

MÉTROPOLE TOURANGELLE

LIGNES  
2  
tram

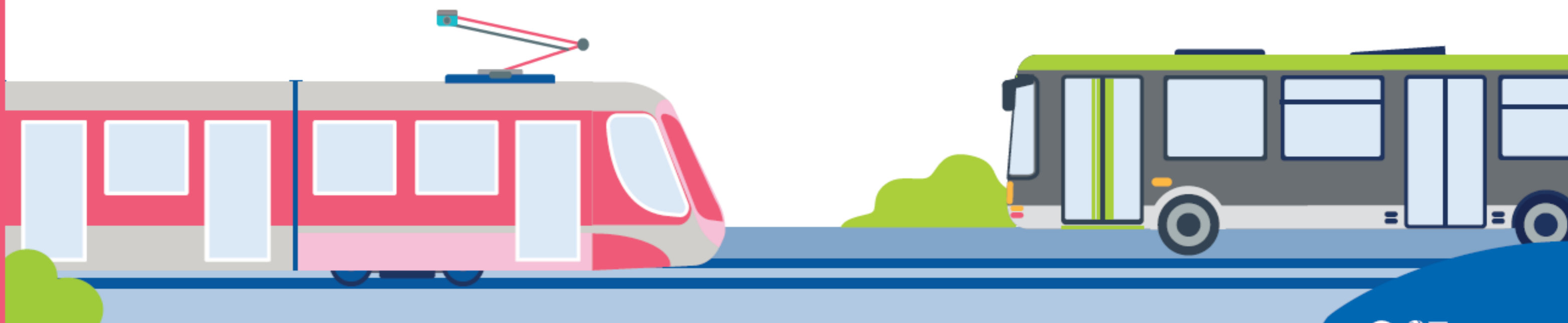
# Ligne2tram

# LigneBHNS

# DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE UNIQUE

**PIÈCE M** Dossiers autonomes

**PIÈCE M3b - Tours - Demande d'autorisation de porter  
atteinte aux allées et alignements d'arbres**





*Ce dossier n'est pas encore déposé officiellement en instruction et constitue une version martyr jointe au dossier d'enquête pour la parfaite information du public. A ce titre il a fait l'objet de modifications suite aux avis des services de l'Etat (modifications en violet).*

## PREAMBULE

Des abattages d'arbres d'alignement bordant une voie de circulation ouverte au public devront être inévitablement réalisés dans le cadre du projet « Lignes2tram » composé :

- De la création de la **Ligne 2 de tramway**,
- Du **réaménagement de la ligne de BHNS** (Bus Haut Niveau de Service).

L'abattage d'arbres au sein d'alignements intervient sur trois des communes concernées par le projet : La Riche, Tours et Chambray-lès-Tours. Aucun abattage d'arbre d'alignement n'est prévu à Saint-Pierre-des-Corps, ni à Joué-lès-Tours.

L'article L350-3 du Code de l'environnement précise que :

« Les **allées d'arbres et alignements d'arbres qui bordent les voies ouvertes à la circulation publique** constituent un patrimoine culturel et une source d'aménités, en plus de leur rôle pour la préservation de la biodiversité et, à ce titre, **font l'objet d'une protection spécifique.** »

« Le **fait d'abattre ou de porter atteinte à un arbre ou de compromettre la conservation ou de modifier radicalement l'aspect d'un ou de plusieurs arbres d'une allée ou d'un alignement d'arbres est interdit** ».

Par ailleurs, le représentant de l'Etat dans le département peut autoriser les opérations d'abattage lorsque cela est nécessaire pour les besoins de projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.

Dans ce cas, les travaux nécessitent une **procédure d'Autorisation de porter atteinte aux allées et alignements d'arbres** prévue à l'article L. 350-3 du Code de l'environnement.

Elle expose des mesures d'évitement envisagées, le cas échéant, et des mesures de compensation des atteintes portées aux allées et aux alignements d'arbres.

**Il est considéré dans ce document qu'un alignement d'arbres se compose à minima de 3 individus. La définition d'un alignement d'arbres n'est pas restreinte à la distance qui sépare chaque individu (séparation par une voirie par exemple), puisqu'il est plutôt considéré comme une entité unique au sein de l'aménagement paysager d'un axe routier (rue, boulevard, avenue).**

Le décret d'application du **19 mai 2023** fixe le contenu de l'autorisation de porter atteinte aux allées et alignements d'arbres prévue à l'article L. 350-3. Ce décret a été codifié aux articles R350-20 et suivants.

Le présent dossier porte sur la **demande d'autorisation de porter atteinte aux allées et alignements d'arbre sur la commune de Tours**, dont son contenu respecte les dispositions de l'article **R.350-20** et **R350-28** du Code de l'environnement.

1° L'identité et les coordonnées du pétitionnaire ;	Chapitre 1
2° La localisation et la description de l'allée d'arbres ou de l'alignement d'arbres concerné et de la voie ouverte à la circulation publique le long de laquelle les arbres sont implantés ;	Chapitre 6
3° La description des opérations projetées faisant apparaître leur nature, le ou les arbres concernés ainsi que le motif fondant ces opérations, et pour celui-ci, les pièces spécifiques mentionnées à l'article R. 350-23 ou au 2° de l'article R. 350-28 ;	Chapitre 3
Article R. 350-23 : 1° Lorsque les opérations projetées sont envisagées en raison d'un risque sanitaire : une étude phytosanitaire ; 2° Lorsque l'état sanitaire ou mécanique du ou des arbres présente un danger pour la sécurité des personnes ou des biens : les éléments permettant d'établir de ce danger ; 3° Lorsque les opérations projetées sont envisagées parce que l'esthétique de la composition ne peut plus être assurée : les éléments permettant de démontrer que la préservation de la biodiversité peut être obtenue par d'autres mesures, dans le respect des dispositions des articles L. 411-1 et L. 411-2.	Chapitre 6
4° La preuve de l'information du propriétaire de l'allée ou de l'alignement d'arbres sur les opérations projetées lorsque celui-ci est différent du pétitionnaire ;	Chapitre 2
5° Le plan de situation à l'échelle de la commune ;	Chapitre 6
6° Le plan de masse coté dans les trois dimensions faisant notamment apparaître le ou les arbres concernés par les opérations, leur positionnement au sein de l'allée ou de l'alignement, ainsi que la distance de leur implantation par rapport à la voie ouverte à la circulation publique.	Chapitres 4 et 6
7° Des documents tels que photographies ou dessins permettant d'évaluer les effets du projet sur le paysage ;	Chapitres 4, 6 et 7
8° Le descriptif et le calendrier des mesures de compensation envisagées en plus de celles nécessaires en application des articles L. 163-1 à L. 163-5. Le cas échéant, sont expliquées les raisons pour lesquelles la compensation ne peut pas être faite à proximité de l'allée ou de l'alignement, et la distance prévue.	Chapitre 5 (évitement/réduction) Chapitre 7 (compensation) Chapitre 8 (gestion de chantier)

## SOMMAIRE

CHAPITRE 1. Nom et adresse du demandeur.....	10	4.1.7 Pont Sanitas – Pont du Lac.....	91
CHAPITRE 2. Preuve de l'information du propriétaire de l'allée ou de l'alignement d'arbres sur les opérations projetées lorsque celui-ci est différent du pétitionnaire .....	12	4.1.8 P+R du Lac.....	95
CHAPITRE 3. Description des opérations projetées et le motif fondant ces opérations .....	14	4.1.9 Avenue Stendhal.....	97
3.1 Présentation generale du projet Lignes2tram .....	15	4.1.10 Avenue Mozart.....	101
3.1.1 Le projet Lignes2tram .....	15	4.1.11 Rue de Saussure.....	103
3.1.2 Projet urbain et paysager.....	18	4.1.12 Avenue de l'Alouette .....	104
3.2 Nature et consistance des installations projetées .....	22	4.1.13 Avenue de Bordeaux.....	110
3.2.1 Contraintes d'insertion .....	22	4.2 Réaménagement de la ligne BHNS (Avenue du Général de Gaulle uniquement) .....	116
3.2.2 Ligne 2 de tramway.....	24	CHAPITRE 5. Mesures d'évitement et de réduction (Phase de conception) .....	122
3.2.3 Réaménagement de la ligne BHNS.....	37	5.1 Inventaire faunistique.....	123
3.2.4 Les Parcs Relais.....	41	5.2 Doctrine Eviter, Réduire, Compenser .....	126
3.2.5 Intervention sur les ouvrages d'art.....	46	5.2.1 Démarche globale d'évitement et de réduction des impacts .....	126
3.2.6 Extension du centre de maintenance .....	54	5.2.2 Démarche sectorielle d'évitement et de réduction des impacts.....	128
3.2.7 Locaux techniques et d'exploitation .....	57	CHAPITRE 6. Localisation et description des alignements d'arbres concernés .....	130
3.2.8 Abris vélo.....	57	6.1 Localisation générale à l'échelle de la commune .....	131
3.3 Les étapes de l'élaboration du projet, les solutions de substitution envisagées et les raisons du choix du projet retenu .....	58	6.2 Ligne 2 de tramway.....	134
3.3.1 Etudes préliminaires 2016/2017.....	58	6.2.1 Rue d'Entraigues .....	134
3.3.2 La concertation publique préalable 2018 .....	65	6.2.2 Boulevard Tonnellé.....	141
3.3.3 Les études d'insertion urbaine 2019-2020 .....	66	6.2.3 Rue Michel Baugé .....	148
3.3.4 Les études d'Avant-Projet en 2021/2023 .....	66	6.2.4 Boulevard Jean Royer .....	152
CHAPITRE 4. Plans de masse côté et projections visuelles .....	68	6.2.5 Place de la Liberté et avenue du Général de Gaulle.....	161
4.1 Ligne 2 de tramway.....	70	6.2.6 Avenue de Grammont.....	163
4.1.1 Rue d'Entraigues .....	70	6.2.7 P+R du Lac.....	166
4.1.2 Boulevard Tonnellé .....	72	6.2.8 Avenue Stendhal.....	172
4.1.3 Rue Michel Baugé.....	75	6.2.9 Avenue Mozart.....	177
4.1.4 Boulevard Jean Royer.....	78	6.2.10 Rue de Saussure.....	181
4.1.5 Place de la Liberté et avenue du Général de Gaulle .....	86	6.2.11 Avenue de l'Alouette .....	184
4.1.6 Avenue de Grammont.....	89	6.2.12 Montée de l'Alouette (secteur Sud) .....	188
		6.2.13 Avenue de Bordeaux.....	192
		6.3 Réaménagement de la ligne de BHNS .....	197
		CHAPITRE 7. Description des mesures de compensation .....	199
		7.1 Ligne 2 de tramway.....	200

7.1.1	A l'échelle du projet global .....	200	8.4.2	Protection de l'arbre.....	250
7.1.2	Rue d'Entraigues .....	206	8.4.3	Les pieds d'arbres .....	250
7.1.3	Boulevard Tonnellé .....	207	8.5	Arrosage .....	251
7.1.4	Rue Michel Baugé.....	208	8.6	Période de plantation .....	251
7.1.5	Boulevard Jean Royer.....	209	8.7	Programme de suivi et d'entretien des arbres .....	252
7.1.6	Place de la Liberté .....	211			
7.1.7	Avenue Grammont.....	212			
7.1.8	Pont du Lac.....	213			
7.1.9	P+R du Lac .....	214			
7.1.10	Avenue Stendhal .....	215			
7.1.11	Avenue Mozart.....	218			
7.1.12	Rue de Saussure .....	218			
7.1.13	Avenue de l'Alouette.....	219			
7.1.14	Avenue de Bordeaux .....	222			
7.2	Réaménagement de la Ligne de BHNS réaménagée.....	223			
7.2.1	Avenue Général de Gaulle : secteur Rotonde.....	224			
7.2.2	Avenue Général de Gaulle : quartier Sanitas .....	224			
7.2.3	Avenue Général de Gaulle : de Tassigny à Grammont.....	225			
7.2.4	Mesures compensatoires.....	225			
7.3	Bilan des mesures d'évitement et de compensation.....	226			
7.3.1	Echelle de Tours .....	226			
7.3.2	Echelle globale .....	226			
CHAPITRE 8.	Mesures d'évitement et de réduction (Gestion de chantier) .....	229			
8.1	Mesures générales .....	230			
8.2	Mesures d'accompagnement.....	244			
8.3	Description des opérations d'abattage.....	246			
8.3.1	Arbres à supprimer.....	246			
8.3.2	Vigilances générales en phase chantier .....	247			
8.3.3	Mesures de protection des arbres à conserver .....	247			
8.3.4	Mesures spécifiques au chancre coloré .....	249			
8.4	Aspects techniques de la plantation .....	249			
8.4.1	Fosse de plantation d'arbres.....	249			

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : tracés du projet Lignes2tram .....	17
Figure 2 : découpage du tracé en secteurs et séquences .....	18
Figure 3 : schéma directeur de la végétalisation du tracé général .....	20
Figure 4 : exemple d'insertion axiale de la rue de la Mairie à La Riche .....	24
Figure 5 : exemple d'insertion latérale sur l'avenue de Bordeaux à Joué-lès-Tours.....	25
Figure 6 : les différentes insertions du tramway.....	25
Figure 7 : composition du mélange (Source : Agence Richez&Associés) .....	26
Figure 8 : perspectives avant/après au niveau de la Mairie de La Riche (avec revêtement végétalisé de la plateforme) .....	26
Figure 9 : les différents types de revêtements de la plateforme minérale.....	27
Figure 10 : longrines sans revêtement.....	28
Figure 11 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses – Revêtement minéral circulé carrefour .....	28
Figure 12 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses – Revêtement végétal .....	28
Figure 13 : coupe type d'une plateforme pour voie sur longrines - Revêtement végétal .....	28
Figure 14 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses – Dalle flottante .....	29
Figure 15 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses – Sans béton de fondation sur ouvrage .....	29
Figure 16 : coupe type d'une plateforme pour voie sur selles collées par résine sur ouvrage .....	29
Figure 17 : coupe longitudinale de plateforme sur zone de pontage d'un réseau transversal.....	29
Figure 18 : coupe transversale de plateforme sur zone de pontage d'un réseau longitudinal.....	30
Figure 19 : localisation et typologie des stations .....	30
Figure 20 : principe de fonctionnement station plantée (source : Urbanica) .....	31
Figure 21 : principe de fonctionnement station non plantée (source : Urbanica).....	31
Figure 22 : organisation de la station à quais décalés (source : Urbanica) .....	31
Figure 23 : organisation des stations le long de la voirie (source : Urbanica).....	32
Figure 24 : organisation des stations quai trottoir (source : Urbanica) .....	32
Figure 25 : organisation des stations quai trottoirs sur une place (source : Urbanica) .....	32
Figure 26 : coupe station Pléiade.....	33
Figure 27 : plan de situation et plan de la station Pléiade .....	33
Figure 28 : plan situation station Strasbourg .....	34
Figure 29 : plan station Strasbourg .....	34
Figure 30 : localisation des SSR .....	35
Figure 31 : plan d'aménagement type d'un SSR .....	35
Figure 32 : plan d'insertion du local technique d'exploitation sur le P+R Bords de Loire.....	36
Figure 33 : plan d'aménagement du local technique d'exploitation sur le P+R Bords de Loire .....	36
Figure 34 : plan d'insertion du local technique d'exploitation sur le P+R Papoterie .....	36
Figure 35 : plan d'aménagement du local technique d'exploitation sur le P+R Papoterie .....	36
Figure 36 : arrêt en ligne - Vue en plan en station.....	37
Figure 37 : arrêt en avancée - Vue en plan en station .....	37
Figure 38 : plan projeté – Terminus les Atlantiques .....	38
Figure 39 : plan projet – Station Leccia Ouest.....	39
Figure 40 : coupe projeté - Station Champ Joli .....	39
Figure 41 : avenue du Général de Gaulle .....	40
Figure 42 : aménagement paysager sur le boulevard Heurteloup.....	40
Figure 43 : vue projetée du boulevard Heurteloup.....	40
Figure 44 : réaménagement du carrefour André Malraux/Mirabeau.....	41
Figure 45 : localisation des Parcs Relais sur la Ligne 2 de tramway .....	41
Figure 46 : photo du site actuel Bords de Loire .....	42
Figure 47 : présentation du site du projet P+R Bords de Loire .....	42
Figure 48 : plan d'aménagement P+R Bords de Loire (extrait AVP2).....	43
Figure 49 : description du site- P+R du Lac .....	43
Figure 50 : plan d'aménagement du P+R Lac (extrait AVP2).....	44

Figure 51 : description du site du P+R Sagerie .....	44
Figure 52 : aménagement à proximité du P+R Sagerie .....	45
Figure 53 : description du site du P+R La Papoterie.....	45
Figure 54 : plan d'aménagement du P+R Papoterie (extrait AVP2) .....	46
Figure 55 : localisation des ouvrages d'art sur le tracé (vert avec le barreau central pointillé vert à Tours) - Extrait AVP2 ....	46
Figure 56 : localisation des ouvrages OA3 et OA4.....	47
Figure 57 : photos de la structure de l'OA3 .....	47
Figure 58 : photos de la structure de l'OA4 .....	47
Figure 59 : coupe transversale sur OA3 – Situation projetée.....	48
Figure 60 : coupe transversale sur OA4 – Situation projetée.....	48
Figure 61 : schéma de principe de positionnement des réseaux concessionnaires .....	48
Figure 62 : structure béton à démolir (en rouge) sur les ouvrages OA3 (haut) et OA4 (bas) .....	49
Figure 63 : schéma d'implantation de la nouvelle dalle pour chaque ouvrage d'art.....	49
Figure 64 : schéma de principe de la structure provisoire de protection sur le Pont Mozart .....	49
Figure 65 : sens des démolitions des dalles béton sur les ouvrages OA3 et OA4 (Pont Sanitas) .....	51
Figure 66 : localisation des ouvrages OA6.....	51
Figure 67 : photo du Pont Mozart (OA6) – Vue Est.....	51
Figure 68 : photo du Pont Mozart (OA6) – Vue sous l'ouvrage.....	51
Figure 69 : photo du Pont Mozart (OA6) – Vue Sud-Est.....	52
Figure 70 : photo du Pont Mozart (OA6) – Vue Sud-Ouest .....	52
Figure 71 : coupe fonctionnelle à proximité de l'OA6 (rue Mozart) .....	52
Figure 72 : plan d'insertion de la plateforme tramway sur l'OA6 .....	52
Figure 73 : coupe transversale fonctionnelle sur ouvrage .....	53
Figure 74 : coupe longitudinale fonctionnelle sur ouvrage.....	53
Figure 75 : coupe transversale de la structure de protection phase travaux – Variante 1 .....	53
Figure 76 : coupe transversale de la structure de protection phase travaux – Variante 2 .....	54
Figure 77 : sciage et arase des piédroits existants .....	54
Figure 78 : occupation du sol au droit du projet .....	55
Figure 79 : plan masse du projet d'extension du Centre de Maintenance (AVP2) .....	56
Figure 80 : le plan d'aménagement, coupe et façade .....	57
Figure 81 : exemple de local vélo .....	57
Figure 82 : quatre corridors étudiés.....	58
Figure 83 : itinéraire secteur Nord .....	59
Figure 84 : itinéraire secteur Est .....	59
Figure 85 : Itinéraires secteur Sud.....	60
Figure 86 : itinéraire secteur Ouest.....	60
Figure 87 : tracé dans le corridor Ouest.....	62
Figure 88 : tracés dans le corridor Sud .....	62
Figure 89 : tracés dans le corridor Est .....	63
Figure 90 : solution de base et variantes du tracé du BHNS .....	64
Figure 91 : variante BHNS.....	65
Figure 92 : tracés soumis à la concertation avec des bases et des variantes.....	65
Figure 93 : localisation de la zone humide sur l'extension de la ligne A prévue initialement (Source : Expertise écologique – Thema).....	67
Figure 94 : légende des plans masses de l'AVP pour le projet de la ligne 2 de tramway.....	69
Figure 95 : légende des plans masses de l'AVP pour le projet de réaménagement de la ligne de BHNS .....	69
Figure 96 : plan masse de localisation des arbres à abattre pour la ligne 2 de tramway – Rue d'Entraigues (planche 1) .....	70
Figure 97 : projections visuelles – Rue d'Entraigues .....	71
Figure 98 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Tonnellé (planche 2).....	72
Figure 99 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Tonnellé (planche 3).....	73
Figure 100 : projections visuelles - Boulevard Tonnellé.....	74
Figure 101 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Tonnellé (planche 4).....	75
Figure 102 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Rue Michel Baugé (planche 5) .....	76

Figure 103 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Rue Michel Baugé (planche 6).....	77	Figure 142 : plan masse de la ligne BHNS réaménagée – Avenue du Général de Gaulle avec localisation des arbres à abattre (planche 1).....	116
Figure 104 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Jean Royer (planche 7) .	78	Figure 143 : plan masse de la ligne BHNS réaménagée – Avenue du Général de Gaulle avec localisation des arbres à abattre (planche 2).....	117
Figure 105 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Jean Royer (planche 8) .	79	Figure 144 : plan masse de la ligne BHNS réaménagée – Avenue du Général de Gaulle avec localisation des arbres à abattre (planche 3).....	118
Figure 106 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Jean Royer (planche 9) .	80	Figure 145 : plan masse de la ligne BHNS réaménagée – Avenue du Général de Gaulle en l'absence d'arbre à abattre sur ce secteur (planche 4).....	119
Figure 107 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Jean Royer (planche 10)	81	Figure 146 : plan masse de la ligne BHNS réaménagée – Avenue du Général de Gaulle en l'absence d'arbre à abattre sur ce secteur (planche 5).....	120
Figure 108 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Jean Royer (planche 11)	82	Figure 147 : plan masse de la ligne BHNS réaménagée – Avenue du Général de Gaulle en l'absence d'arbre à abattre sur ce secteur (planche 6).....	121
Figure 109 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Jean Royer (planche 12)	83	Figure 148 : localisation des espèces insectes protégées inventoriées – Extrait du dossier dérogation à la protection des espèces.....	123
Figure 110 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Jean Royer (planche 13)	84	Figure 149 : localisation des espèces d'amphibiens protégées inventoriées – Extrait du dossier de dérogation à la protection des espèces.....	124
Figure 111 : projections visuelles – Boulevard Jean Royer et place Sidi Brahim (à droite).....	85	Figure 150 : localisation de l'avifaune patrimoniale – Extrait du dossier de dérogation aux espèces protégées.....	125
Figure 112 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Place de la Liberté (planche 14) ....	86	Figure 151 : localisation des mammifères – Extrait du dossier de dérogation aux espèces protégées.....	125
Figure 113 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue Général de Gaulle (planche 15) .....	87	Figure 152 : commune de Tours concernée par la demande d'autorisation de porter atteinte aux allées et alignements d'arbre.....	132
Figure 114 : projections visuelles – Place de la Liberté.....	88	Figure 153 : localisation des secteurs d'études de l'incidence sur les arbres d'alignement au droit du projet Lignes2tram – Commune de Tours .....	133
Figure 115 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Grammont section Nord (planche 16).....	89	Figure 154 : localisation des secteurs d'études de l'incidence sur les arbres d'alignement au droit du projet Lignes2tram – Commune de Tours .....	134
Figure 116 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Grammont section Sud (planche 17).....	90	Figure 155 : photos de la haie d'érables (individus A1 à A32) .....	135
Figure 117 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Pont Sanitas (planche 18).....	91	Figure 156 : blessure et rabotage sur un collet d'érable argenté .....	135
Figure 118 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Pont Sanitas (planche 19).....	92	Figure 157 : photo des deux alignements d'arbres de la rue d'Entraigues.....	135
Figure 119 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Pont du Lac (planche 20) .....	93	Figure 158 : photo des deux alignements d'arbres de la rue d'Entraigues.....	136
Figure 120 : projections visuelles – Pont du Lac .....	94	Figure 159 : photo aérienne de l'alignement d'arbres sur rue d'Entraigues sur la période 1950-1965 (gauche) et aujourd'hui (droite).....	136
Figure 121 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - P+R du Lac (planche 21) .....	95	Figure 160 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres sur le secteur « Jardin Botanique » .....	139
Figure 122 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - P+R du Lac (planche 22) .....	96	Figure 161 : photo des deux alignements d'arbres du boulevard Tonnellé.....	141
Figure 123 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue Stendhal (planche 23).....	97	Figure 162 : photo des deux alignements d'arbres du boulevard Tonnellé.....	141
Figure 124 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue Stendhal (planche 24).....	98	Figure 163 : photo des deux alignements d'arbres du boulevard Tonnellé.....	141
Figure 125 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue Stendhal (planche 25).....	99	Figure 164 : photo des deux alignements d'arbres du boulevard Tonnellé.....	142
Figure 126 : projections visuelles – Avenue Stendhal.....	100	Figure 165 : jeune adulte bien développé (gauche), impacts de chocs sur une base de tronc (centre), juvénile dont la reprise n'est pas établie (droite) .....	142
Figure 127 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Mozart (planche 26) ..	101	Figure 166 : vue aérienne du boulevard Tonnellé.....	144
Figure 128 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Mozart (planche 27) ..	102	Figure 167 : photo aérienne des alignements d'arbres sur le boulevard Tonnellé sur la période 1950-1965 (gauche) et aujourd'hui (droite) .....	144
Figure 129 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Rue de Saussure (planche 28) .....	103	Figure 168 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du « boulevard Tonnellé » .....	145
Figure 130 : plan masse global de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de l'Alouette (planche 30) .....	104	Figure 169 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du « boulevard Tonnellé » .....	145
Figure 131 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de l'Alouette (planche 31) .....	105	Figure 170 : photo de l'alignement de chênes rouges côté Ouest sur rue Michel Baugé.....	148
Figure 132 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de l'Alouette (planche 32) .....	106	Figure 171 : photo de l'alignement de chênes rouges côté Est sur rue Michel Baugé .....	148
Figure 133 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de l'Alouette (planche 33) .....	107	Figure 172 : photo de l'arbre A101 supprimé et des 2 féviers adultes conservés .....	149
Figure 134 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de l'Alouette (planche 34) .....	108	Figure 173 : photo aérienne des alignements d'arbres sur la rue Michel Baugé sur la période 1950-1965 (gauche) et aujourd'hui (droite) .....	150
Figure 135 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de l'Alouette (planche 35) .....	109	Figure 174 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres « rue Michel Baugé ».....	150
Figure 136 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Bordeaux (planche 36) .....	110	Figure 175 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 1) .....	152
Figure 137 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Bordeaux (planche 37) .....	111	Figure 176 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 1) .....	153
Figure 138 : projections visuelles – Avenue de Bordeaux.....	112	Figure 177 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 1) .....	153
Figure 139 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Bordeaux (planche 38) .....	113	Figure 178 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 1 et 2) .....	153
Figure 140 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Bordeaux (planche 39) .....	114	Figure 179 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 3) .....	153
Figure 141 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Bordeaux (planche 40) .....	115		

Figure 180 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 3) .....	154	Figure 225 : photo des arbres de l'alignement côté Ouest de l'avenue de Mozart .....	178
Figure 181 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 3) .....	154	Figure 226 : photo des arbres de l'alignement côté Est de l'avenue de Mozart (secteur Sud) .....	178
Figure 182 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 4) .....	154	Figure 227 : photo aérienne des alignements d'arbres sur l'avenue de Mozart sur la période 2000-2005 (gauche) et aujourd'hui (droite) .....	179
Figure 183 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 4) .....	154	Figure 228 : localisation des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres avenue de Mozart .....	179
Figure 184 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 4) .....	155	Figure 229 : photo des arbres de l'alignement rue de Saussure .....	181
Figure 185 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 4) .....	155	Figure 230 : photo des arbres de l'alignement rue de Saussure .....	181
Figure 186 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 5) .....	155	Figure 231 : photo des arbres de l'alignement rue de Saussure .....	181
Figure 187 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 5) .....	155	Figure 232 : photo aérienne des alignements d'arbres sur la rue de Saussure sur la période 2000-2005 (gauche) et aujourd'hui (droite) .....	182
Figure 188 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 6) .....	156	Figure 233 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres sur la rue de Saussure et des replantations associées .....	182
Figure 189 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 1) .....	156	Figure 234 : photo des arbres impactés de la bande boisée côté Nord de l'avenue de l'Alouette .....	184
Figure 190 : photo aérienne des alignements d'arbres sur le boulevard Jean Royer sur la période 1950-1965 (gauche) et aujourd'hui (droite) – Section Ouest .....	156	Figure 235 : photo des arbres impactés de l'alignement côté Sud de l'avenue de l'Alouette .....	184
Figure 191 : photo aérienne des alignements du boulevard Jean Royer sur la période 1950-1965 (gauche) et aujourd'hui (droite) – Section Est .....	157	Figure 236 : photo aérienne des alignements d'arbres sur la rue de Saussure sur la période 2000-2005 (gauche) et aujourd'hui (droite) .....	185
Figure 192 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « boulevard Jean Royer » (section 1) .....	157	Figure 237 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres sur l'avenue de l'Alouette .....	186
Figure 193 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « boulevard Jean Royer » (section 2) .....	158	Figure 238 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres sur l'avenue de l'Alouette (secteur Est) .....	187
Figure 194 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « boulevard Jean Royer » (section 3) .....	158	Figure 239 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de l'Alouette (côté Est) .....	188
Figure 195 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « boulevard Jean Royer » (section 4) .....	159	Figure 240 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de l'Alouette (côté Est) .....	188
Figure 196 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « boulevard Jean Royer » (section 5) .....	159	Figure 241 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de l'Alouette (côté Est) .....	188
Figure 197 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « boulevard Jean Royer » (section 6) .....	160	Figure 242 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de l'Alouette (côté Ouest) .....	189
Figure 198 : photo de l'arbre A170 au sein du double alignement d'Albizias julibrissins .....	161	Figure 243 : photo aérienne des alignements d'arbres sur l'avenue de l'Alouette (secteur Sud) sur la période 1950-1960 (gauche) et aujourd'hui (droite) .....	189
Figure 199 : photo de l'arbre A171 au sein du double alignement de frênes communs .....	161	Figure 244 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres sur l'avenue de l'Alouette (côté Est) .....	190
Figure 200 : photo aérienne des alignements d'arbres sur la rue Michel Baugé sur la période 2000-2005 (gauche) et aujourd'hui (droite) .....	162	Figure 245 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de Bordeaux (côté Est) .....	192
Figure 201 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « place de la Liberté et avenue du Général de Gaulle » .....	162	Figure 246 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de l'Alouette (côté Est) .....	192
Figure 202 : photo aérienne des deux alignements sur le secteur Sud de l'avenue de Grammont .....	163	Figure 247 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de l'Alouette (côté Est) .....	193
Figure 203 : photo de l'arbre à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « avenue Grammont – Secteur Nord » .....	163	Figure 248 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de l'Alouette (côté Est) .....	193
Figure 204 : localisations de l'unique arbre à abattre de l'alignement sur « avenue Grammont – Secteur Nord » .....	164	Figure 249 : photo aérienne de l'alignement d'arbres sur l'avenue de Bordeaux (côté Est) aujourd'hui .....	193
Figure 205 : photo des 6 arbres à abattre sur les deux alignements « avenue Grammont – Secteur Sud » .....	164	Figure 250 : extrait du plan masse sur le secteur avenue de Bordeaux (côté Est) .....	194
Figure 206 : photo aérienne des alignements d'arbres sur l'avenue Grammont sur la période 1950-1965 (gauche) et aujourd'hui (droite) .....	165	Figure 251 : localisation des arbres prospectés et impactés par la Lignes2tram boulevard de Bordeaux (côté Est) (Inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022) .....	194
Figure 207 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres « avenue Grammont – Secteur Sud » et reconstitution de l'alignement projetée .....	165	Figure 252 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres de l'avenue Général de Gaulle (Ronde) .....	197
Figure 208 : photo des arbres d'alignements impactés en bord de la rue Pont du Lac .....	166	Figure 253 : photo des arbres des alignements avenue Général de Gaulle côté Nord (Ronde) .....	197
Figure 209 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « P+R Lac » .....	167	Figure 254 : photo des arbres des alignements avenue Général de Gaulle côté Sud (Ronde) .....	198
Figure 210 : photo aérienne de l'emplacement des alignements d'arbres impactés sur le P+R Lac .....	168	Figure 255 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres de l'avenue Général de Gaulle .....	198
Figure 211 : photo des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « P+R du Lac » .....	169	Figure 256 : photo de l'arbre d'alignement sur avenue Général de Gaulle .....	198
Figure 212 : Photo des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres sur le secteur « P+R du Lac » .....	169	Figure 257 : photo aérienne des alignements d'arbres sur la rue de Saussure sur la période 2000-2005 (gauche) et aujourd'hui (droite) .....	198
Figure 213 : photo des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « P+R du Lac » .....	169	Figure 258 : exemple des différents massifs réalisés .....	203
Figure 214 : photo aérienne des alignements d'arbres de l'avenue Pont du Lac et P+R du Lac sur la période 1950-1960 (gauche) et aujourd'hui (droite) .....	170	Figure 259 : carte des stations plantées de la ligne 2 .....	203
Figure 215 : photo des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « avenue Stendhal - secteur Ouest » .....	172	Figure 260 : ambiance paysagère projetée pour les stations de la Ligne 2 de Tramway .....	204
Figure 216 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres de l'avenue Stendhal (secteur Ouest) .....	173	Figure 261 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur le secteur « Jardin Botanique » .....	206
Figure 217 : photo des arbres des deux alignements impactés sur avenue Stendhal .....	174	Figure 262 : espèces d'arbres retenues sur le secteur « Jardin Botanique » .....	207
Figure 218 : photo des arbres des deux alignements impactés sur avenue Stendhal (côté Sud de la voirie) .....	174	Figure 263 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur boulevard Tonnelé .....	207
Figure 219 : photo des arbres des deux alignements impactés sur avenue Stendhal (côté Nord de la voirie) .....	175	Figure 264 : espèces d'arbres retenues sur le secteur « Jardin Botanique » .....	208
Figure 220 : photo aérienne des alignements d'arbres sur l'avenue Stendhal sur la période 2000-2005 (gauche) et aujourd'hui (droite) .....	175	Figure 265 : coupe et plan de principe de l'insertion paysagère rue Michel Baugé .....	208
Figure 221 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres sur l'avenue Stendhal .....	176	Figure 266 : mesure compensatoire sur les arbres A84 à A104 de l'alignement impacté rue Michel Baugé – Extrait AVP2 .....	209
Figure 222 : photo des arbres de l'alignement côté Est de l'avenue de Mozart .....	177	Figure 267 : croquis de l'ambiance végétale du parcours paysager du boulevard Jean Royer .....	209
Figure 223 : photo des arbres de l'alignement côté Est de l'avenue de Mozart .....	178	Figure 268 : photo des platanes conservés sur le square René Boylesve .....	210
Figure 224 : photo des arbres de l'alignement côté Ouest de l'avenue de Mozart .....	178	Figure 269 : espèces d'arbres retenues sur le secteur « place Sidi Brahim » .....	210
		Figure 270 : plan de principe de l'insertion paysagère sur la place Sidi Brahim .....	210



Figure 271 : extrait plan de masse AVP2 – Place de la Liberté.....	211
Figure 272 : espèces d'arbres retenues sur le secteur « place de la Liberté ».....	211
Figure 273 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur avenue Grammont .....	212
Figure 274 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur boulevard Pont du Lac .....	213
Figure 275 : mesure compensatoire sur les arbres A177 à A179 du double alignement impacté avenue Pont du Lac – Extrait AVP2 .....	214
Figure 276 : espèces d'arbres retenues sur le secteur « P+R du Lac ».....	214
Figure 277 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur P+R du Lac .....	214
Figure 278 : plan d'aménagement paysager du P+R du Lac intégrant les 15 nouveaux alignements d'arbres – Extrait AVP2 .....	215
Figure 279 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur avenue Stendhal.....	216
Figure 280 : espèces d'arbres retenues sur le secteur « avenue Stendhal » .....	216
Figure 281 : mesure compensatoire sur les arbres d'alignement A215 à 2019 impactés sur avenue Stendhal – Extrait AVP2 .....	216
Figure 282 : mesure compensatoire sur l'avenue Stendhal – Extrait AVP2 .....	217
Figure 283 : espèces d'arbres retenues sur le secteur « avenue de Mozart ».....	218
Figure 284 : coupe de principe de l'insertion paysagère rue de Saussure.....	218
Figure 285 : axonométrie et plan masse de la rue Saussure, extrait du DR – Source Agence Richez&Associés .....	219
Figure 286 : espèces d'arbres et massifs plantés retenus sur le secteur « rue de Saussure ».....	219
Figure 287 : mesure compensatoire sur la rue Saussure – Extrait AVP2 .....	219
Figure 288 : plan d'insertion, extrait du DR – Source Agence Richez&Associés .....	220
Figure 289 : espèces d'arbres et massifs plantés retenus sur le secteur « Montée de l'Alouette ».....	220
Figure 290 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur avenue de l'Alouette (station Bergeonnerie).....	220
Figure 291 : mesure compensatoire des arbres A291 à A315 sur l'avenue de l'Alouette – Extrait AVP2 .....	221
Figure 292 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur l'avenue de Bordeaux – Stade Grandmont .....	222
Figure 293 : espèces d'arbres retenues sur l'avenue de Bordeaux – Stade Grandmont .....	222
Figure 294 : espèces d'arbres retenues sur l'avenue de Bordeaux – Carrefour avec boulevard de Chinon.....	222
Figure 295 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur l'avenue de Bordeaux – Carrefour avec boulevard de Chinon.....	222
Figure 296 : mesure compensatoire des arbres de l'avenue Général de Gaulle sur la ligne BHNS requalifiée – Extrait AVP2 .....	224
Figure 297 : mesure compensatoire des arbres de l'avenue Général de Gaulle sur la ligne BHNS requalifiée – Extrait AVP2 .....	224
Figure 298 : espèces d'arbres et massifs plantés retenus sur le secteur « avenue Général de Gaulle ».....	225
Figure 299 : protection sur espaces limités (Guide de protection des arbres en phase chantier – Nantes Métropole) .....	247
Figure 300 : protection sur espaces non contraints (Guide de protection des arbres en phase chantier – Nantes Métropole) .....	248
Figure 301 : protections contre les tassements (Guide de protection des arbres en phase chantier – Nantes Métropole).....	249
Figure 302 : exemple de plantes couvre-sol en pied d'arbre.....	251

Tableau 7 : description des arbres des 2 alignements sur le secteur « Jardin Botanique » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022) .....	139
Tableau 8 : description des arbres des 2 alignements du « boulevard Tonnellé » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022).....	146
Tableau 9 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « rue Michel Baugé » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022) .....	151
Tableau 10 : description des arbres impactés par le projet sur la place de la Liberté et avenue Général de Gaulle (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022) .....	161
Tableau 11 : description des arbres impactés sur l'avenue de Grammont (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022) .....	163
Tableau 12 : description des arbres impactés par le projet sur le secteur « P+R du Lac » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022) .....	170
Tableau 13 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « avenue Stendhal » - Secteur Ouest (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022) .....	173
Tableau 14 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « avenue Stendhal » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022) .....	176
Tableau 15 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « avenue de Mozart » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022) .....	180
Tableau 16 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « rue de Saussure » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022) .....	183
Tableau 17 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « avenue de l'Alouette » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022) .....	185
Tableau 18 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « avenue de l'Alouette » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022) .....	190
Tableau 19 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « avenue de Bordeaux » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022) .....	195
Tableau 20 : liste des essences et nombre d'arbres par station plantée .....	204
Tableau 21 : bilan des arbres d'alignements abattus/conservés/plantés sur la commune de Tours .....	228

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : bilan arboricole de la ligne 2 de tramway .....	20
Tableau 2 : bilan arboricole de la requalification du BHNS.....	21
Tableau 3 : insertion des voies BHNS.....	38
Tableau 4 : caractéristiques des tabliers actuels, et projeté en phase AVP.....	47
Tableau 5 : résultats des simulations de la fréquentation sur chaque corridor .....	63
Tableau 6 : bilan des arbres d'alignement conservés sur le projet Lignes2tram – Commune de Tours.....	128



## CHAPITRE 1. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

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

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

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

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

Ses principales missions consistent à :

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

### **Le groupement TRANSAMO-LA SET :**

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

Ce groupement est composé de :

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

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

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

Le demandeur du présent dossier de demande d'autorisation de porter atteinte aux allées et alignements d'arbre est le Maître d'Ouvrage du projet Lignes2tram :

Syndicat des Mobilités de Touraine (SMT) :

- *Forme juridique : établissement public syndicat mixte communal*
- *Numéro de SIRET : 200 085 108 00013*
- *Adresse du siège social : 60, avenue Marcel Dassault - 37200 TOURS*
- *Qualité du signataire de la demande : Monsieur Emmanuel DENIS – Président*
- *Coordonnées du demandeur : 02 47 80 12 00 - mobilites@mobilites-touraine.fr*



## CHAPITRE 2. PREUVE DE L'INFORMATION DU PROPRIETAIRE DE L'ALLEE OU DE L'ALIGNEMENT D'ARBRES SUR LES OPERATIONS PROJETEES LORSQUE CELUI-CI EST DIFFERENT DU PETITIONNAIRE

Concernant la preuve de l'information du propriétaire de l'allée ou de l'alignement d'arbres sur les opérations projetées, une notification spécifique sera faite par lettre recommandée avec avis de réception et ces courriers seront intégrés dans les dossiers avant leur dépôt pour instruction qui aura lieu après l'enquête publique unique du projet Lignes2tram. Ces documents ne sont donc pas présents dans les versions « martyrs » des dossiers d'alignements qui seront soumis à enquête publique.

Pour les propriétaires d'alignements, le courrier d'information leur sera envoyé après l'enquête publique et les avis de réception seront joints dans la version définitive des dossiers d'autorisation de porter atteinte aux alignements d'arbres qui sera déposée pour instruction après l'enquête publique.



## CHAPITRE 3. DESCRIPTION DES OPERATIONS PROJETEES ET LE MOTIF FONDANT CES OPERATIONS

3.1 P  
R  
E  
S  
E  
N

T3.1.1 LE PROJET LIGNES2TRAM

A  
T  
I  
O

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

Le projet Lignes2tram comprend notamment :

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

A

Le projet Lignes2tram est un projet sur mesure :

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

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

- U  
P  
R  
O  
J  
E  
T  
L
- Faciliter la mobilité quotidienne de 75 000 habitants, 60 000 emplois et 24 000 étudiants desservis,
  - Offrir une alternative à la voiture grâce à un réseau de transport rapide, fiable et accessible à tous,
  - Soutenir l'attractivité du territoire et encourager ses projets de développement en améliorant la desserte des grands équipements et pôles générateurs d'activités. Parmi ceux-ci, le Centre Hospitalier Universitaire, les pôles étudiants et universitaires, les bassins d'emplois (au centre de Tours, les zones d'activités économiques de Chambray-lès-Tours, ...), ainsi que des nouveaux projets de renouvellement urbain (Maryse-Bastie, les opérations des Rives du Petit Cher, la ZAC Beaumont-Chauveau à Tours, la ZAC du Plessis-Botanique à La Riche et l'extension de l'hôpital Trousseau à Chambray-lès-Tours) et des quartiers prioritaires de la politique de la ville.

➤ Pour accompagner le développement économique et démographique du territoire :

G  
N  
E  
S

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

du territoire n'est plus à démontrer et impose d'adapter les infrastructures pour satisfaire la demande de déplacements.

➤ **Pour répondre à la forte demande des voyageurs :**

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

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

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

**La ligne 2 de tramway**

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

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

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

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

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

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



### La ligne de BHNS

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

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

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

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

La fréquentation attendue est de **17 200 voyages par jour**. Des bus toutes les **6 minutes 30** sont attendus en **heure de pointe**.



Figure 1 : tracés du projet Lignes2tram

### 3.1.2 PROJET URBAIN ET PAYSAGER

#### 3.1.2.1 LA LIGNE 2 DE TRAMWAY

La ligne 2 de tramway traverse des **secteurs paysagers et urbains** contrastés qui **conditionnent l'insertion du tramway**. L'insertion de la future ligne de tramway a ainsi été conçue en divisant le tracé en **trois secteurs** : Ouest, Centre et Est, eux-mêmes divisés en **sept séquences** (voir Figure 2) :

– **Le secteur Ouest : séquences 1 et 2**

Le secteur Ouest regroupe les aménagements sur les communes de La Riche et Tours Ouest. Il est constitué de tissus variés, entre espaces naturels et tissu ancien dense, avec une forte évolution à venir, et des ambitions urbaines fortes. Les enjeux de ce secteur sont notamment :

- La liaison avec le bord de Loire ;
- La requalification de l'entrée de la Métropole tourangelle au niveau du terminus de La Riche ;
- La liaison entre deux paysages de part et d'autre du périphérique ;
- Le renforcement de la polarité du centre de La Riche ;
- Le développement du nouveau quartier de la ZAC Plessis Botanique.

– **Le secteur Centre : séquences 3 et 4, les aménagements sur la commune de Tours centre.**

Le secteur Centre est celui du centre-ville ancien de Tours jusqu'aux rives du Cher. Sans entrer dans la ville historique, il emprunte le boulevard Jean Royer en limite Sud du quartier des Prébendes, et traverse la place de la Liberté. Il rejoint ensuite l'avenue de Grammont vers les rives du Cher. La séquence 4 correspond au tronçon commun entre la ligne A et la ligne 2 avec la station commune de Charcot. Elle est représentée sur la Figure 2, et ne l'est plus dans la suite du document, car à ce stade, aucun aménagement n'est envisagé. Les enjeux dans ce secteur sont :

- L'intégration dans le nouveau quartier des casernes Beaumont-Chauveau,
- L'intégration du tramway au sein du boulevard Jean Royer et la prise en compte de l'ensemble des fonctionnalités ;
- La restructuration de la place de la Liberté, avec la volonté d'en faire un véritable espace public apaisé et paysagé.

– **Le secteur Sud : séquence 5, 6 et 7, les aménagements sur les communes de Tours Sud, Joué-lès-Tours et Chambray-lès-Tours sur l'autre rive du Cher.**

Le secteur Sud présente un paysage contrasté entre grand ensemble et parc boisé, avec l'élément fort du coteau. Il traverse un urbanisme linéaire, avec les avenues de Bordeaux et de la République, fait de tissus mixtes et moyennement denses, en forte évolution, pour rejoindre un paysage naturel boisé à partir du Lycée agricole. Les enjeux de ce secteur sont la revalorisation du secteur des Fontaines et le renforcement de l'identité verte de l'entrée de la Métropole par Chambray-lès-Tours.

