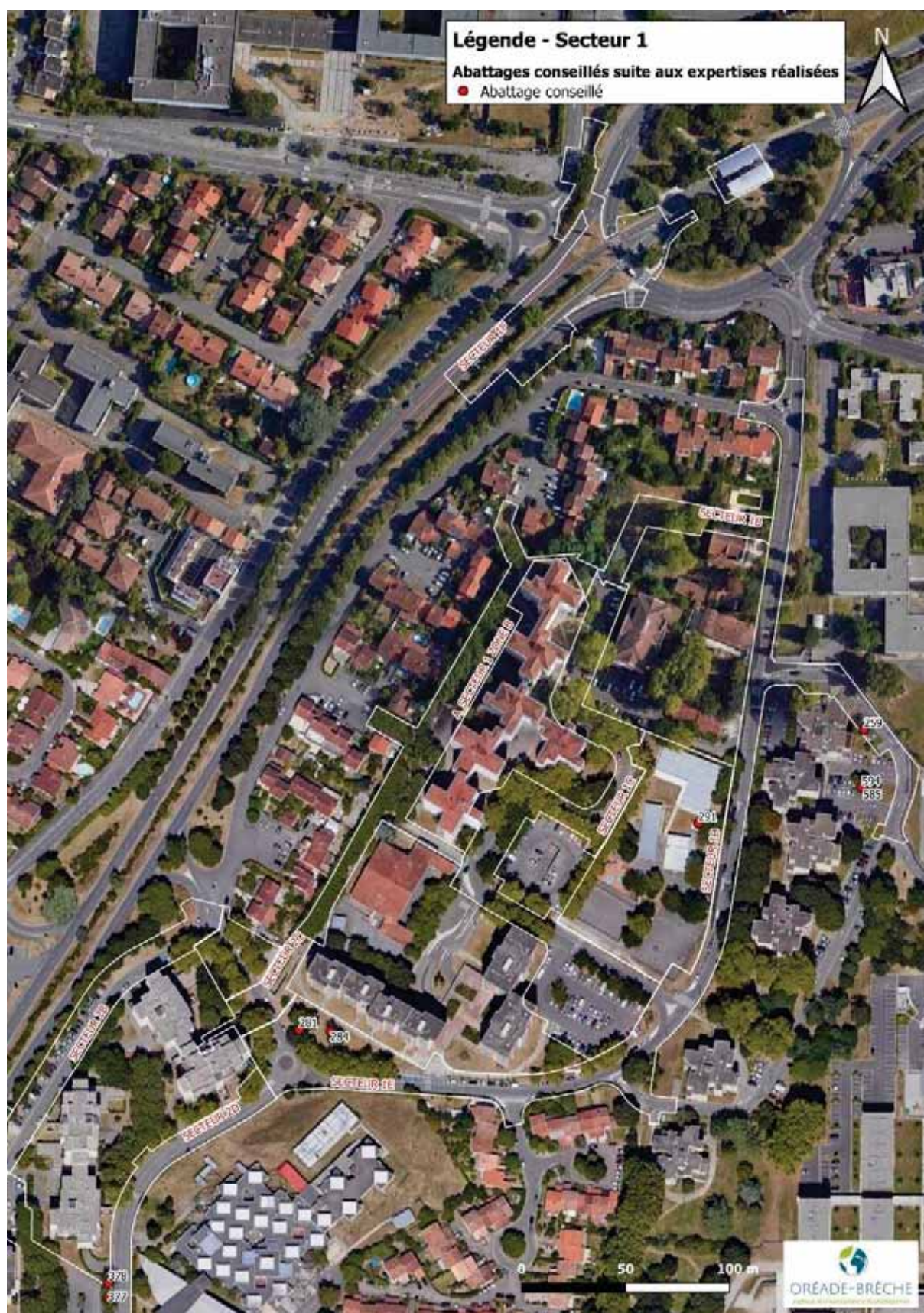


Figure 26 – Cartes des abattages proposés (secteur 1)



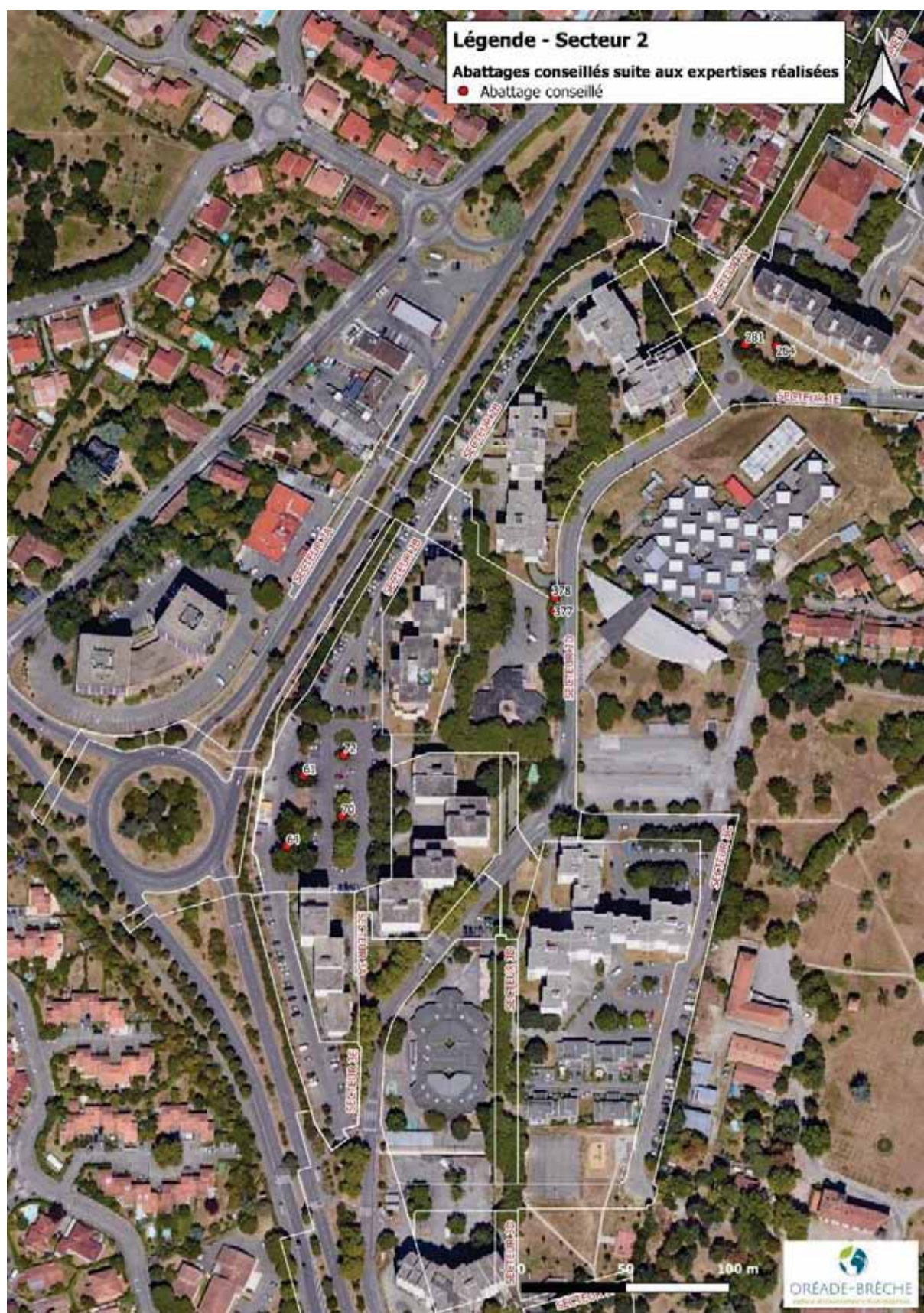


Figure 27 – Cartes des abattages proposés (secteur 2)



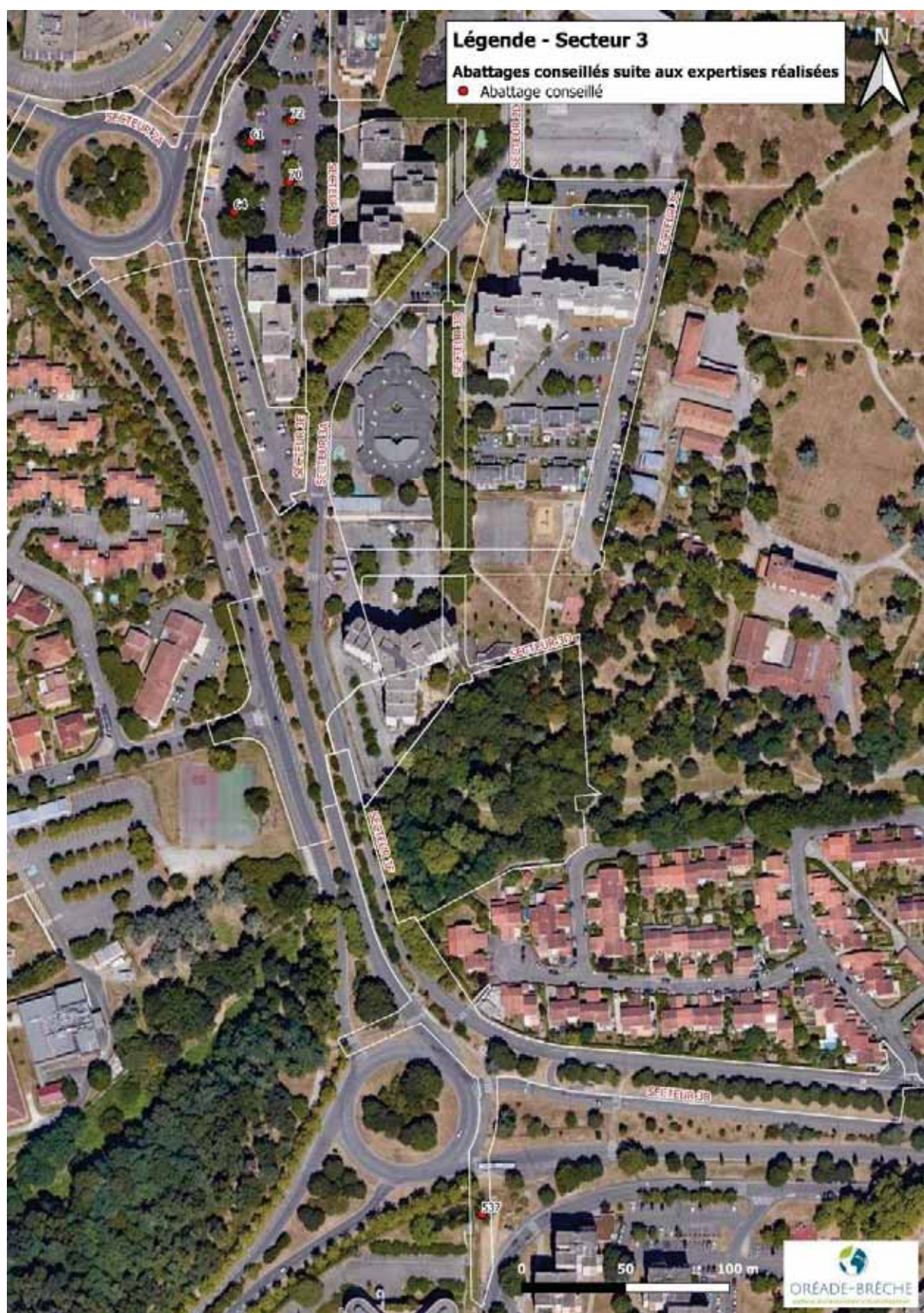


Figure 28 – Cartes des abattages proposés (secteur 3)





Figure 29 – Cartes des tailles de bois mort et de sécurisation conseillées (secteur 1)





Figure 30 – Cartes des tailles de bois mort et de sécurisation conseillées (secteur 2)



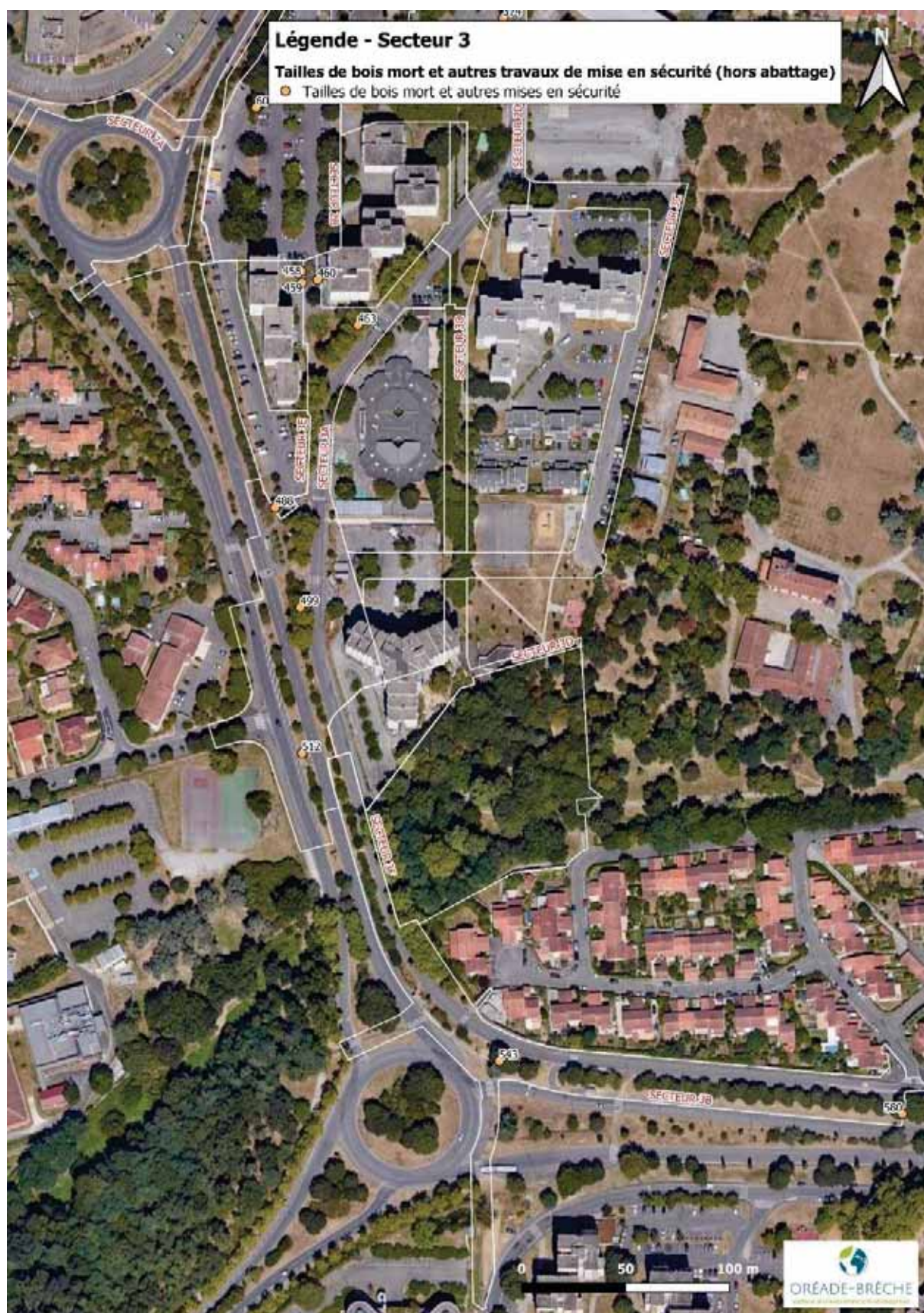


Figure 31 – Cartes des tailles de bois mort et de sécurisation conseillées (secteur 3)