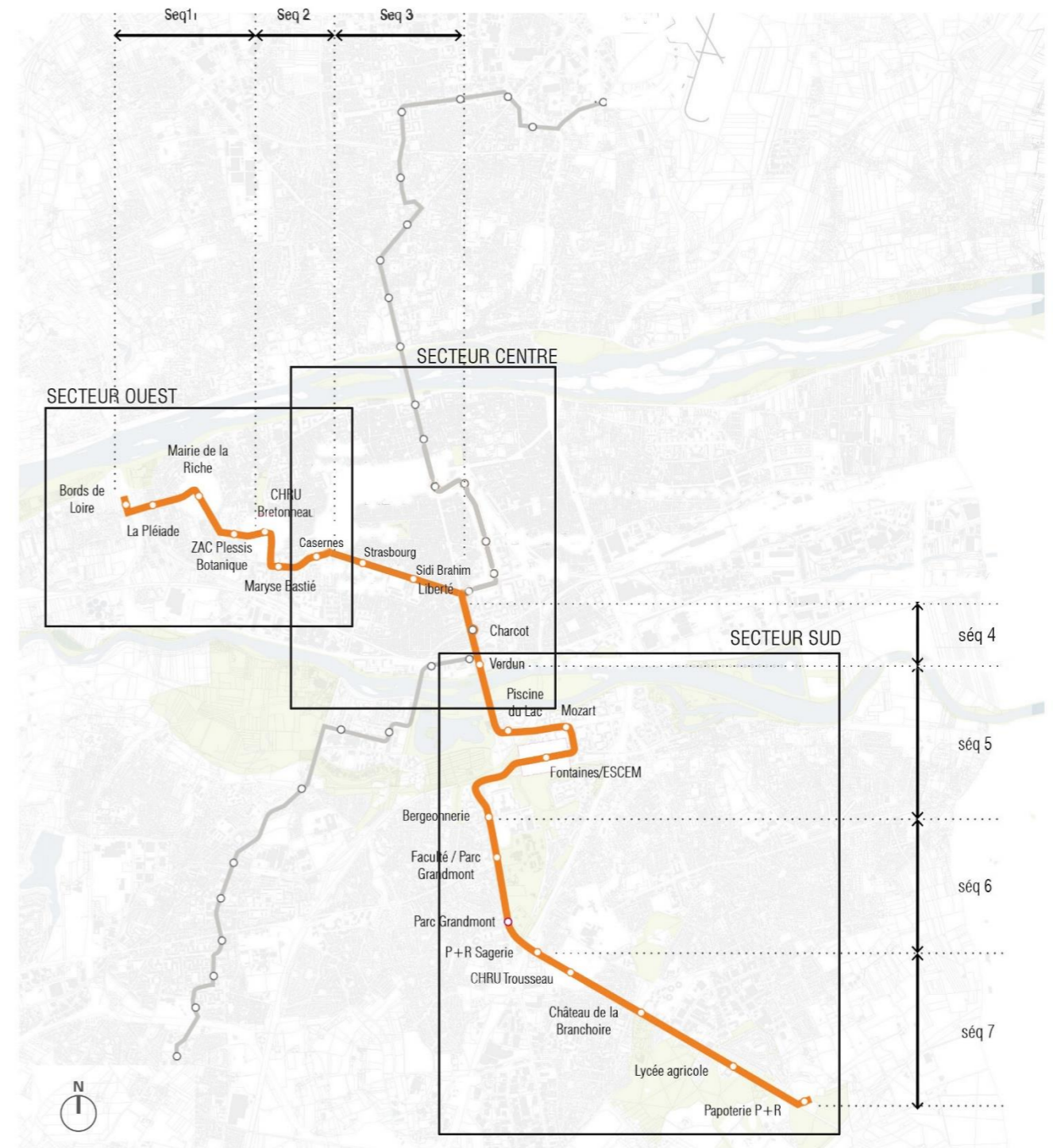


Figure 2 : découpage du tracé en secteurs et séquences

### 3.1.2.2 LA LIGNE DE BHNS

Le périmètre du projet de réaménagement de la ligne de BHNS se situe majoritairement sur le territoire de Tours et concerne Saint-Pierre-des-Corps au niveau du Centre Commercial Les Atlantes.

Ce secteur est caractérisé par 4 tissus :

➤ **Le tissu commercial et d'activités situé au Sud de Saint-Pierre-des-Corps,**

Le tissu commercial et d'activités situé au Sud de Saint-Pierre-des-Corps, dont le Centre Commercial « Les Atlantes » est une des pièces majeures.

➤ **Les grands ensembles du quartier Sanitas-Rotonde**

Les grands ensembles du quartier Sanitas-Rotonde sont caractérisés par de vastes espaces publics, de grands jardins et des parkings parcourus par des longues barres d'immeubles, et ponctués de tours. L'avenue du Général de Gaulle constitue un axe principal autour duquel s'organise le quartier. D'autres grands ensembles de taille plus modeste, cette fois mélangés à quelques ensembles pavillonnaires, s'étendent le long de la rue Edouard Vaillant. L'image de l'avenue du Général de Gaulle est indissociable des arbres qui bordent cet axe. Cette figure paysagère sera renouvelée.

➤ **Le tissu du centre ancien**

Le tissu du centre ancien est caractérisé par un bâti très dense, fortement commercial en rez-de-chaussée. Le cœur de la ville médiéval est organisé en formation circulaire. Cette séquence s'étend autour de la Gare, ainsi qu'au Nord de l'avenue de Grammont, et contient des bâtiments iconiques tels que l'hôtel de ville, le Palais de Justice, ainsi que la place Jean Jaurès.

➤ **Les tissus de faubourg**

Les tissus de faubourg, qui s'étendent en premier lieu à l'Est du centre historique, sont caractérisés par un bâti constitué d'immeubles de faible hauteur avec des jardins privés en cœur d'îlot. Peu denses autour de la rue Mirabeau, ils le sont davantage le long du boulevard Heurteloup. Ce boulevard se caractérise par un double alignement d'arbres et par une façade de faubourg comprenant des bâtiments souvent remarquables. Le long de l'avenue de Grammont, ces tissus se sont fortement densifiés et diversifiés par l'adjonction de nombreux immeubles de grande taille.

Le périmètre aménagé concerne les secteurs suivants :

- 1 - Le Terminus Atlantes
- 2 - Les Stations sur la rue Edouard Vaillant
- 3 - L'avenue du Général de Gaulle
- 4 - Le boulevard Heurteloup (entre la place Jaurès et la rue Mirabeau)
- 5 - La station Ursulines sur la rue Mirabeau et le carrefour Mirabeau/Malraux.

### 3.1.2.3 L'AMBIANCE VEGETALE COMME FIL CONDUCTEUR DU PROJET LIGNES2TRAM

Le parti pris retenu est de créer un itinéraire, axé autour d'un paysage "**jardiné**", propre à chaque lieu traversé. Ce choix permet de ne pas dénoter des ambiances existantes en dehors du centre-ville de Tours, et de véhiculer l'idée d'une nature plus foisonnante à l'intérieur de la métropole tourangelle.

De plus, le bilan largement positif des arbres permet de répondre aux enjeux climatiques par la réduction des îlots de chaleur et la création **d'îlots de fraîcheur** sur les zones largement plantées (les P+R, les places majeures comme la place de la Mairie de La Riche et la place de la Liberté).

Le grand continuum végétal engendré par les aménagements du tramway et de la requalification de la ligne BHNS permet de créer un **corridor vert** propice à la biodiversité de la flore, tout comme de la faune qui pourra y trouver un refuge. Ce linéaire s'accompagne d'un dialogue entre paysages traversés et infrastructures, matérialisé par divers procédés de végétalisation qui offrent une pluralité de caractères et d'ambiances.

Au total, **une quarantaine de variétés d'arbres et de cépées** a été sélectionnée comprenant notamment des arbres fruitiers à fleurs qui fleurissent au printemps ou encore des arbres plus classiques, comme des tilleuls ou des érables.

Les aménagements paysagers proposés permettent de greffer, dans le paysage urbain, un cadre de verdure apaisant, en mettant en œuvre les principes suivants :

- Préservation/renouvellement des grands alignements d'arbres qui constituent la structure majeure du paysage, comme sur l'avenue du Général de Gaulle et du boulevard Heurteloup ;
- Plantation de nouveaux arbres en privilégiant des bosquets ou groupes dans les lieux adaptés (périphérie) et des alignements pour des espaces particuliers (centre-urbain) ;
- Création de nouvelles ambiances paysagères pour des lieux particuliers (place du Maréchal Leclerc, Jardin Botanique, place de la Liberté, rue de Saussure, rue Edouard Vaillant...) ;
- Mise en place d'amorces de liaisons transversales végétalisées ;
- Renforcement de certaines ponctuations végétales (rue Michel Baugé, avenue Stendhal, rue de la Plaine...) ;
- Plantations sur voirie pour proposer des espaces apaisés dans les quartiers (rue de la Mairie, boulevard Tonnellé...) ;
- Parcs relais systématiquement plantés et paysagers.

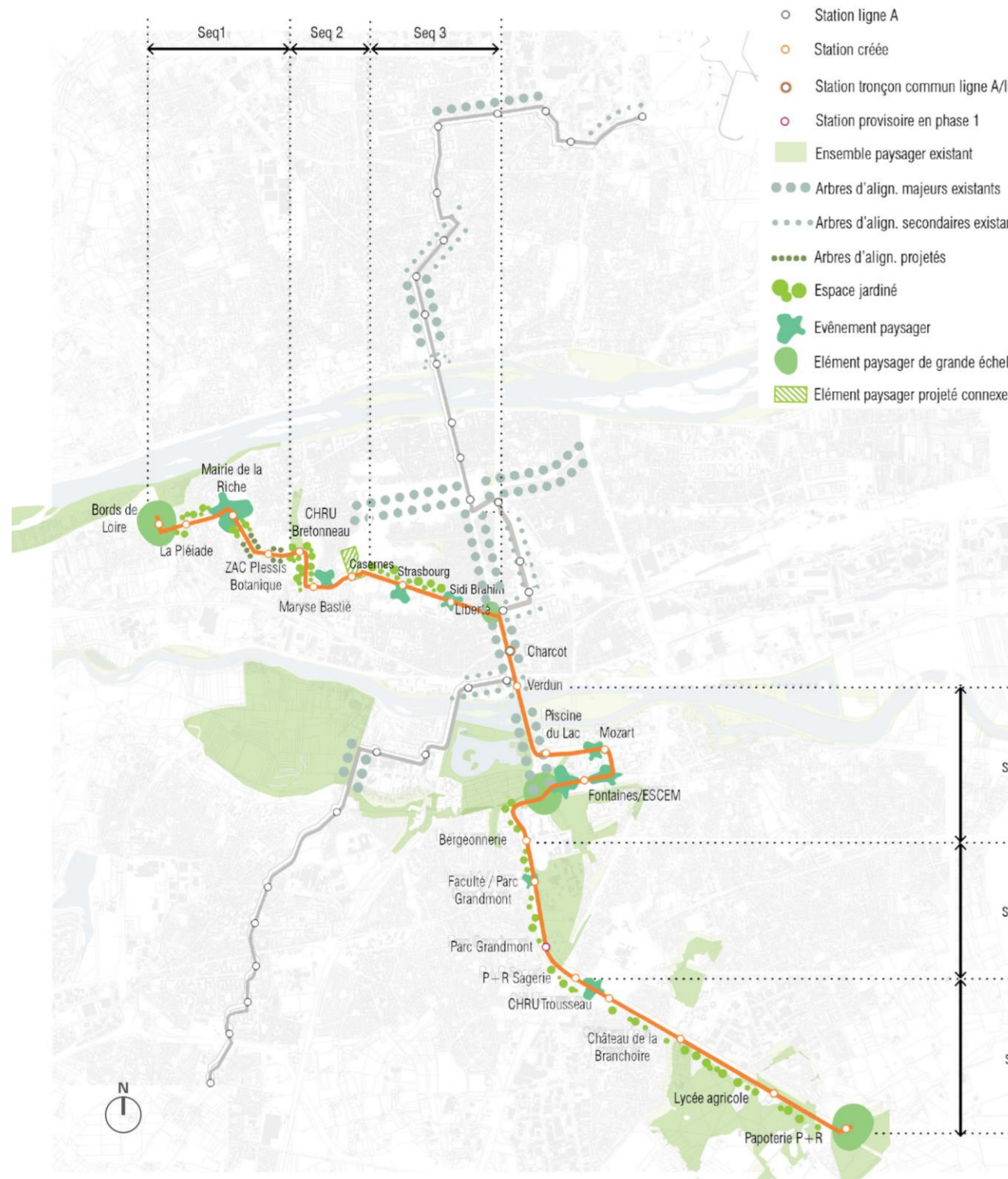


Figure 3 : schéma directeur de la végétalisation du tracé général

L'évitement d'éléments arborés est un objectif majeur du projet Lignes2tram. Lors des différentes études, un bilan arbre est réalisé. Il répertorie, par séquence :

- Les arbres existants ;
- Les arbres existants qui seront coupés pendant les travaux du projet ;
- Les arbres plantés.

Malgré différentes mesures d'évitement, il est estimé à ce stade une coupe obligatoire d'un peu plus de 600 arbres dans le cadre du projet Lignes2tram. Malgré cela, grâce au verdissement et à la plantation d'arbres le long des tracés (de la plateforme du tramway et de la ligne de BHNS), le bilan vert du projet présente un solde largement positif avec près de 2 200 arbres plantés, comme l'illustre le tableau suivant. Les parking-relais sont les lieux où la plantation d'arbres est la plus importante.

Ce bilan est susceptible d'évoluer au cours des différentes phases d'études et de conception du projet.

Tableau 1 : bilan arboricole de la ligne 2 de tramway

Secteur	Arbres existant dans l'emprise du projet	Arbres coupés	Arbres plantés	Total d'arbres après travaux	Bilan après travaux
Séquence 1	111	99	610	622	511
P+R Bords de Loire	7	7	338	338	331
Section courante	104	92	272	284	180
Séquence 2	149	107	125	167	18
Séquence 3	158	68	39	129	-29
Séquence 5	453	302	645	796	343
P+R du Lac	46	21	155	180	134
Section courante	407	281	490	616	209
Séquence 6	39	22	78	95	56
Séquence 7	51	26	502	527	476
P+R Papoterie	0	0	180	180	180
Section courante	51	26	322	347	296
<b>Total</b>	<b>961</b>	<b>624</b>	<b>1 999</b>	<b>2 336</b>	<b>1 375</b>

Tableau 2 : bilan arboricole de la requalification du BHNS

Secteur	Arbres existant dans l'emprise du projet	Arbres coupés	Arbres plantés	Total d'arbres après travaux	Bilan après travaux
Secteur Atlantes	2	0	13	15	13
Secteur Vaillant	0	0	5	5	5
Secteur de Gaulle	85	20	200	265	180
Secteur Heurteloup	167	0	0	167	0
Secteur Mirabeau	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>254</b>	<b>20</b>	<b>218</b>	<b>452</b>	<b>198</b>

## 3.2 N A T U R E E T C O N

Des compléments en réponse aux avis de l'Autorité Environnementale et des services de l'Etat ont été apportés en violet.

### 3.2.1 CONTRAINTES D'INSERTION

Le choix du corridor de passage d'une ligne de tramway répond à des objectifs de service établis par rapport à des premières études qui ont servies à préparer la concertation préalable. Il a été validé dans le cadre d'une concertation publique.

Une fois le tracé de la ligne du tramway arrêté, plus précisément les axes qui seront empruntés par cette dernière, l'insertion de la plateforme tramway dans son environnement est établie pour répondre notamment aux fonctionnalités souhaitées à termes par le maître d'ouvrage en prenant en compte au mieux les contraintes de l'environnement. Les fonctionnalités à intégrer en accompagnement de la ligne de tramway sont un confort optimal pour les piétons, la circulation des vélos, le maintien des fonctionnalités riveraines (accès charretiers, livraisons, etc), aménagés avec des contraintes de sécurité fortes.

**Dans l'insertion de ces fonctionnalités, de la plateforme du tramway ainsi que des stations, les arbres existants sont pris en compte comme un patrimoine important, et les mesures d'évitement et de réduction sont regardées en premier.**

**Les contraintes techniques de ce type de projet qui conditionnent les mesures d'évitement et de compensation des abattages d'arbres, sont détaillées ci-après.**

L'insertion d'une plateforme de tramway en milieu urbain répond à des contraintes techniques fortes et complexes, ainsi qu'à des enjeux de sécurité.

Le tracé des voies ferroviaires en plan se base sur les caractéristiques du matériel roulant (invariants) qui circulera sur la future ligne : longueur, largeur, capacité de traction et de freinage, les porte-à-faux avant et arrière, et son contact avec le rail.

Le souhait de performance pour assurer l'attractivité de ce mode de transport impose un tracé le plus rectiligne possible, et des tracés en courbe avec des rayons spécifiques en nombre le plus réduit possible.

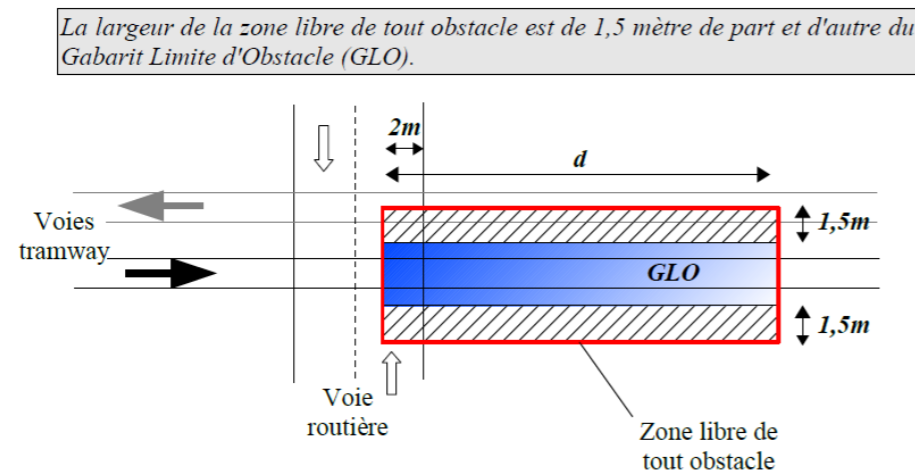
La largeur des emprises nécessaires à la plateforme varie en fonction des caractéristiques du tracé en plan des voies, les zones en courbe nécessitant un entraxe plus grand et donc une largeur de plateforme plus conséquente. La largeur de plateforme entre limite de gabarit peut varier de 5.85m à 7.80m selon les zones.

Les contraintes d'insertion de la plateforme tramway, reposent entre autres sur la réserve de zone libre de tout obstacle aux abords du GLO (extrait du guide « Guide d'implantation des obstacles fixes à proximité des intersections tramways / voies routières » du STRMTG).

Selon l'extrait du même guide de STRMTG, la définition de l'obstacle fixe est :

« Les arbres, dont le diamètre mesuré à la base du tronc est (ou sera) supérieur à 0.10 m, sont considérés comme des obstacles fixes. Les essences plantées à proximité des intersections et susceptibles d'engager les ZLOF du fait de leur croissance, doivent également être prises en compte.

Au stade des projets, la démonstration que l'essence de l'arbre n'est pas de nature à le faire devenir un obstacle fixe sera apportée. »



L'inventaire - diagnostic des arbres montre que la majorité des arbres présente un tronc de diamètre supérieur à 10 cm. Le principe d'insertion du GLO selon les prescriptions du STRMTG a dû être plus largement respecté spatialement sur le tracé de la ligne 2.

En termes de profondeur, la structure des voies ferrées généralement bétonnée est variable de 60 à 90cm (hors traitement de fond de forme) en fonction des performances anti-vibratiles souhaitées. Elle est encadrée par une artère bétonnée de passage de câbles, d'un côté ou des 2 côtés sur une largeur de 70cm.

Concernant la traction, le tramway est alimenté par une ligne aérienne de contact (LAC), tenue par des mats supports. La position des mats répond à des contraintes géométriques fortes pour que la ligne soit bien dans l'axe de chacune des voies du tramway. Ces mats reprennent des forces importantes et ont des fondations avec des massifs allant jusqu'à 3m x 3m, sur une profondeur de 2m. Dans certains cas des massifs pieux plus étroits peuvent être mis en œuvre.

Pour la ligne A, le choix d'effacer la ligne aérienne de contact sur 1,8 km, par le biais de la technologie brevetée Alimentation Par le Sol a été fait au regard de la volonté souhaitée à l'époque de préserver le patrimoine architectural et paysager remarquable du centre historique de Tours, entre la place Choiseul et la gare de Tours. Il convient aussi de préciser qu'à l'époque du projet de la ligne A, les contraintes techniques et financières

participaient au dimensionnement de la zone d'effacement de LAC. Les raisons techniques telles que la pente sur le tracé ainsi que les distances des inter-stations, sont apparues comme des facteurs limitant lors du choix de ces zones. Pour la ligne 2, le fait ne pas traverser la zone patrimoniale historique de Tours explique en partie ce choix de ne pas recourir à cette solution. Dans la variante qui empruntait le boulevard Béranger, une partie de la zone située dans le secteur sauvegardé bénéficiait d'une partie sans ligne aérienne de contact dans la continuité des aménagements de la ligne A. En outre, les infrastructures associées à un tel système, ainsi que les parties embarquées sur les véhicules sont très coûteuses : la diversité des choix techniques peut amener des écarts financiers très importants. Ce choix est donc également fait dans un contexte de maîtrise des coûts du projet.

D'autres paramètres interviennent aussi tels que la présence dense de réseaux en sous-sol et dans des espaces contraints.

Pour ces raisons d'excavations profondes, certains arbres à proximité de la plateforme ne peuvent être conservés : risque d'endommagement des racines et du houppier, risque hydrique à terme.

Au-delà des seules voies de guidage du matériel roulant, le système de transport est constitué d'autres éléments permettant son bon fonctionnement (sous-stations de traction, support de distribution de l'énergie, artère multitubulaire pour le passage des câbles support de communication ou de distribution d'énergie, ...), et son exploitation (stations, locaux d'exploitations, P+R, P+V ...), et qui sont présentés dans ce document.

La station constitue un autre élément majeur à insérer dans l'environnement desservi. Elle répond elle aussi à des contraintes techniques : longueur et largeur des quais, hauteur des quais, visibilité et attractivité, implantation en alignement droit, accessibilité des quais pour les personnes à mobilité réduite... Son positionnement sera la résultante de la confrontation de ses contraintes techniques avec les enjeux de dessertes équilibrées (distance inter-station), de durée de trajet, les lieux majeurs à desservir notamment. La station s'adaptera à certains secteurs afin de pouvoir assurer une desserte efficace tout en tenant compte des spécificités de secteurs, plus contraints que d'autres en termes de disponibilité d'espace, du fait de présence d'éléments paysagers à préserver (place de Strasbourg par exemple). 21 nouvelles stations seront réalisées et positionnées de manière cohérente par rapport à l'environnement actuel et futur. Les stations sont constituées de deux quais en vis-à-vis, avec une spécificité pour la station Sidi Brahim (quais décalés et pas en face à face). Elles seront également plantées pour la majorité afin d'améliorer le confort des usagers et participer la végétalisation en ville et la lutte contre les îlots de chaleur.

Par ailleurs, une fois les caractéristiques définies, c'est cette plateforme de tramway avec les équipements associés qui vont conditionner les autres éléments composant le secteur qu'il va desservir et traverser : chaussées, alignements d'arbre, linéaire de piste cyclable et de trottoir.

Les piétons et les cyclistes sont également au cœur des préoccupations dans le cadre des aménagements qui sont proposés. L'accessibilité à tous les usagers est primordiale. La sécurité et le confort des itinéraires sont des invariants dans la conception. Le parcours des usagers doit être réfléchi pour être en phase avec la réalité. Les pentes, la nature et la couleur des revêtements sont pris en considération dans les aménagements proposés. Dès que cela est possible, les itinéraires sont ombragés afin d'améliorer leurs parcours. Les aménagements cyclables doivent inciter à la mobilité active et de fait doivent présenter des qualités de confort, de continuité, de lisibilité et de sécurité et ne pas créer de conflits d'usage.

Sur certains axes, il est donc privilégié l'insertion des différents modes doux avec des espaces suffisamment larges et adaptés pour la pratique concernée. Afin d'éviter les conflits d'usages entre piétons et cycles, il est avant tout

recherché (et dès que c'est possible) la dissociation des espaces piétons aux espaces vélos. La dissociation des espaces des véhicules motorisés et des cycles est également privilégiée pour garantir le confort des différents usagers. Les voiries (voitures et bus) sont également conservées pour la plupart des axes le long de la ligne de tramway, nécessitant une disponibilité d'emprise non négligeable.

**Le maintien de chaque arbre est questionné tout en assurant les objectifs de déploiement des modes doux et voiries. Et dès que possible, les itinéraires sont ombragés afin d'améliorer leurs parcours.**

La sécurité et le confort des itinéraires sont également des invariants dans la conception. Le choix des aménagements urbains et paysagers s'est basé sur les recommandations de lisibilité entre les différents usages pour les intersections, mentionnées dans le guide « Carrefours urbains » réalisé par le département Sécurité, Voirie, Espace public du Certu (2010). Pour une bonne visibilité, et éviter l'effet de masque vis-à-vis de la plateforme, le conducteur du tramway doit pouvoir voir de loin un piéton ou un cycliste risquant de traverser la plateforme. Ainsi, les arbres ne peuvent être à proximité de la plateforme. Pour que tous les autres usagers (piétons, cycles, voitures) puissent détecter la présence d'une intersection, il est doit être introduire une discontinuité visuelle provenant de chacune des branches. Les moyens de discontinuités afin d'éviter les pièges à la visibilité sont notamment :

- Rupture d'alignement d'arbres, ou au contraire plantation localisée
- Rupture du profil en travers de la voie (élargissement, rétrécissement, discontinuité des bordures de trottoir, modification du stationnement...)
- [...]

De plus, il doit être maintenu le triangle de visibilité, qui consiste à préserver, en tenant compte de la vitesse d'approche aux abords d'un site sensible, une zone garantissant à chaque usager une visibilité réciproque et suffisante. Il est recommandé que la visibilité doit être dégagée entre 0,60 m et 2,30 m de hauteur pour des éléments de type minéral, et à plus de 2 m du bord de chaussée pour des végétaux.

Le choix des matériaux doit répondre à différents enjeux : confort, entretien et maintenabilité, différenciation des usages, couleur, perméabilité dans certains secteurs, provenance locale, impact environnemental... Par ailleurs, le choix est également orienté par rapport aux contraintes sécuritaires et à la différenciation des revêtements de plateforme (traversées, plateforme partagée avec des véhicules ou pas...).

Enfin, la voirie est également un élément constitutif de l'insertion. Ses caractéristiques doivent être en lien avec les circulations devant être restituées, avec la vitesse attendue, avec les partages d'espaces envisagés (vélorue par exemple) et tenir compte des autres transports en commun qui y circulent, les besoins des services de secours, les passages de convois exceptionnels, la répurgation, les accès riverains.

L'insertion de la ligne de BHNS réaménagée répond également aux contraintes techniques (largeur suffisante d'emprise pour la circulation des bus), comme il a été expliqué en descriptions de projet) et d'enjeux de sécurité, que ce soit pour les piétons, les cyclistes.

Concernant les conflits avec les arbres existants, dans le cadre du projet et comme cela est usuellement fait, il est considéré qu'un arbre ne peut être conservé dans la mesure où le nu du tronc est situé à environ 3m de la zone de terrassement. Pour des cas spécifiques, il est parfois jugé utile de réaliser des sondages de reconnaissances racinaires pour valider la possibilité de conserver ou non les arbres.

Rue par rue, au regard de la largeur disponible pour le corridor et de l'insertion urbaine choisie, il s'avère que des arbres existants ne peuvent pas être conservés dans leur implantation actuelle, en conflit direct avec les

infrastructures de systèmes de transport ou bien avec les infrastructures associées au rétablissement de fonctionnalités urbaines telles qu'évoquées ci-dessus.

## 3.2.2 LIGNE 2 DE TRAMWAY

### 3.2.2.1 LA PLATEFORME

#### 3.2.2.1.1 Principe d'insertion

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

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

#### - L'insertion axiale

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

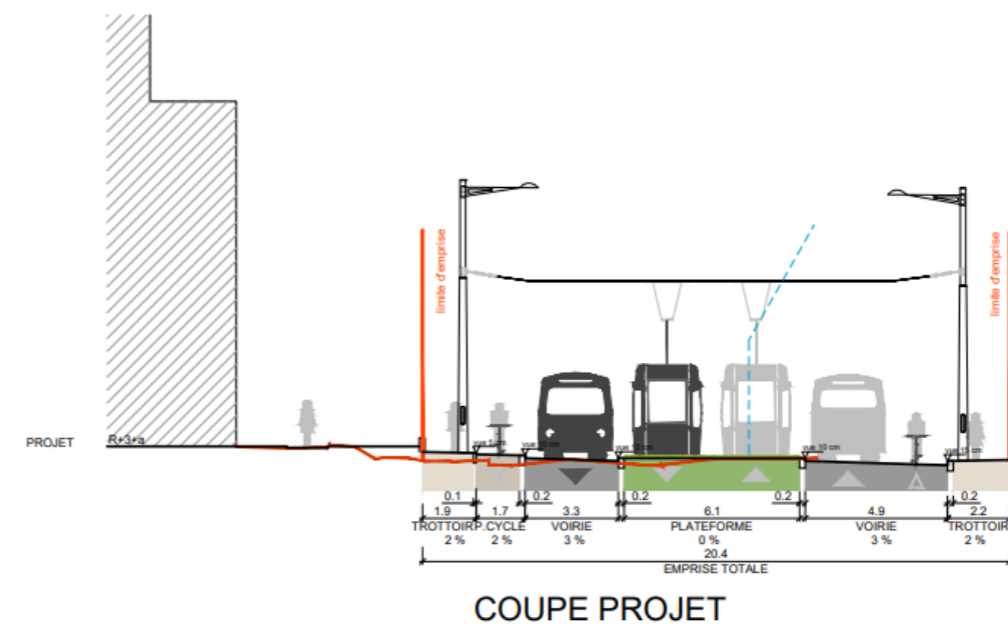
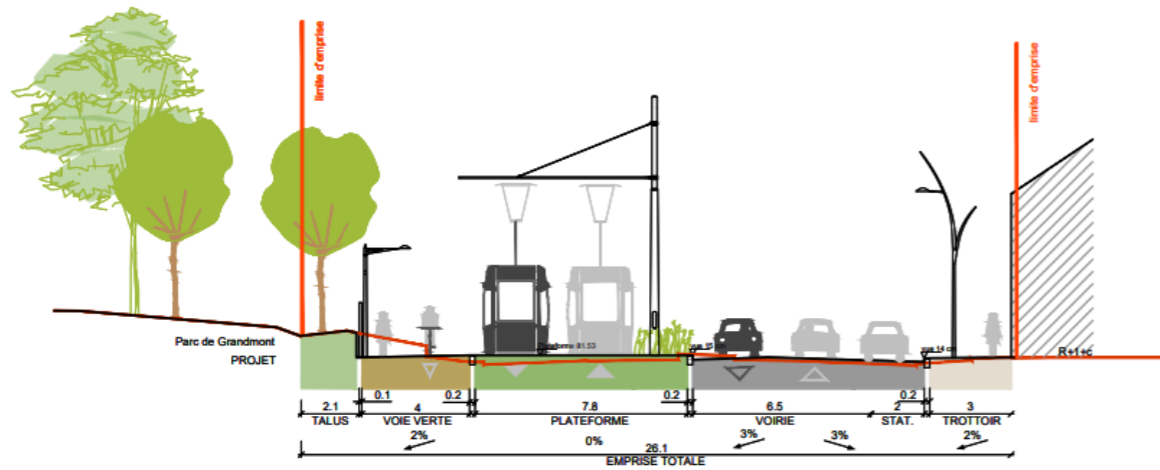


Figure 4 : exemple d'insertion axiale de la rue de la Mairie à La Riche

#### - L'insertion latérale

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





COUPE PROJET

Figure 5 : exemple d'insertion latérale sur l'avenue de Bordeaux à Joué-lès-Tours

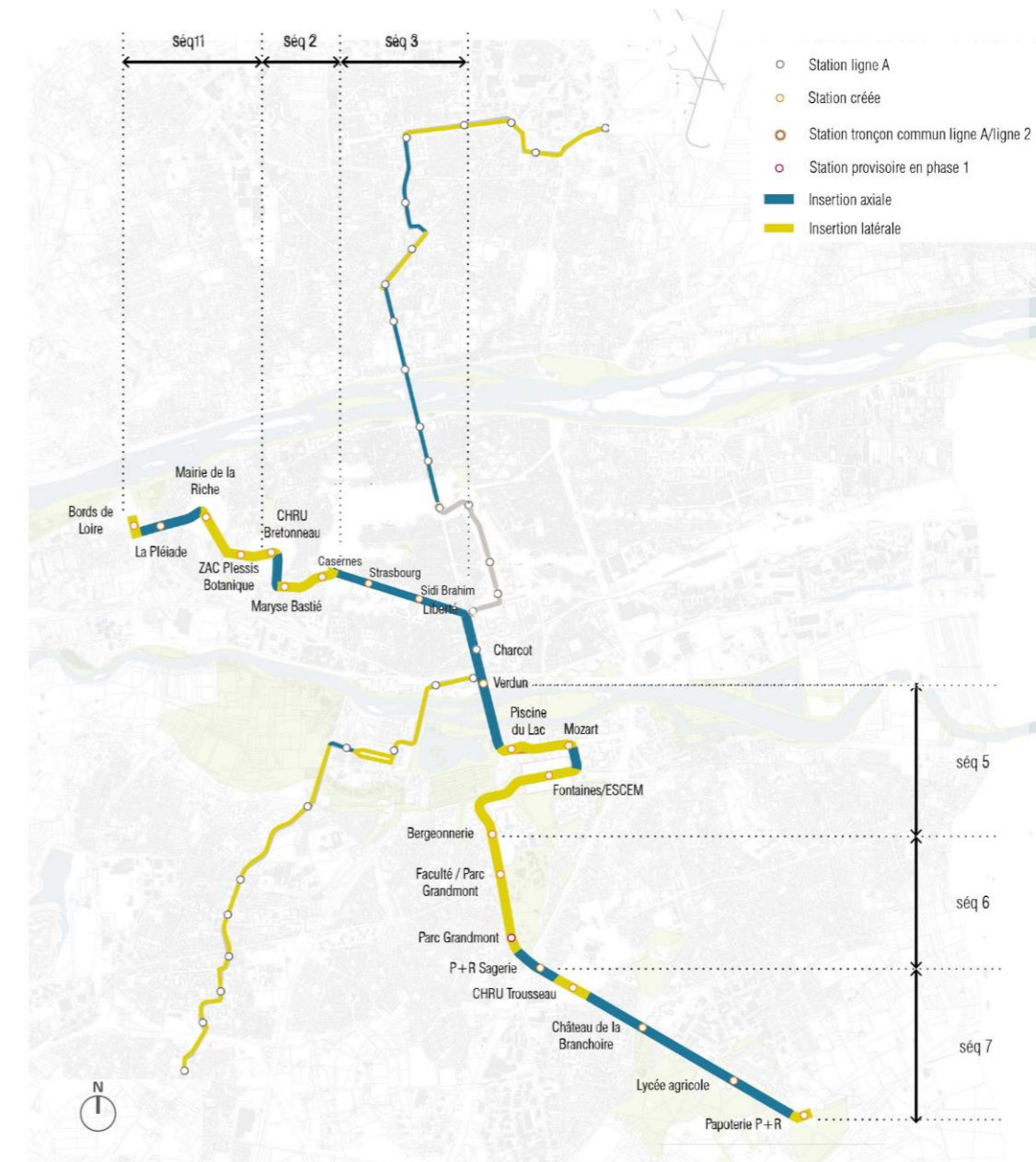


Figure 6 : les différentes insertions du tramway

### 3.2.2.2 L'INSERTION DE LA PLATEFORME DU TRAMWAY SUR LA LIGNE 2 DE TRAMWAY

L'insertion de la plateforme de la ligne 2 de tramway dépend du contexte urbain et paysager. Le parcours du projet est très contrasté.

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

#### - L'insertion axiale de la plateforme

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

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

#### - L'insertion latérale de la plateforme

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

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

### 3.2.2.3 LE REVETEMENT

#### ❖ Plateforme végétalisée

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

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

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

#### - **Mélanges herbacés pour zones ensoleillées**

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



Figure 7 : composition du mélange (Source : Agence Richez&Associés)

#### - **Mélanges herbacés pour zones ombragées**

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

#### - **Gazon classique économique**

Ce gazon rustique comprend une seule variété de graminées, la fétuque élevée. Très résistante à la sécheresse et moins gourmande en entretien que le gazon classique, ce type de plantation est idéal pour les zones très fréquentées par les piétons. L'avantage de ce revêtement est qu'il offre un aspect maîtrisé et tenu, que ce soit en hiver ou en période estivale. L'inconvénient du gazon classique est son coût de gestion élevé (1m<sup>3</sup> d'eau/m<sup>2</sup> et 18 à 25 tontes/an). S'ajoute à cela le risque de mort des graminées fragiles en cas de panne d'arrosage. C'est pourquoi le gazon classique nécessite un suivi très pointu de l'arrosage, un sol adapté et un assainissement efficace.

Il convient de préciser que les résultats des planches d'essais de végétalisation de plateforme engagées par le SMT sur un secteur de la ligne A rue du Colombier, en cours d'analyse au moment de la rédaction de ces éléments, permettront de préciser la nature des mélanges qui seront mis en œuvre dans le cadre du projet de la ligne 2 de

tramway. L'objectif de l'expérimentation menée consiste à pouvoir proposer des essences résistantes à la chaleur et peu consommatrices d'eau, voire ne nécessitant pas d'arrosage.

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



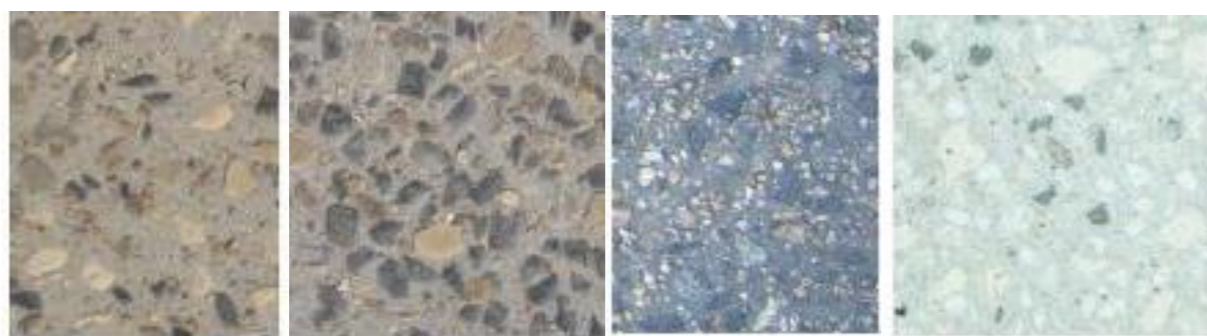
Figure 8 : perspectives avant/après au niveau de la Mairie de La Riche (avec revêtement végétalisé de la plateforme)

#### ❖ **Plateforme minérale**

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

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

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



Béton désactivé de type 1    Béton désactivé type 2    Béton désactivé    Le béton érodé

Figure 9 : les différents types de revêtements de la plateforme minérale

➤ **Plateforme partagée bus/tramway :**

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

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

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

➤ **Les traversées piétonnes de plateforme**

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

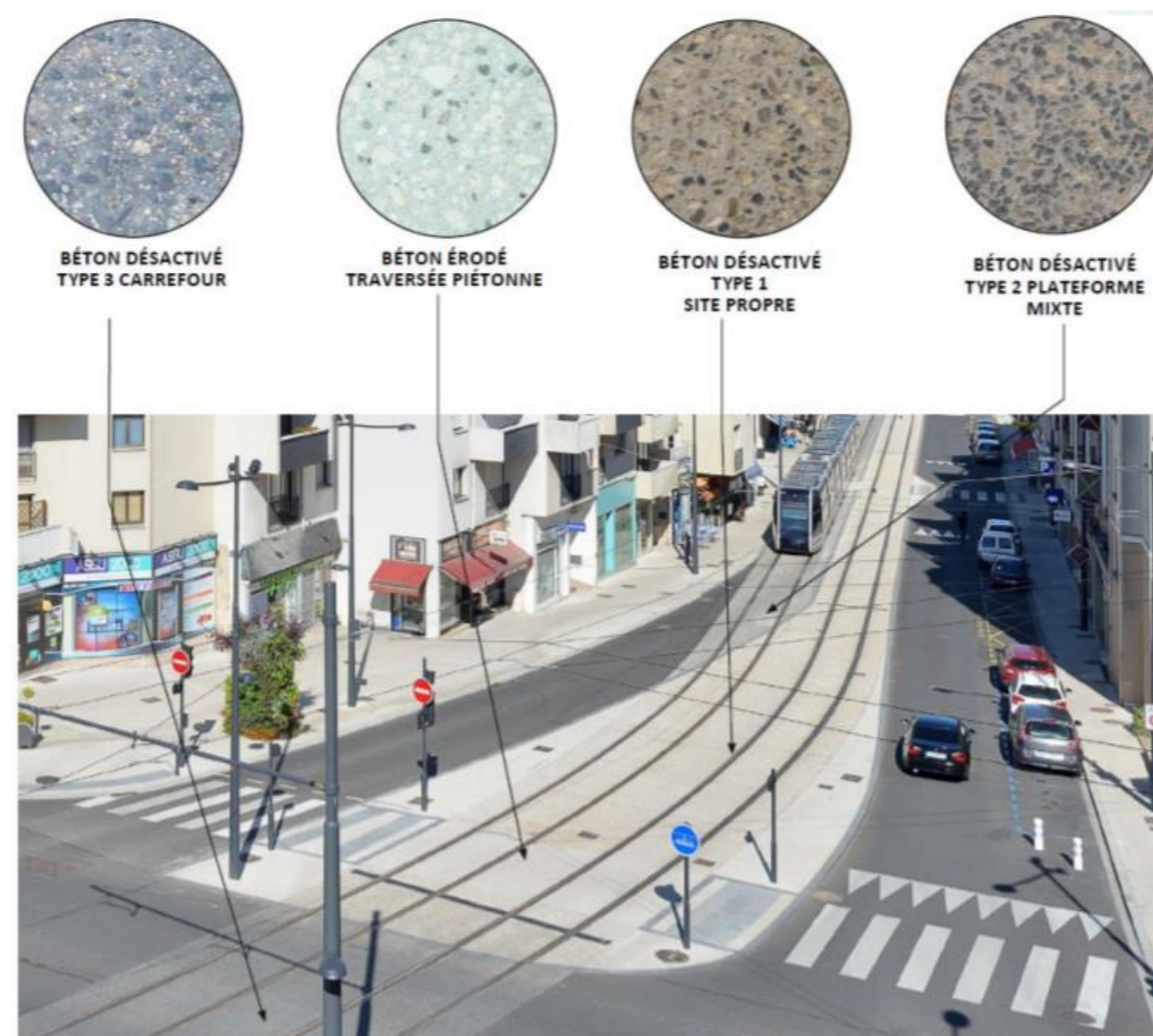


Figure 10 : exemple des différents types de revêtements sur la plateforme

### 3.2.2.4 TYPES DE VOIES RETENUS

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

Les types de plateformes suivantes sont proposés en voie courante :

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

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

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



Figure 10 : longrines sans revêtement

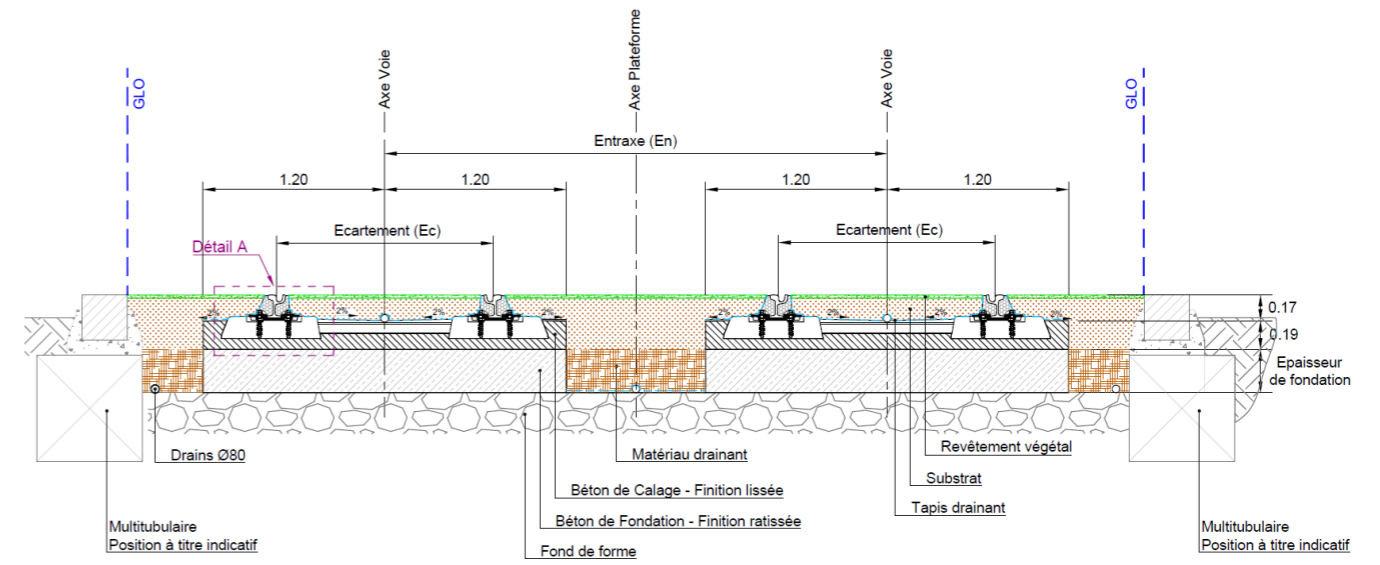


Figure 12 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses – Revêtement végétal