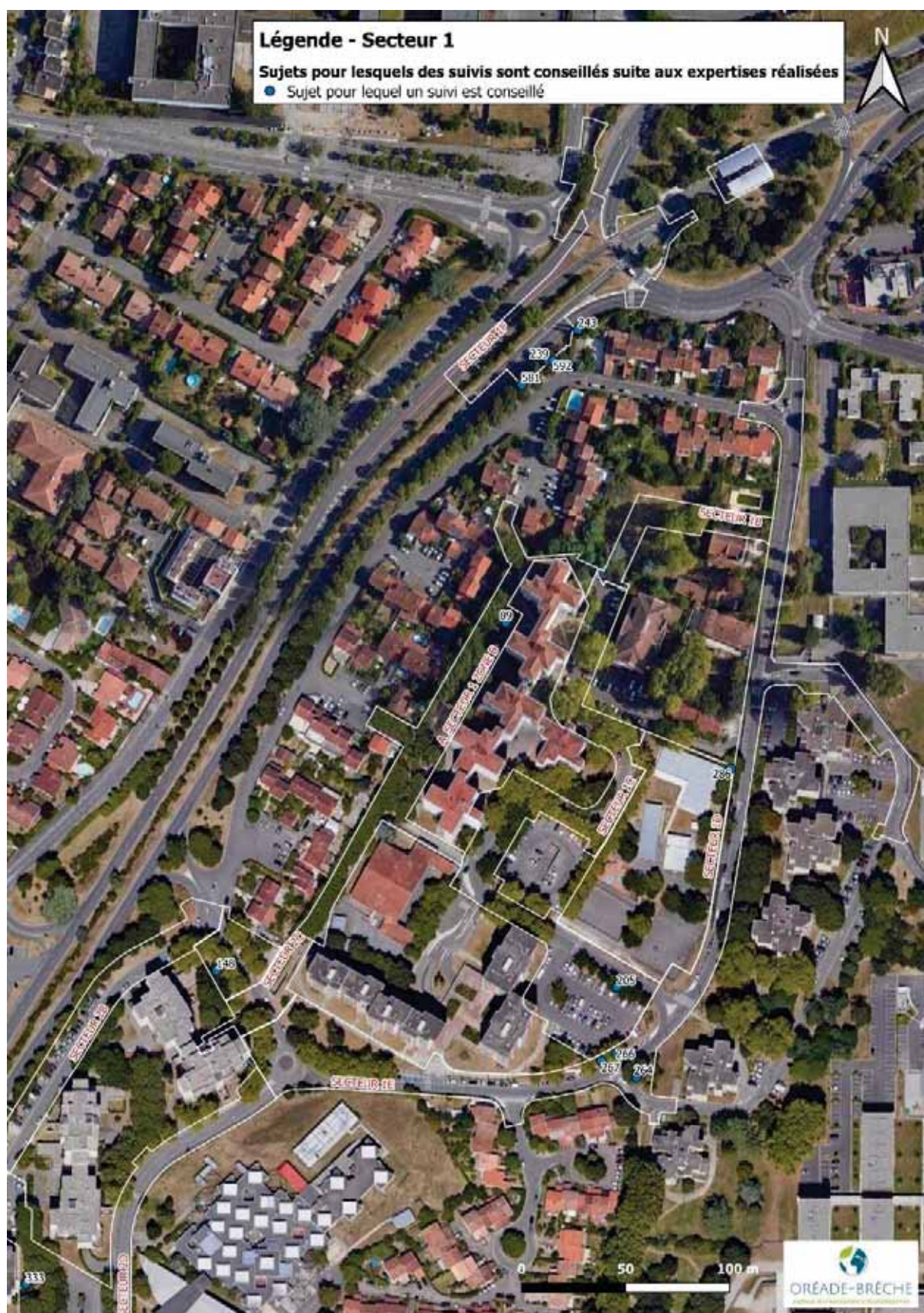


Figure 32 – Cartes des arbres pour lesquels un suivi plus fréquent est recommandé (secteur 1)



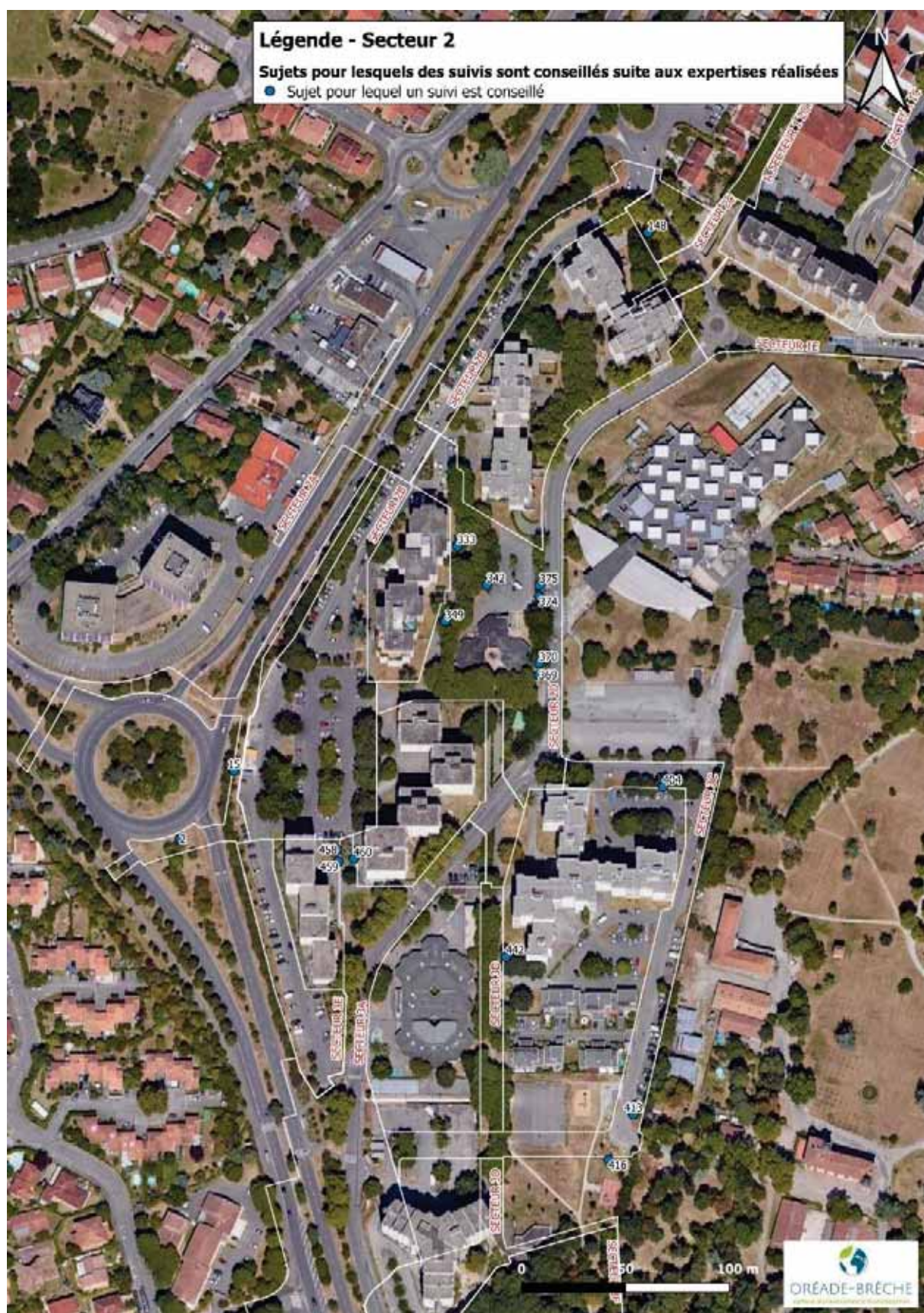


Figure 33 – Cartes des arbres pour lesquels un suivi plus fréquent est recommandé (secteur 2)