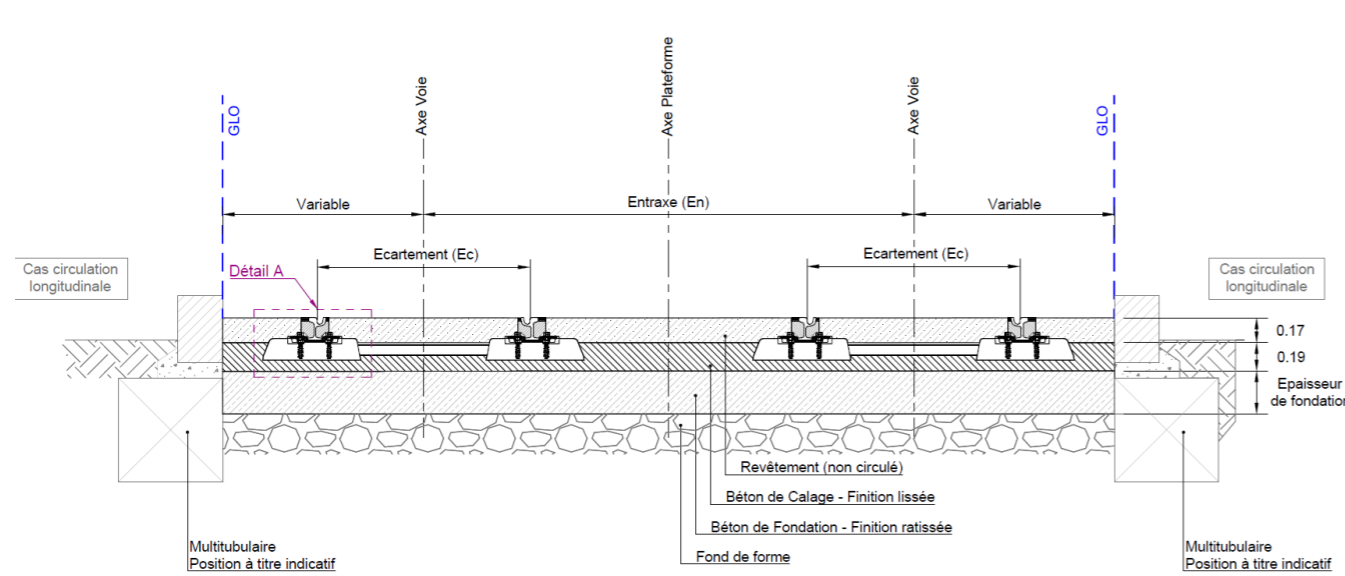


Figure 11 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses – Revêtement minéral circulé carrefour

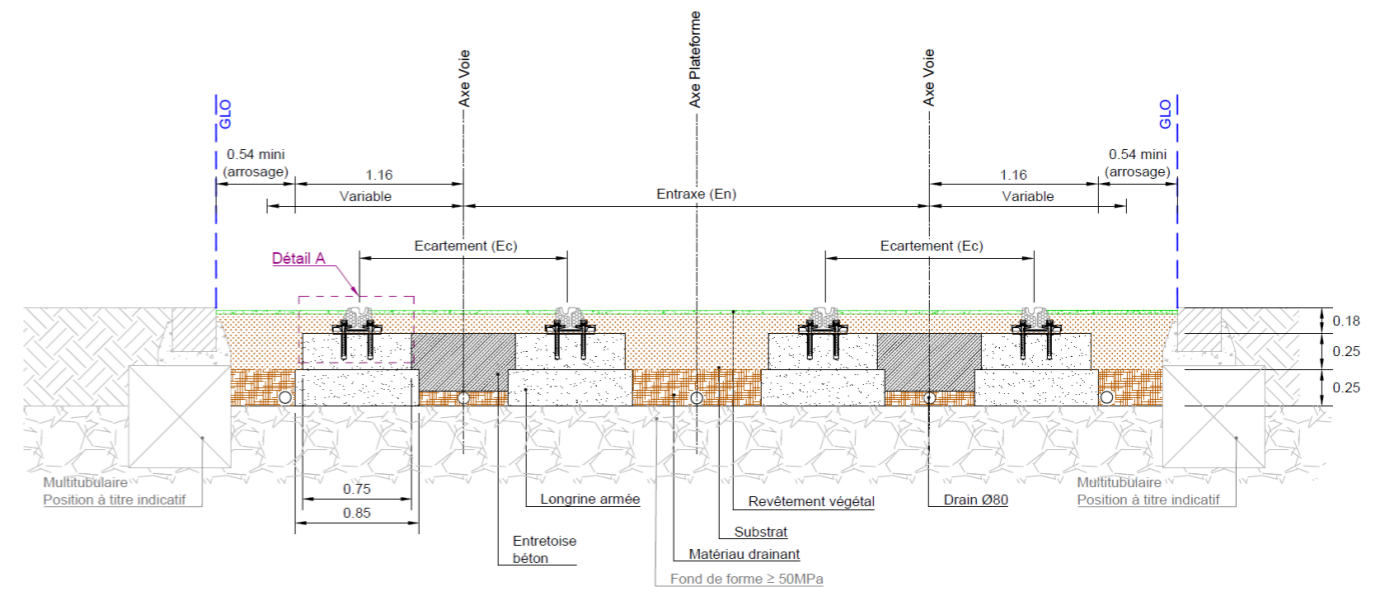


Figure 13 : coupe type d'une plateforme pour voie sur longrines - Revêtement végétal

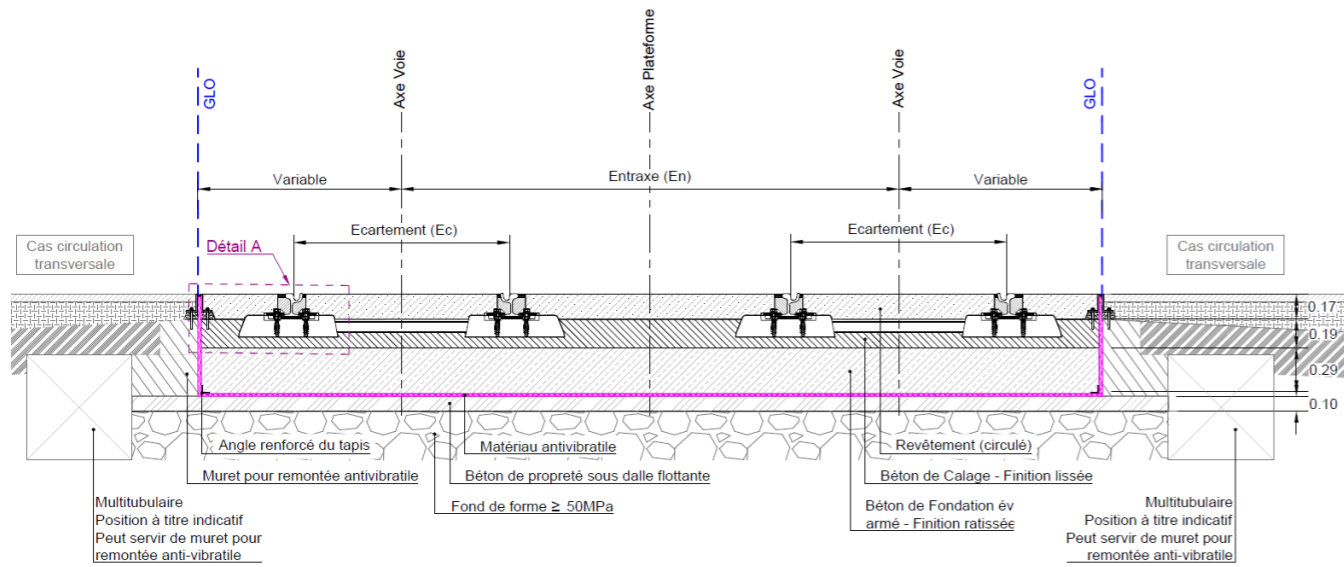


Figure 14 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses – Dalle flottante

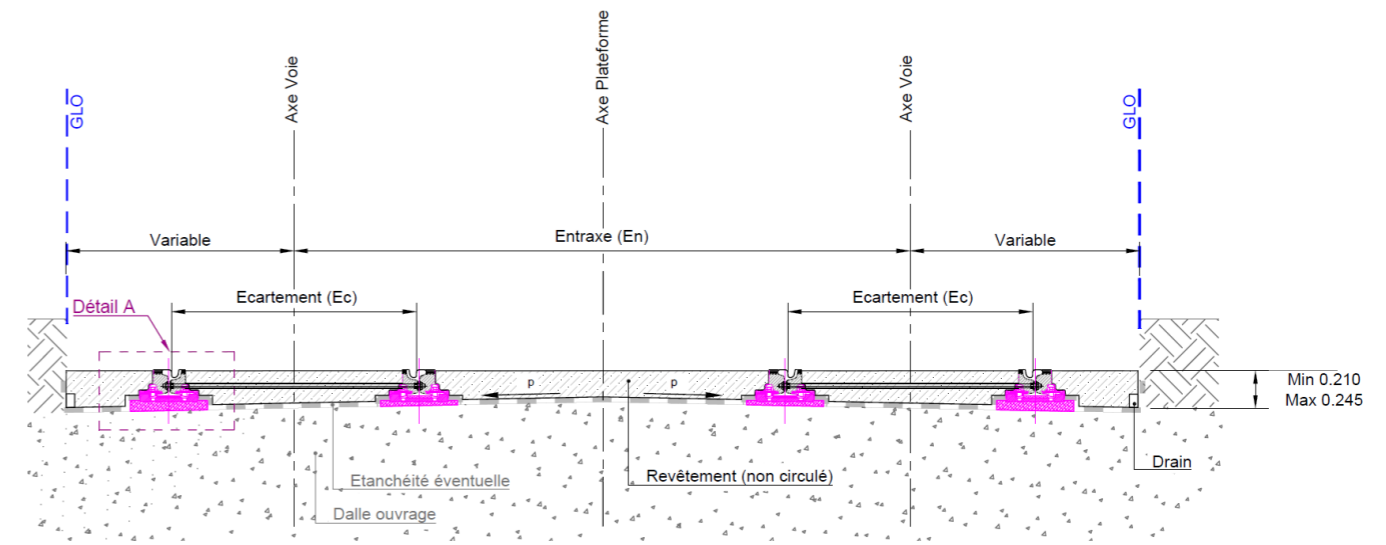


Figure 16 : coupe type d'une plateforme pour voie sur selles collées par résine sur ouvrage

### 3.2.2.5 PONTAGES DES RESEAUX CONCESSIONNAIRES

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

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

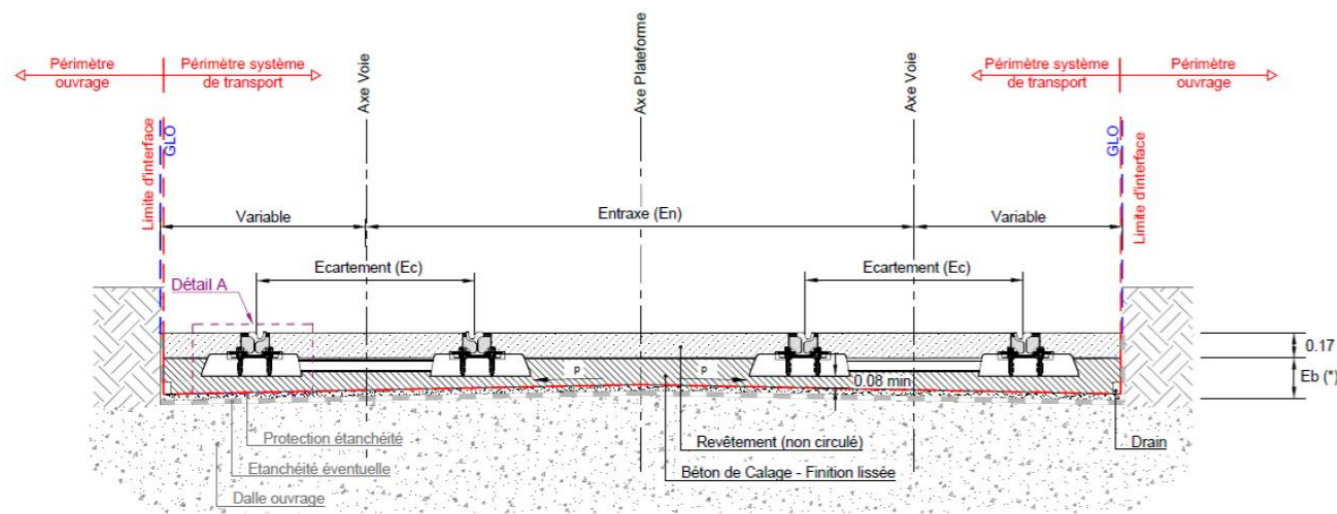


Figure 15 : coupe type d'une plateforme - Voie béton traverses – Sans béton de fondation sur ouvrage

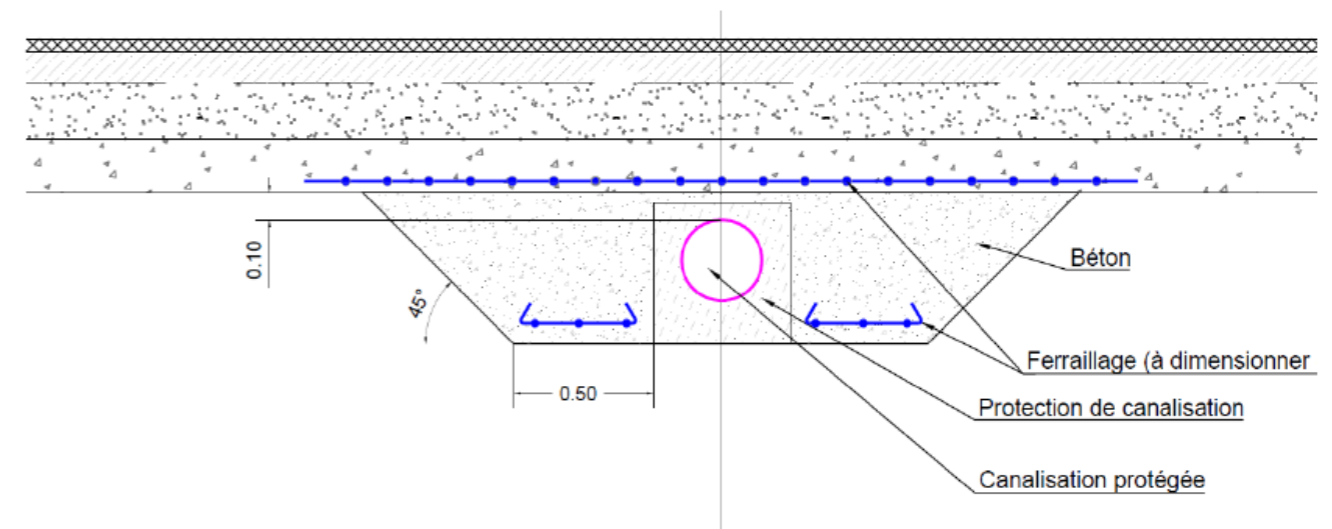


Figure 17 : coupe longitudinale de plateforme sur zone de pontage d'un réseau transversal

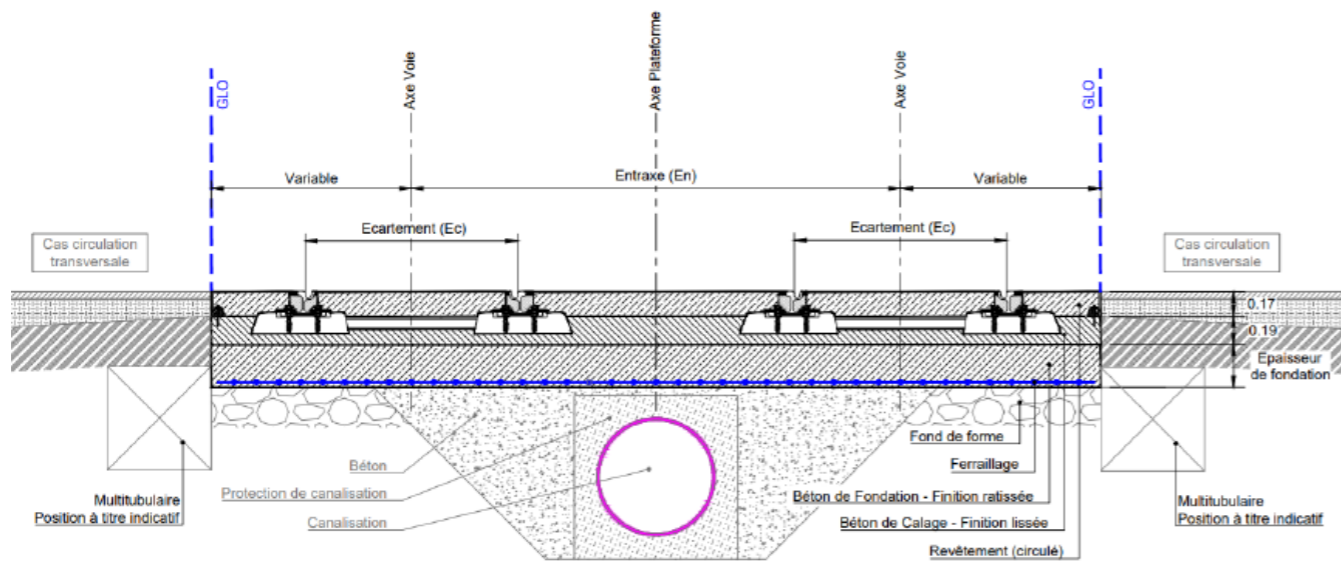


Figure 18 : coupe transversale de plateforme sur zone de pontage d'un réseau longitudinal.

### 3.2.2.6 LES STATIONS

#### 3.2.2.6.1 Généralités

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

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

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

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

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

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

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

- De proximité avec les autres modes de transport public afin de favoriser le report modal. L'accessibilité des Personnes à Mobilité Réduite aux stations est également prise en considération dans leur conception technique.

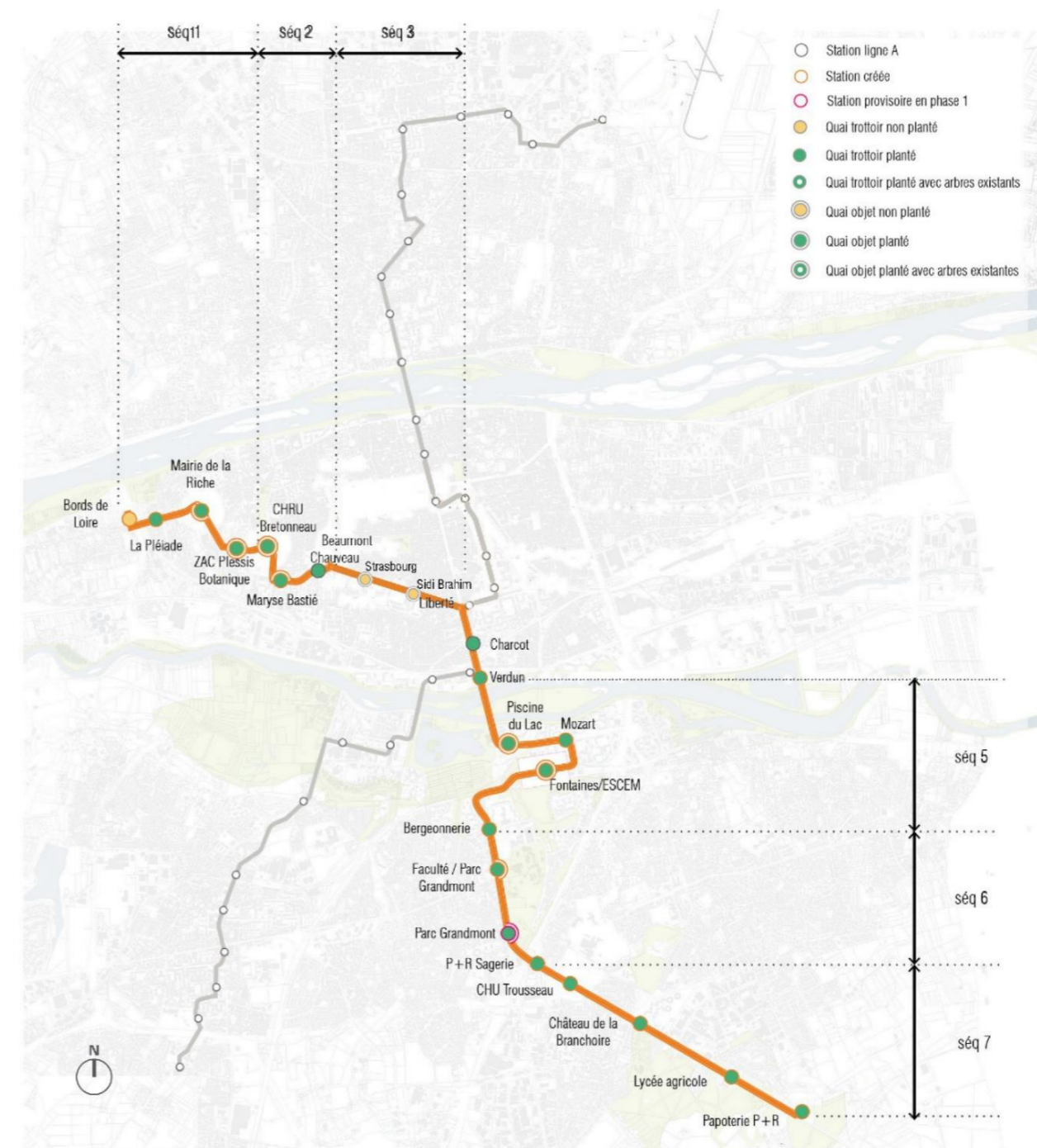


Figure 19 : localisation et typologie des stations

### 3.2.2.6.2 Les typologies des stations de la ligne 2

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

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

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

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

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

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

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

#### – La station plantée

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

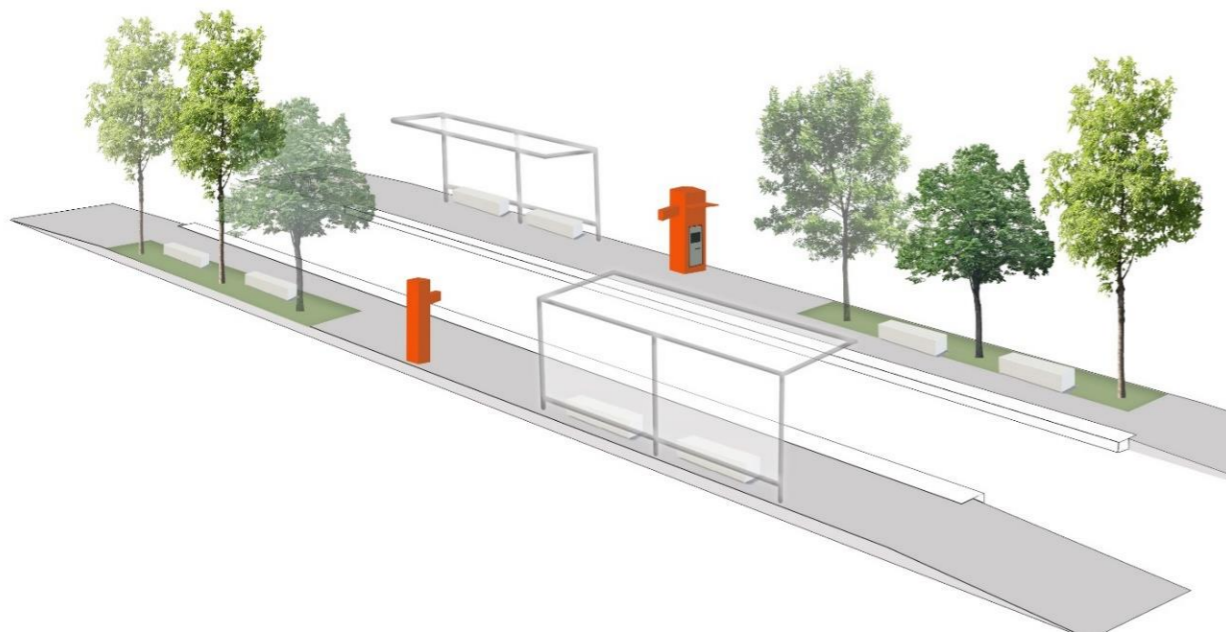


Figure 20 : principe de fonctionnement station plantée (source : Urbanica)

#### – La station non plantée

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

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

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

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

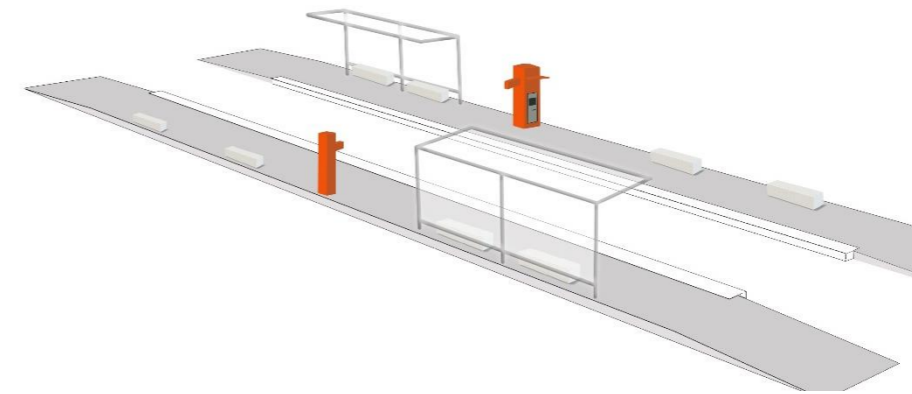


Figure 21 : principe de fonctionnement station non plantée (source : Urbanica)

#### – La station à quais décalés

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

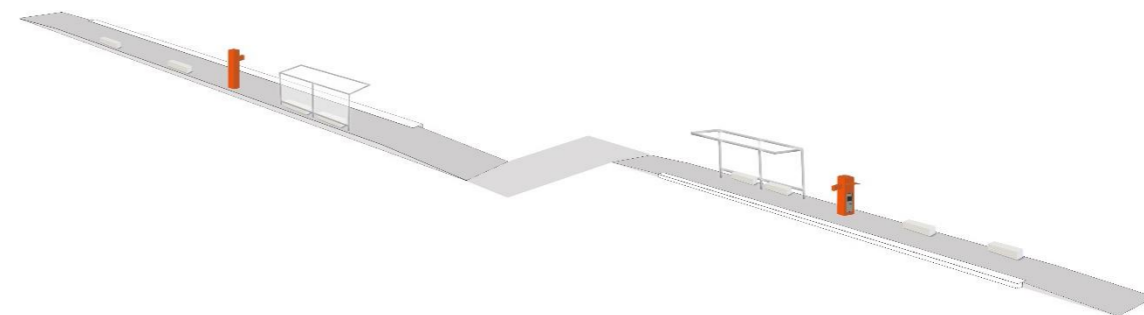


Figure 22 : organisation de la station à quais décalés (source : Urbanica)

– **La station le long de la voirie**

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

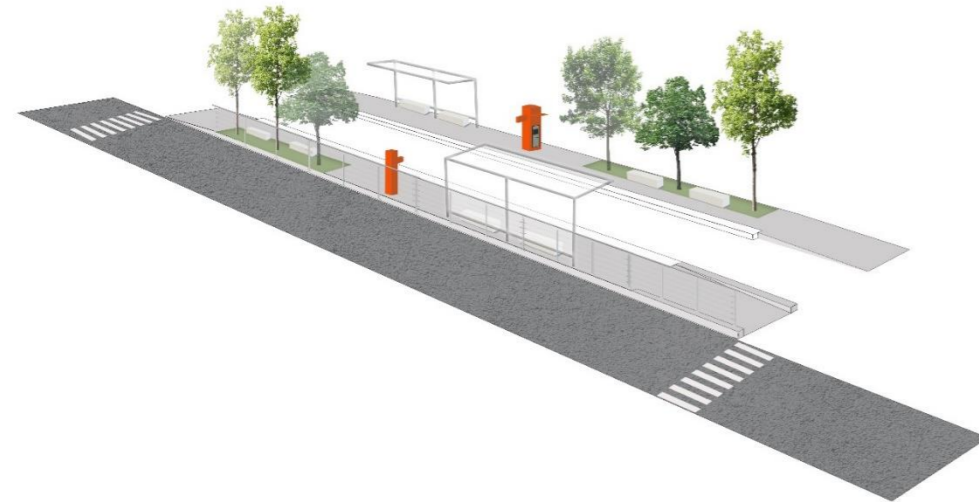


Figure 23 : organisation des stations le long de la voirie (source : Urbanica)

– **La station quai trottoir**

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

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

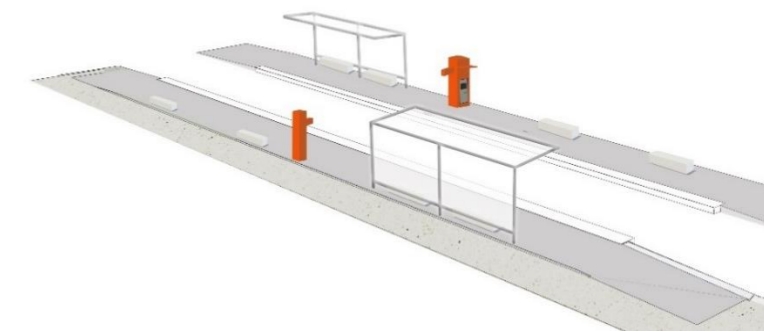


Figure 24 : organisation des stations quai trottoir (source : Urbanica)

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

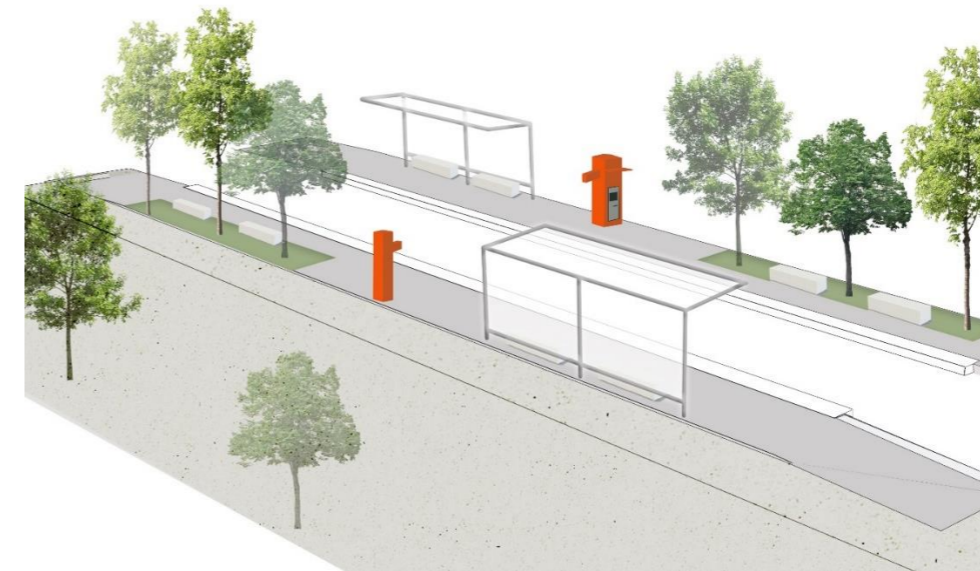


Figure 25 : organisation des stations quai trottoirs sur une place (source : Urbanica)

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



– **Une station plantée, la Pléiade**

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

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

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

La station est du type quai planté.

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

Les deux côtés de la station sont accessibles aux PMR.



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

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

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

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

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

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

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

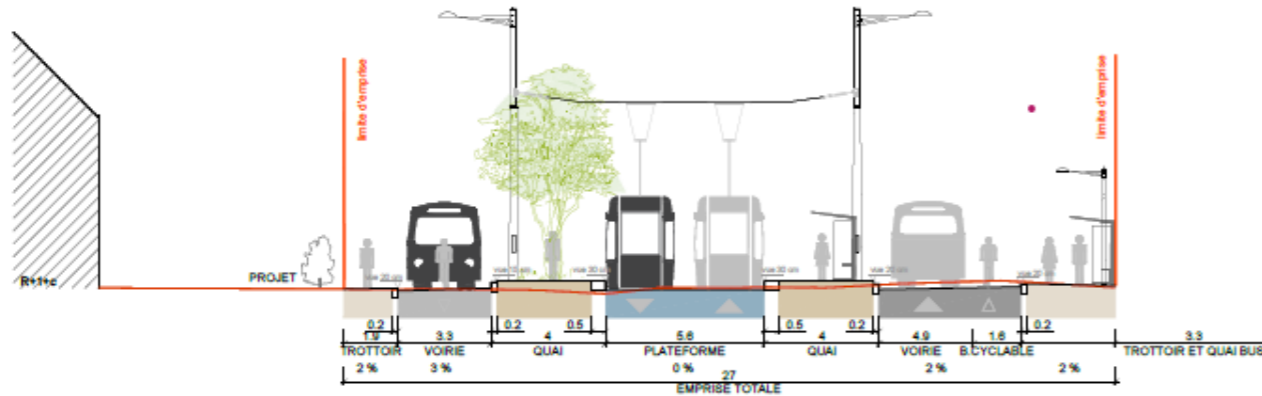
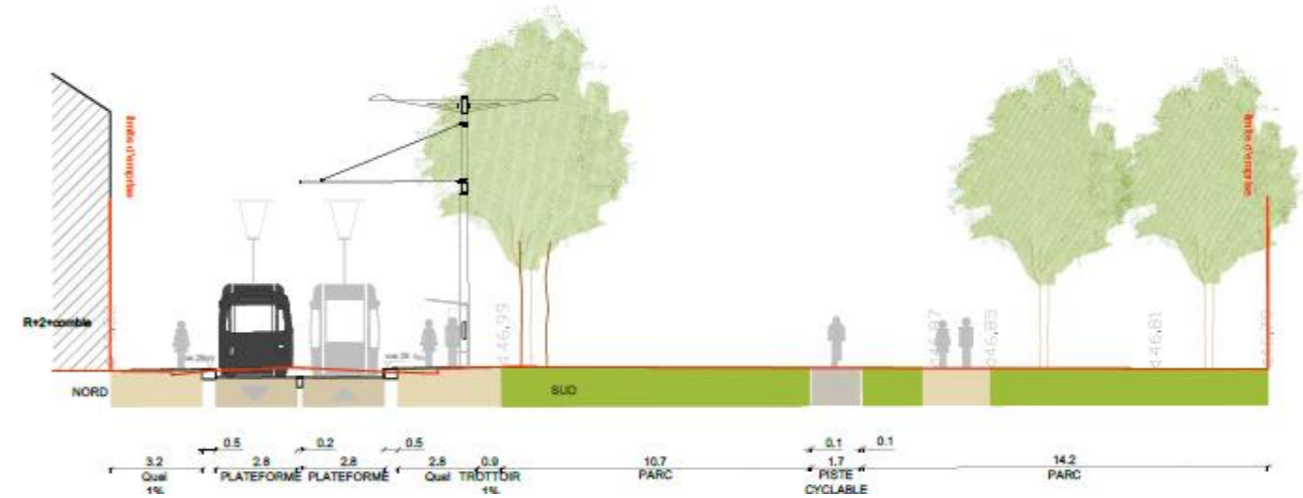


Figure 26 : coupe station Pléiade

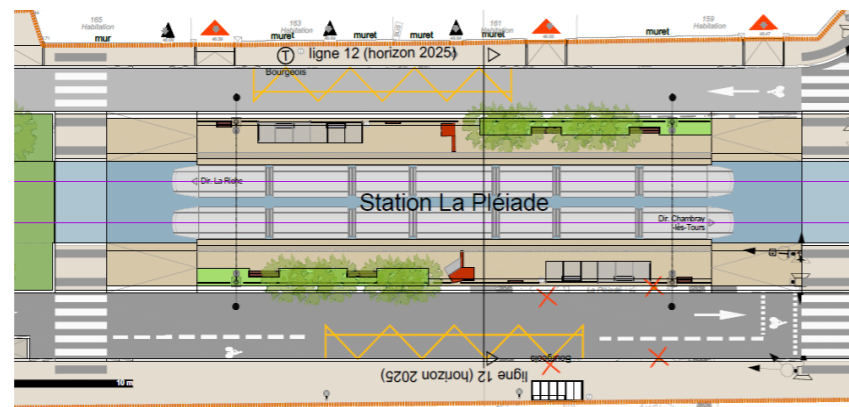


Figure 27 : plan de situation et plan de la station Pléiade

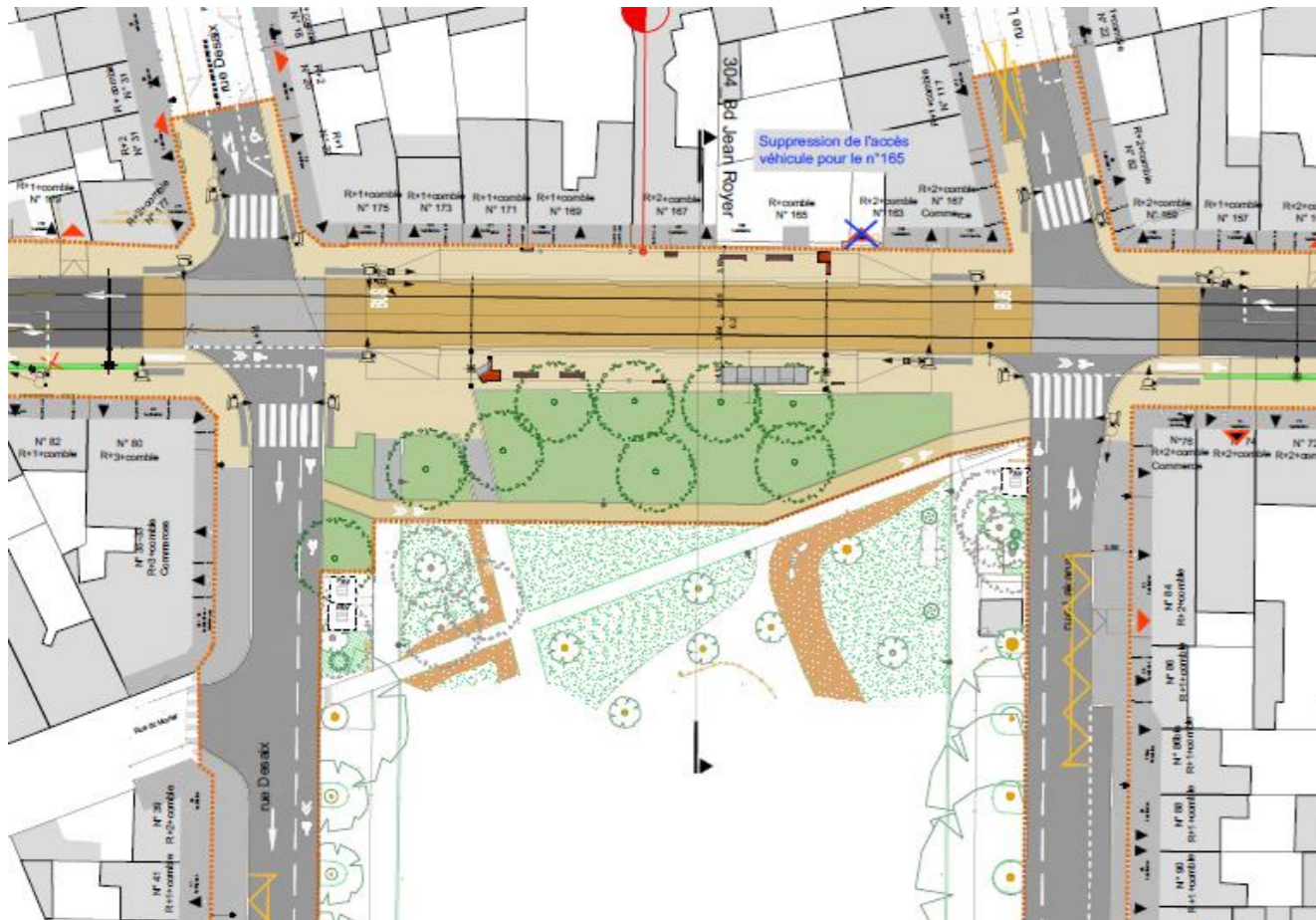


Figure 28 : plan situation station Strasbourg

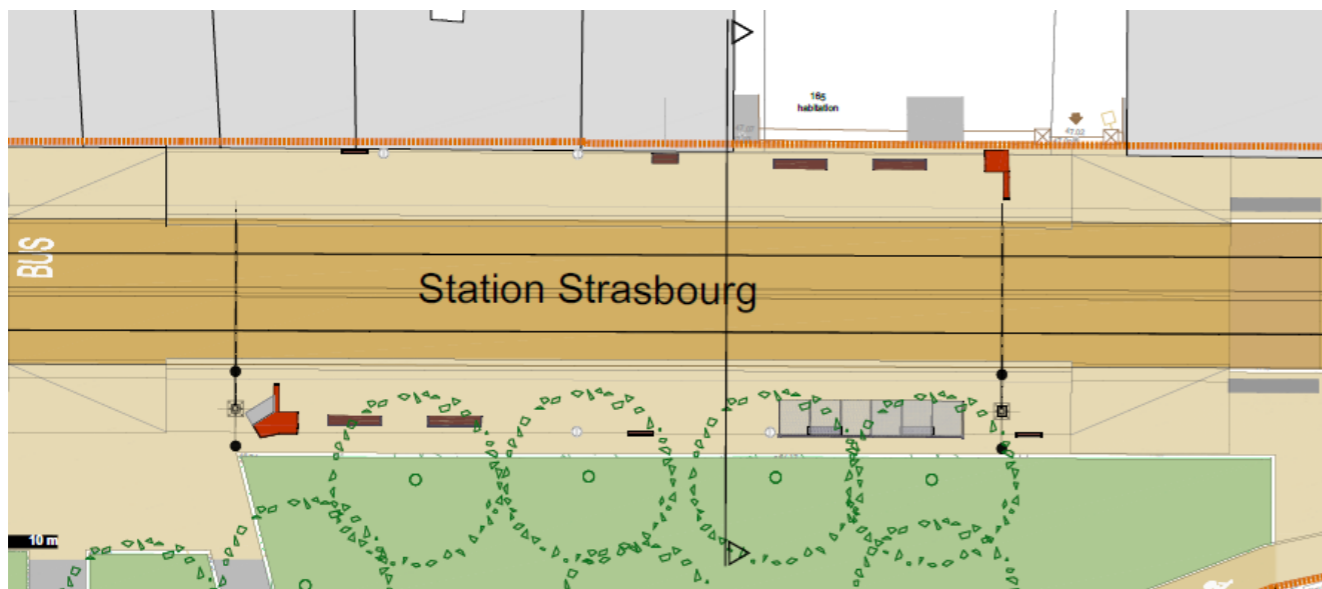


Figure 29 : plan station Strasbourg

### 3.2.2.7 AMENAGEMENTS D'EXPLOITATION

#### 3.2.1.7.1 Sous-Stations de Redressement (SSR)

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

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

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

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

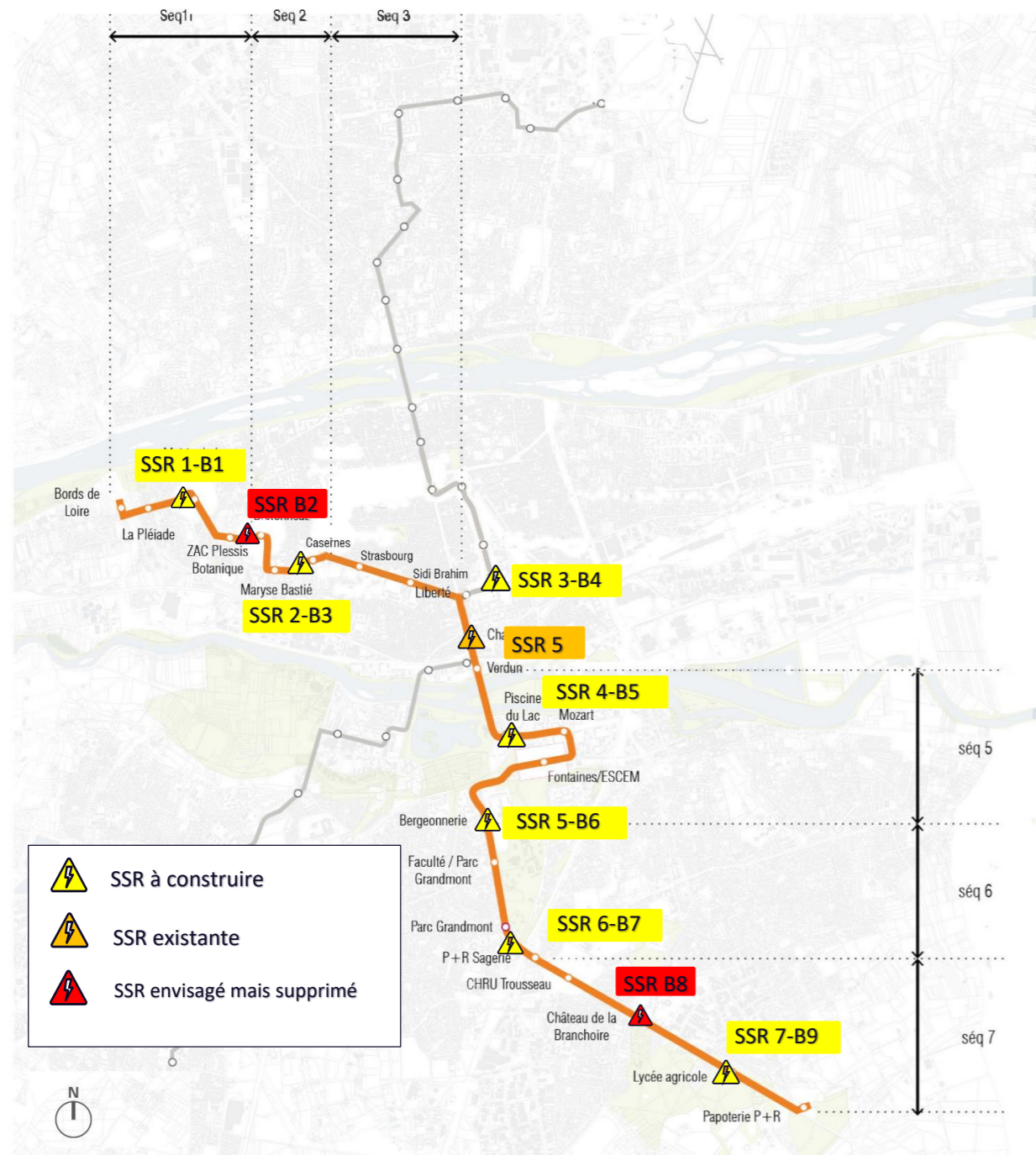


Figure 30 : localisation des SSR

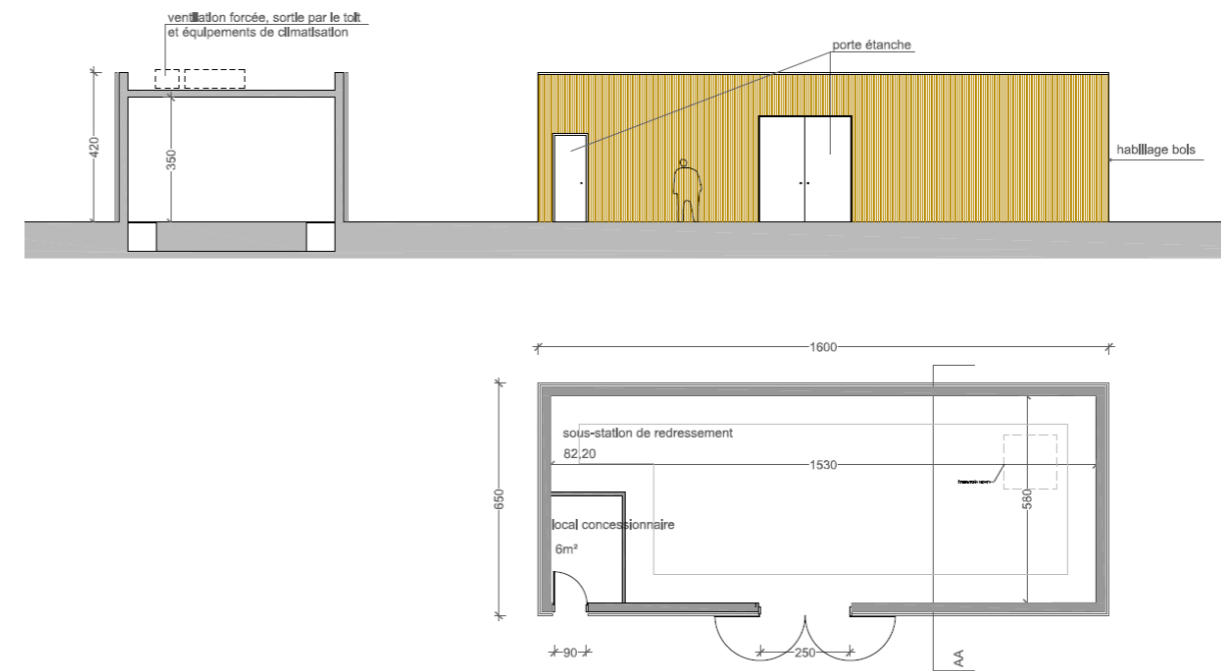


Figure 31 : plan d'aménagement type d'un SSR

### 3.2.1.7.2. Locaux techniques d'exploitation

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

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

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

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

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

**10 abris vélos** seront implantés.

Ils seront à proximité directe de la plateforme pour faciliter son accès aux machinistes et aux agents d'exploitation de ligne. Les machinistes effectuent des pauses de l'ordre de 5 minutes à chaque rotation. Ainsi, l'emplacement des locaux doit être le plus proche possible de la station pour limiter les temps de déplacements. Leur surface est de l'ordre de 70m<sup>2</sup>.