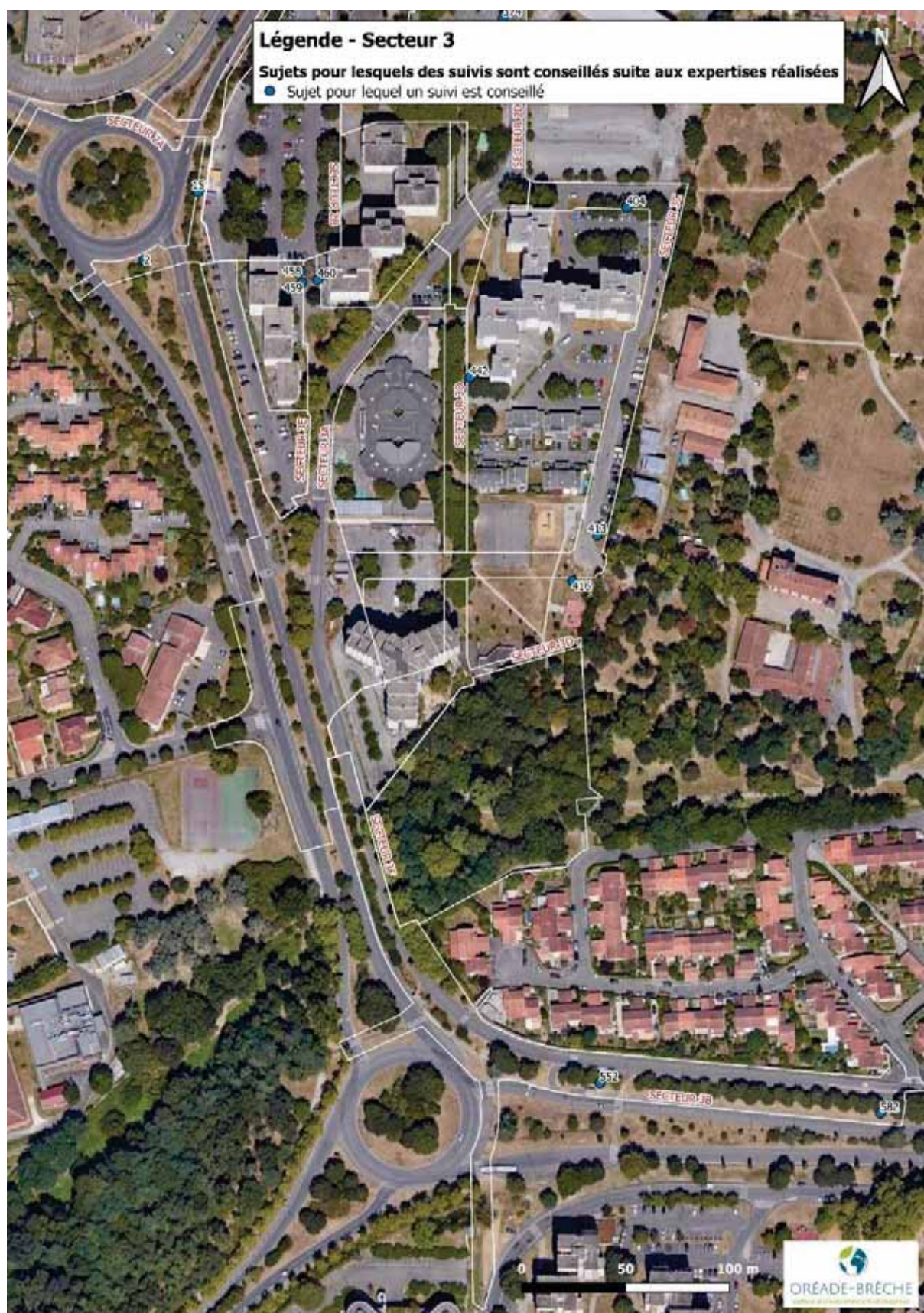


Figure 34 – Cartes des arbres pour lesquels un suivi plus fréquent est recommandé (secteur 3)

## 4.4 Principaux arbres d'intérêt identifiés

Comme précisé au §2.4.6., la méthode employée permet de considérer la valeur relative de chaque arbre en regard des autres arbres présents sur le site, et de mettre en évidence les arbres ayant la plus grande valeur sur un site donné.

La classe dans laquelle sera considéré chaque arbre dépend donc aussi de la valeur globale du patrimoine sur le site étudié : un arbre pourra être considéré de faible valeur dans un site sur lequel le patrimoine est très qualitatif ou possède un intérêt fort, et au contraire considérée de plus forte valeur s'il est au sein d'un patrimoine de moindre intérêt.

Il est également rappelé que cette méthode vise à un classement individuel des arbres, et ne considère ainsi pas pleinement l'intérêt paysager des ensembles arborés présents. La valeur de certains arbres au regard du groupe qu'ils constituent peut en effet être plus importante que leur valeur individuelle prise isolément. C'est le cas par exemple dans cette étude des doubles alignements de micocouliers implantés le long ou sur les terre-pleins centraux des avenues de Bazègues et de Tabord.

Les arbres présentés ci-dessous sont ainsi ceux qui présentent la valeur individuelle la plus forte parmi le patrimoine étudié. Ce qui ne signifie pas que les autres arbres ne présentent pas de valeur ou qu'ils ne doivent pas être conservés lorsque c'est possible.

En particulier, certains sujets présentent une valeur paysagère très forte, malgré des dimensions encore modestes actuellement, et méritent à ce titre d'être conservés autant que possible dès lors que leur potentiel de maintien est important.

| Secteur | Nbr d'arbres | N° des arbres concernés | Intérêt identifié                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|--------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1E      | 1            | 264                     | Micocoulier de grande taille, implanté isolément et présentant des cavités potentiellement favorables à l'accueil de la faune.                                                                                                                                                                                                   |
| 2B      | 5            | 46                      | Micocoulier de taille supérieure au patrimoine alentour, implanté isolément et présentant un intérêt paysager particulier à ce titre.                                                                                                                                                                                            |
|         |              | 75                      | Alignement de micocouliers de dimension plus importante que la plupart du patrimoine alentour, présentant un bon état général et un potentiel de maintien important.                                                                                                                                                             |
|         |              | 77                      | Les autres sujets de l'alignement (n°73, 74 76) présentent également un intérêt notable mais sont moins bien notés en raison de dimensions légèrement moindres ou de défauts mineurs relevés lors de l'expertise. Cependant, l'alignement dans son ensemble présente un intérêt fort et devra être conservé autant que possible. |
|         |              | 78                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|         |              | 79                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2C      | 1            | 234                     | Micocoulier de dimension moyenne, implanté isolément et présentant un intérêt paysager particulier à ce titre.                                                                                                                                                                                                                   |
| 3A      | 1            | 463                     | Platane de dimension moyenne, présentant un bon potentiel de maintien au sein d'un alignement homogène, et des cavités potentiellement favorables à l'accueil de la faune                                                                                                                                                        |

| Secteur | Nbr d'arbres | N° des arbres concernés | Intérêt identifié                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|--------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3B      | 5            | 535                     | <p>Micocouliers plus âgés et de dimension supérieure à la majorité du patrimoine alentour, dont le potentiel de maintien est important et implantés au sein d'alignement homogènes à forte valeur paysagère. Ces sujets ne sont pour autant pas des arbres particulièrement vieux ou de dimensions particulièrement importantes.</p> <p>Le reste des alignements dans lesquels ils sont implantés sont moins bien noté car la plupart des sujets sont encore relativement jeunes et de dimension moindre. Cependant, il s'agit d'ensembles à forte valeur paysagère, pour lesquels la valeur du groupe prend le pas sur la valeur individuelle.</p> |
|         |              | 547                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|         |              | 550                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|         |              | 583                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|         |              | 584                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3C      | 3            | 403                     | <p>Alignement de micocouliers de dimension moyenne, présentant un bon état général et un potentiel de maintien important.</p> <p>Les autres sujets de l'alignement (n°402, 404) présentent également un intérêt notable mais sont moins bien notés en raison des défauts relevés lors de l'expertise, qui diminuent leur potentiel de maintien. Cependant, l'alignement dans son ensemble présente un intérêt à conserver si possible.</p>                                                                                                                                                                                                          |
|         |              | 405                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|         |              | 406                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



## 4.5 Cartes des zones racinaires théoriques à protéger ou à aménager en mettant en œuvre des solutions techniques particulières.

Les cartes présentées sur les pages suivantes sont des cartes théoriques, construites sur la base des recommandations du CAUE 77 dans le document intitulé *La protection du système racinaire des arbres lors des travaux de terrassement* (document complet à retrouver en annexe II).

Il est rappelé que ce zonage reste cependant théorique, et ces recommandations générales. En effet, chaque arbre est différent et il n'est actuellement pas possible techniquement d'identifier précisément l'emplacement et le développement de l'ensemble du système racinaire d'un arbre sans réaliser des opérations d'excavation ciblées.

Sont ainsi distinguées 2 zones de protection, délimitées depuis le pied de l'arbre :

- **La zone très sensible** : située à 1,5 m de rayon autour de la périphérie du tronc, ou bien la surface de la fosse de plantation si celle-ci est plus importante. Toute intervention de fouille est interdite dans cette zone.
- **La zone sensible** : située à X m de rayon autour de la périphérie du tronc avec  $X = 4 \times \text{circonférence du tronc}$  (en mètres). On considèrera plutôt la projection du houppier au sol, si celle-ci est plus importante (plus grande largeur dans le cas de houppiers asymétriques). Dans cette zone, les interventions de fouille doivent être réalisées avec des précautions particulières. Exemple : si la circonférence du tronc mesurée à 1 m du sol est égale à 3 m, alors le rayon de la zone sensible est égal à  $4 \times 3 \text{ m} = 12 \text{ m}$ . Si la projection au sol du houppier a un rayon de 15 m, c'est ce rayon qui sera retenu.

A l'extérieur de ces zones, les opérations de fouille sans admises dans restriction particulière.