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



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

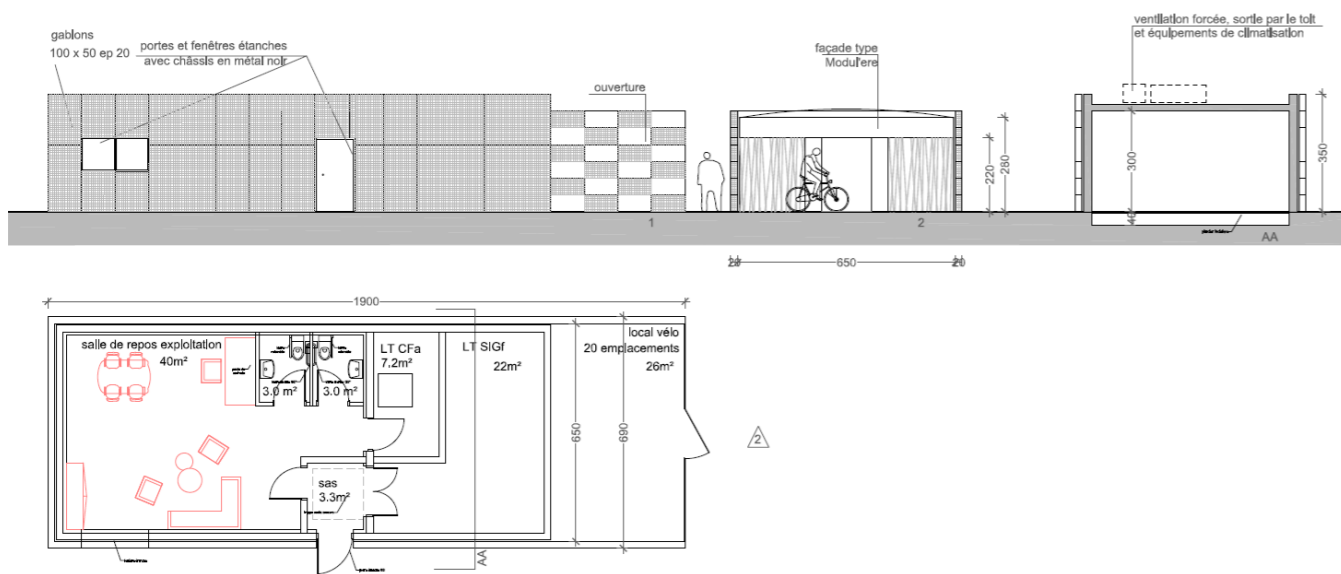


Figure 33 : plan d'aménagement du local technique d'exploitation sur le P+R Bords de Loire

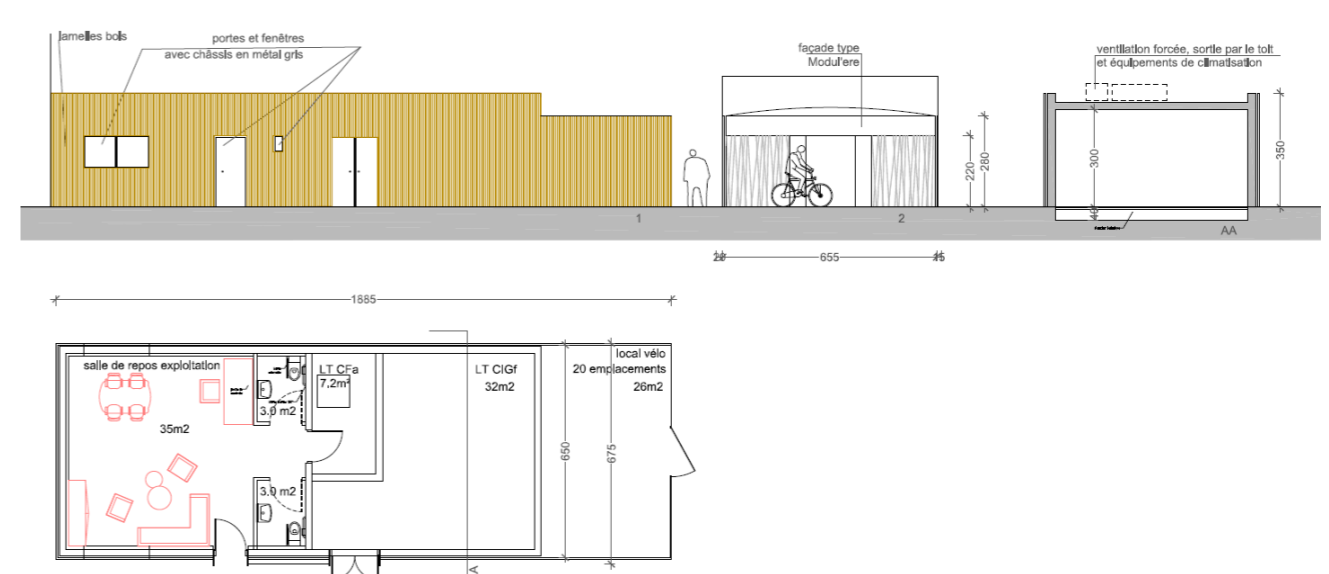


Figure 35 : plan d'aménagement du local technique d'exploitation sur le P+R Papoterie

### 3.2.3 REAMENAGEMENT DE LA LIGNE BHNS

#### 3.2.3.1 DESCRIPTION GENERALE

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

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

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

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

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

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

#### 3.2.3.2 TYPES D'AMENAGEMENT DES STATIONS

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

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

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

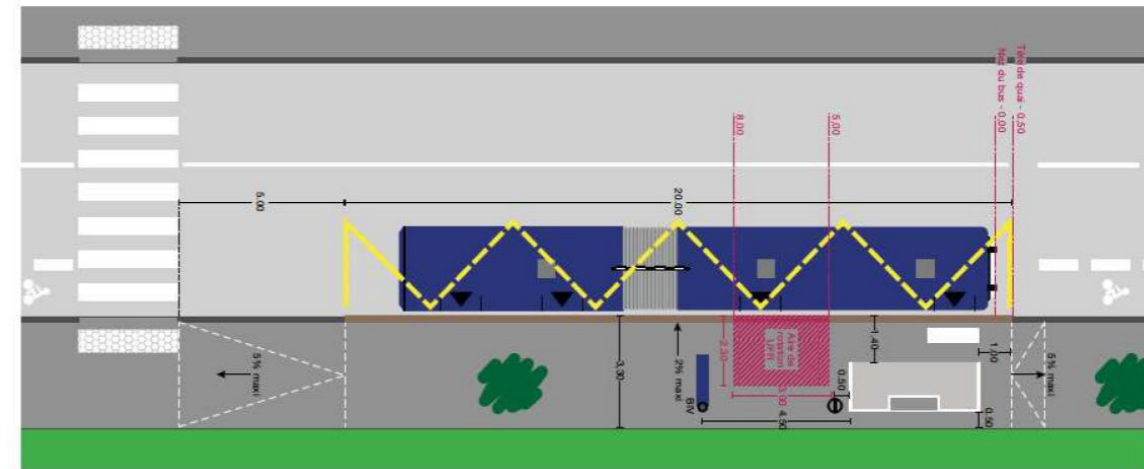


Figure 36 : arrêt en ligne - Vue en plan en station

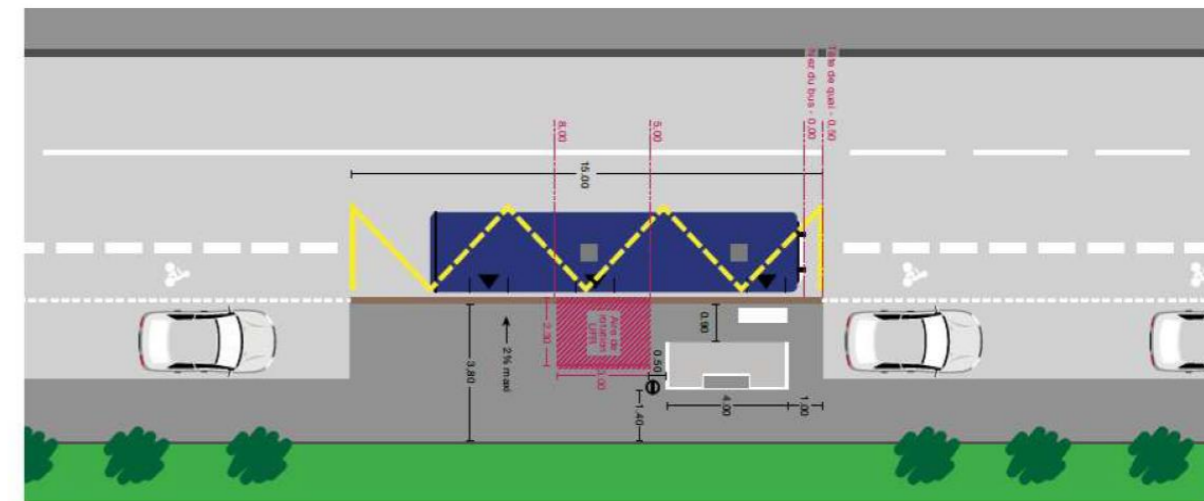
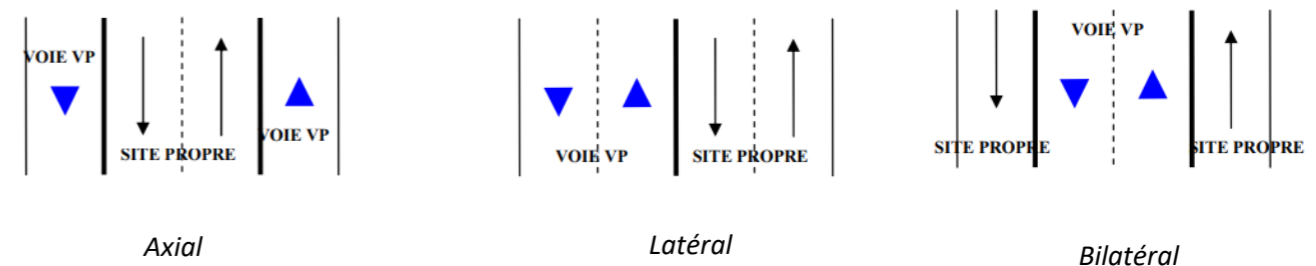


Figure 37 : arrêt en avancée - Vue en plan en station

#### 3.2.3.3 LA PLATEFORME

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



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

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

Le réaménagement de la ligne BHNS présente des sites propres unidirectionnelles et des plateformes bilatérales. L'insertion d'un site propre impose une recherche de confort des usagers qui se traduit par des ajustements de la largeur de la plateforme, lorsque celle-ci est partagée avec des vélos ou des véhicules légers. Dans le cas où les vélos sont envisagés sur la plateforme, alors la largeur minimale du site propre est augmentée pour permettre au bus de doubler. Un site propre bidirectionnel, en règle générale, ne nécessite pas de surlargeur.

Tableau 3 : insertion des voies BHNS

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

### 3.2.3.4 AMENAGEMENT PAR SECTEUR

#### 3.2.3.4.1 Secteur Atlantes

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



Figure 38 : plan projeté – Terminus les Atlantes

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

#### 3.2.3.4.2 Secteur Edouard Vaillant

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

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

##### ❖ Station Leccia

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



Figure 39 : plan projet – Station Leccia Ouest

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

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

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

#### ❖ Station Champ joli

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

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



Figure 40 : coupe projeté - Station Champ Joli

### 3.2.3.4.3 Secteur 3 : de Tassigny à Grammont

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

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

#### ❖ La Rotonde

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

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

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

#### ❖ Avenue du Général de Gaulle

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

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

Malgré cette contrainte, il est possible de proposer un aménagement attractif et sécurisé pour tous les modes de déplacement :

- Une voirie de 5.60 m ;
- Une voie bilatérale de 4.50 mêlant les bus et les cycles ;
- Un large ourlet paysager accompagne les arbres existants ;
- Un cheminement piétons confortable de chaque côté de la voie.



Figure 41 : avenue du Général de Gaulle

### 3.2.3.4.4 Secteur Heurteloup

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

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

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

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



Figure 42 : aménagement paysager sur le boulevard Heurteloup



Figure 43 : vue projetée du boulevard Heurteloup

### 3.2.3.4.5 Secteur Mirabeau

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



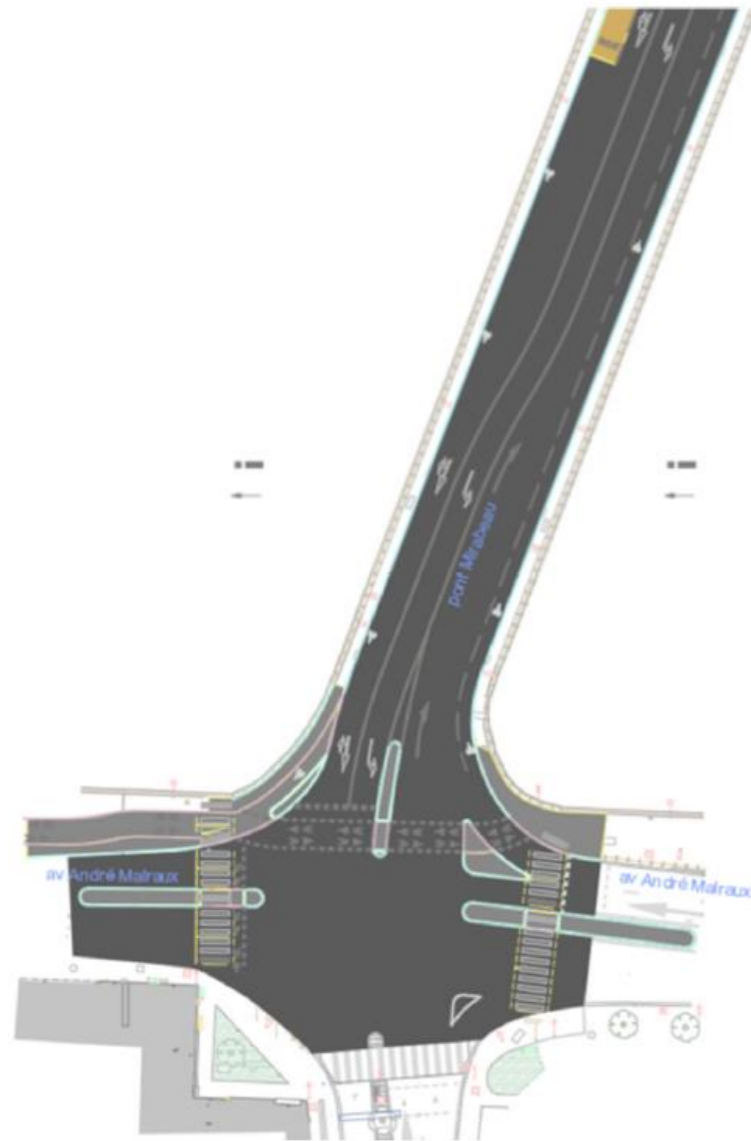


Figure 44 : réaménagement du carrefour André Malraux/Mirabeau

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

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

### 3.2.4 LES PARCS RELAIS

#### 3.2.4.1 GENERALITES

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

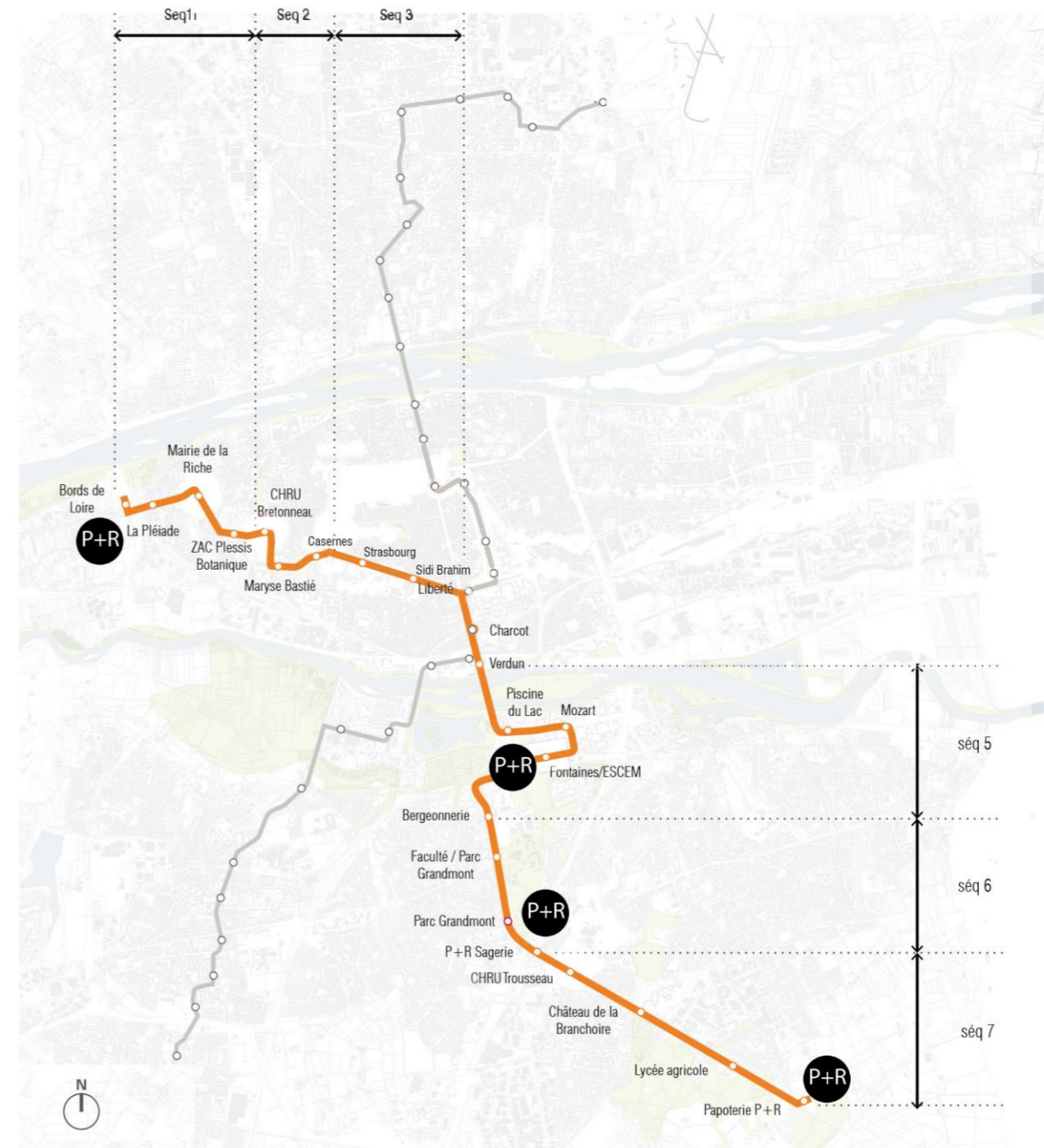


Figure 45 : localisation des Parcs Relais sur la Ligne 2 de tramway

Les parcs-relais sont les suivants :

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

### 3.2.4.2 P+R BORDS DE LOIRE – LA RICHE

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

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



Figure 46 : photo du site actuel Bords de Loire

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

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

Ce P+R aura **311 places** (dont 15 PMR), avec à l'Est, une zone de co-voiturage aménagée de 10 places de covoiturage et 4 places de dépose minute.

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

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

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

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

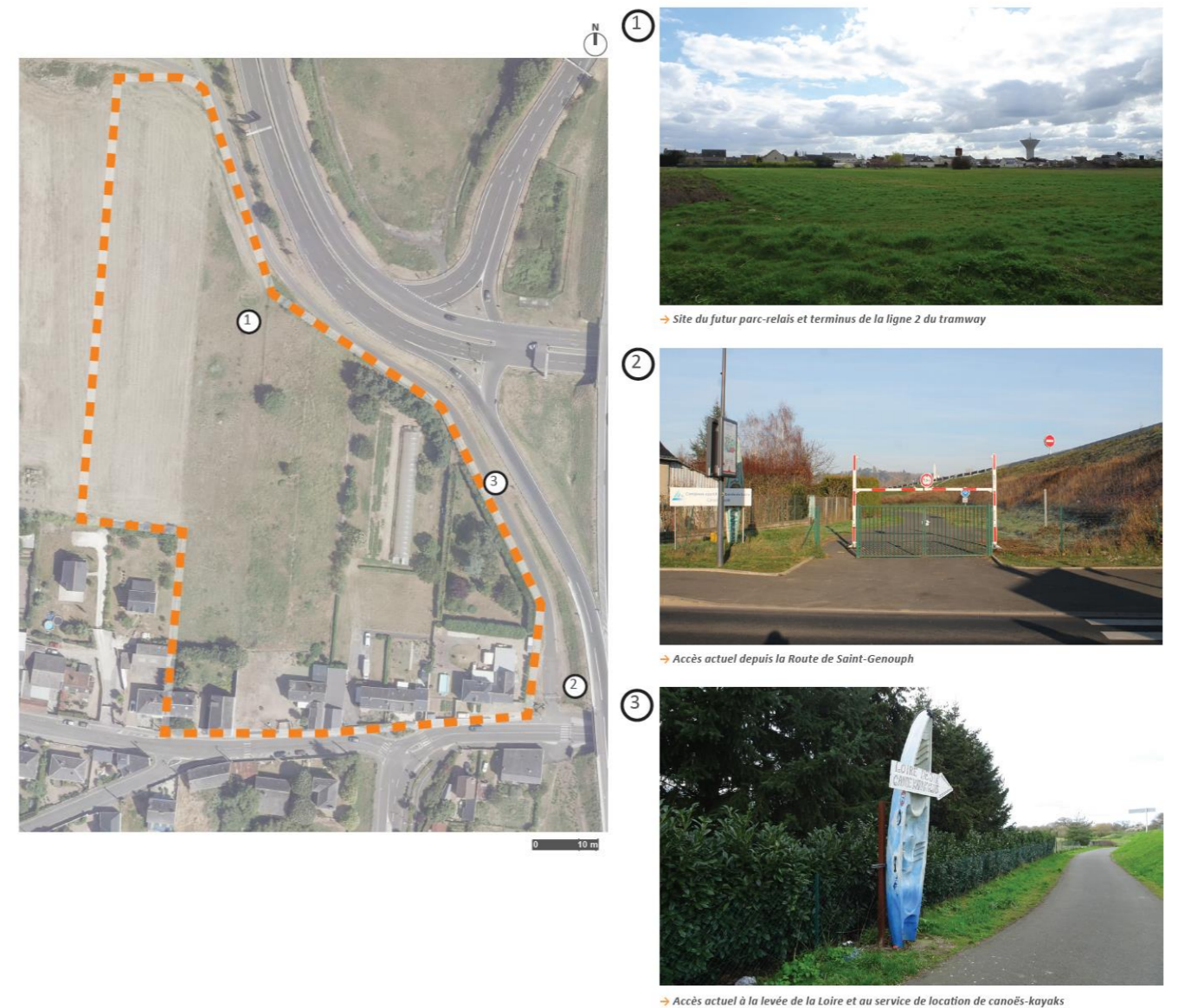


Figure 47 : présentation du site du projet P+R Bords de Loire

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

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



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

### 3.2.4.3 P+R LAC – TOURS

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

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

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

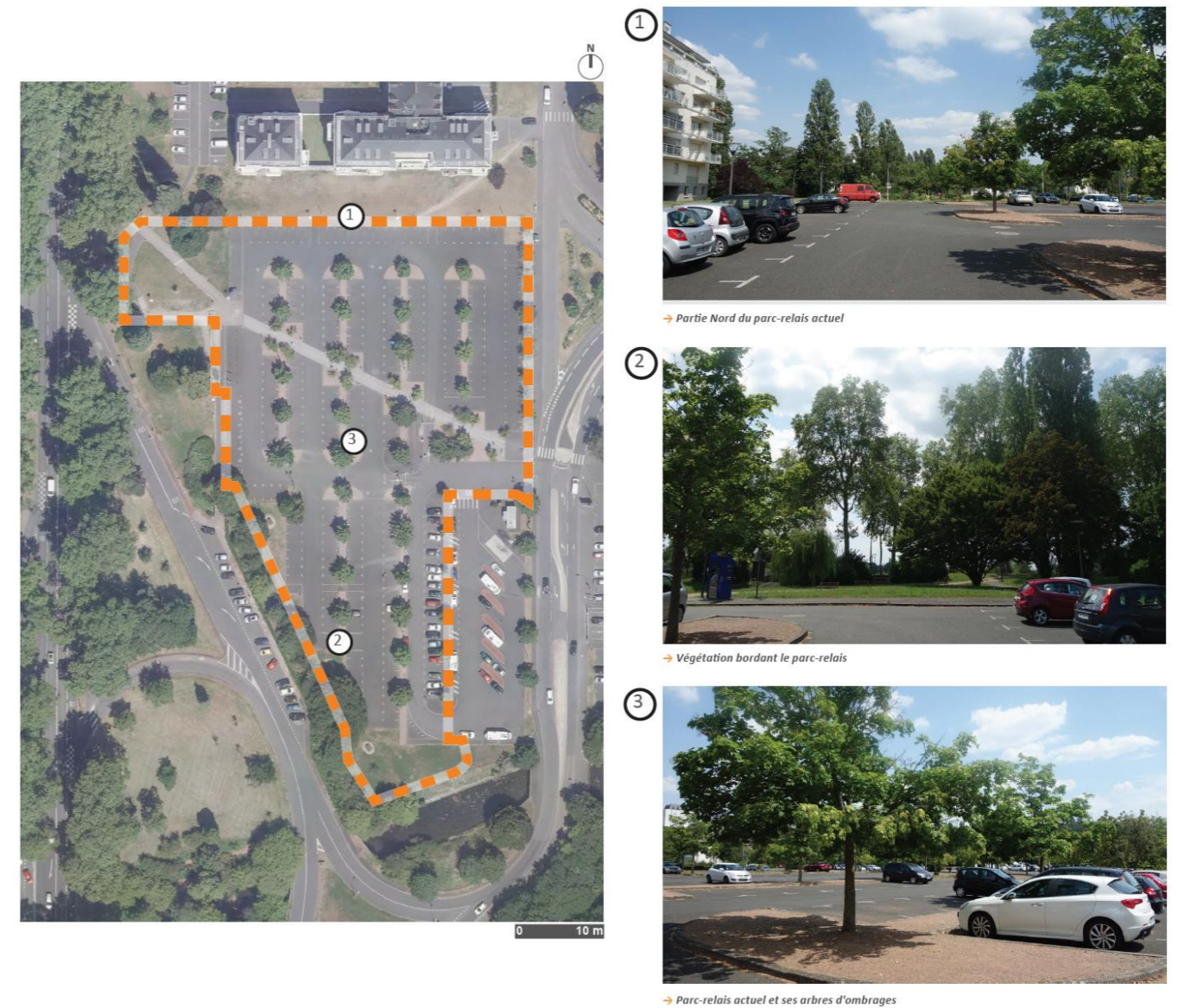


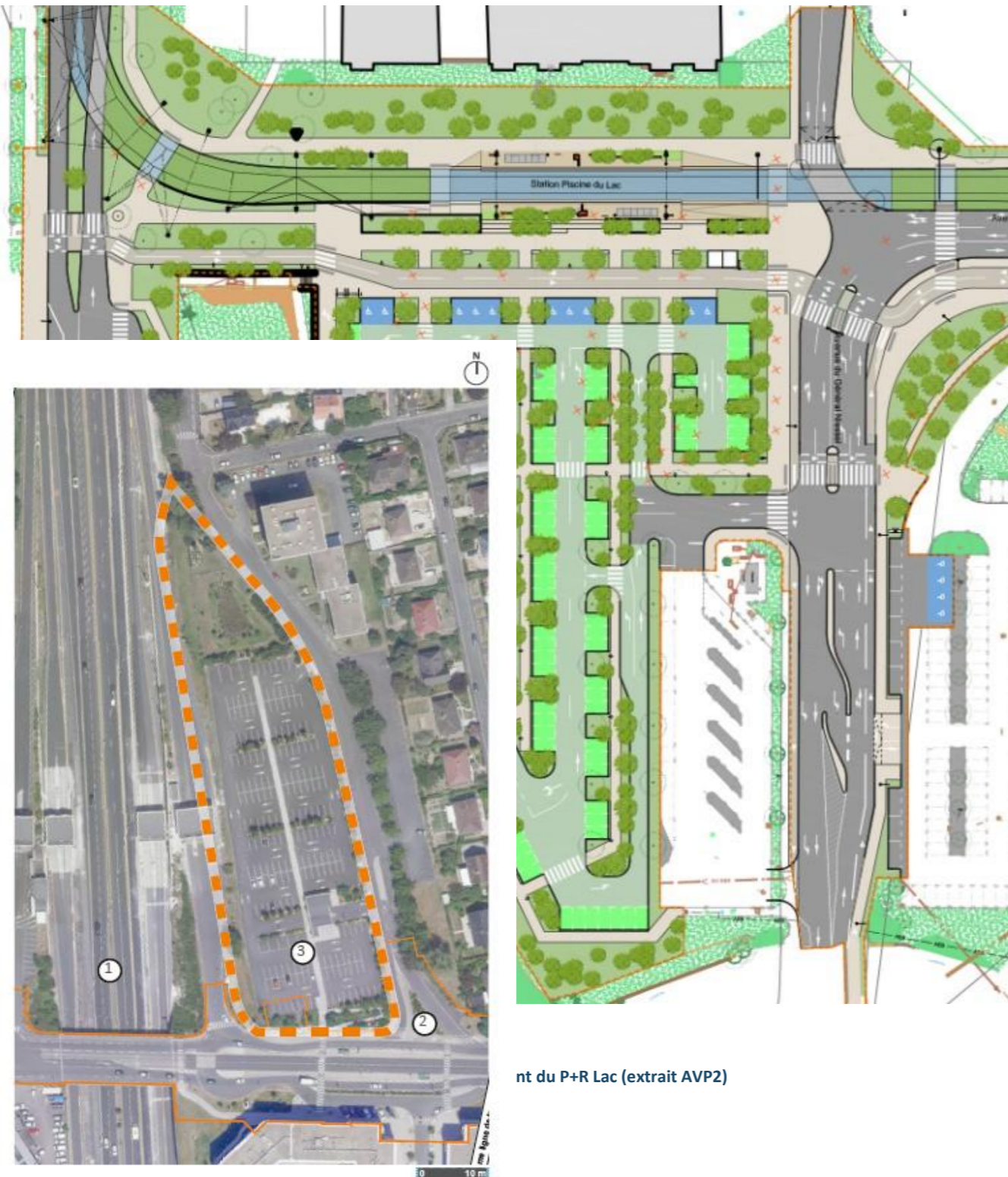
Figure 49 : description du site- P+R du Lac

### 3.2.4.4 P+R EXISTANT LA SAGERIE – CHAMBRAY-LES-TOURS

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

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

Figure 51 : description du site du P+R Sagerie



nt du P+R Lac (extrait AVP2)



→ Autoroute A10 bordant le parc-relais



→ Entré actuelle du parc-relais depuis l'Avenue de la République



→ Parc-relais actuel

Une mesure compensatoire de création de zone humide dans la continuité de l'existante sera réalisée.

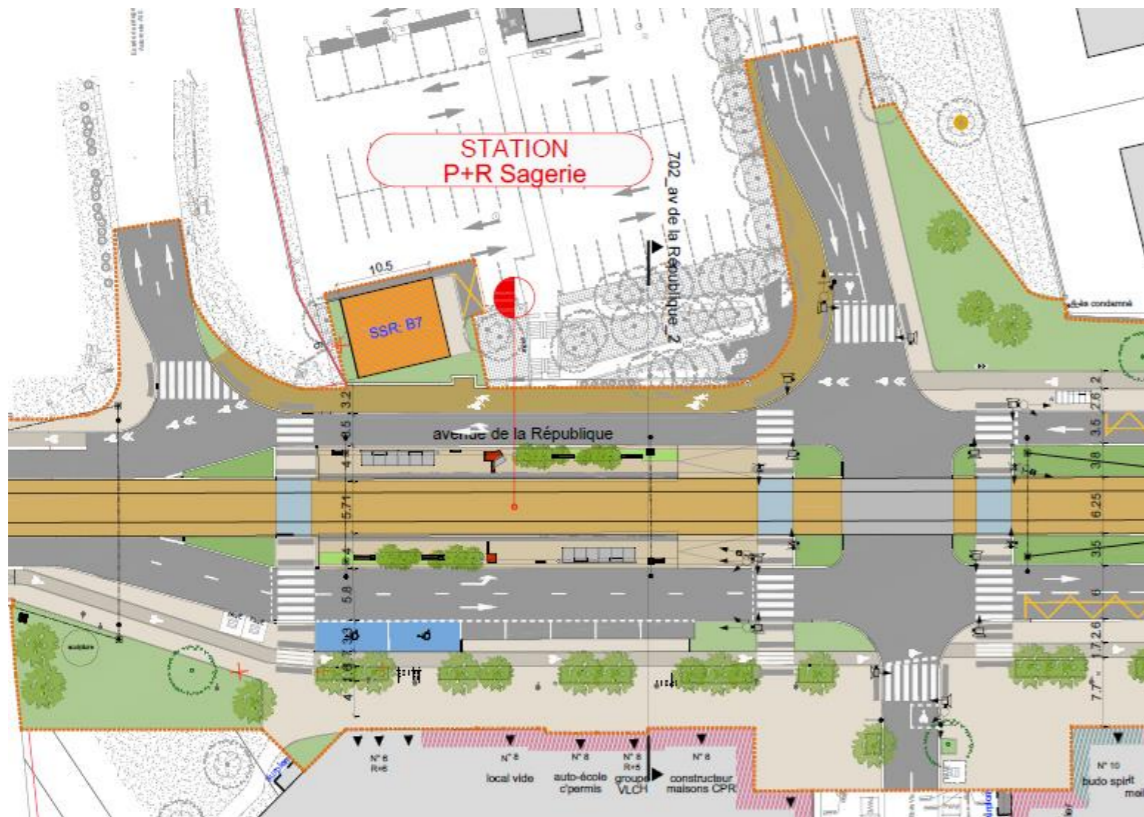


Figure 52 : aménagement à proximité du P+R Sagerie

### 3.2.4.5 P+R PAPOTERIE – CHAMBRAY-LES-TOURS

Le parc-relais "Papoterie" se situe au droit de la Route de Loches, à Chambray-lès-Tours. Il est précédé par un paysage péri-urbain et se compose, d'un début de paysage rural. A proximité du bois de Chambray, ce lieu de transition entre espace péri-urbain et rural est aujourd'hui dominé par l'agriculture. Le parc-relais est bordé à l'Ouest par le quartier "Maison de la Papoterie" et la rue de Cormery, par la route de Loches au Sud, et par des boisements sur le reste de son périmètre.

Le P+R de la Papoterie, a fait l'objet d'une restructuration, à la suite de la découverte de la zone humide de 14 483m<sup>2</sup> en son centre, après exploitation des sondages pédologiques. Afin de réduire l'impact sur cette zone humide, le SMT a fait le choix de :

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

**Bien que l'emprise du P+R a été modifiée pour réduire au mieux l'incidence sur cette zone humide, l'insertion du P+R s'installe sur 3 475m<sup>2</sup> de zones humides (voir Figure 71).**

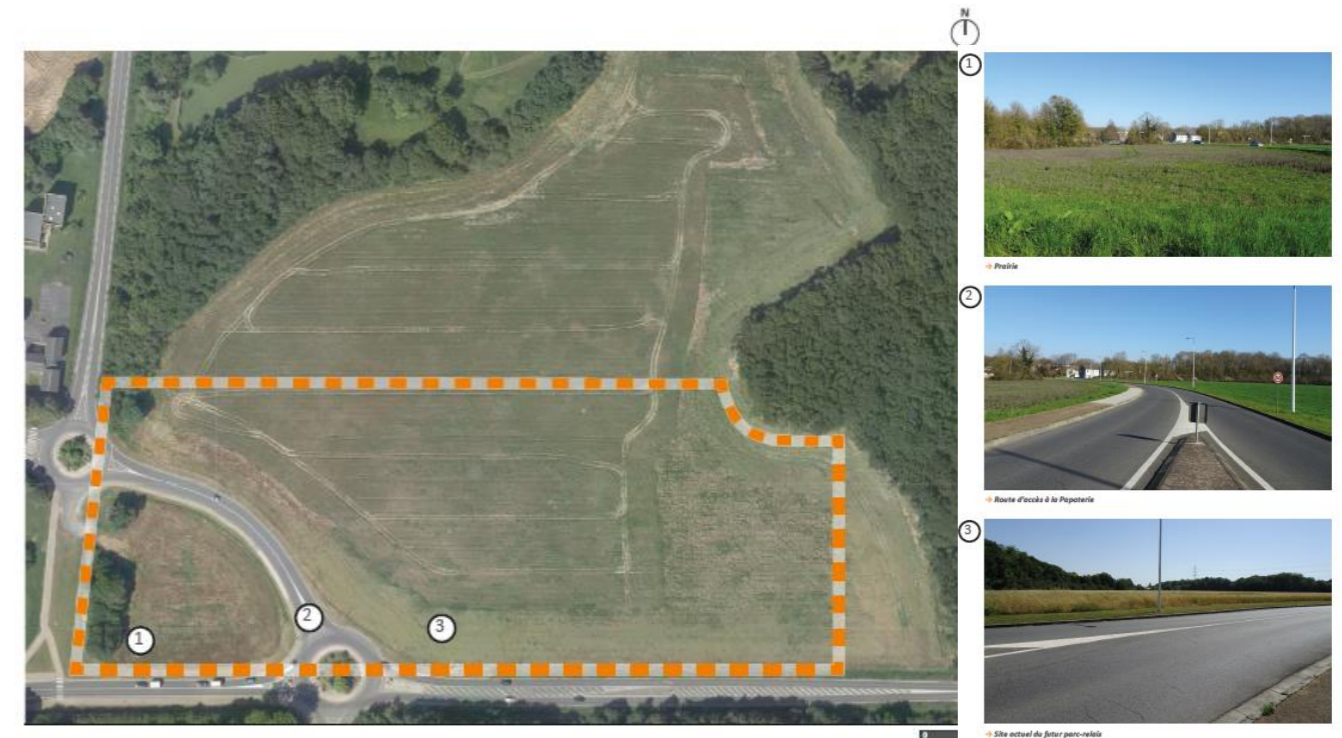


Figure 53 : description du site du P+R La Papoterie

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

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

Dans le projet, il est prévu 180 arbres sur le parc relais, ce qui le rend conforme au projet de modification de la loi n°2021-1104 du 22 août 2021 - art. 101 article L111-19-1 qui demande un ombrage sur les parkings de plus de 500m<sup>2</sup> avec au moins 1 arbre pour 3 places de stationnement (ici ratio de 2.7 arbres pour 3 places).



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

### 3.2.4.6 MODE OPERATOIRE DE CHANTIER

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

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

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

## 3.2.5 INTERVENTION SUR LES OUVRAGES D'ART

### 3.2.5.1 GENERALITES

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

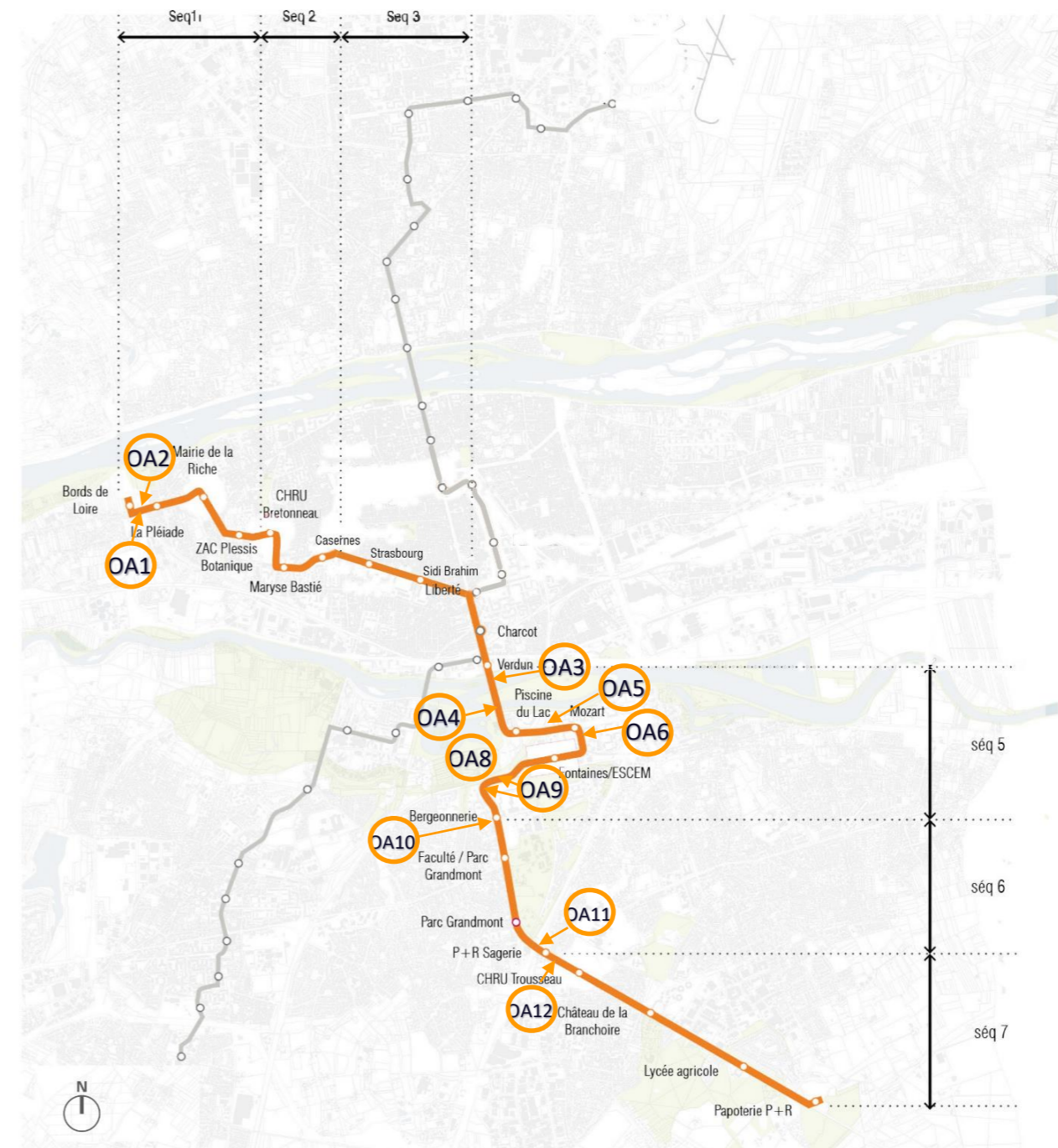


Figure 55 : localisation des ouvrages d'art sur le tracé (vert avec le barreau central pointillé vert à Tours) - Extrait AVP2

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

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

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

### 3.2.5.2 PONTS SANITAS SUR LE CHER

#### 3.2.5.2.1 Aménagements projetés

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

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



Figure 56 : localisation des ouvrages OA3 et OA4



Figure 57 : photos de la structure de l'OA3



Figure 58 : photos de la structure de l'OA4

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

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

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

Tableau 4 : caractéristiques des tabliers actuels, et projeté en phase AVP

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

A noter que des études techniques supplémentaires sont en cours, afin de vérifier la faisabilité d'insertion du tramway et de l'ensemble des aménagements connexes. Plusieurs scénarios à l'étude peuvent être envisagés, dont parmi eux, l'élargissement des encorbellements d'environ 0,60m.

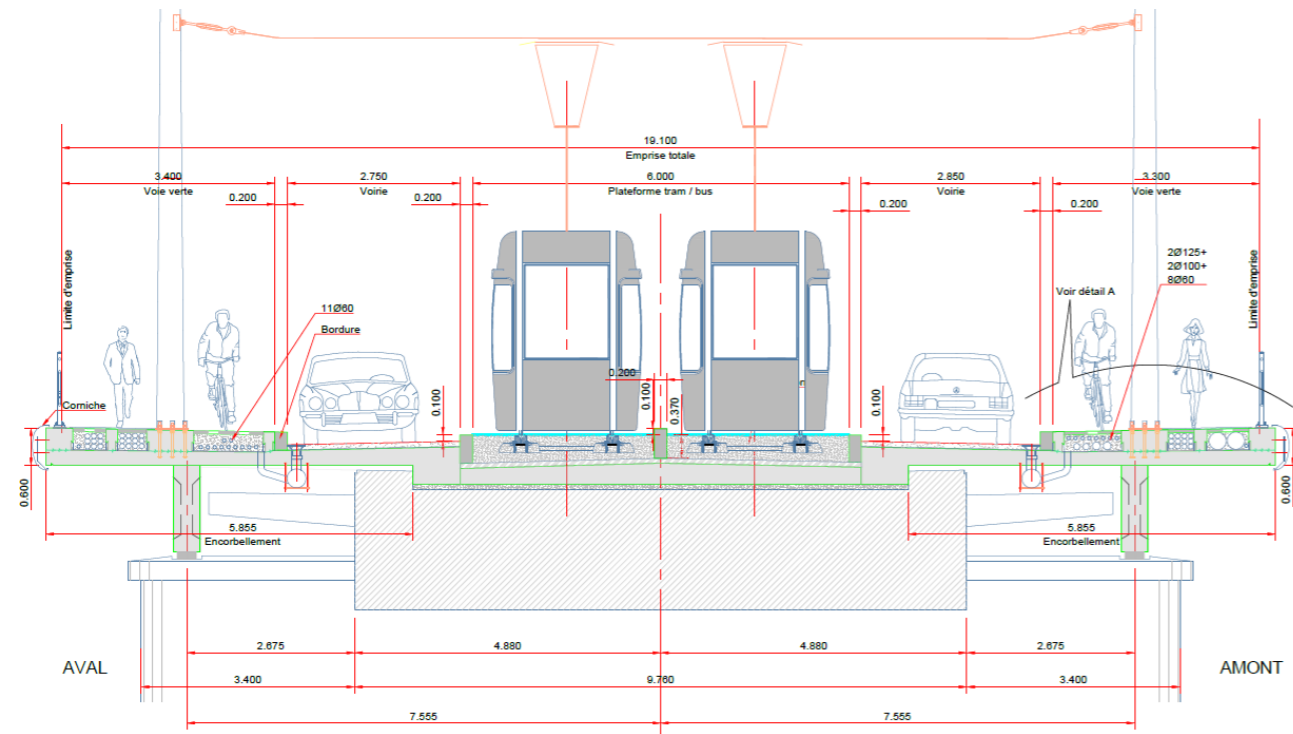


Figure 59 : coupe transversale sur OA3 – Situation projetée

### 3.2.5.2.2 Réseaux concessionnaires

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

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

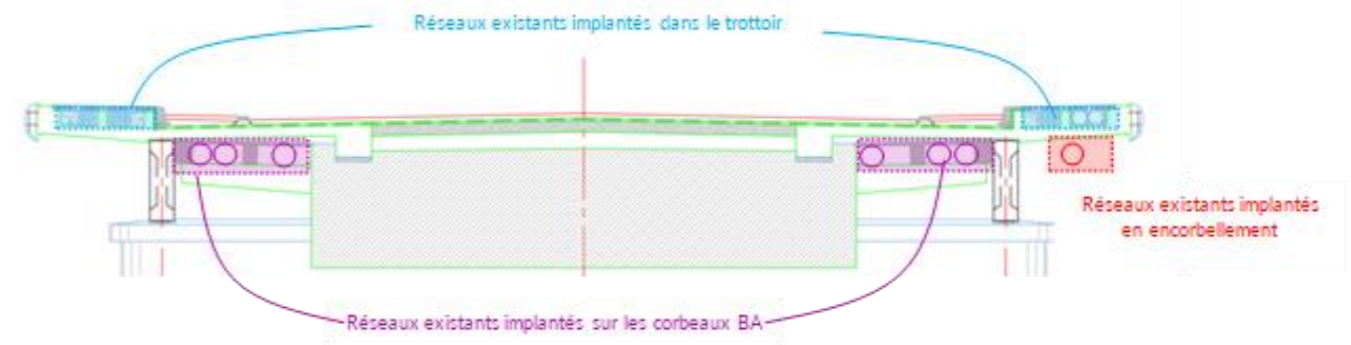


Figure 61 : schéma de principe de positionnement des réseaux concessionnaires

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

### 3.2.5.2.3 Insertion architecturale

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

### 3.2.5.2.4 Travaux projetés

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

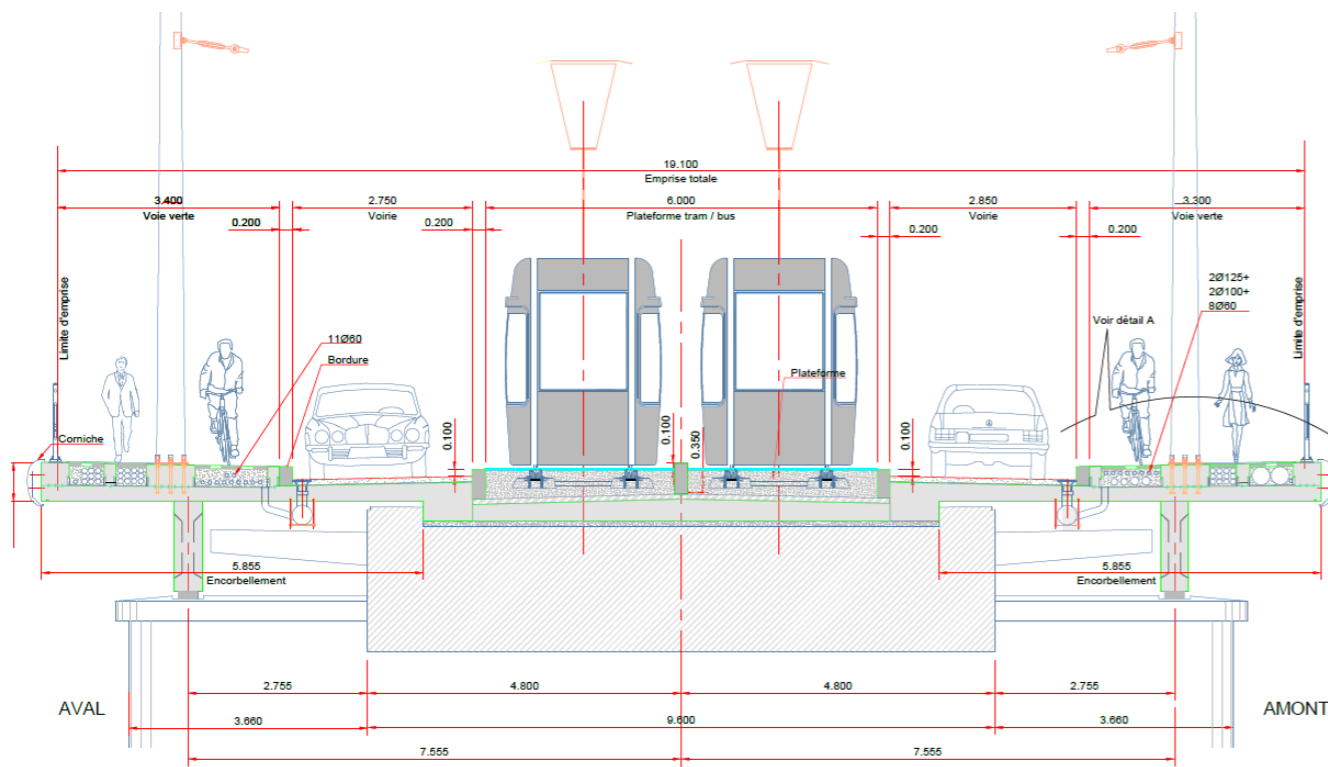


Figure 60 : coupe transversale sur OA4 – Situation projetée



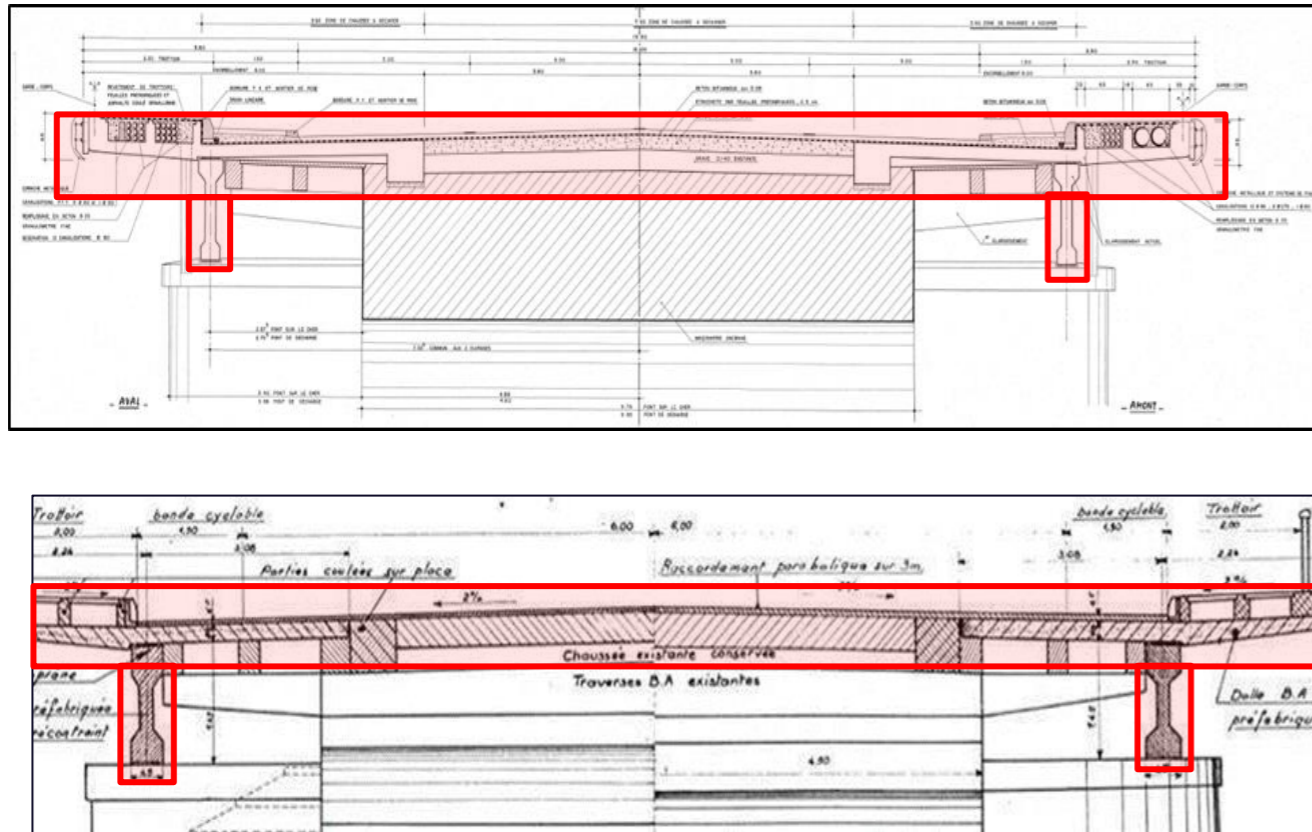
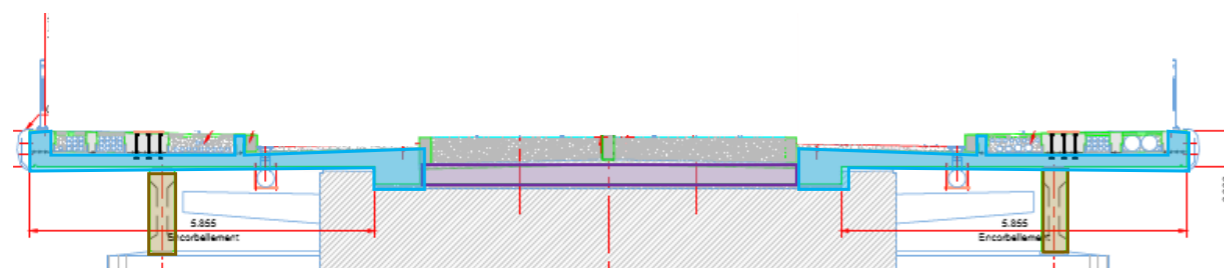


Figure 62 : structure béton à démolir (en rouge) sur les ouvrages OA3 (haut) et OA4 (bas)

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

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



- Eléments béton armé coulé en place
- Eléments béton armé préfabriqués
- Eléments béton précontraint préfabriqués

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

### 3.2.5.2.5 Protection contre les chutes de matériaux dans le Cher

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

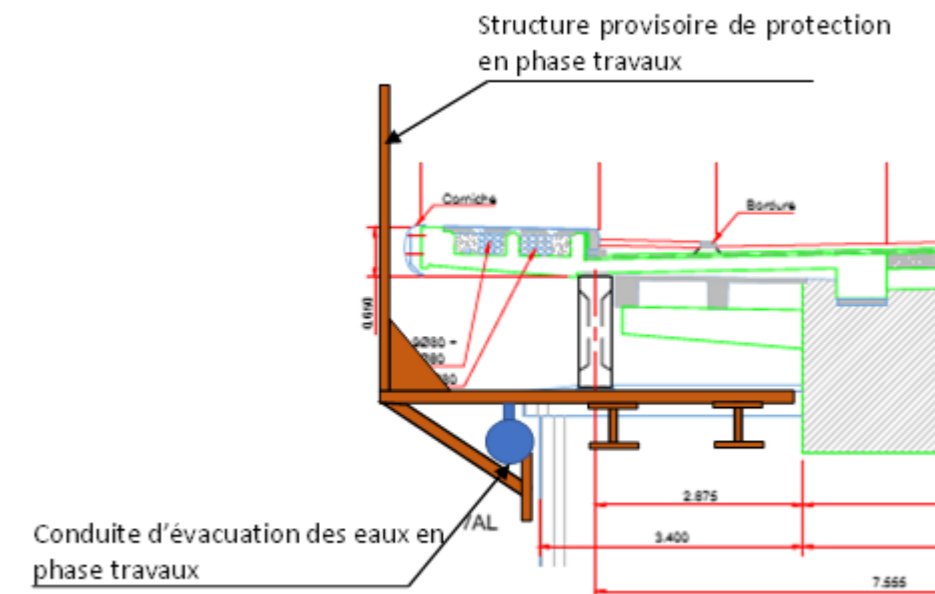


Figure 64 : schéma de principe de la structure provisoire de protection sur le Pont Mozart

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

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

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

### 3.2.5.2.6 Maintien des réseaux existants

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

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

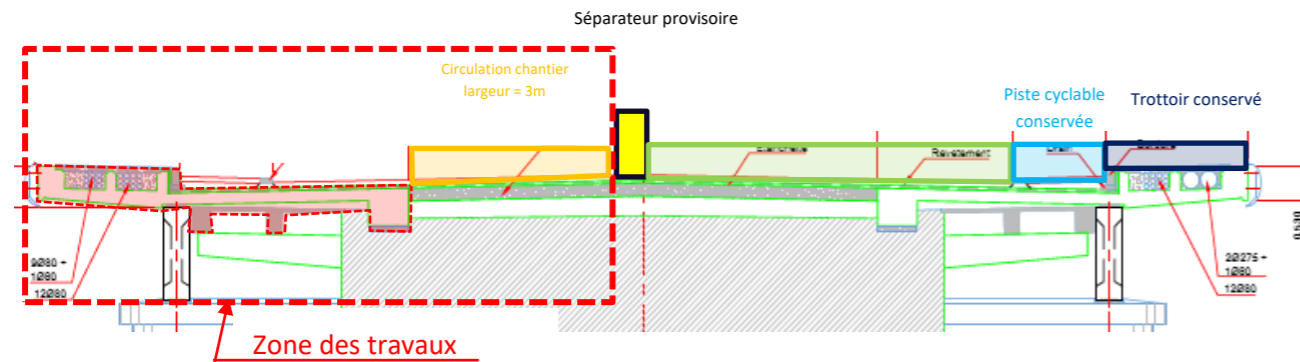
Le programme travaux intègre la dépose des réseaux abandonnés, qui ne présentent pas de risques de présence d'amiante et de plomb.

### 3.2.5.2.7 Phasage de réalisation des travaux

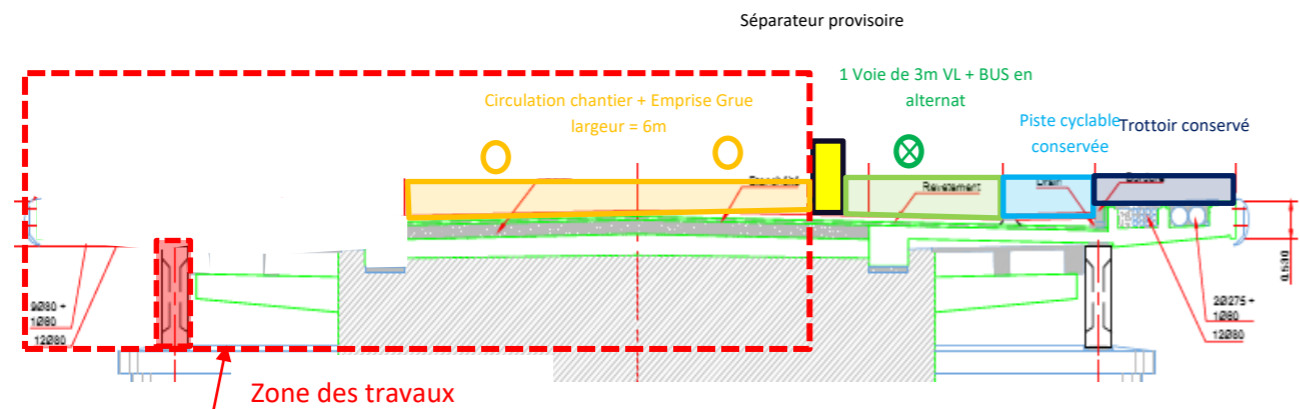
#### ❖ Phasage transversal

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

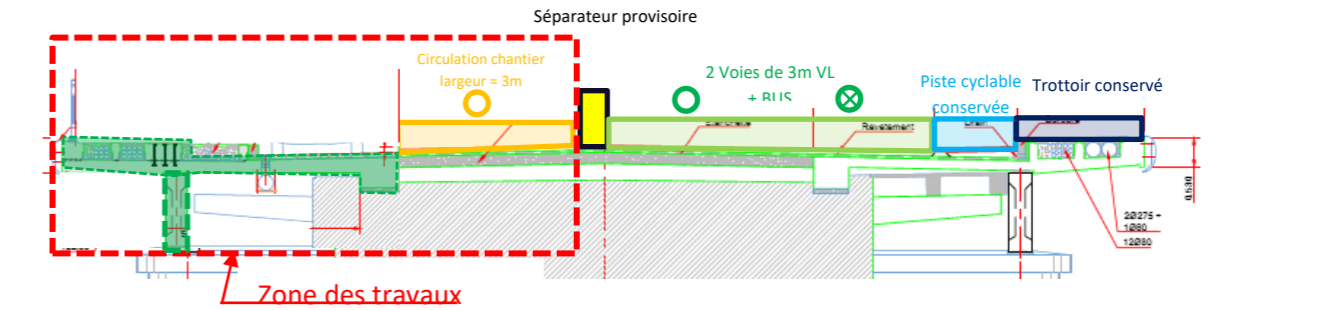
- **Phase 1** : démolition/reconstruction de l'encorbellement aval avec le maintien de la circulation sur la moitié de l'ouvrage :
  - **Phase 1.a** : dépose de la dalle par tronçons de 2.50m de long.



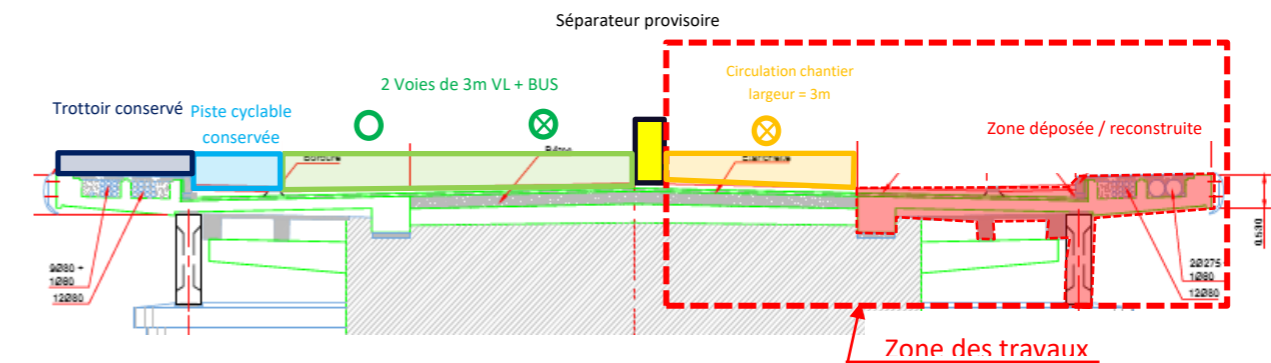
- **Phase 1.b** : dépose des poutres **de nuit** sous alternat



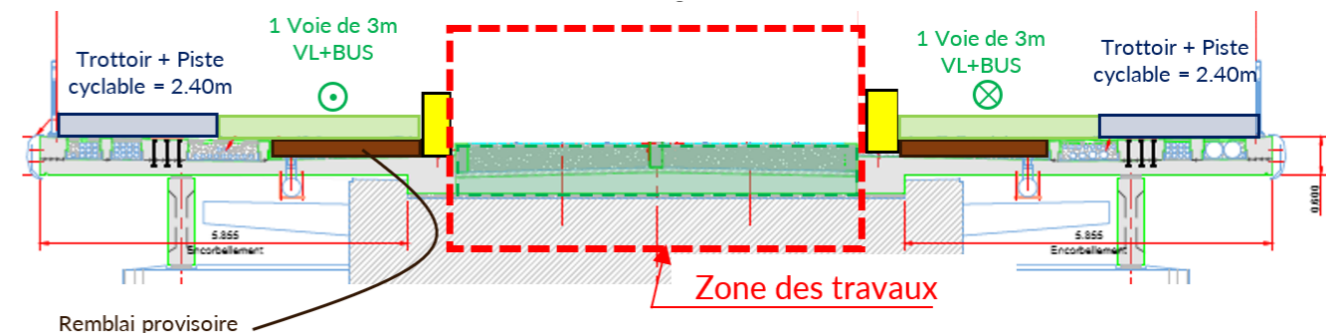
- **Phase 1.c** : pose des poutres et dalles neuves préfabriquées + clavage



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



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



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

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

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

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

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



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

### 3.2.5.3 PONT MOZART SUR LE PETIT CHER

#### 3.2.5.3.1 Aménagements projetés

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

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



Figure 66 : localisation des ouvrages OA6



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



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



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



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

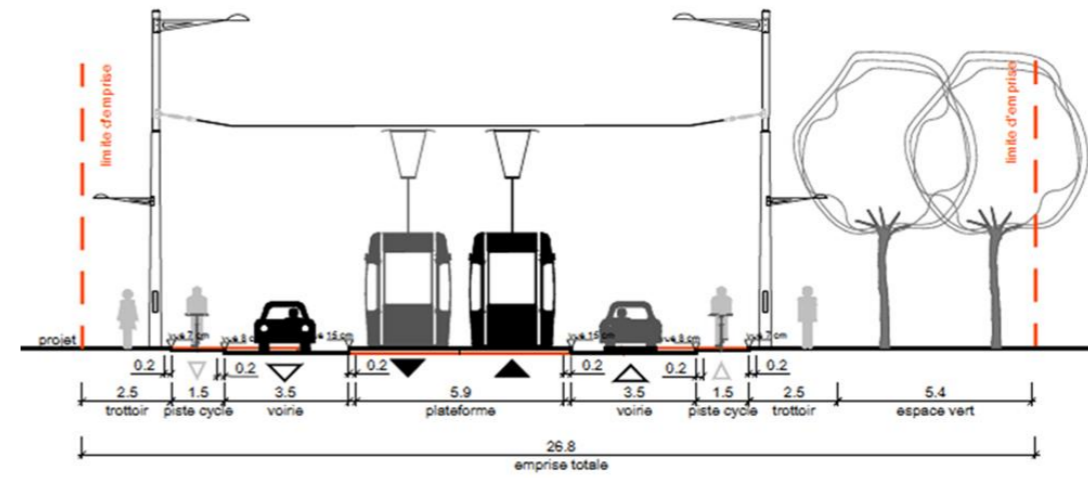


Figure 71 : coupe fonctionnelle à proximité de l'OA6 (rue Mozart)



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

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

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

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

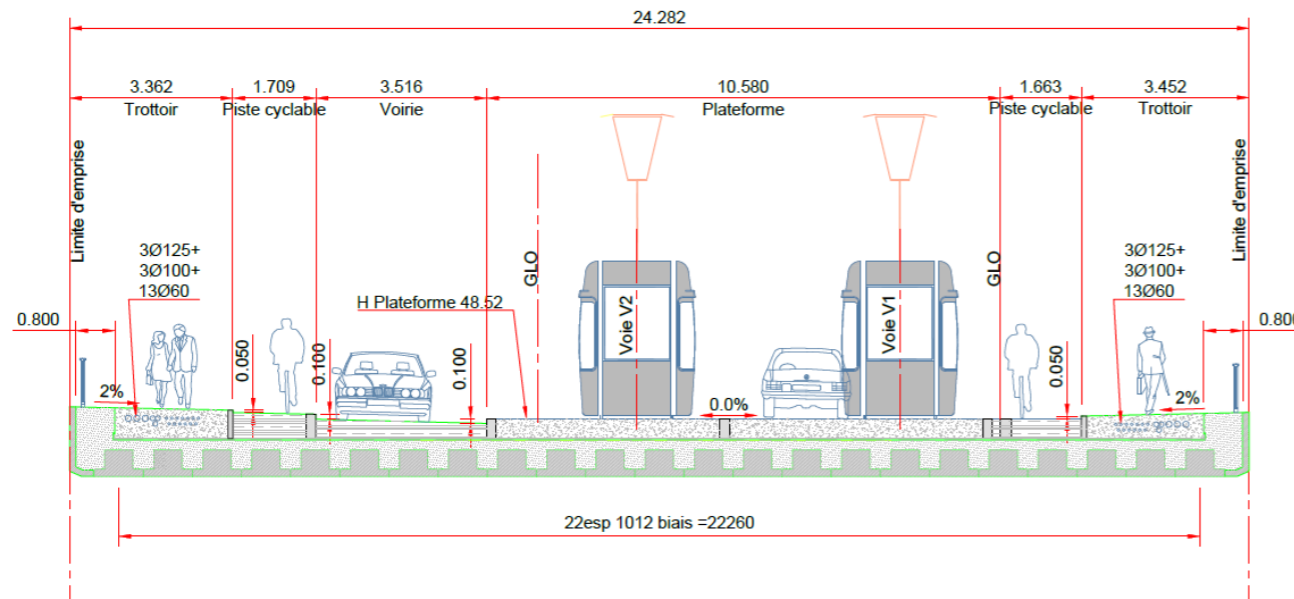


Figure 73 : coupe transversale fonctionnelle sur ouvrage

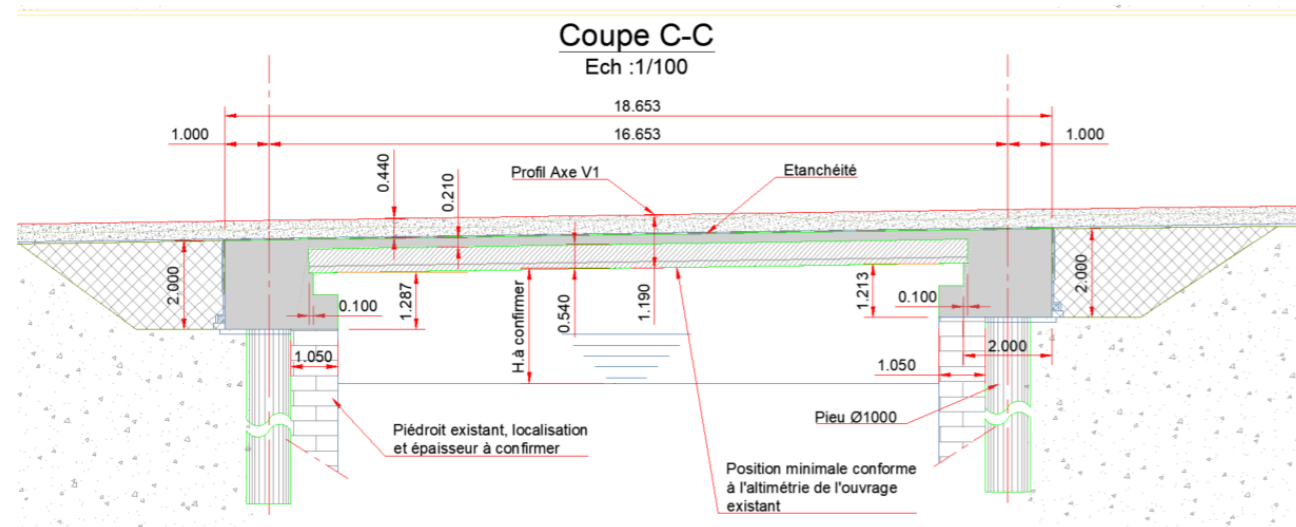


Figure 74 : coupe longitudinale fonctionnelle sur ouvrage

### 3.2.5.3.2 Réseaux concessionnaires

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

### 3.2.5.3.3 Insertion architecturale

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

### 3.2.5.3.4 Protection contre les chutes de matériaux dans le Petit Cher

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

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

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

Elle consiste à effectuer plusieurs sciages longitudinaux pour réaliser plusieurs colis à déposer à la grue.

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

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

Le sciage permet de mieux maîtriser les risques d'incidents et de chute des matériaux dans le Petit Cher. Il est prévu de scier le tablier dans le sens longitudinal et de le démolir par tronçon d'une trentaine de tonnes maximum, ce qui induirait la réalisation d'une quinzaine de colis d'environ 1m de large.

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

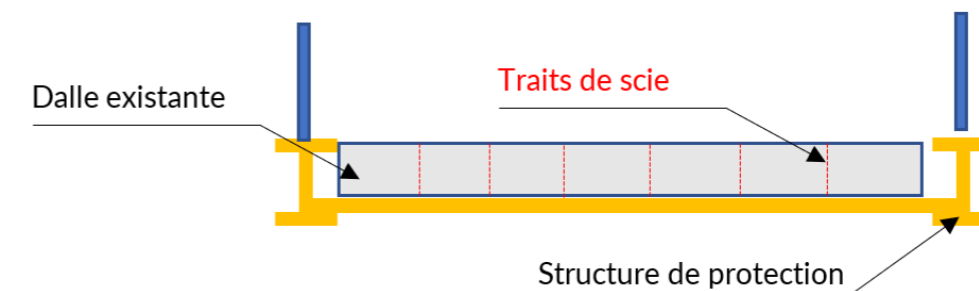


Figure 75 : coupe transversale de la structure de protection phase travaux – Variante 1

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

Elle consiste à déposer la dalle en trois colis d'environ 110 tonnes chacun, nécessitant deux traits de scie.

Cette solution permettrait de s'affranchir de la pose d'un platelage sous l'ouvrage. Les eaux des deux traits de scie pourraient être collectées grâce à une demi-coquille mise en place sous le trait de scie et rejetant les eaux vers un point de collecte et pompage vers point de rejet.

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

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

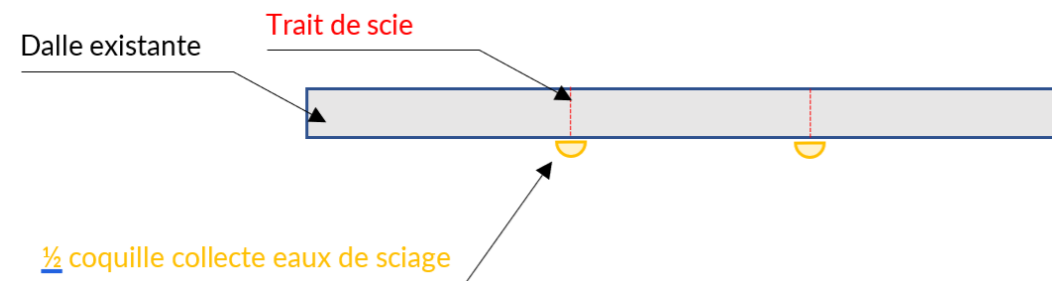


Figure 76 : coupe transversale de la structure de protection phase travaux – Variante 2

### 3.2.5.3.5 Travaux de démolition

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

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

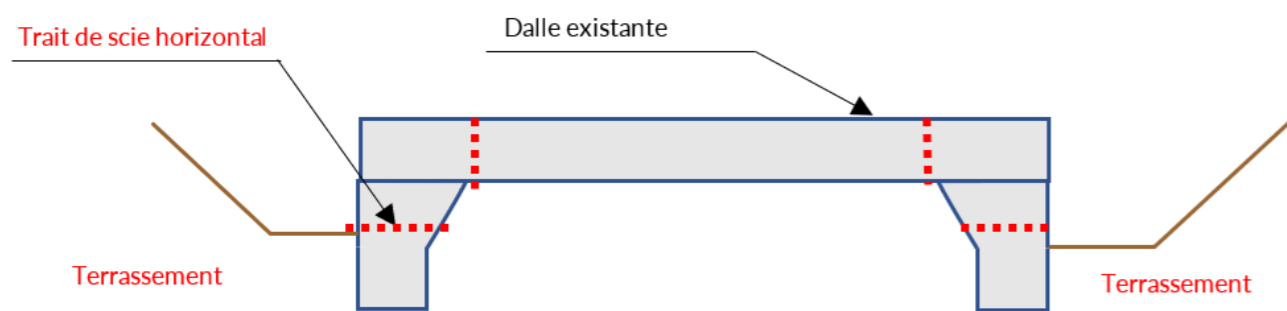


Figure 77 : sciage et arase des piédroits existants

### 3.2.5.3.6 Ouvrage neuf

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

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

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

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

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

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

### 3.2.5.3.7 Maintien des réseaux existants

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

## 3.2.6 EXTENSION DU CENTRE DE MAINTENANCE

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

Le parking existant dispose de 111 places VL au total, sur une surface de stationnement de 1 446m<sup>2</sup>. La surface de voirie est de 1 378m<sup>2</sup>.

Les réaménagements prévus sont :

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



Figure 78 : occupation du sol au droit du projet

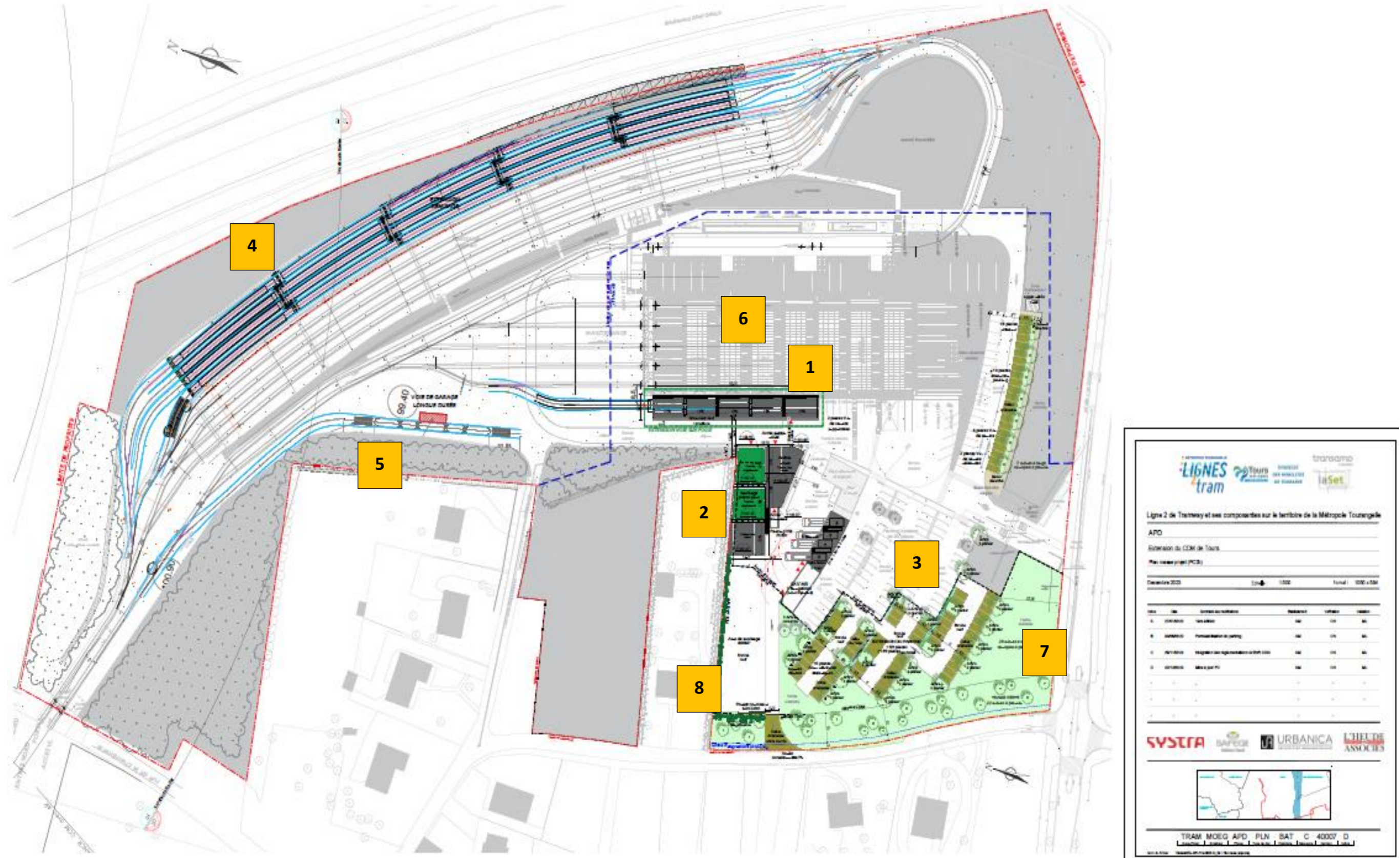


Figure 79 : plan masse du projet d'extension du Centre de Maintenance (AVP2)



### 3.2.7 LOCAUX TECHNIQUES ET D'EXPLOITATION

En plus des sous-stations, des locaux techniques (70m<sup>2</sup>) sont nécessaires au fonctionnement de la ligne :

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

L'emplacement des locaux doit être le plus proche possible de la station pour limiter les temps de déplacements. Ces différents locaux pourront être regroupés, si cela s'avère adapté, afin de réduire les impacts fonciers et permettre une optimisation de l'utilisation de l'espace et une meilleure insertion.

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

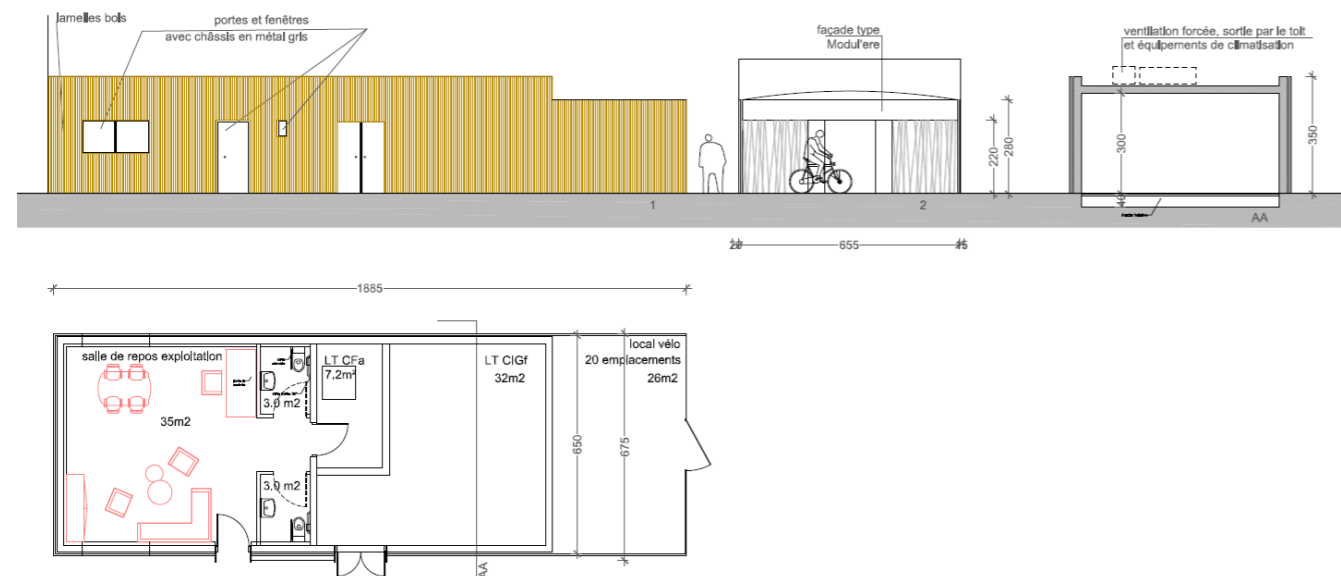


Figure 80 : le plan d'aménagement, coupe et façade

### 3.2.8 ABRIS VELO

Le principe de dimensionnement des équipements vélo s'appuie sur le principe que l'offre doit précéder la demande. Ainsi, chaque station de tramway est équipée d'une dizaine d'arceaux vélo et chaque parking relais d'une consigne vélo.

**A ce stade, les abris sont au nombre de 10. Ils permettent de garer 20 à 40 vélos soit un total de 250 places vélo.**

Ils sont répartis uniformément le long de la ligne :

- 1 - P+R Bords de Loire : 20 places ;
- 2 - ZAC Plessis Botanique : 20 places ;
- 3 - Hôpital Bretonneau / boulevard Tonnellé : 30 places ;
- 4 - ZAC Beaumont : 20 places ;
- 5 - Place de la Liberté : 30 places ;
- 6 - Rue de Saussure, secteur Fontaines : 20 places ;
- 7 - Bergeonnerie : 30 places ;
- 8 - Nouvel Hôpital Trousseau : 40 places ;
- 9 - Château de la Branchoire : 20 places ;
- 10 - P+R La Papoterie : 20 places.

Ils sont basés sur le modèle déjà décliné dans la Métropole. Il s'agit d'un abri à ossature métallique et barreaudage aléatoire. Certaines localisations sont hors périmètre et leur faisabilité reste à confirmer. Les locaux vélos accueillent des vélos standard, mais ils doivent également pouvoir accueillir des vélos spécifiques : vélos cargos, vélos électriques.

Des interfaces avec les projets connexes ou propriétaires foncier sont à prévoir afin de valider les localisations, ainsi que le phasage des travaux sur ces emprises hors périmètre du projet (ZAC Plessis Botanique, Hôpital Bretonneau, ZAC Beaumont, Fontaine rue de Saussure, hôpital Trousseau).



Figure 81 : exemple de local vélo

### 3.3 LES ETAPES DE L'ELABORATION DU PROJET, LES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ENVISAGEES ET LES RAISONS DU CHOIX DU PROJET RETENU

Né de la volonté des élus, mais aussi d'une véritable aspiration des habitants de renforcer l'attractivité et la qualité de vie de la Métropole tourangelle, le grand projet de mobilité dénommé « *Lignes2tram* » répond à une double nécessité :

- Un désir légitime de transition écologique ;
- Et un aménagement du territoire partagé.

Afin de mettre en œuvre progressivement un projet global de transport visant, à l'horizon 2040, à mailler de façon dense, fluide et cohérente l'ensemble du territoire métropolitain, le Syndicat des Mobilités de Touraine, **autorité organisatrice des mobilités**, a donc engagé une réflexion sur le développement du réseau de Transport en Commun en Site Propre (TCSP) sur son territoire.

Ce projet intègre la notion de réseau de tramways, organisé en étoile et permettant à terme de marier différentes branches de tramways entre elles.

Les chapitres ci-après expliquent les solutions de substitution envisagées et les raisons du choix du projet retenu.

#### 3.3.1 ETUDES PRELIMINAIRES 2016/2017

Les objectifs de ces études préliminaires étaient de :

- **Diagnostiquer** la situation actuelle et définir des enjeux et des évolutions possibles du réseau Transport en Commun en Site Propre (TCSP) ;
- **Construire** et évaluer différents scénarios de développement du réseau TCSP, par une modélisation de la fréquentation potentielle en voyages/jour.

L'étude a concerné Tours et sa première couronne, à savoir les communes de Chambray-lès-Tours, Joué-lès-Tours, La Riche, Saint-Pierre-des-Corps, Saint-Cyr-sur-Loire et Saint-Avertin ; soit les communes sur lesquelles est développé actuellement le réseau structurant « Fil Bleu » (les lignes A, Tempo, 3A, 3B, 4 et 5).

Dans un premier temps, une analyse multicritères reprenant les enjeux de desserte, ainsi que le bilan des contraintes d'insertion dans l'espace a permis de définir et d'analyser :

- Des **corridors** de transport en commun potentiels sur la Métropole ;
- Avec différentes possibilités d'**itinéraires** pour chacun de ces corridors. Cette étape a été réalisée sans préjuger du mode de transport à mettre en œuvre : tramway ou BHNS.

Chaque itinéraire a été confronté à des indicateurs similaires en matière de contraintes d'insertion et de performances de transport.

#### 3.3.1.1 L'IDENTIFICATION DES CORRIDORS

La définition des corridors s'est faite sur la base d'études, de documents de planification et d'analyses fines du contexte et de la morphologie territoriale. Les corridors correspondent chacun à une zone géographique.