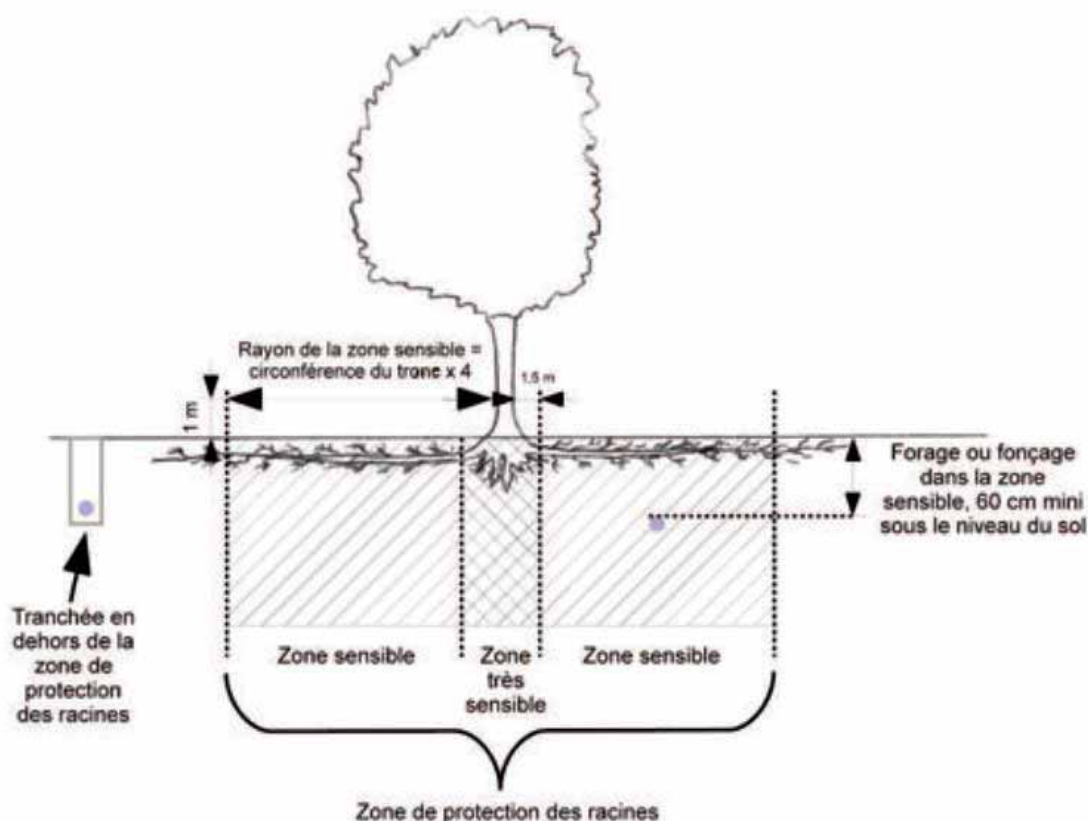


Figure 35 – Zones de protection des racines dans le cadre de travaux de terrassement (CAUE77)

Les recommandations générales suivantes sont ainsi formulées par le CAUE 77 pour la protection des arbres selon la zone considérée :

|                                                                                                             | Zone de protection des racines |                                                                                                                                     | Zone extérieure                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | Zone très sensible             | Zone sensible                                                                                                                       |                                                                                                                     |
| Installation d'une barrière de protection sur la périphérie de la zone.                                     | Obligatoire                    | Recommandé s'il n'y a pas d'intervention dans cette zone                                                                            | -                                                                                                                   |
| Passage de véhicules ou d'engins lourds sur le sol naturel                                                  | <b>X</b><br>Interdit           | Interdit sauf si le passage se fait sur des dalles de répartition                                                                   | ✓<br>Autorisé                                                                                                       |
| Remblaiement                                                                                                | <b>X</b><br>Interdit           | <b>X</b><br>Interdit                                                                                                                | ✓<br>Autorisé                                                                                                       |
| Décaissement                                                                                                | <b>X</b><br>Interdit           | <b>X</b><br>Interdit                                                                                                                | ✓<br>Autorisé                                                                                                       |
| Implantation de réseau enterré et fouille.                                                                  | <b>X</b><br>Interdite          | Peu recommandé                                                                                                                      | ✓<br>Autorisé                                                                                                       |
| Moyens utilisés pour implanter le réseau ou réaliser la fouille.                                            | <b>X</b><br>Aucun              | Forage dirigé, fonçage, terrassement manuel avec pelle, pioche et excavatrice préconisés. Trancheuse et pelle mécanique interdites. | Forage dirigé, fonçage, terrassement manuel avec pelle, pioche, excavatrice, trancheuse, pelle mécanique autorisés. |
| Coupe de racine de diamètre supérieur à 25 mm                                                               | <b>X</b><br>Interdit           | <b>X</b><br>Interdit                                                                                                                | Non recommandé                                                                                                      |
| Coupe des racines altérées.                                                                                 | -                              | Obligatoire                                                                                                                         | Recommandé                                                                                                          |
| Remblaiement des fouilles dès que possible ou protection des racines exposées au gel, au vent et au soleil. | -                              | Obligatoire                                                                                                                         | Recommandé                                                                                                          |
| Stockage de déblais, matériaux et produits de chantier.                                                     | <b>X</b><br>Interdit           | <b>X</b><br>Interdit                                                                                                                | ✓<br>Autorisé                                                                                                       |

**Figure 36 – Préconisations générales pour la protection des arbres en phase travaux, selon les zones considérées (CAUE77)**





Figure 37 – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteur 1A, 1C et 1D





Figure 38 – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteurs 1A Nord, 1C, 1D, et 1E Nord





Figure 39 – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteurs 1A Sud, 1E Sud-Ouest et 2C Nord





Figure 40 – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteur 1F





Figure 41 – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteur 2A et 3E Nord





Figure 42 – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteurs 2B, 2C Sud et 2D





Figure 43 – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteurs 2C Sud, 3A, 3C, 3D et 3E Sud



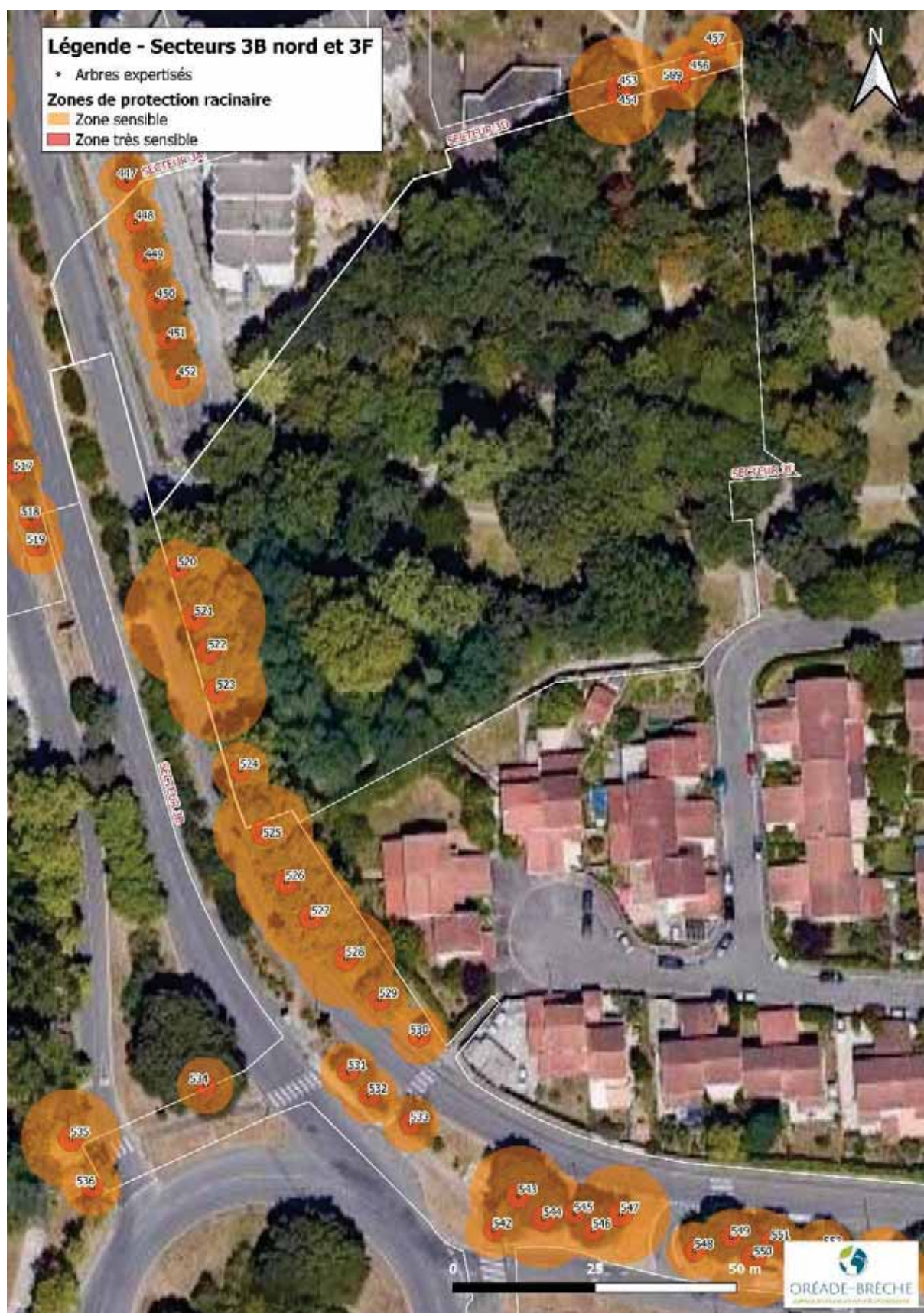


Figure 44 – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteur 3B Nord





Figure 45 – Carte des zones de protection racinaires théoriques – secteur 3B Sud-Est