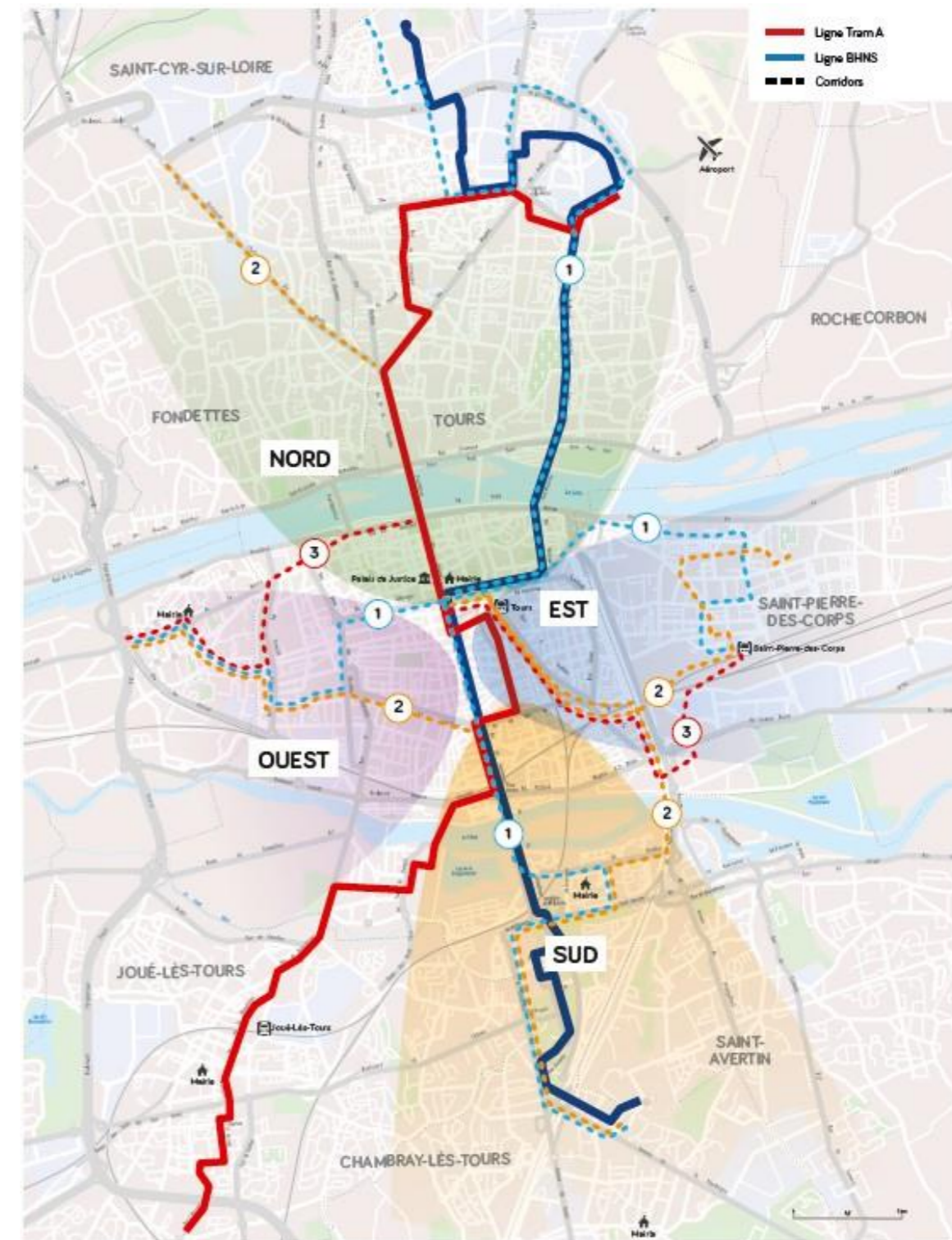


Figure 82 : quatre corridors étudiés

### 3.3.1.2 L'IDENTIFICATION DES ITINERAIRES PAR CORRIDOR

Dans chaque corridor, plusieurs **itinéraires de transport** ont été identifiés en fonction des lignes de transport déjà existantes et de la qualité des voiries disponibles.

#### - Corridor Nord

Au sein du corridor Nord, deux itinéraires ont été proposés :

- **L'itinéraire 1** emprunte le tracé nord actuel de la ligne BHNS Tempo en direction du lycée des Douets ;
- **L'itinéraire 2** emprunte le boulevard Charles de Gaulle sur Saint-Cyr-sur-Loire et en direction du périphérique.



Figure 83 : itinéraire secteur Nord

#### - Corridor Est

Le corridor Est se divise en trois itinéraires :

- **Itinéraire 1** : emprunte l'avenue Jean Bonnin pour rejoindre la gare TGV de Saint-Pierre-des-Corps en passant par le quartier de la Rabaterie ;
- **Itinéraire 2** : emprunte la rue Édouard Vaillant pour franchir les emprises ferroviaires SNCF, desservir la gare TGV de Saint-Pierre-Des-Corps et rejoindre le quartier de la Rabaterie ;
- **Itinéraire 3** : emprunte la rue Édouard Vaillant, passe par le centre commercial de Rochepinard et franchit les emprises ferroviaires SNCF pour rejoindre la gare TGV.

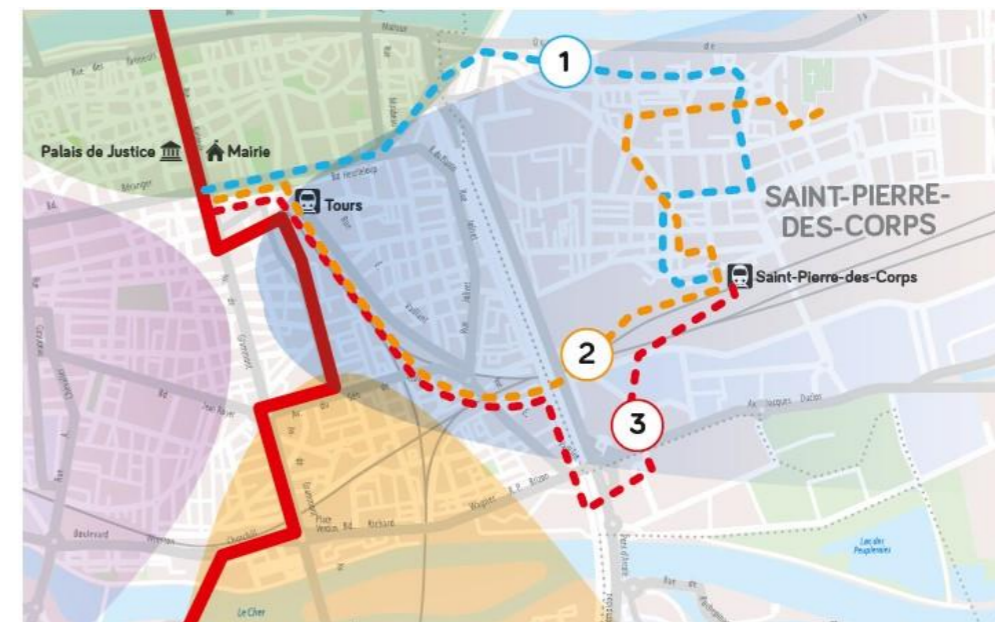


Figure 84 : itinéraire secteur Est

#### - Corridor Sud

Au sein du corridor Sud, **deux itinéraires** ont été tracés :

- **Itinéraire 1** : emprunte l'avenue de Grammont pour desservir le site universitaire Grandmont et le CHRU Trousseau en direction de Chambray-lès-Tours, par l'avenue de Bordeaux ;
- **Itinéraire 2** : emprunte la rue Édouard Vaillant pour desservir le site universitaire Grandmont et du CHRU Trousseau en direction de Chambray-lès-Tours, par l'avenue de Bordeaux.



Figure 85 : Itinéraires secteur Sud

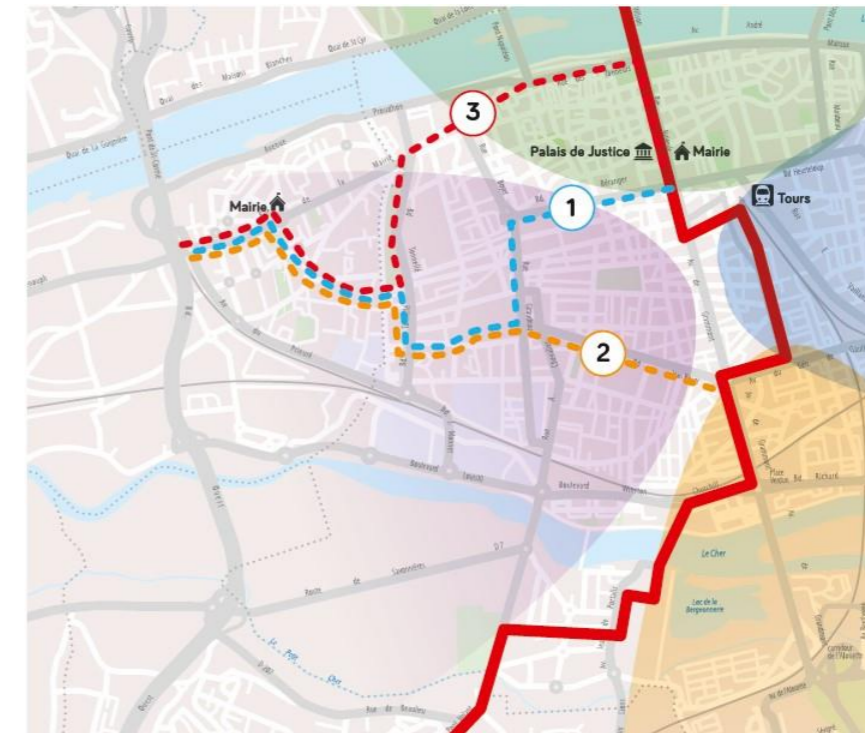


Figure 86 : itinéraire secteur Ouest

- **Corridor Ouest**

Le corridor Ouest présente **trois itinéraires** :

- **Itinéraire 1** : emprunte le boulevard Béranger pour rejoindre le périphérique par l'avenue Giraudeau, le boulevard Tonnellé Sud, la rue d'Entraigues et La Riche ;
- **Itinéraire 2** : emprunte le boulevard Jean Royer pour rejoindre le périphérique de La Riche par le boulevard Tonnellé Sud, la rue d'Entraigues, et La Riche ;
- **Itinéraire 3** : emprunte la rue des Tanneurs pour rejoindre le périphérique de La Riche par le boulevard Tonnellé Nord, la rue Entraigues, et La Riche.

3.3.1.3 L'ANALYSE MULTICRITERES DES CORRIDORS

Une analyse multicritères de ces corridors a été effectuée sur la base des critères relatifs :

- Aux **contraintes d'insertion** :
  - Km à construire BHNS,
  - Km à construire tram dont km sur/sous ouvrages d'art à construire,
  - Km à exploiter,
  - Impact circulation,
  - Impact stationnement,
  - Contraintes de domanialité,
  - Impact espace naturel,
  - Impact bâti.
- Aux **performances transport** du projet :
  - Population 2030 + emplois + scolaires sans double compte par km,
  - Population 2030 + emplois + scolaires sans double compte par km en % du meilleur,
  - Amélioration forte des secteurs aujourd'hui mal desservis,
  - Cohérence avec les projets de développement urbain,
  - Rabattement P+R.

Cette analyse multicritères est présentée ci-après, corridor par corridor. Elle a permis d'identifier les atouts et les contraintes de chaque hypothèse d'itinéraire. Ces éléments sont issus du dossier de concertation préalable de 2018.

### 3.3.1.3.1 Corridor Nord

A l'issue de cette première analyse multicritères, le poids de la population, d'emplois et de scolaires sur le corridor Nord ne justifiait pas le développement à court terme de moyens plus importants que ceux existants. Un potentiel à plus long terme (2040/2050), nécessitant des développements urbains sera à prendre en compte dans les réflexions futures. Ce corridor n'a pas été conservé pour la suite des réflexions à horizon 2025/2030, qui se sont orientées sur les corridors Sud, Ouest et Est.

### 3.3.1.3.2 Corridor Sud

Lors de l'étude multicritères, la desserte de certains secteurs du corridor Sud par le tramway a été étudiée et comparée suivant différentes options d'itinéraires :

- Pour l'itinéraire 1 du corridor Sud, il a été envisagé, soit de passer par la partie Nord de l'avenue de Grammont (entre la place de la Liberté et la place Jean Jaurès) sur les emprises occupées actuellement par la BHNS, soit de réutiliser les infrastructures existantes de la ligne A entre le carrefour de Verdun et la Gare de Tours ;
- Plus au Sud, il a été envisagé de passer, soit par l'avenue de Bordeaux à équidistance entre le site universitaire de Grandmont et le quartier de la Bergeonnerie, soit de pénétrer dans l'espace boisé classé.

Ces deux options ont été écartées pour les raisons suivantes :

➤ **Option Grammont Nord ne passant pas par la Gare de Tours**

➤ **Un trajet plus direct mais une intermodalité limitée**

S'il offrait une desserte plus directe de la place Jean Jaurès, le tracé par l'avenue de Grammont Nord ne permettait pas aux futurs habitants desservis par la ligne 2 d'être reliés directement à la Gare de Tours, à l'image de la ligne A. Par ailleurs, le passage par le Nord de l'avenue de Grammont de la ligne 2 n'offre pas réellement de nouvelle desserte de quartier, puisqu'une grande partie de ce secteur est déjà desservie par la ligne A. Une ligne BHNS ou une ligne forte de bus permettra de répondre aux besoins de transport projetés.

➤ **Un axe central et lisible mais des aménagements plus coûteux**

Le tracé empruntant la partie Nord de l'avenue de Grammont sera plus coûteux puisqu'il implique la création de nouvelles infrastructures de tramway, ainsi qu'une réorganisation importante d'espaces publics (place Jean Jaurès, place de la Liberté).

➤ **Option Parc de Grandmont passant dans l'enceinte du campus**

➤ **Une desserte au cœur du campus mais un environnement naturel peu compatible avec un tramway**

La desserte du tramway à la porte des établissements scolaires est un confort indéniable. En effet, une grande partie des usagers des transports en commun étant constituée d'étudiants, il apparaît opportun de desservir les établissements d'enseignement de manière optimale. Dans le cas du site universitaire de Grandmont, le contexte est particulier, notamment du point de vue de l'environnement naturel qui implique des dispositions particulières :

- L'espace boisé classé complique l'insertion du tramway sur le site. En effet, les emprises importantes nécessaires pour la construction d'une voie de tramway sont peu compatibles avec le cadre réglementaire de protection des arbres.
- Pour rentrer dans le campus de Grandmont, la montée depuis la rue de Saint-Avertin par l'avenue Montjoyeux, au vu du pourcentage de pente, serait très contrainte techniquement.

L'option passant par l'avenue de Bordeaux, sur la frange Ouest du Campus, est plus centrale et dessert à équidistance le quartier de la Bergeonnerie et les établissements d'enseignement de Grandmont. Des liaisons piétonnes de qualité pourront être aménagées au sein de l'espace boisé classé, permettant de préserver le patrimoine arboré mais également d'optimiser les échanges avec la station de tramway.

➤ **Un potentiel de développement urbain limité**

Positionner le tramway au sein d'un espace boisé classé n'offre pas les mêmes possibilités d'évolution que le long d'un axe routier urbanisé ou à urbaniser. En effet, le tramway est un vecteur de développement urbain important. Son succès et son utilisation grandissent à mesure que son corridor de desserte se densifie.

Ainsi, l'avenue de Bordeaux est un axe présentant un bon potentiel de développement urbain, notamment sur sa frange Ouest. La proximité avec le quartier de la Bergeonnerie est aussi un atout non négligeable.

Enfin, l'intégration du tramway sur l'avenue de Bordeaux permettrait de requalifier cette voie d'entrée de ville en un espace plus apaisé où chaque usager de l'espace public aurait sa place.

### 3.3.1.3.3 Corridor Ouest

A l'issue de l'analyse multicritères, l'itinéraire 3 du corridor Ouest a été écarté. En effet, l'impact de l'insertion d'un TCSP (Transport Collectif en Site Propre) sur les boulevards Tanneurs et Preuilly en termes de circulation était très insatisfaisant. Il remettait en cause le trafic de transit nécessaire sur ce secteur en raison de la présence de la Loire et de ses ouvrages d'art. L'impact bâti était aussi maximal à l'angle de la rue du Docteur Chaumier, du boulevard Preuilly et du boulevard Tonnellé au niveau du Jardin Botanique.

### 3.3.1.3.4 Corridor Est

A l'issue de l'analyse multicritères, les trois itinéraires du corridor Est ont été retenus pour la suite des études.

### 3.3.1.3.5 Corridors retenus

Les trois corridors retenus, à savoir le Sud, l'Est et l'Ouest, ont fait l'objet d'études complémentaires pour établir les scénarios les plus pertinents au vu des résultats de l'analyse multicritères.

### 3.3.1.4 LES ETUDES COMPLEMENTAIRES

#### 3.3.1.4.1 Corridor Ouest

En direction de La Riche, deux tracés, option Béranger (1) ou Royer (2) ont été étudiés. Les enjeux de dessertes sont la desserte du centre-ville de Tours (équipements publics, Halles, Hôpital Bretonneau) et de La Riche (équipements publics), la desserte de la gare de Tours et la connexion avec le périphérique.

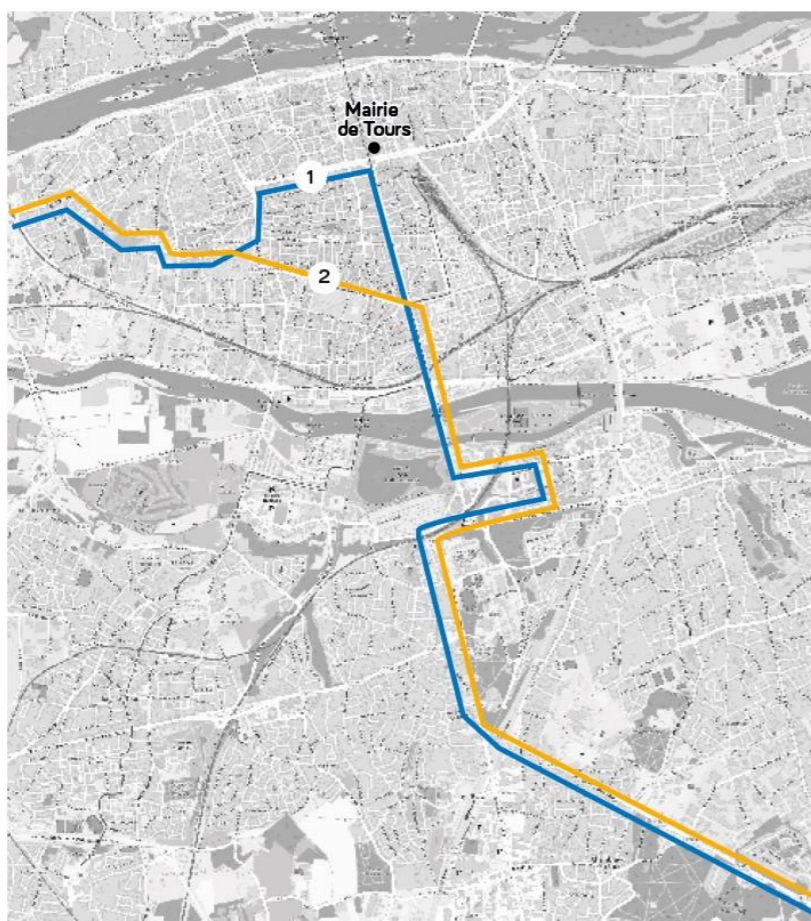


Figure 87 : tracé dans le corridor Ouest

#### 3.3.1.4.2 Corridor Sud

En direction de Chambray-lès-Tours, deux tracés ont été étudiés : option Grammont (1) ou Vaillant (2). Les enjeux de desserte sont les dessertes du parc Grandmont (établissements scolaires et universitaires), de l'hôpital Trousseau et la connexion avec le périphérique.

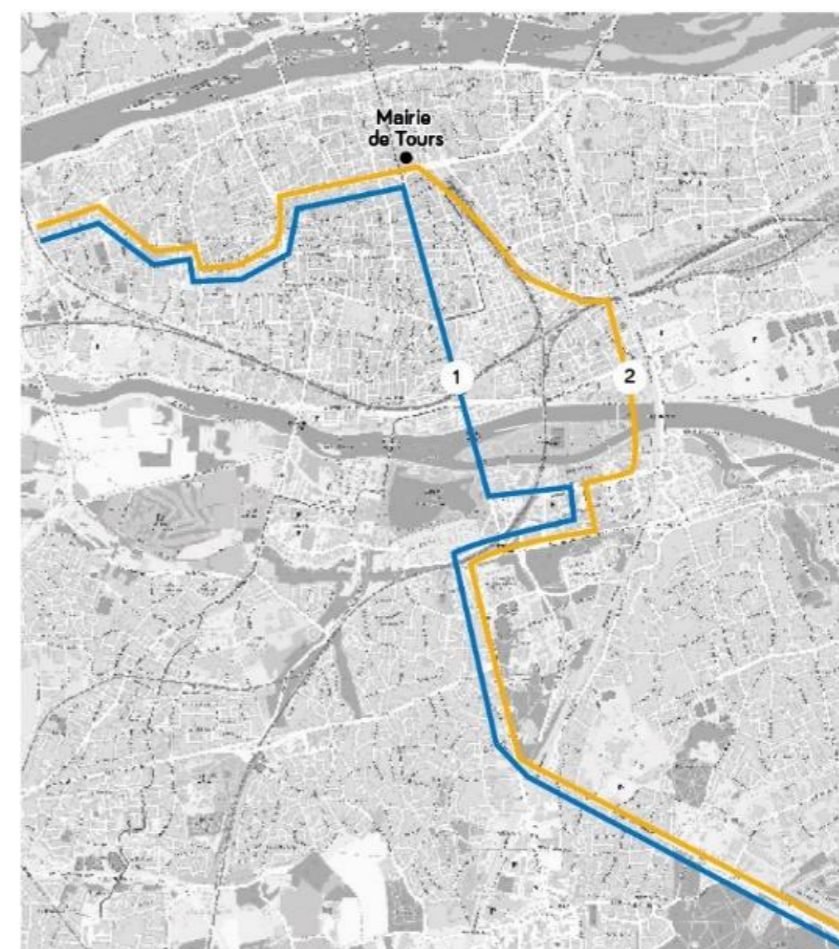


Figure 88 : tracés dans le corridor Sud

#### 3.3.1.4.3 Corridor Est

En direction de Saint-Pierre-des-Corps, trois options ont été étudiées : Vaillant (1), Jean Bonnin (2) et Rochepinard (3). Les enjeux de dessertes sont la desserte de la gare TGV de Saint-Pierre-des-Corps, et la ville de Saint-Pierre-des-Corps.

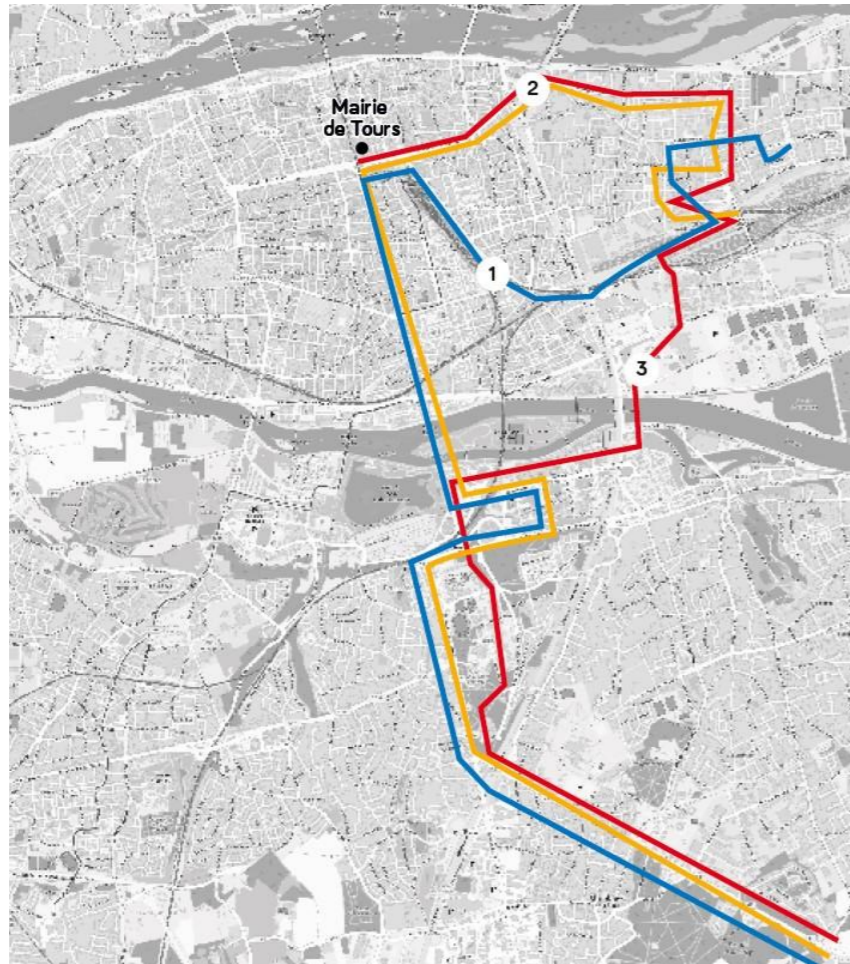


Figure 89 : tracés dans le corridor Est

### 3.3.1.5 CORRIDORS RETENUS POUR LA SUITE DES ETUDES – RAISONS DU CHOIX DU PROJET RETENU

#### 3.3.1.5.1 Précisions sur les hypothèses étudiées mais non retenues

##### ➤ Les tracés direction Saint-Pierre-des-Corps

##### ➤ Un potentiel de desserte prématuré à moyen terme

Sur la commune de Saint-Pierre-des-Corps, la gare TGV est un générateur de déplacements importants, et le quartier prioritaire de la Rabaterie constitue une zone d'habitat dense. Ces deux pôles ont rapidement été identifiés comme présentant un intérêt en termes de desserte de transport, notamment du point de vue de la fréquentation potentielle. Ainsi, les scénarios étudiés sur le corridor Est intégraient systématiquement ces deux secteurs.

Néanmoins, les résultats des études ont montré que les potentiels de fréquentation maximum d'une ligne de tramway à moyen terme vers Saint-Pierre-des-Corps, quel que soit le scénario étudié, sont en-deçà de ceux identifiés pour les scénarios desservant l'Ouest de la Métropole.

##### ➤ Des coûts d'investissements importants pour s'affranchir des frontières urbaines

A moyen terme, les coûts d'investissement liés aux contraintes techniques spécifiques sont plus importants que ceux des scénarios étudiés à l'Ouest. En effet, pour rejoindre Saint-Pierre-des-Corps dans un temps acceptable, il est nécessaire de franchir des barrières urbaines importantes (franchissement des emprises ferroviaires, franchissement de l'autoroute A10), ce qui engendre des coûts d'ouvrages, qu'ils soient aériens ou souterrains.

##### ➤ Le tracé passant par la rue Edouard Vaillant

##### ➤ Un tracé direct, préfigurant une future connexion tramway vers l'Est

Le tracé passant par la rue Edouard Vaillant présente l'intérêt d'assurer une nouvelle liaison relativement rapide vers le Sud. Dans ce cas de figure, une liaison entre le tramway et la Gare de Tours serait par ailleurs conservée.

Emprunter la rue Edouard Vaillant permettrait également d'anticiper une connexion vers l'Est et la Gare TGV de Saint-Pierre-des-Corps à plus long terme.

Néanmoins, les franchissements importants des voies ferrées (tunnel en bout d'Edouard Vaillant), du boulevard Richard Wagner et du Cher (pont sur le Cher) qu'entraînent ce tracé impliquent un coût de réalisation très important au regard du potentiel de fréquentation attendue.

##### ➤ Un équilibre entre le tramway et le BHNS incohérent

Dans les scénarios construits avec l'hypothèse d'un tramway empruntant la rue Edouard Vaillant, des difficultés de construction d'un réseau de transport équilibré sont apparues.

En effet, la BHNS, qui passerait alors par l'avenue de Grammont, atteindrait des niveaux de fréquentation quasi équivalents au tramway sur Edouard Vaillant et les deux lignes deviendraient alors concurrentielles.

#### 3.3.1.4.4 Synthèse des études complémentaires

Une analyse approfondie intégrant une phase de modélisation a été menée sur ces différents tracés. Les critères liés à la fréquentation et au coût ont ainsi pu être intégrés aux différentes comparaisons.

La simulation de la fréquentation (nombre de voyages/jour pour une ligne de transport en commun) a été réalisée à partir d'un logiciel éprouvé, puisqu'il a été consolidé avec la première ligne de tramway.

Le tableau suivant synthétise les résultats des simulations de fréquentation :

Tableau 5 : résultats des simulations de la fréquentation sur chaque corridor

CORRIDOR	OUEST		SUD		EST		
	Tracé 1 Béranger	Tracé 2 Royer	Tracé 1 Grammont	Tracé 2 Vaillant	Tracé 1 Vaillant	Tracé 2 Jean Bonnin	Tracé 3 Atlantes
Fréquentation (voyages/jour)	39 100	35 860	39 100	27 500	30 200	23 400	22 700
Coût (millions d'euros)	330	305	330	424	389	371	435

### 3.3.1.5.2 Corridor retenu pour la ligne 2 de tramway

A l'issue de cette analyse approfondie, le corridor Sud-Ouest est ressorti comme étant le plus pertinent à l'égard des enjeux de transport étudiés.

Les différents choix opérés au cours des études ont permis de retenir les options de desserte les plus appropriées et de figer ainsi une partie du tracé de la ligne 2, notamment :

- Passage par l'avenue de Bordeaux et non par le Parc de Grandmont ;
- Passage par l'avenue de Grammont et non par le boulevard Edouard Vaillant ;
- Passage par les infrastructures existantes de la ligne A entre le carrefour de Verdun et la Gare de Tours et non par la partie Nord de l'avenue de Grammont (entre Liberté et Jean Jaurès) ;
- Desserte de l'Ouest de la Métropole, sur la commune de La Riche, et non de l'Est.

**En juillet 2017, la Métropole a décidé de retenir un tracé Sud-Ouest reprenant ces principes et permettant de desservir les deux hôpitaux et de connecter les lieux de vie et pôles majeurs de déplacements de la Métropole.**

**Afin d'enrichir le projet et d'échanger avec chacun sur les ambitions et la volonté de mobilité multimodale, en 2018, Tours Métropole Val de Loire et le Syndicat des Mobilités de Touraine ont décidé de soumettre à la concertation préalable un projet, en base (desservant directement la Gare de Tours et empruntant le boulevard Béranger) avec des variantes (variante 1 : desserte du centre-ville par le boulevard Jean Royer et interconnexion avec la ligne A place de la Liberté et variante de tracé à Chambray-lès-Tours avec un passage du tracé dans le CHRU Trousseau), empruntant ce corridor pour la ligne 2 de tramway.**

**Pour l'extension du remisage et du bâtiment du centre de maintenance, des études ont également été menées. Ces travaux s'inscrivant dans les emprises actuelles du Centre de Maintenance, aucune autre alternative n'a été envisagée pour la réalisation des aménagements nécessaires à son extension.**

**Concernant le choix du mode de transport, le tramway a été retenu. Constituant le mode de transport en commun le plus performant, le mode TRAMWAY se justifie également par son potentiel de fréquentation.**

**Capacité** : le tramway permet d'anticiper les besoins en déplacement d'une agglomération en forte croissance économique et démographique. Une rame de tramway de 43 mètres peut transporter jusqu'à 300 passagers contre 120 personnes pour un bus articulé de 18 mètres.

**Environnement** : le tramway est électrique et ne rejette pas de CO2.

**Accessibilité** : le tramway est conçu pour être accessible à l'ensemble de la population : personnes à mobilité réduite, parents avec poussettes... peuvent aisément l'emprunter.

**Confort** : moins bruyant, il est aussi plus stable qu'un BHNS.

**Image** : par sa visibilité, sa présence forte dans la ville, le tramway agit comme un vecteur puissant d'identité urbaine.

### 3.3.1.5.3 Tracés présentés pour le projet de ligne de Bus à Haut Niveau de Services (BHNS)

Le réseau structurant de transport en commun en site propre est composé de la ligne A et de la ligne 2 de tramway, mais également de la ligne Bus à Haut Niveau de Service (BHNS). Cette ligne de bus doit être restructurée dans son tracé, afin d'accompagner le projet de ligne 2 de tramway et encourager encore plus l'attractivité globale du réseau de transport en commun de la Métropole.

Les études préliminaires menées ont également intégré l'étude de différents scénarios pour la restructuration de cette ligne de BHNS.

#### 3.3.1.5.3.1 Solution de base

La ligne de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS), proposée en tracé de base, permet de relier le lycée des Douets à Tours Nord au secteur de Rochepinard. Son tracé dessert le centre-ville de Tours. Il emprunte au Nord le trajet de l'actuelle ligne BHNS Tempo. L'actuelle partie Sud étant en partie empruntée par le projet de la ligne 2 de tramway, elle est donc modifiée. Ainsi, un potentiel de fréquentation de voyageurs a été identifié sur l'avenue de Grammont, en connexion avec le centre commercial de Rochepinard, via l'avenue du Général de Gaulle et la partie sud de la rue Édouard Vaillant.

Dans cette configuration de tracé, des mesures d'accompagnement seront étudiées : adaptation des plans de circulation et de stationnement, aménagements piétons et cyclables, parkings vélos, etc.

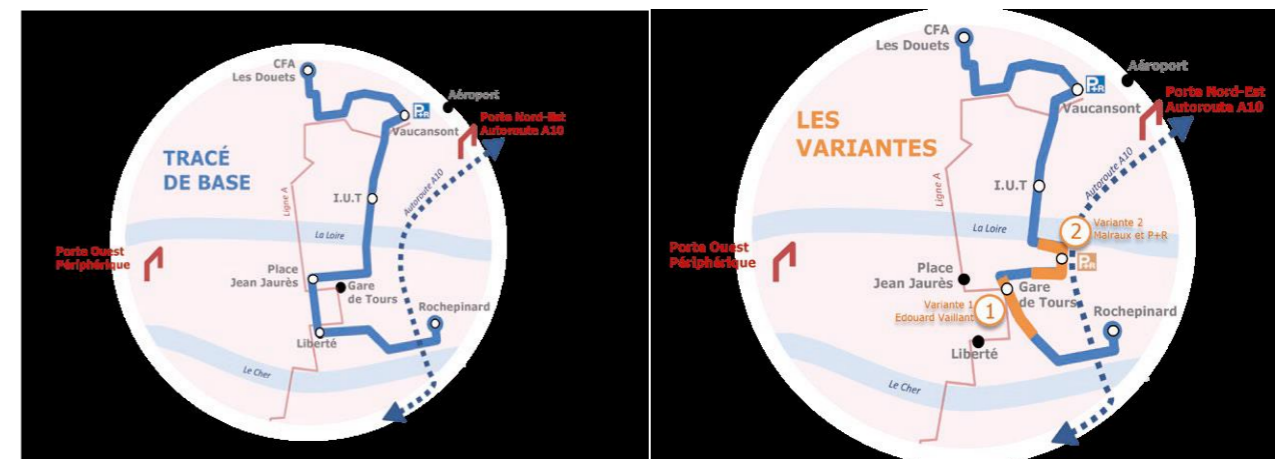


Figure 90 : solution de base et variantes du tracé du BHNS

#### 3.3.1.5.3.2 Variante 1 par la rue Édouard Vaillant

La variante de tracé proposée emprunte la rue Édouard Vaillant depuis la Gare de Tours, afin de proposer une connexion rapide avec la zone d'activité commerciale de Rochepinard. Ce tracé dessert le quartier du Champ Girault à Tours qui comporte un grand nombre d'équipements publics. Il permet aussi de desservir le quartier Velpau.

Ce tracé ne desservira plus le haut de l'avenue Grammont, secteur qui sera desservi par une ligne de bus classique avec une très grande fréquence.



### 3.3.1.5.3.3 Variante 2 par quai Malraux avec parking-relais en sortie d'autoroute

Cette variante de tracé permet d'éviter d'emprunter la rue Mirabeau, relativement contrainte en termes d'insertion, tout en offrant la possibilité de créer un parking-relais en connexion avec cette ligne BHNS et la sortie de l'autoroute A10 en entrée de ville. Ce parking-relais permettrait de capter les automobilistes venant notamment de l'autoroute et de soulager ainsi le centre-ville en matière de trafics automobiles.

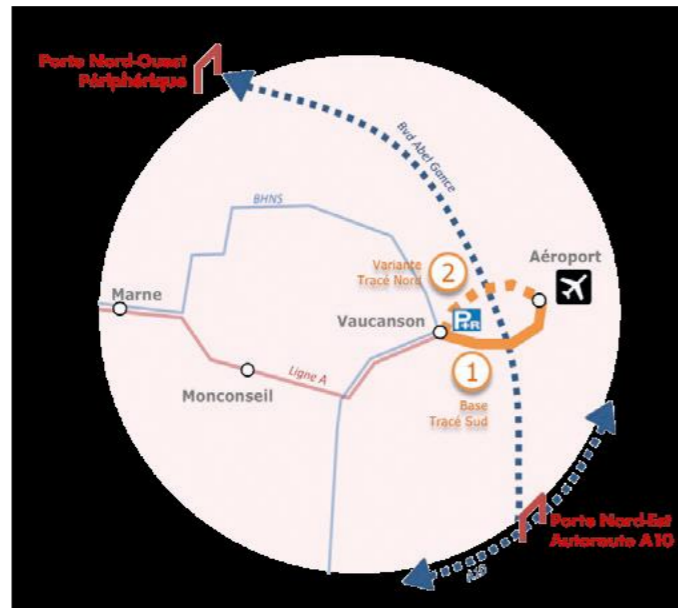


Figure 91 : variante BHNS

## 3.3.2 LA CONCERTATION PUBLIQUE PREALABLE 2018

### 3.3.2.1 DECISION DE SOUMETTRE LE PROJET A CONCERTATION

Par une délibération du 18 décembre 2017, le Conseil métropolitain de Tours métropole Val de Loire a décidé de soumettre le projet de la ligne 2 de tramway, de l'extension de la ligne A et du réaménagement de la ligne de BHNS à une concertation régie par le Code de l'environnement, et a également décidé de saisir la Commission Nationale de Débat Public pour désigner un garant. Elle a également fixé les modalités de la concertation.

La carte ci-après représente les tracés soumis à la concertation avec des bases et des variantes.

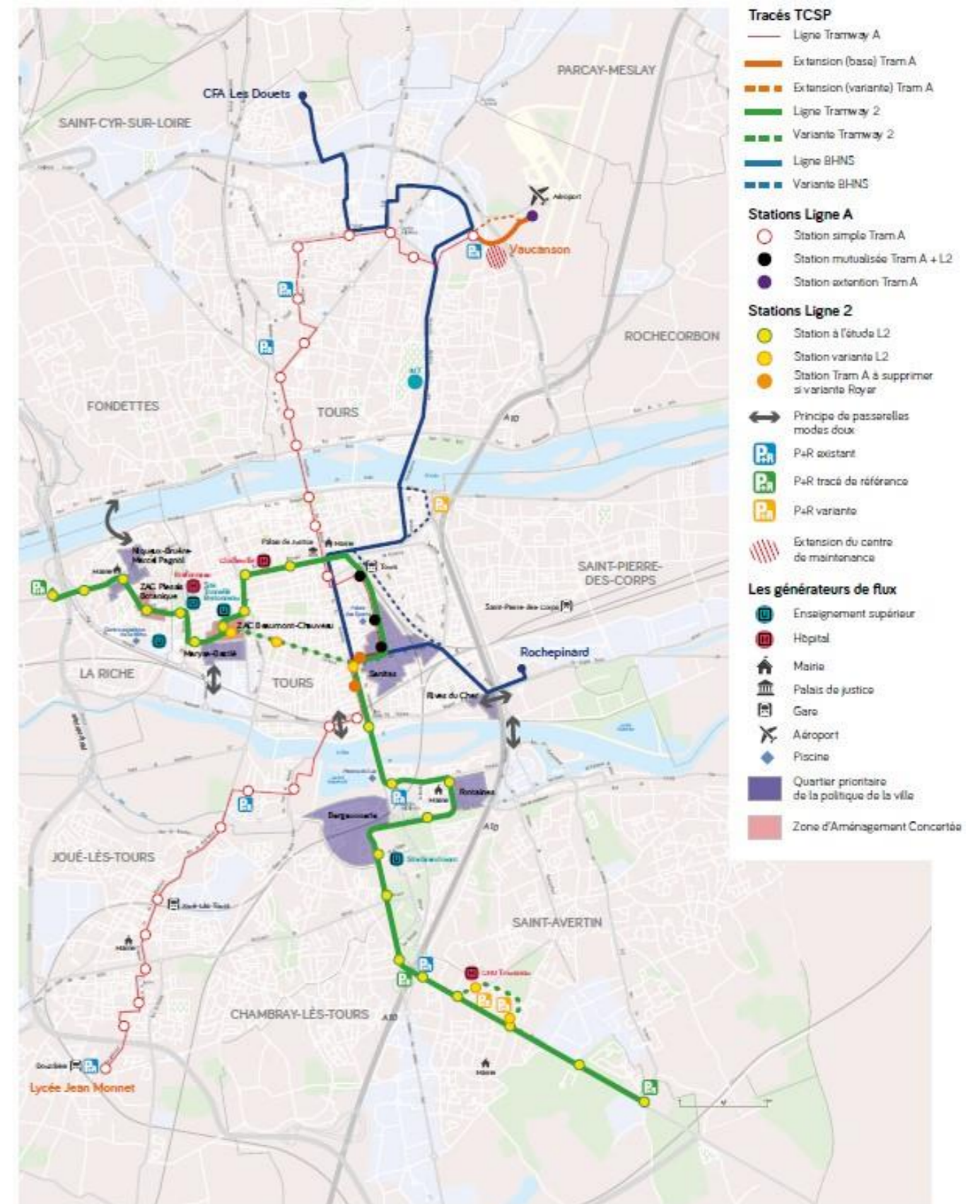


Figure 92 : tracés soumis à la concertation avec des bases et des variantes

### 3.3.2.2 BILAN DE LA CONCERTATION

Du 18 avril au 8 juin 2018, le Syndicat des Mobilités de Touraine a donc engagé une concertation publique préalable portant sur la réalisation d'une deuxième ligne de tramway, de l'extension de la ligne A et du réaménagement de la ligne de BHNS. Son bilan, dont la qualité a été saluée par le garant de la concertation, a permis de tirer des enseignements et des points de vigilance pour la suite du projet.

A l'issue de la concertation, il en est ressorti :

- Un plébiscite pour le mode de transport ferré ;
- Un fort intérêt pour les modes doux ;
- Un besoin de desserte des hôpitaux ;
- Une attente d'amélioration de la qualité de vie avec la promotion d'un environnement végétal.

Par ailleurs, la concertation a permis d'isoler des grands principes :

- Une deuxième ligne de tramway reliant la commune de La Riche à la commune de Chambray-lès-Tours ;
- Une desserte du centre-ville de Tours par la ligne 2 de tramway via le tracé de base empruntant le boulevard Béranger ;
- Une desserte de l'hôpital Trousseau par la ligne 2 de tramway ;
- Une extension de la ligne A de tramway via le tracé de base proposé à la concertation ;
- Une ligne de BHNS reliant le secteur de Rochepinard au Lycée des Douets ;
- Une répartition des stations et des parking-relais aux points névralgiques et jugés pertinents lors des études ;
- Le lancement d'études complémentaires, dès 2019, pour la réalisation d'une ligne de tramway avec 2 branches vers Saint-Pierre-des-Corps à l'Est de la Métropole et Saint-Cyr-sur-Loire au Nord-Ouest de la Métropole.

A la suite du bilan de la concertation publique préalable, Tours Métropole Val de Loire a exposé et mis au débat les orientations pour ce projet, lors du Conseil métropolitain du 24 septembre 2018. Puis, les communes concernées ont émis un avis sur la base de l'ensemble des éléments produits à l'issue de la concertation préalable. Ensuite, le bilan, ainsi que les tracés définitifs, ont été actés par la Métropole le 17 décembre 2018.

Par une délibération du 17 décembre 2018, le Conseil métropolitain de Tours Métropole Val de Loire a pris acte du bilan de cette concertation publique ; a précisé que ses éléments seront pris en considération pour la suite du projet ; a décidé les principes d'une deuxième ligne de tramway, d'une extension de la ligne A vers l'aéroport, de créer des parcs-relais, ainsi qu'une ligne de bus à haut niveau de service. Il a également décidé d'engager les études pour constituer un dossier d'enquête publique et les procédures y afférentes.

Concernant les différentes variantes présentées dans le cadre de la concertation, la délibération de Tours Métropole Val de Loire indique que la poursuite des études se fera comme indiqué ci-après :

- Tracé de la ligne 2 de tramway par le boulevard Béranger,
- Tracé en décroché au droit du CHRU Trousseau en interaction avec le projet de Nouvel Hôpital Trousseau,
- Tracé de la ligne de BHNS empruntant la portion Nord de l'avenue de Grammont.

### 3.3.3 LES ETUDES D'INSERTION URBAINE 2019-2020

À la suite de la concertation, les études d'insertion et d'aménagement urbain de la ligne 2 de tramway, de la ligne de BHNS, ainsi que celles relatives à l'extension de ligne A ont pu démarrer.

Ces études ont permis l'établissement du parti d'aménagement et la constitution des dossiers de référence relatifs à l'insertion urbaine et paysagère du projet.

### 3.3.4 LES ETUDES D'AVANT-PROJET EN 2021/2023

Les études d'Avant-Projet des Maîtres d'Œuvre ont démarré à l'été 2021.

Pour la ligne 2, ces études ont porté sur le tracé préférentiel retenu à l'issue de la concertation préalable, à savoir par le boulevard Béranger.

Dans le courant du 2<sup>e</sup> semestre 2021, les études d'insertion du projet sur le boulevard Béranger, combinées à la réalisation d'investigations plus poussées, ont mis en avant des difficultés qui ne pouvaient être déterminées lors des études préliminaires (ayant servies à mener la concertation). Ces difficultés portaient sur les thématiques suivantes :

- **Modalités d'insertion de la plateforme contrainte du fait de la proximité des alignements de platanes du boulevard ;**
- **Mise en évidence d'un risque d'atteinte au système racinaire des arbres du boulevard, lors de la réalisation des travaux pouvant mettre en péril la pérennité des arbres concernés ;**
- **Prévention de l'Etat sur la compatibilité du projet avec les objectifs du Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur de Tours, du fait de la suppression des 13 arbres de l'alignement extérieur au Nord du mail et du risque porté à 32 arbres de l'alignement Nord intérieur (risques racinaires).**

Dans ce contexte, des études complémentaires ont été menées fin 2021/début 2022, afin d'approfondir les possibilités d'insertion de la plateforme. Un comité d'experts forestiers a également été créé pour recueillir un avis sur les risques encourus par les arbres vis-à-vis des travaux de terrassement, en fonction des différentes variantes étudiées.

Sur le plan juridique, l'incompatibilité du projet Lignes2tram est apparue avec l'option d'un passage du tramway par le boulevard Béranger présentant des dispositions opposables au plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) : définition des plantations de qualité et du double alignement.

Les autorisations administratives, avec la poursuite du projet par le boulevard Béranger, n'auraient pas pu être obtenues du fait des contraintes précisées ci-dessus.

Prenant acte de cette impossibilité et de l'importance du projet Lignes2tram pour le territoire, les Maires ont unanimement exprimé le 20 juin 2022 et les élus du Conseil métropolitain le 27 juin 2022, leur volonté d'engager des études complémentaires sur le tracé de la ligne 2 empruntant le boulevard Jean Royer.

Ce tracé est cohérent avec les objectifs initiaux, à savoir les connexions au périphérique, le lien entre les hôpitaux de Bretonneau et de Trousseau, la traversée des quartiers denses, et la possibilité de connexion à la ligne A pour desservir la gare. Les objectifs de vitesse commerciale sont également conservés avec le tracé par le boulevard Jean Royer. Ce tracé propose par ailleurs un faible linéaire de tronc commun avec la ligne A ce qui participe à la

robustesse de réseau et à la limitation des aléas au quotidien, telle que la diminution de la vitesse commerciale et les pannes. Enfin, ce tracé avait été présenté au public lors de la concertation préalable de 2018.

Par une délibération du 8 juillet 2022, le Comité syndical du Syndicat des Mobilités de Touraine a pris acte de la volonté de Tours Métropole Val de Loire d'étudier un passage du tramway par le boulevard Jean Royer.

Après une première phase d'investigations terrains, et par une délibération du 20 octobre 2022, le Syndicat des Mobilités de Touraine a décidé d'engager la réalisation d'études d'une ligne 2 de tramway empruntant le boulevard Jean Royer. Ces études lancées en 2022 visaient à confirmer les précédentes menées préalablement à la concertation de 2018, afin de définir plus précisément le programme d'aménagement dans ce secteur du tracé. La suite de ces études sera le lancement des études d'Avant-Projet au cours du second semestre 2023.

**A l'issue de ces études, le Comité syndical du SMT a, par une délibération du 30 mai 2023 :**

- Confirmé la faisabilité de la ligne 2 de tramway par le boulevard Jean Royer,
- Décidé de retenir au titre des éléments de définition de l'opération « *Lignes2tram* » le principe suivant modifié :
  - Une deuxième ligne de tramway reliant la commune de La Riche (périphérique Ouest) à la commune de Chambray-lès-Tours (périphérique Sud-Est) et desservant le centre-ville de La Riche, l'hôpital Bretonneau, le nouveau quartier Plessis-Botanique (en cohérence avec le projet de ZAC Plessis-Botanique), le nouveau quartier Beaumont-Chauveau (en cohérence avec le projet de ZAC Beaumont-Chauveau), le boulevard Jean Royer et la mutualisation de la ligne A existante depuis la place de la Liberté jusqu'au carrefour de Verdun, les quartiers denses du Sanitas et des Fontaines en passant par la rue de Saussure, le parc de Grandmont en passant par l'avenue de Bordeaux (proximité du quartier de la Bergeonnerie), ainsi que l'hôpital Trousseau selon un « décroché » depuis l'avenue de la République, sur le foncier situé à l'Ouest de l'entrée actuelle (en interaction avec le projet de Nouvel Hôpital Trousseau) ;
  - Le report de l'extension de la ligne A de tramway depuis la station « *Vaucanson* » via un tracé desservant le site de l'aéroport par le Nord, dans le projet d'aménagement autour de l'aéroport de Tours porté par Tours Métropole (voir ci-après).
- Approuvé la nouvelle carte intitulée « *Opération Lignes2tram* » ;
- Décidé la poursuite de l'ensemble des actions nécessaires à cette opération.

**Concernant l'extension de la ligne A, initialement prévue dans le cadre du projet, cette dernière n'a pas été retenue in fine dans le projet Lignes2tram. Cette extension, toujours prévue, sera réalisée ultérieurement en cohérence avec le projet de développement de l'aéroport.**

Le projet d'extension de la ligne A prévu initialement traverse une zone humide recensée à la suite des investigations complémentaires menées en octobre 2021.

De plus, il est apparu plus logique d'attendre que le projet de développement de l'aéroport se précise pour être en mesure de déterminer en conséquence le tracé le plus adapté pour cette extension.

Il a donc été décidé en octobre 2021 de ne pas réaliser l'extension de la ligne A dans le cadre du présent projet, mais d'attendre les résultats des investigations complémentaires et des études du SMADAIT (Syndicat Mixte pour l'Aménagement et le Développement de l'Aéroport International de Tours Val-de-Loire).

Ainsi, par la délibération du 30 mai 2023 précitée, le Comité syndical du Syndicat des Mobilités de Touraine a acté l'exclusion du périmètre de l'opération Lignes2Tram de l'extension de la ligne A de tramway vers l'aéroport. Ce projet reste néanmoins sous la maîtrise d'ouvrage du Syndicat des Mobilités de Touraine, en interface avec le projet de développement de l'aéroport, porté par Tours Métropole Val de Loire et le Syndicat Mixte pour le Développement et l'Aménagement de l'Aéroport International de Tour Val de Loire. A cette occasion, il a été également précisé que, pour ce projet d'extension de la ligne A du tramway, le tracé variante par le Nord est aujourd'hui retenu, afin de minimiser l'impact écologique de l'infrastructure à réaliser.

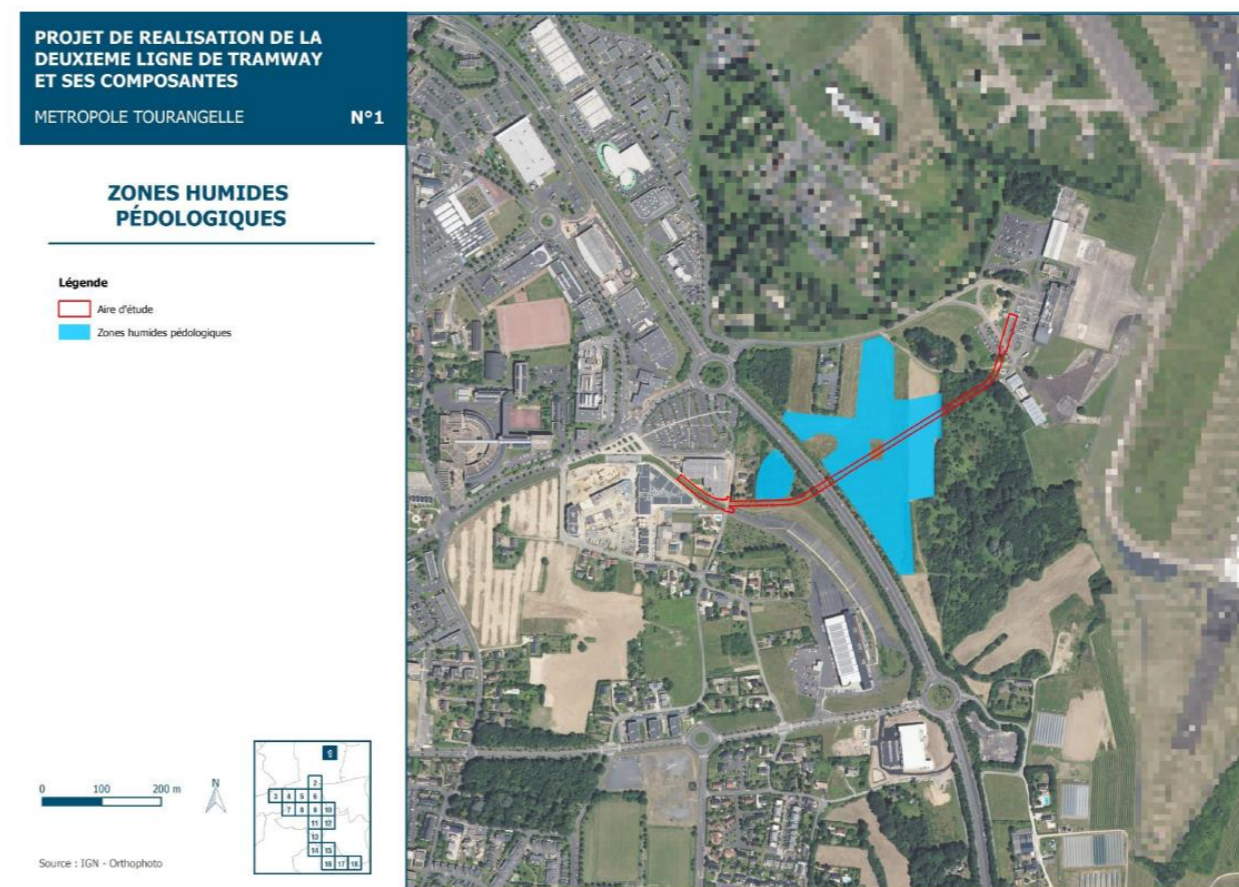
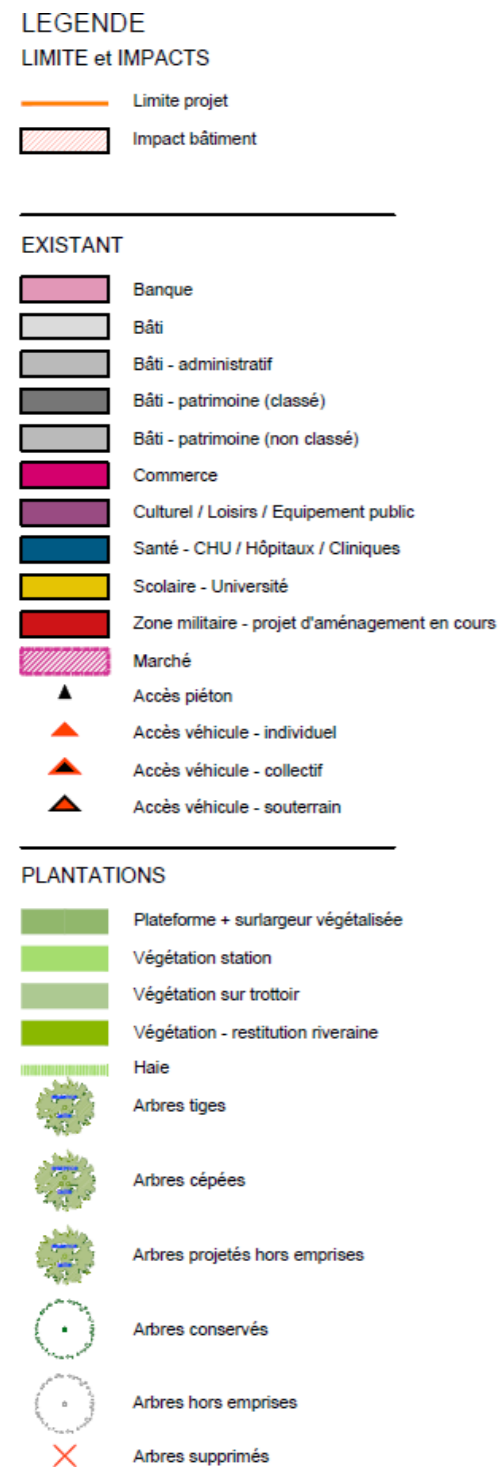


Figure 93 : localisation de la zone humide sur l'extension de la ligne A prévue initialement (Source : Expertise écologique – Thema)



## CHAPITRE 4. PLANS DE MASSE COTE ET PROJECTIONS VISUELLES

Pour la ligne 2 de tramway, les arbres supprimés sont codifiés par une « croix rouge » (Figure 94). Les arbres conservés sont illustrés par un « symbole d'arbre au remplissage blanc », tandis que les arbres à planter sont codifiés par un « arbre au remplissage vert ».



Bien que la distinction graphique entre les arbres tiges et les arbres cépées soit pas lisible sur les plans AVP, le bilan des arbres évités, supprimés et replantés tient compte de cette dissociation. A noter que les plans AVP ne nécessitent pas de montrer le positionnement et le dimensionnement des fosses de plantations prévues. Les fosses et le détail de leurs dimensions seront précisés dans la phase ultérieure d'études de PROJET. Les dimensions de chaque fosse sont définies selon le développement des essences des arbres et leur force de plantation.

Pour la ligne de BHNS, les arbres supprimés sont codifiés par une « croix rouge ». Les arbres conservés sont illustrés par un « symbole d'arbre au remplissage blanc », tandis que les arbres à planter sont codifiés par un « arbre au remplissage vert ».

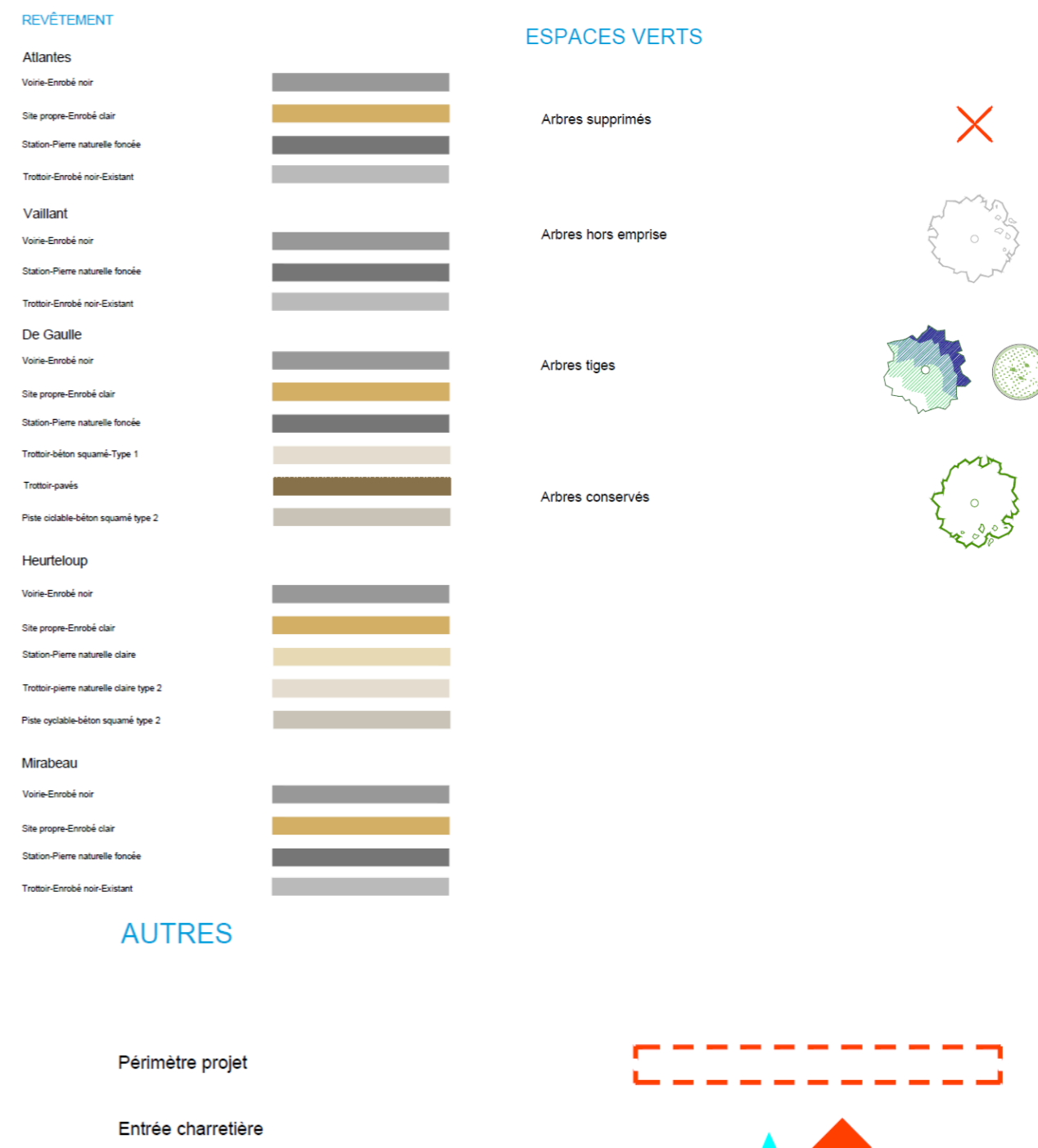


Figure 95 : légende des plans masses de l'AVP pour le projet de réaménagement de la ligne de BHNS

Figure 94 : légende des plans masses de l'AVP pour le projet de la ligne 2 de tramway

## 4.1 LIGNE 2 DE TRAMWAY

### 4.1.1 RUE D'ENTRAIGUES

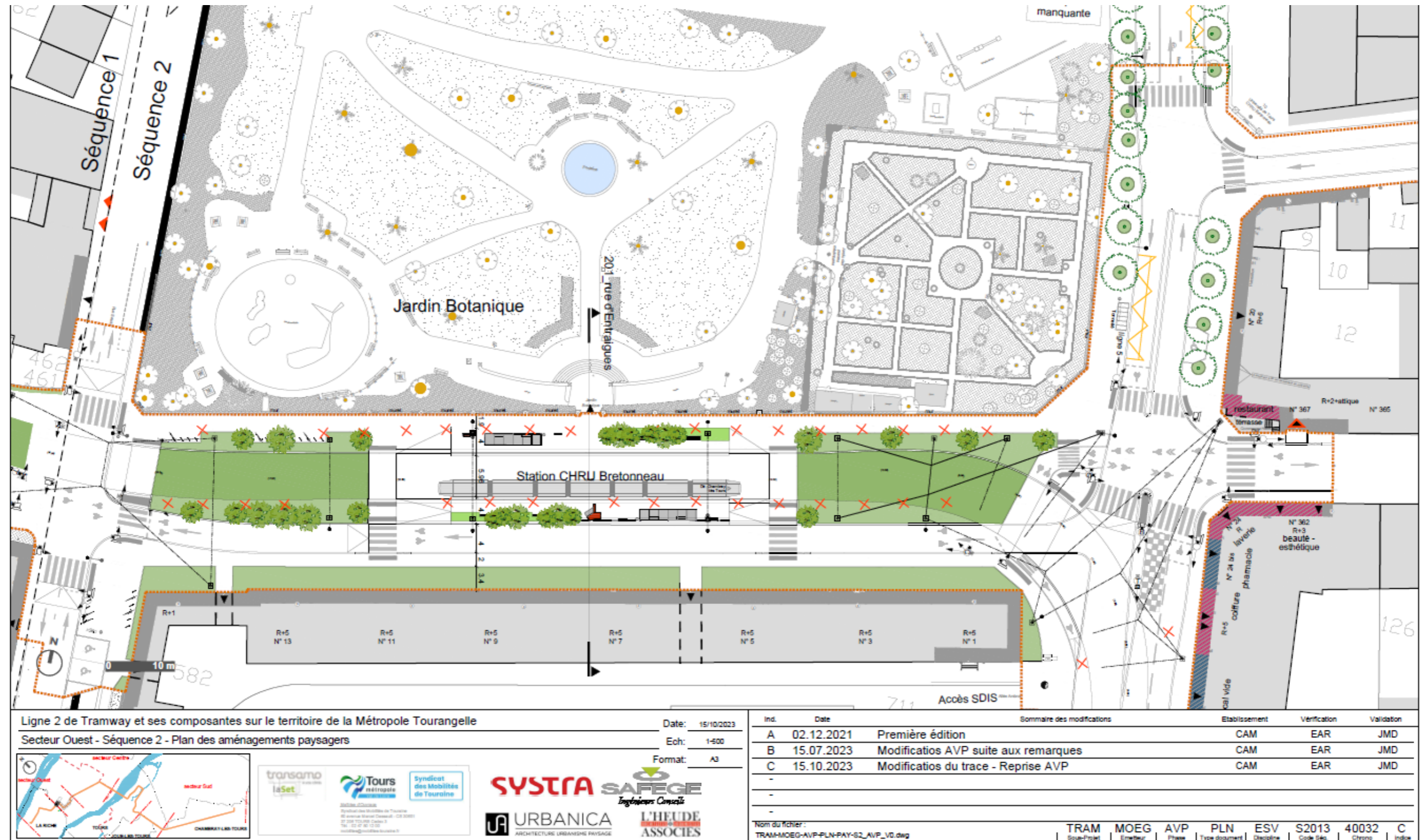


Figure 96 : plan masse de localisation des arbres à abattre pour la ligne 2 de tramway – Rue d'Entraigues (planche 1)



Figure 97 : projections visuelles – Rue d'Entraigues

### 4.1.2 BOULEVARD TONNELLE

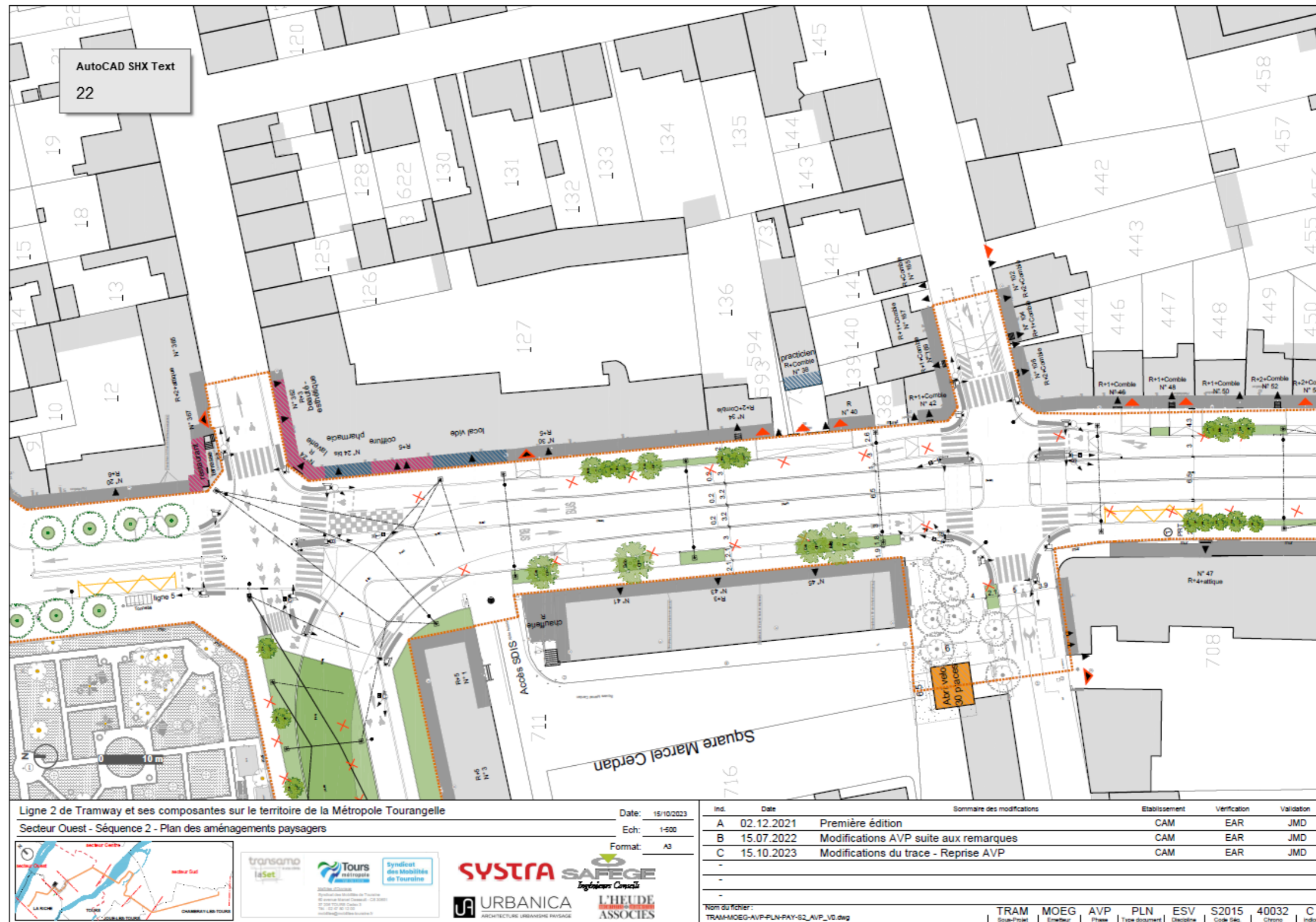


Figure 98 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Tonnelé (planche 2)



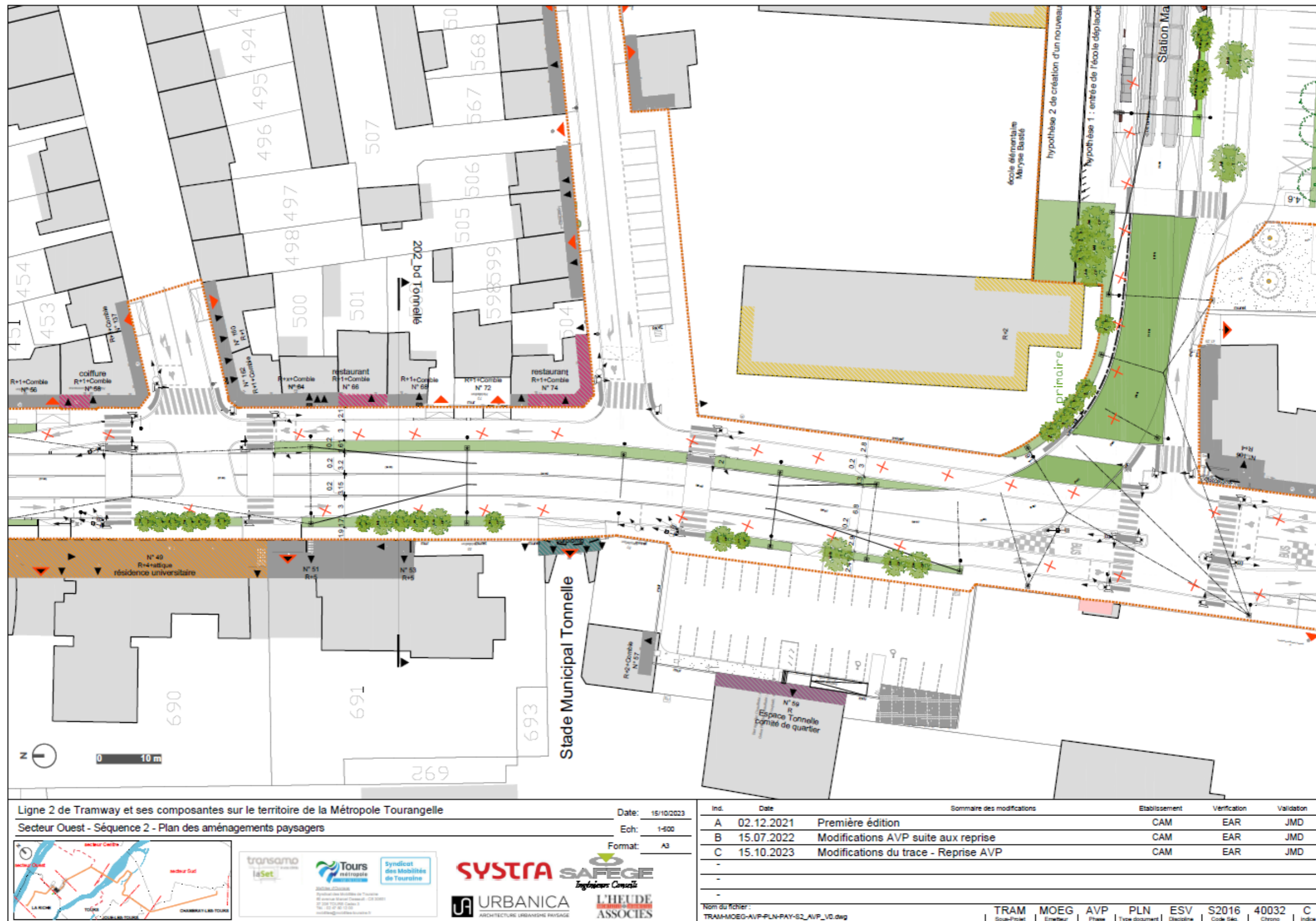


Figure 99 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Tonnellé (planche 3)



Figure 100 : projections visuelles - Boulevard Tonnelé

### 4.1.3 RUE MICHEL BAUGE

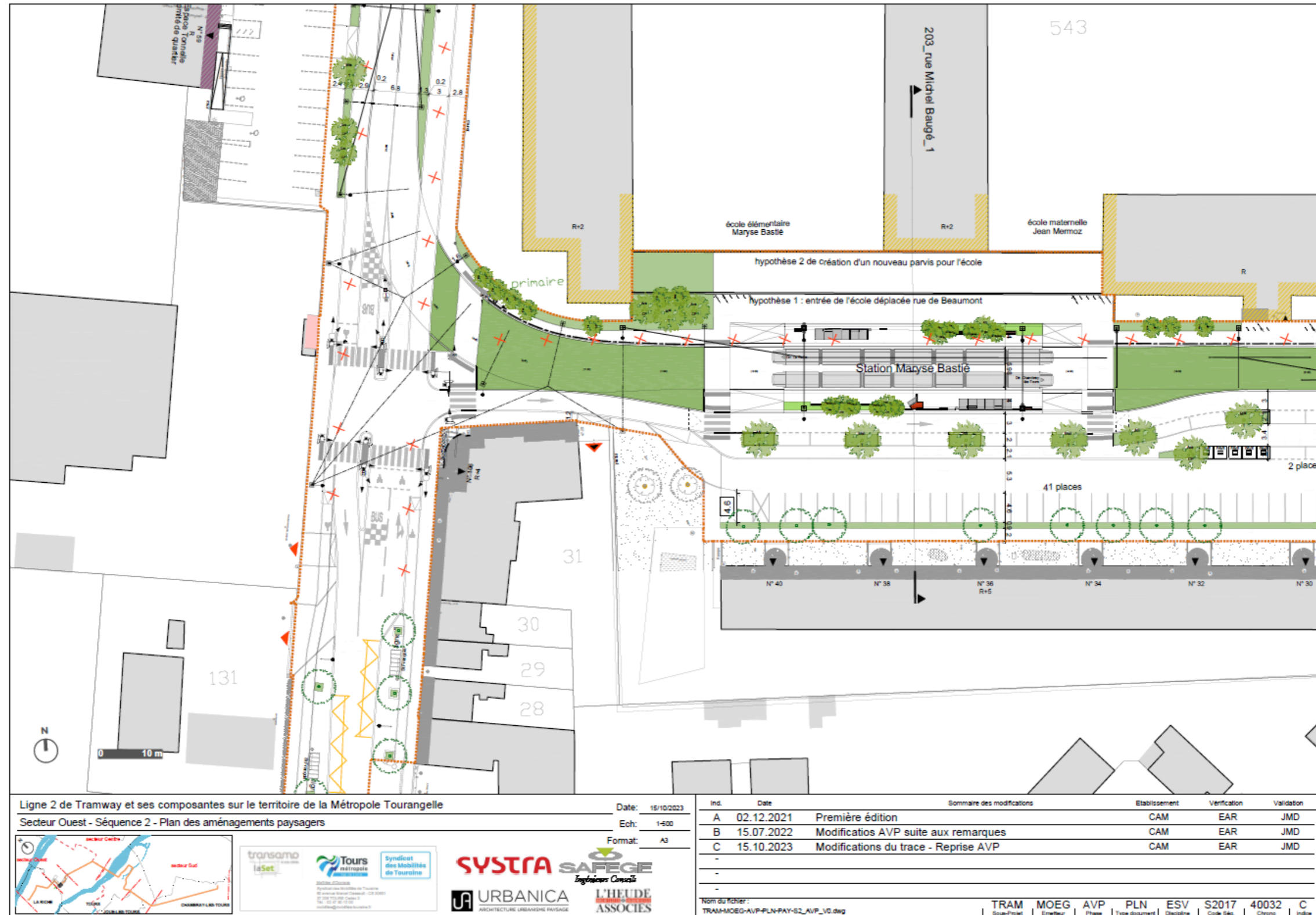


Figure 101 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Tonnellé (planche 4)

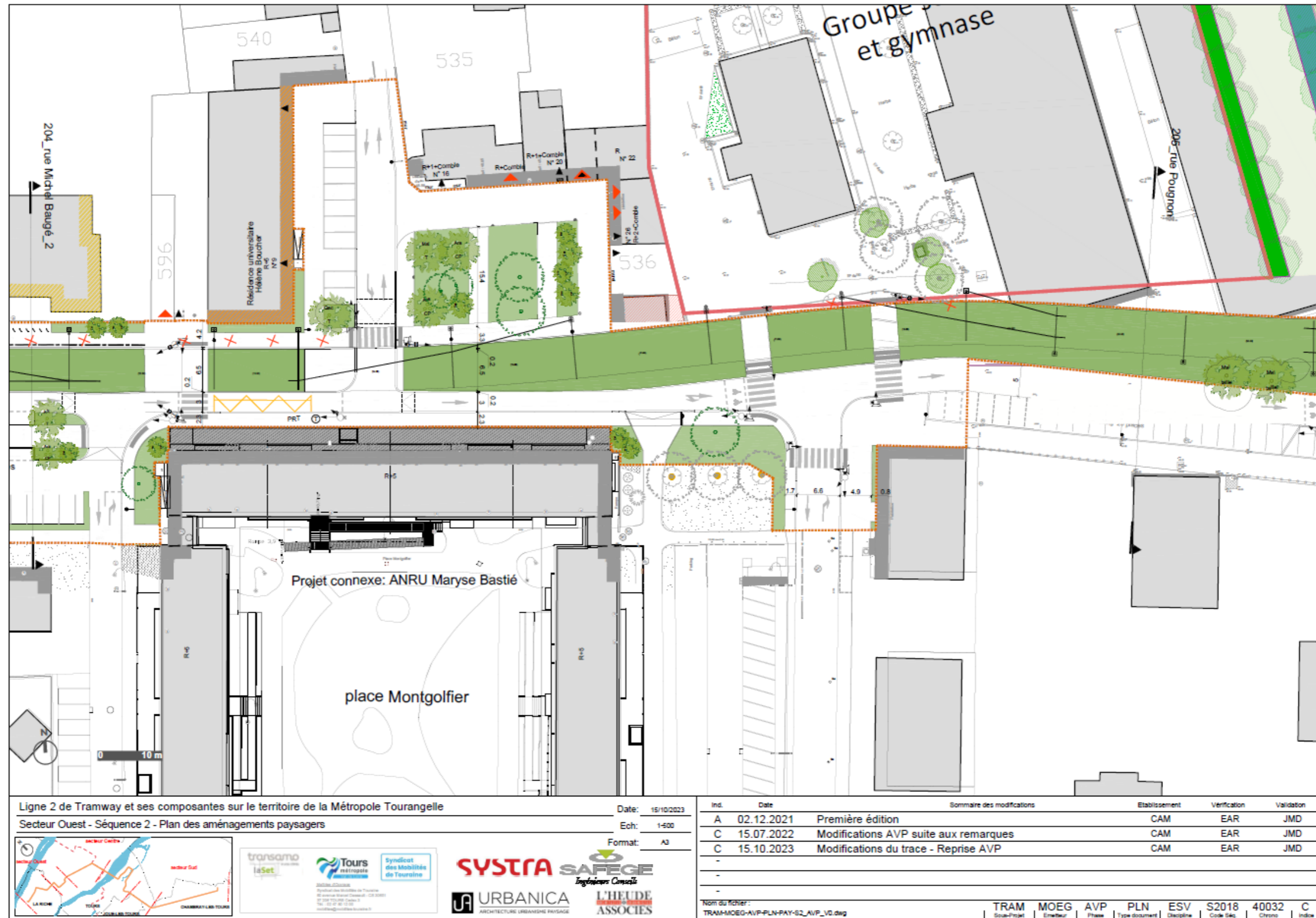


Figure 102 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Rue Michel Baugé (planche 5)

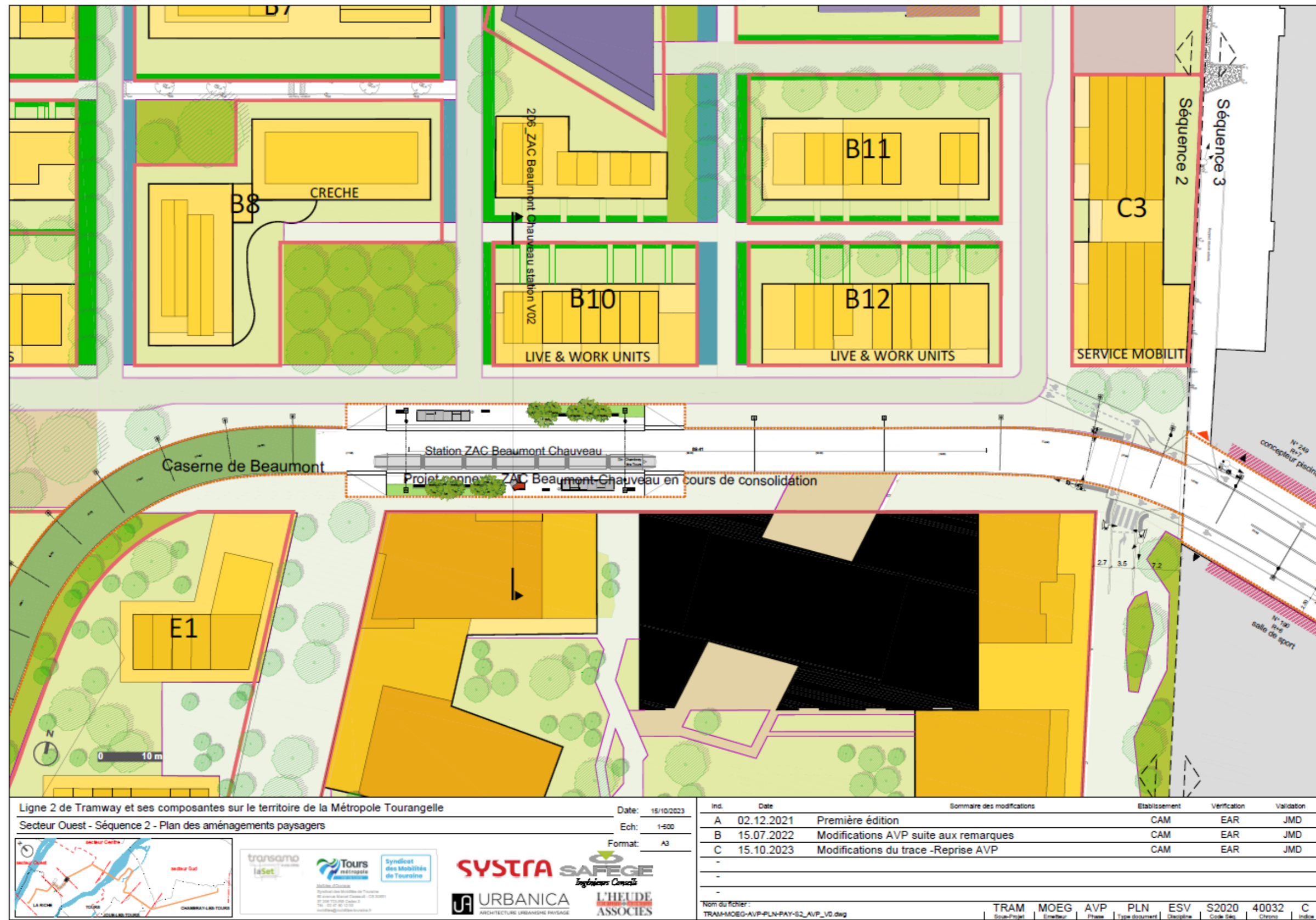


Figure 103 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Rue Michel Baugé (planche 6)

### 4.1.4 BOULEVARD JEAN ROYER

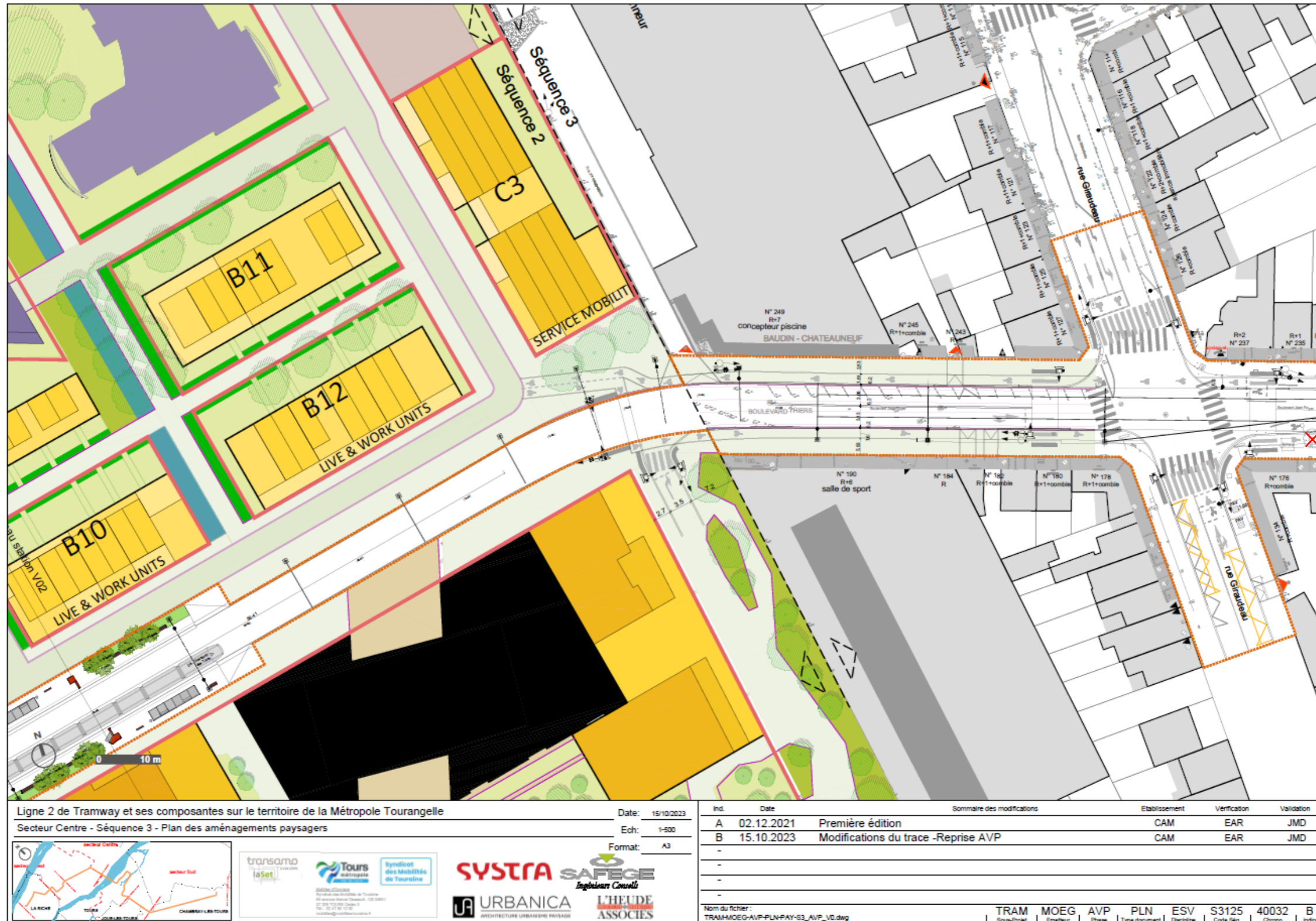


Figure 104 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Jean Royer (planche 7)

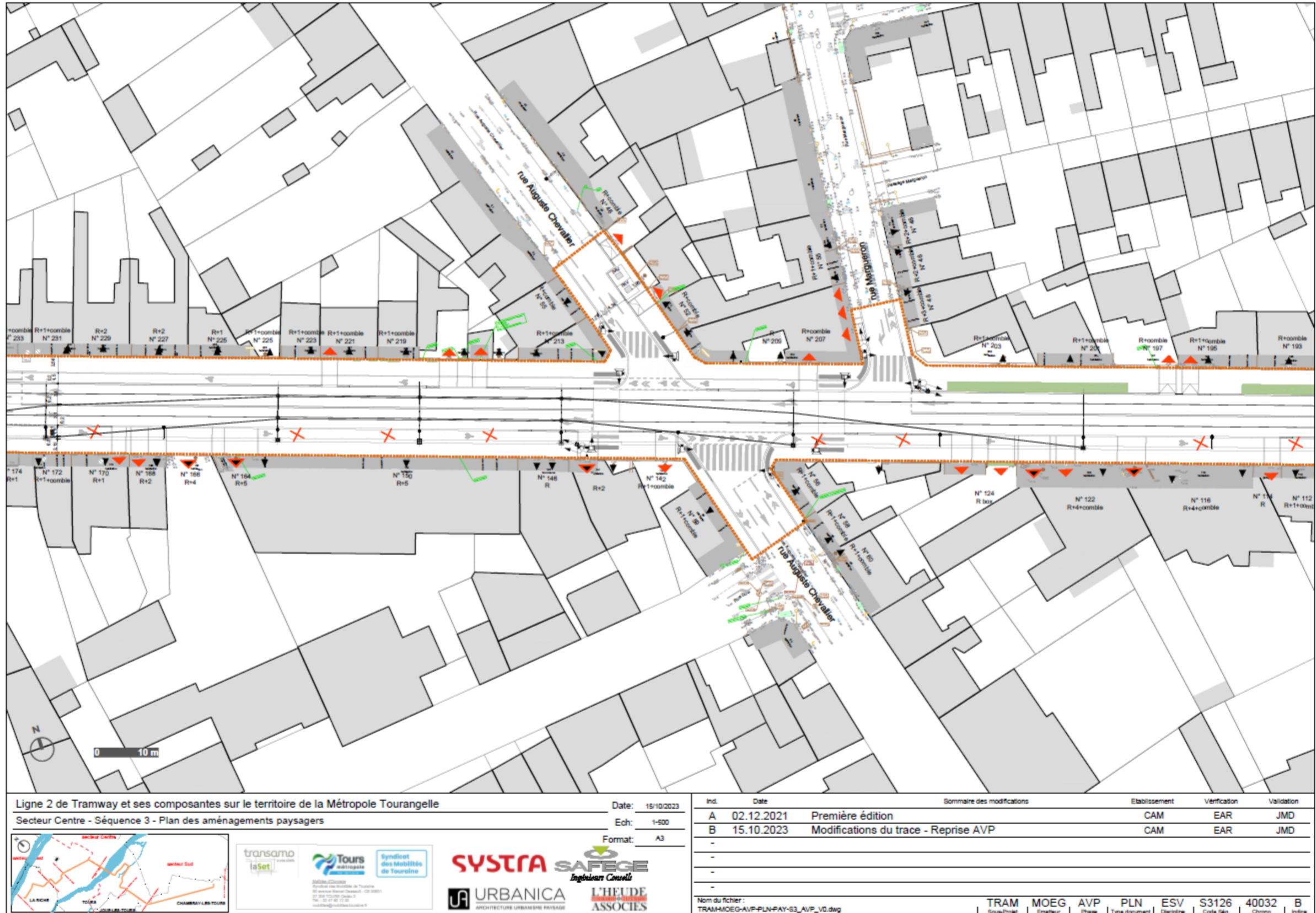


Figure 105 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Jean Royer (planche 8)