## ANNEXE I. CARTES DES VALEURS DÉTAILLÉES DES ARBRES



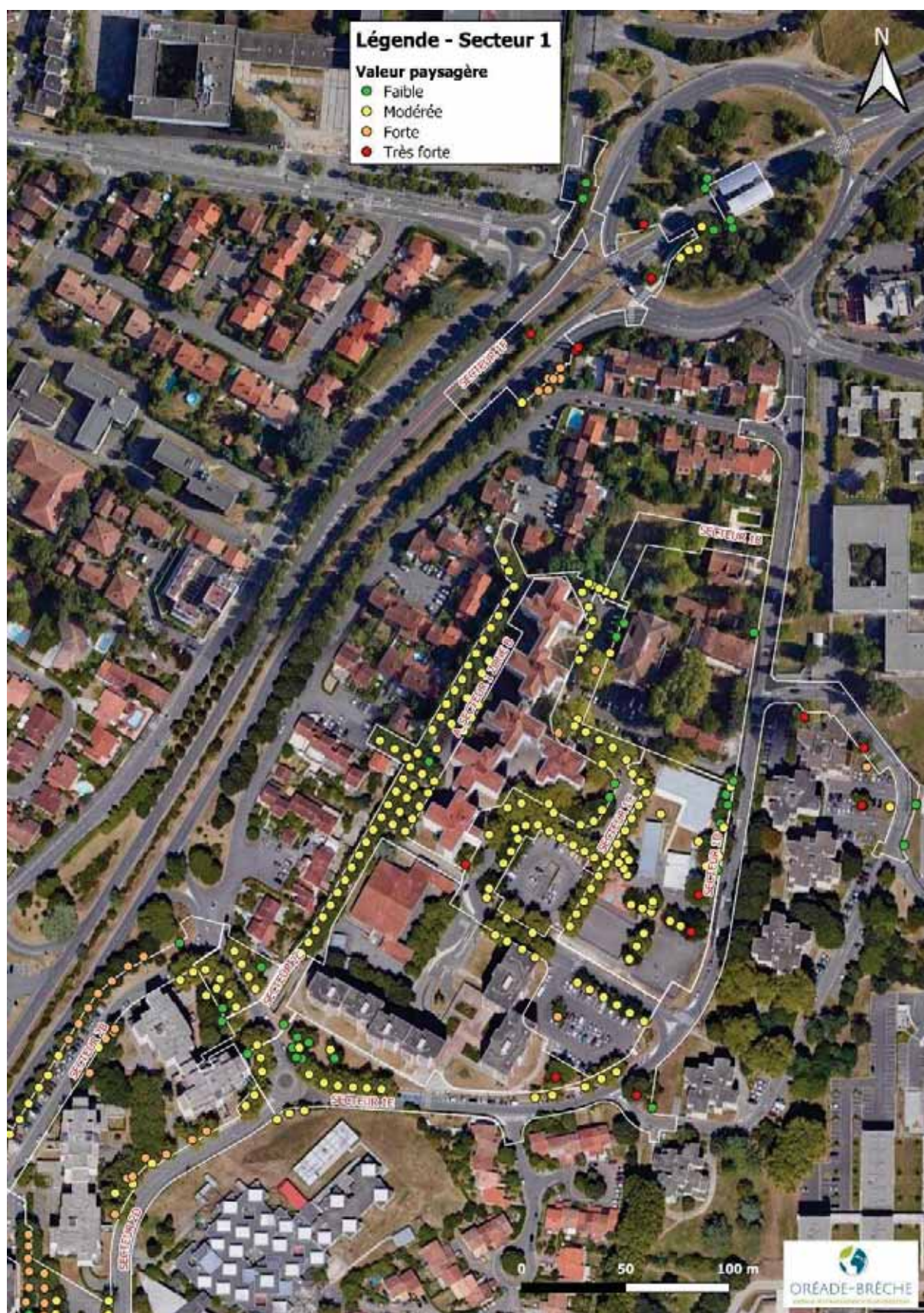
Figure 46 – Carte de la valeur botanique des arbres du secteur 1





Figure 47 – Carte de la valeur morphologique des arbres du secteur 1





**Figure 48 - Carte de la valeur paysagère des arbres du secteur 1**





Figure 49 – Carte de la valeur écologique des arbres du secteur 1





Figure 50 – Carte du potentiel de maintien des arbres du secteur 1





Figure 51 - Carte de la valeur agrégée des arbres du secteur 1





Figure 52 – Carte de la valeur botanique des arbres du secteur 2





Figure 53 – Carte de la valeur morphologique des arbres du secteur 2





Figure 54 - Carte de la valeur paysagère des arbres du secteur 2





Figure 55 – Carte de la valeur écologique des arbres du secteur 2





Figure 56 – Carte du potentiel de maintien des arbres du secteur 2





Figure 57 – Carte de la valeur agrégée des arbres du secteur 2



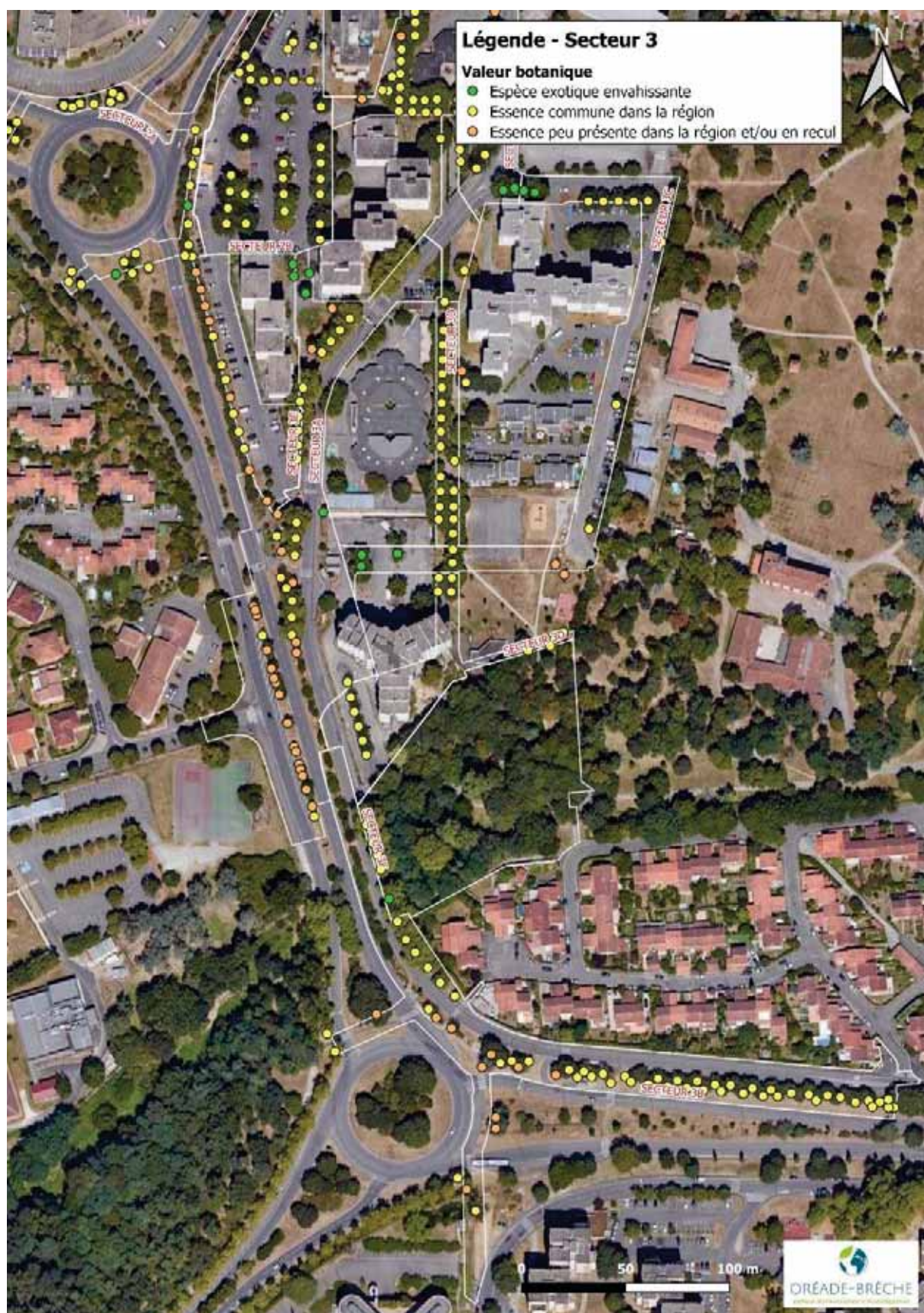


Figure 58 – Carte de la valeur botanique des arbres du secteur 3



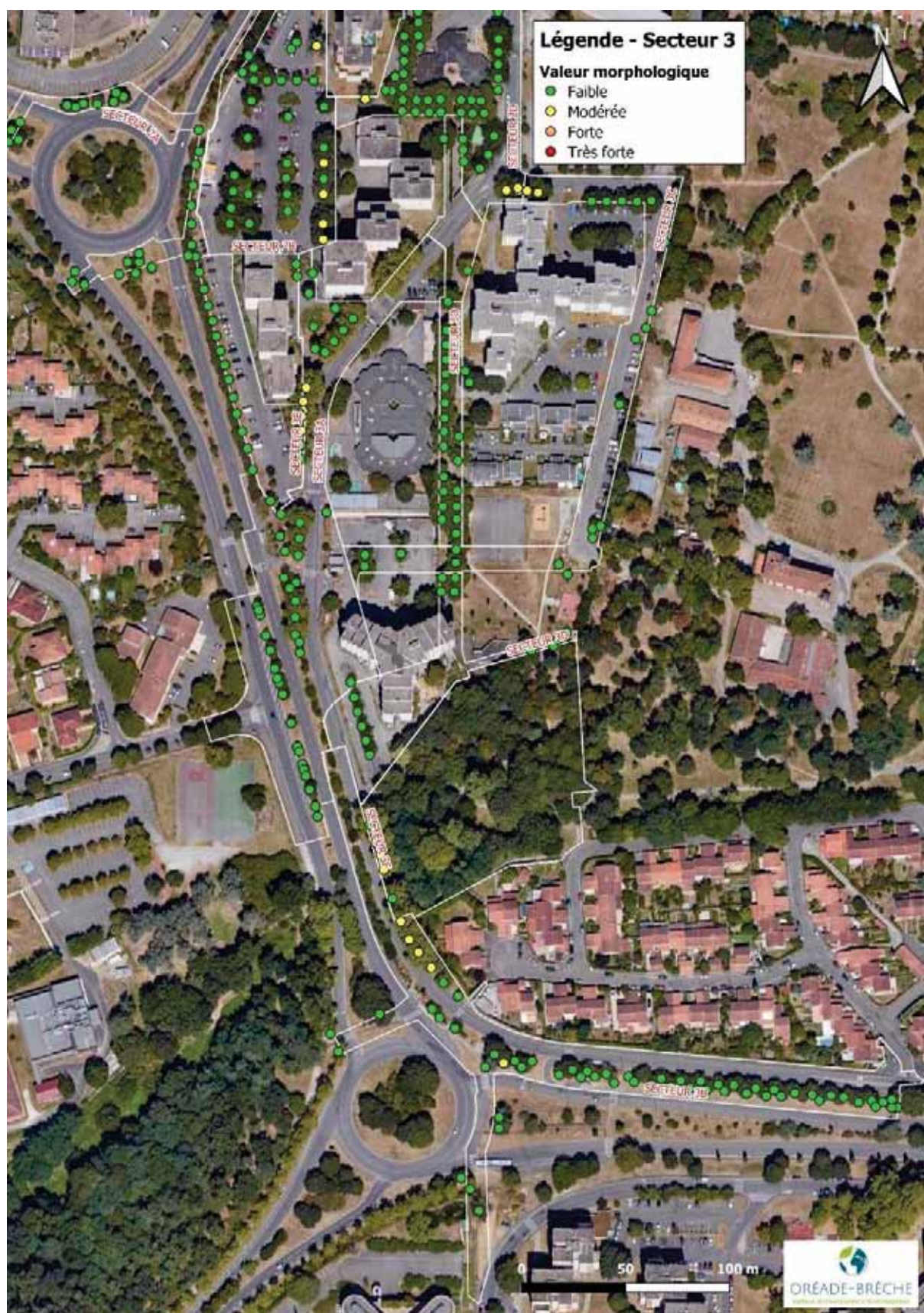


Figure 59 – Carte de la valeur morphologique des arbres du secteur 3



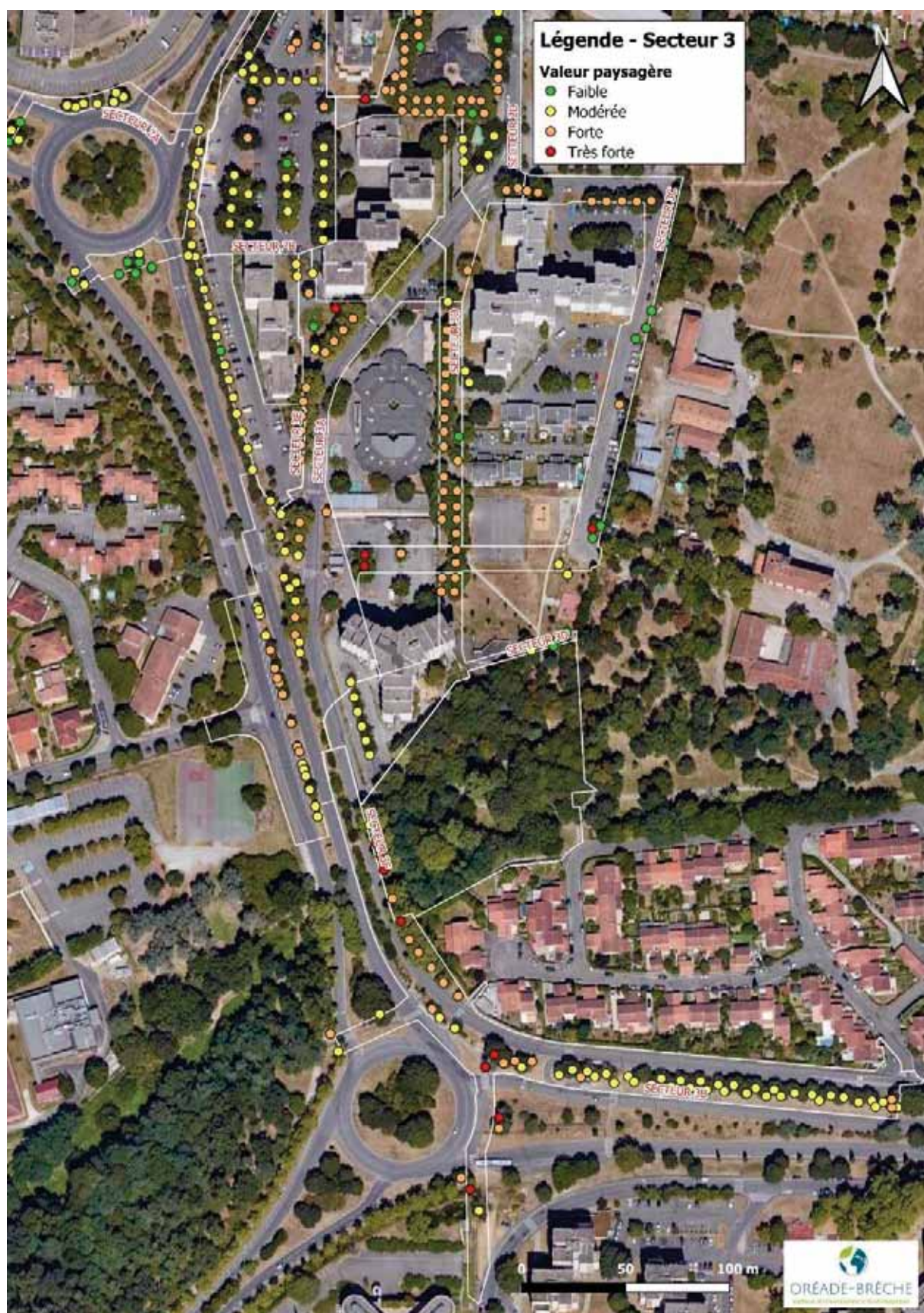


Figure 60 - Carte de la valeur paysagère des arbres du secteur 3





Figure 61 – Carte de la valeur écologique des arbres du secteur 3





Figure 62 – Carte du potentiel de maintien des arbres du secteur 3



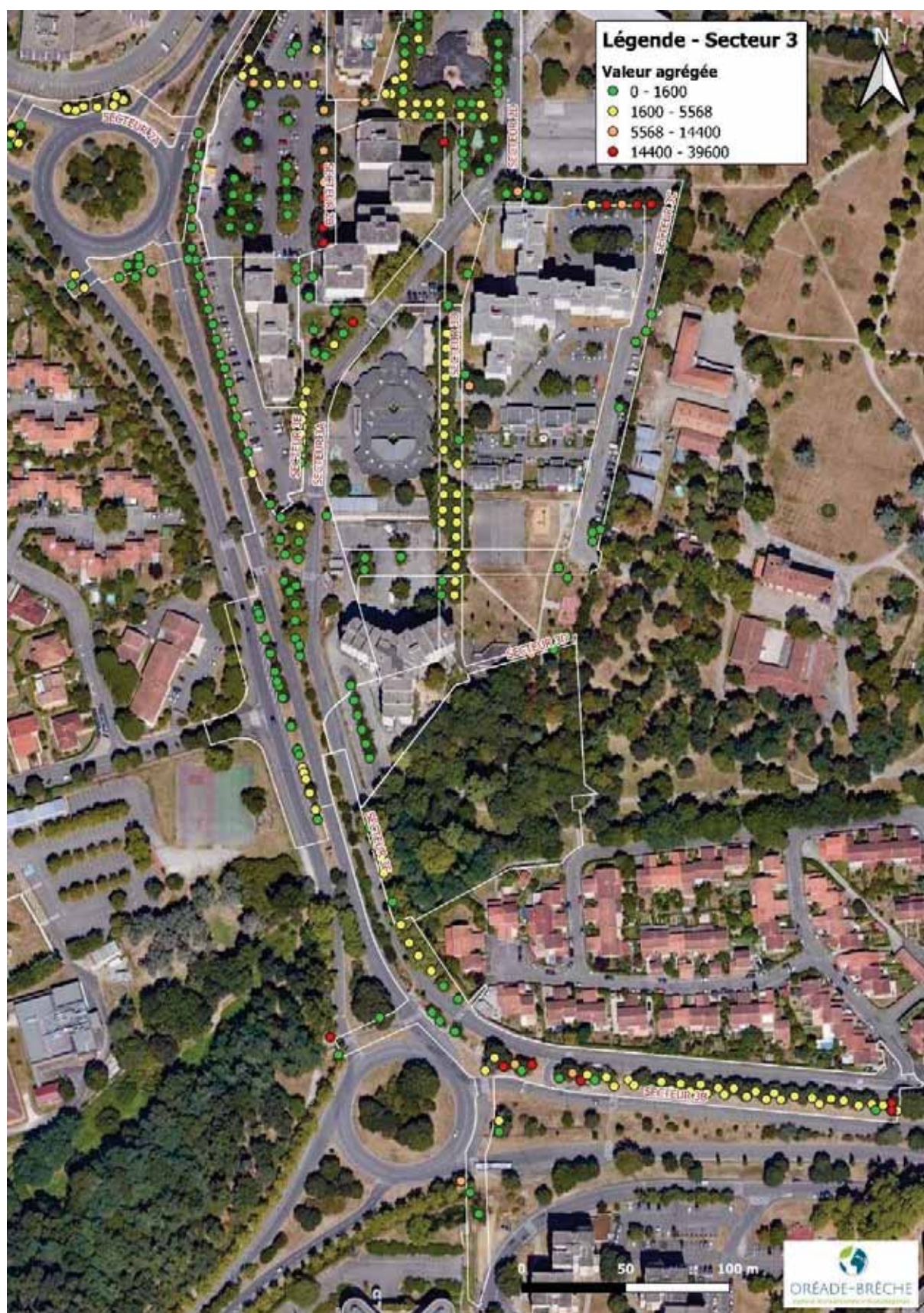
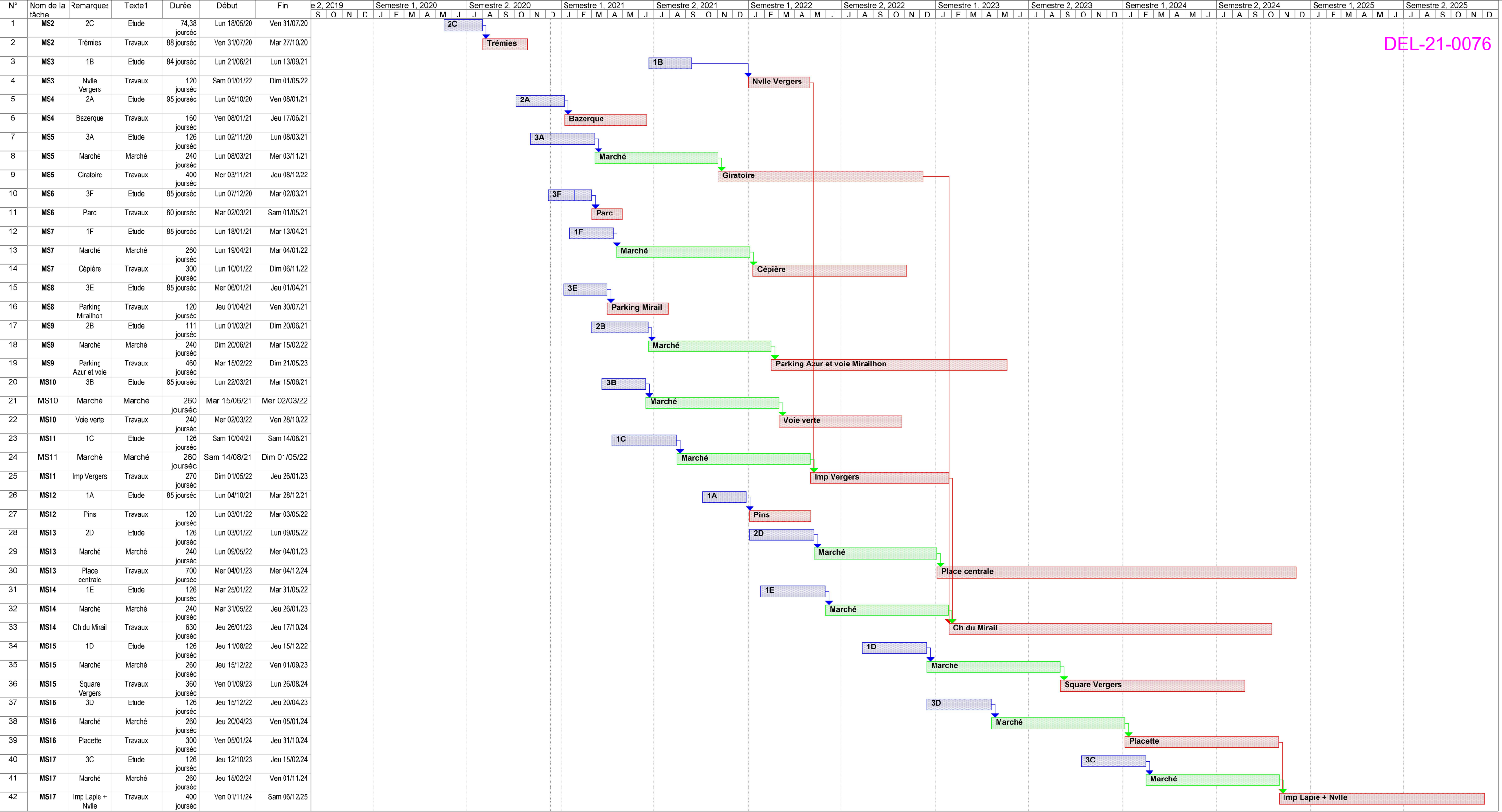


Figure 63 – Carte de la valeur agrégée des arbres du secteur 3



## **ANNEXE II. LA PROTECTION DU SYSTEME RACINAIRE DES ARBRES LORS DES TRAVAUX DE TERRASSEMENT (CAUE77)**

---



DEL-21-0076