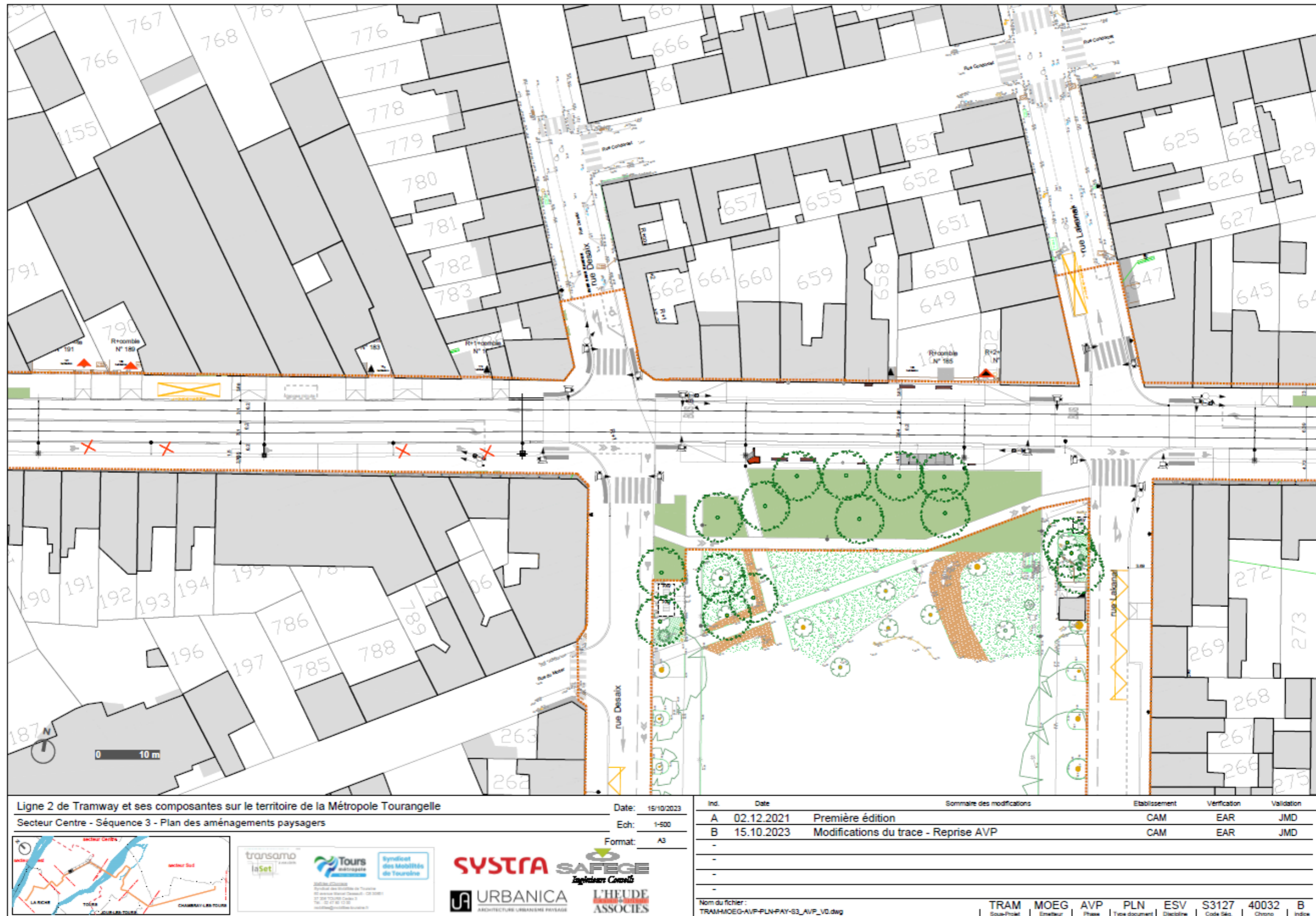


Figure 106 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Jean Royer (planche 9)



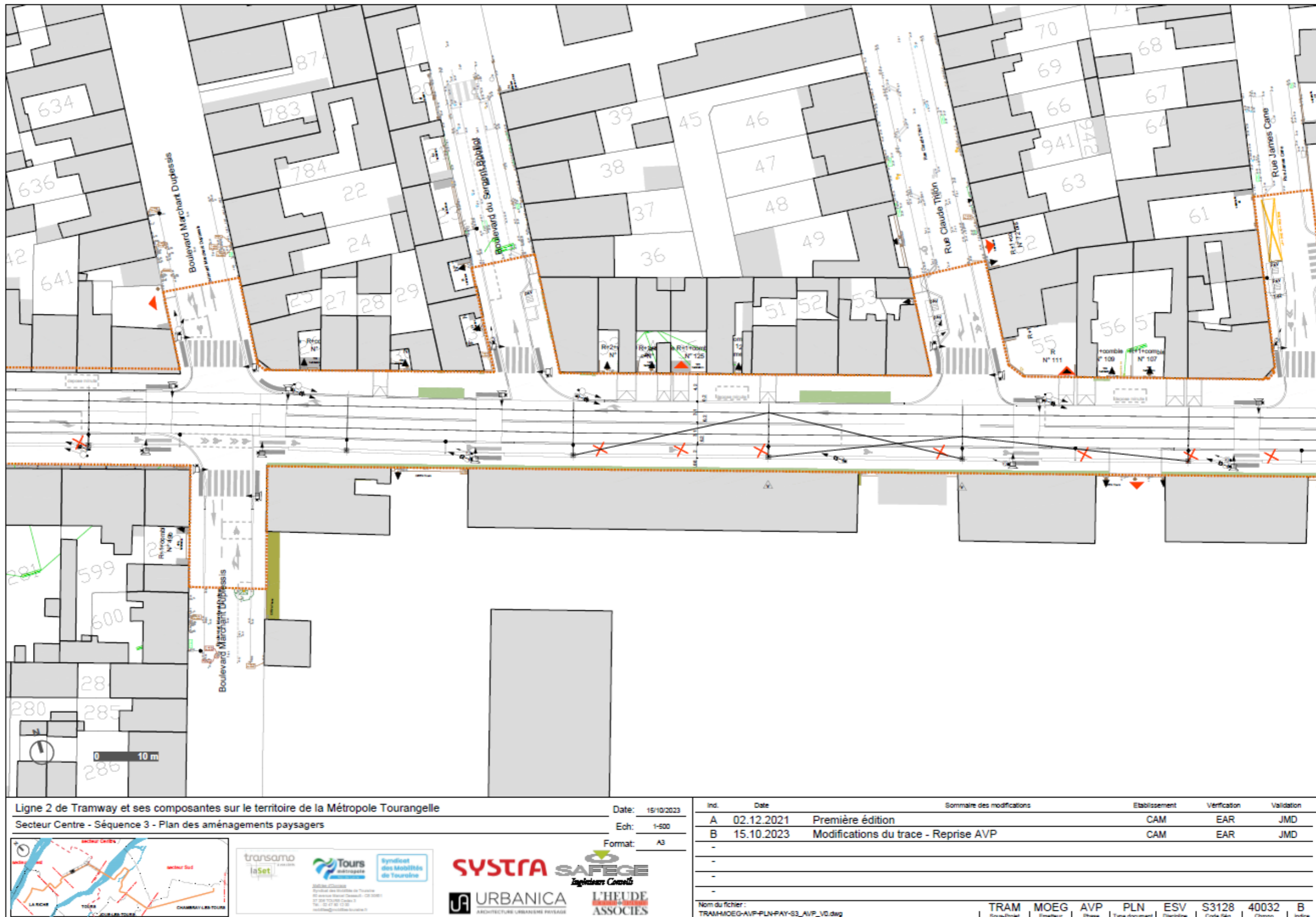


Figure 107 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Jean Royer (planche 10)

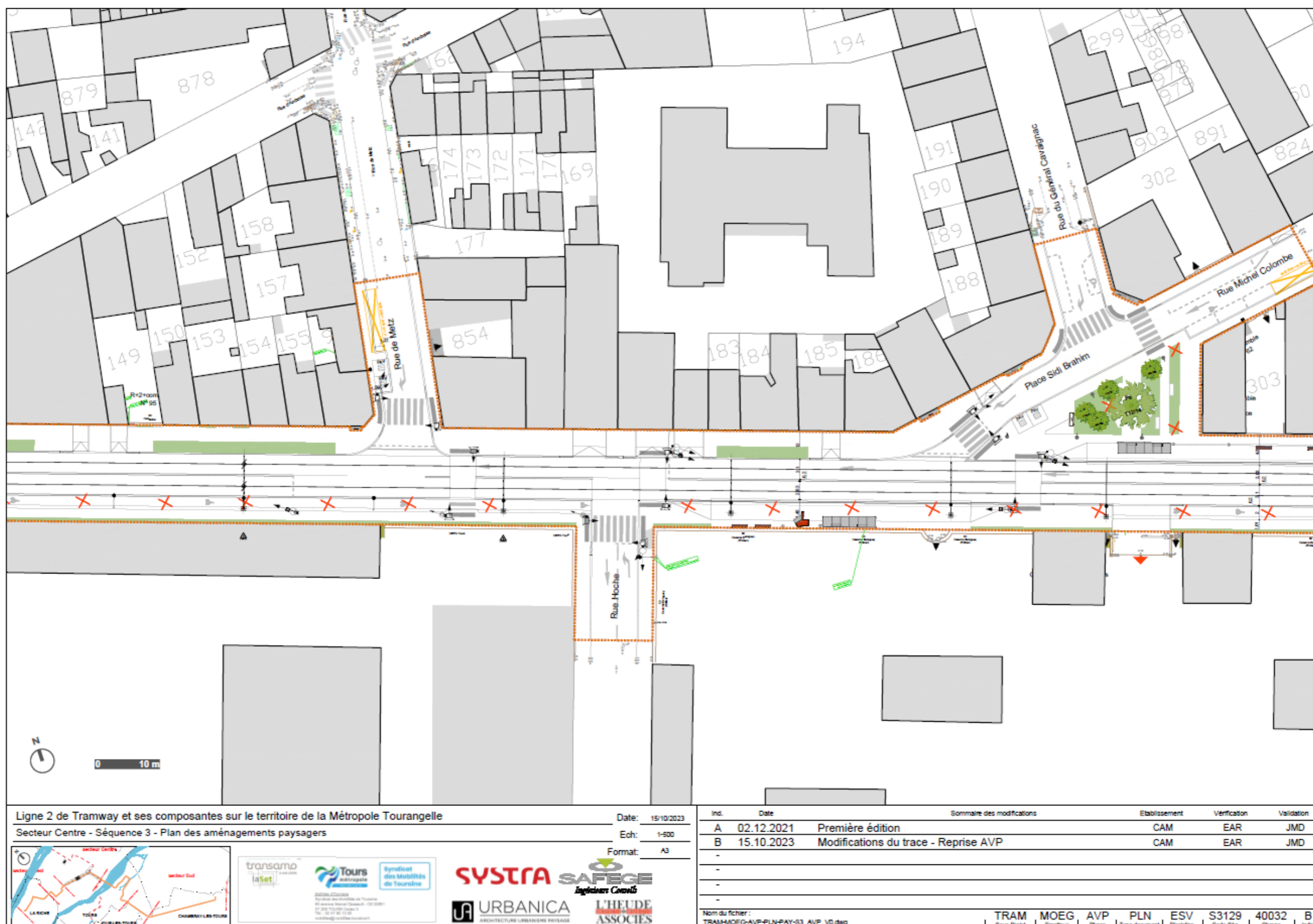


Figure 108 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Jean Royer (planche 11)

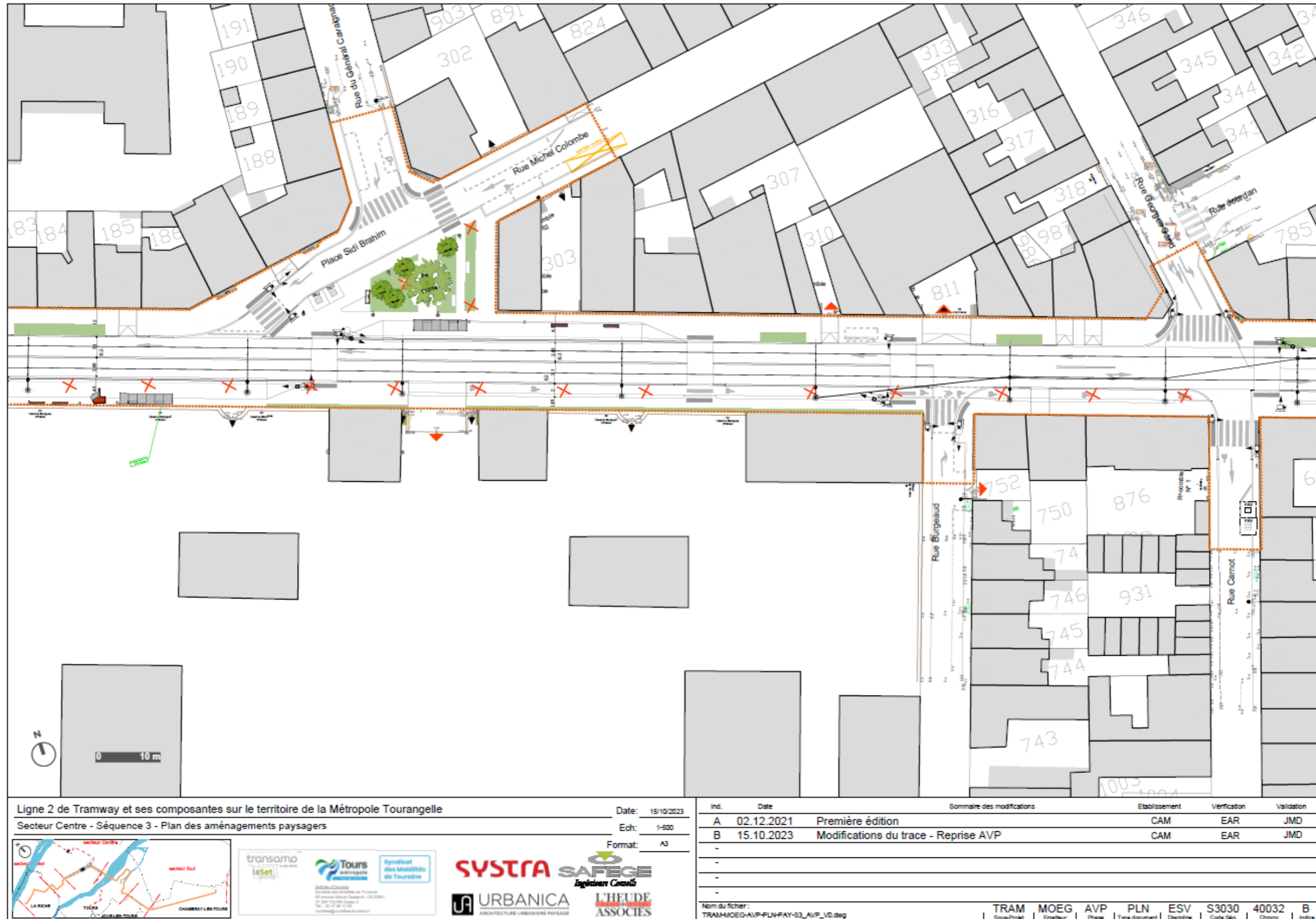


Figure 109 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Jean Royer (planche 12)

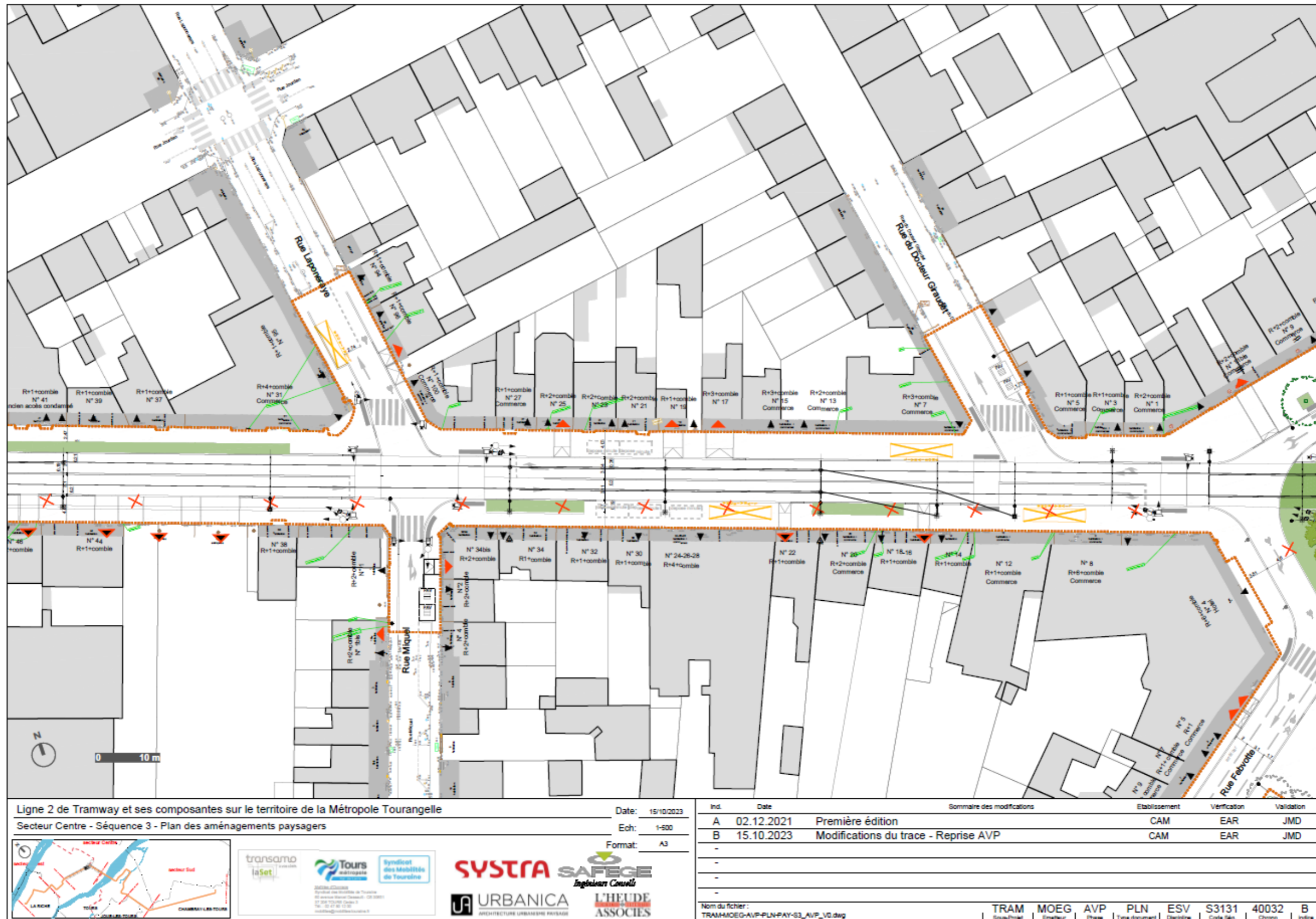


Figure 110 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Boulevard Jean Royer (planche 13)



Figure 111 : projections visuelles – Boulevard Jean Royer et place Sidi Brahim (à droite)

### 4.1.5 PLACE DE LA LIBERTE ET AVENUE DU GENERAL DE GAULLE

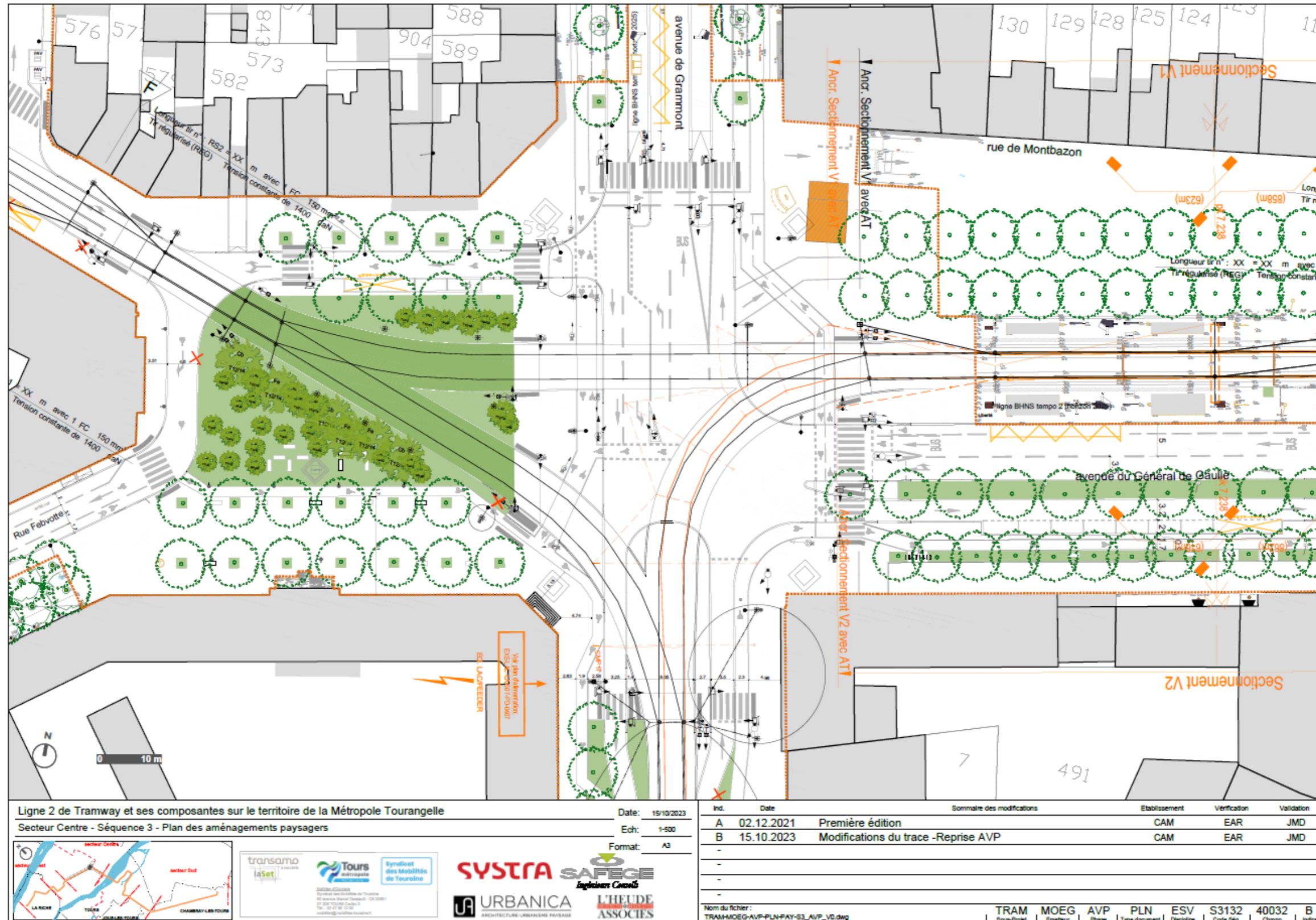


Figure 112 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Place de la Liberté (planche 14)

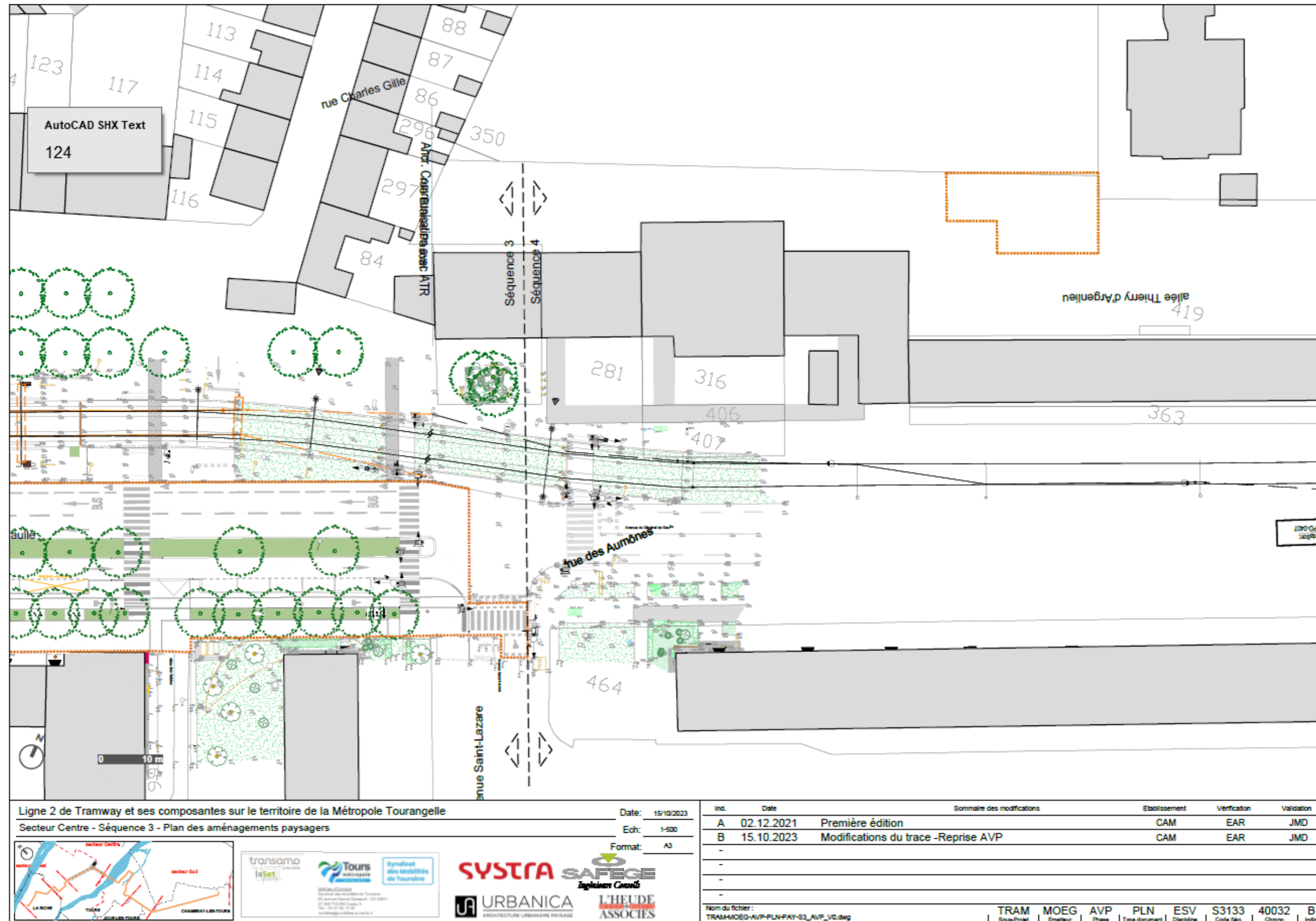


Figure 113 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue Général de Gaulle (planche 15)



© crédits photo : Spectrum Immersive Architecture & Urbanica

Figure 114 : projections visuelles – Place de la Liberté



### 4.1.6 AVENUE DE GRAMMONT

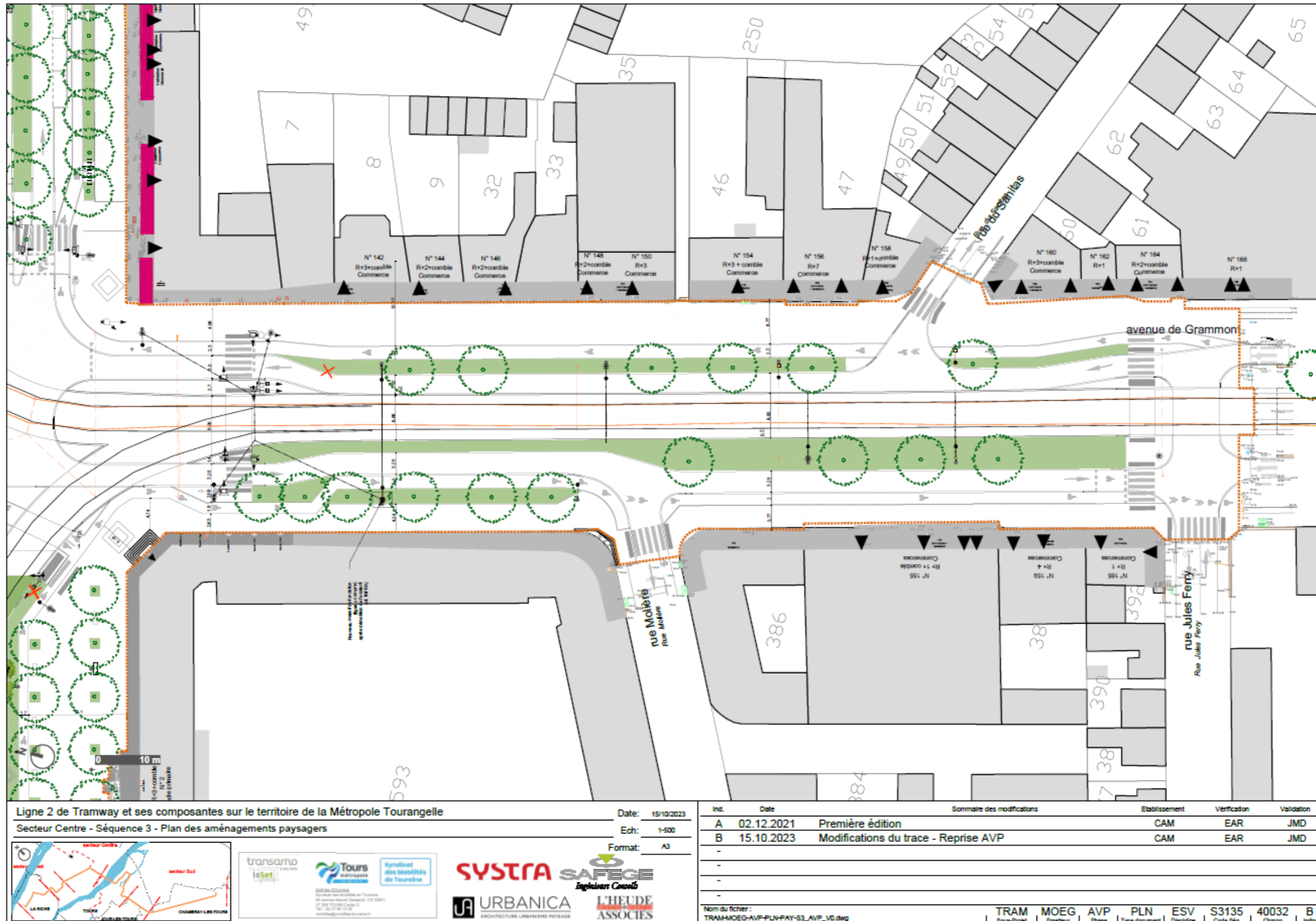


Figure 115 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Grammont section Nord (planche 16)

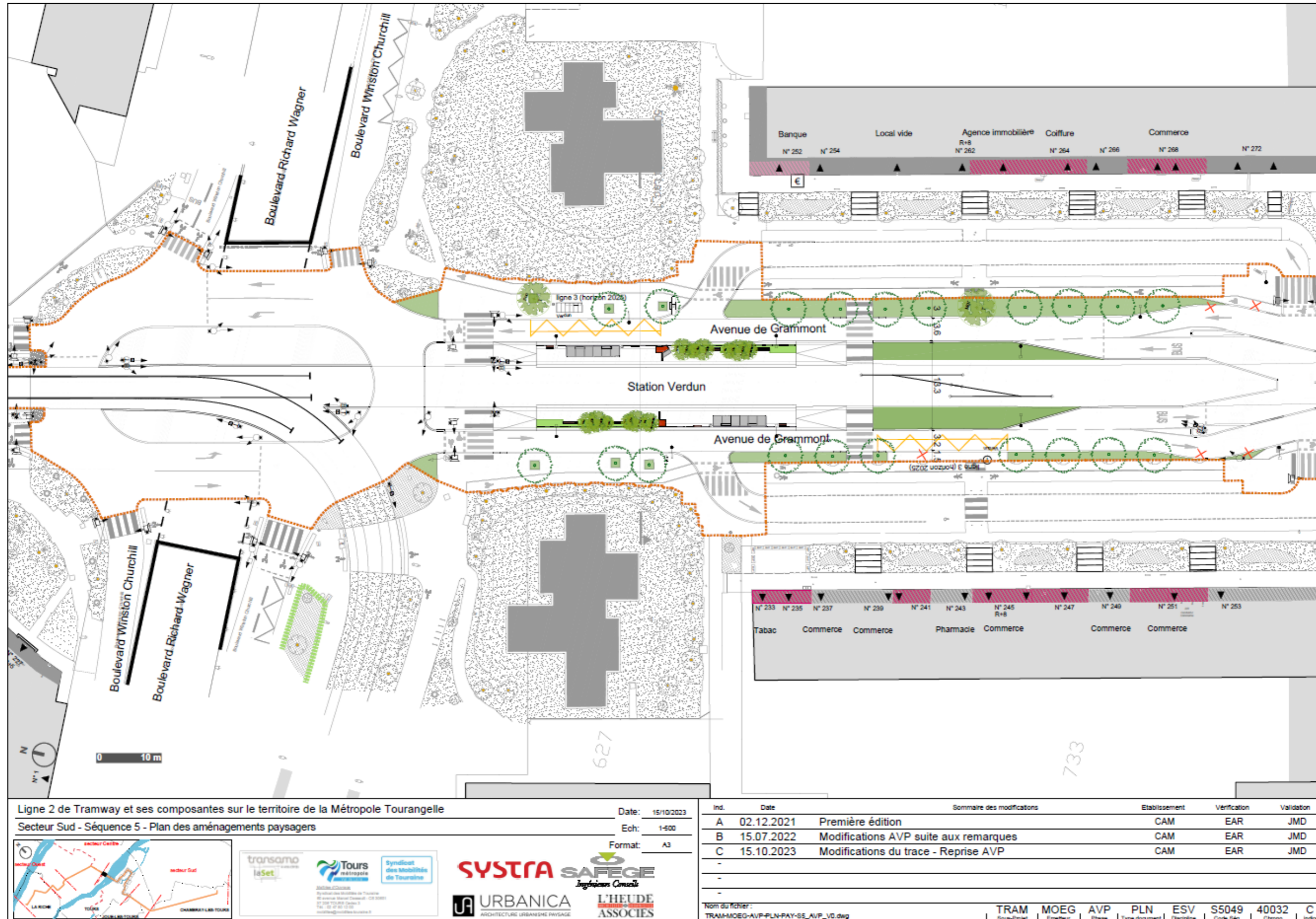


Figure 116 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Grammont section Sud (planche 17)

### 4.1.7 PONT SANITAS – PONT DU LAC

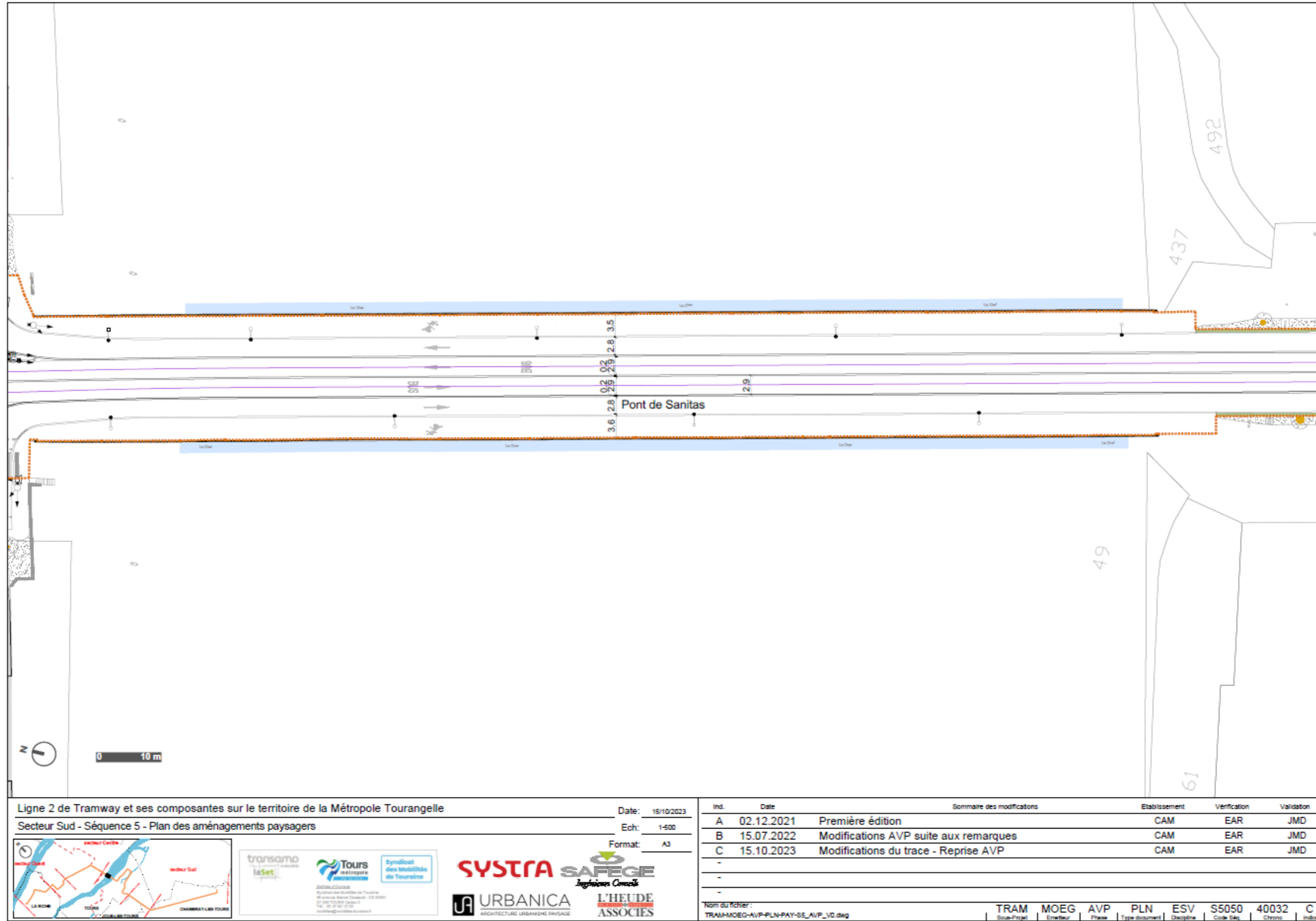


Figure 117 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Pont Sanitas (planche 18)

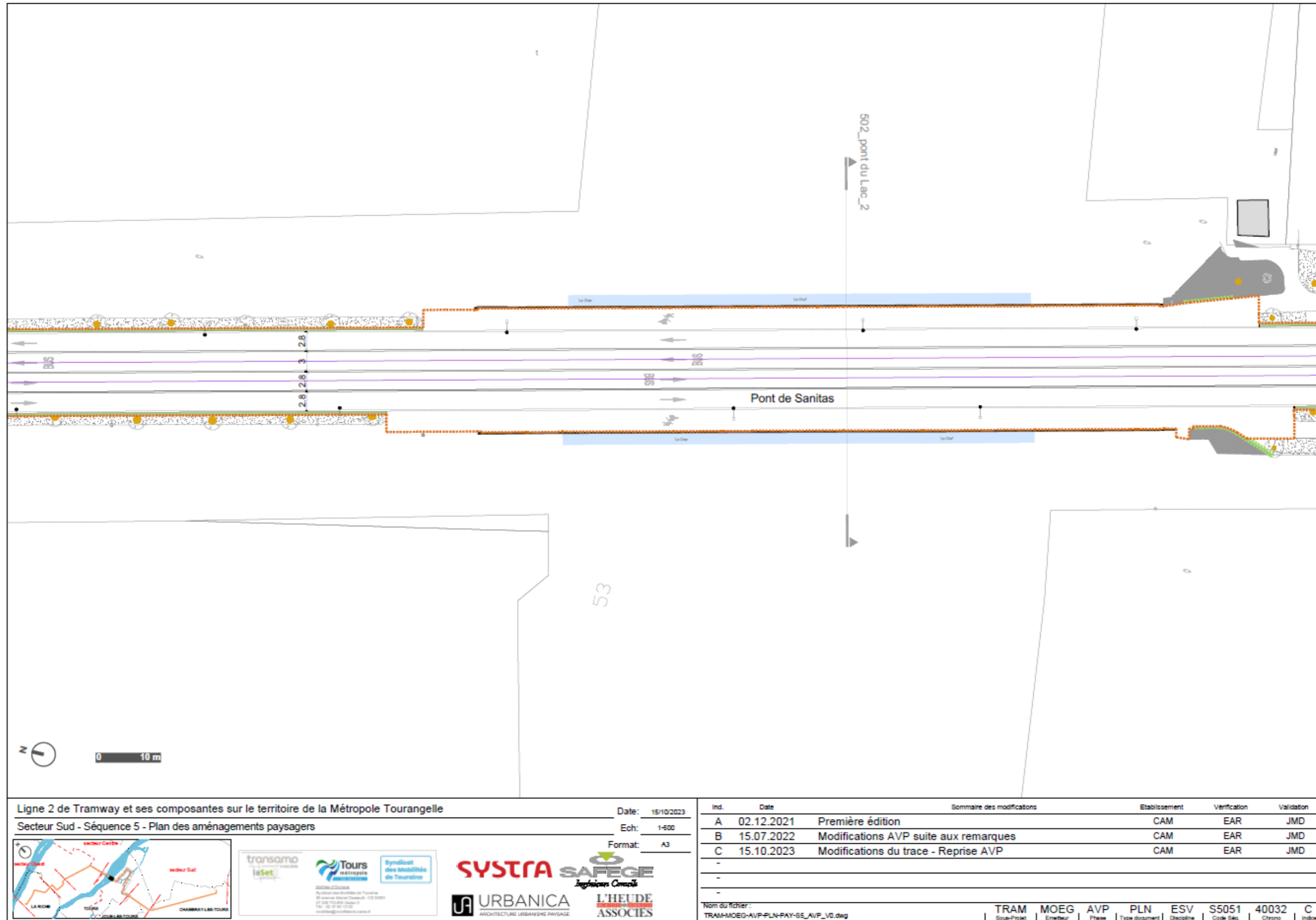


Figure 118 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Pont Sanitas (planche 19)

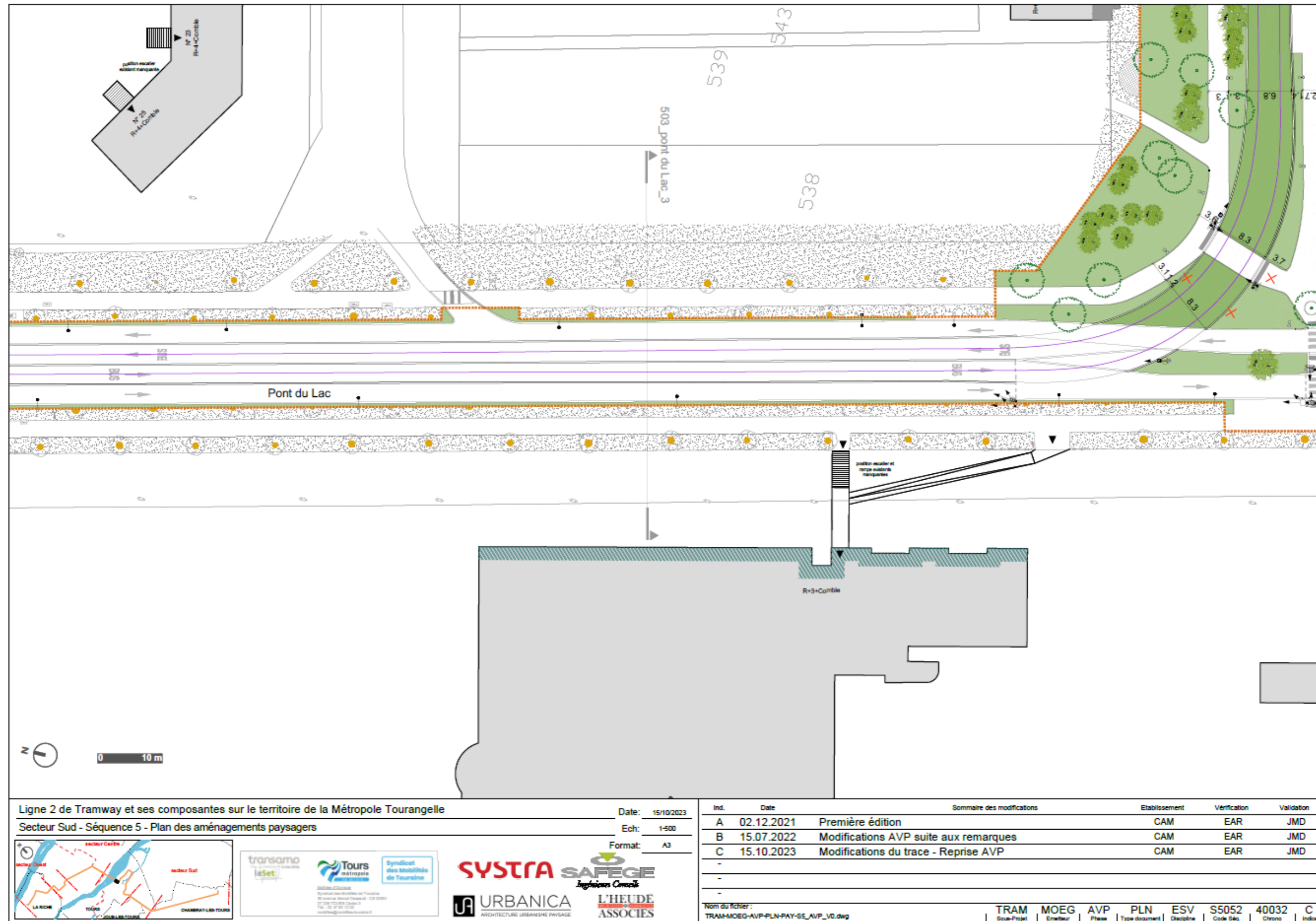


Figure 119 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Pont du Lac (planche 20)



Figure 120 : projections visuelles – Pont du Lac

### 4.1.8 P+R DU LAC

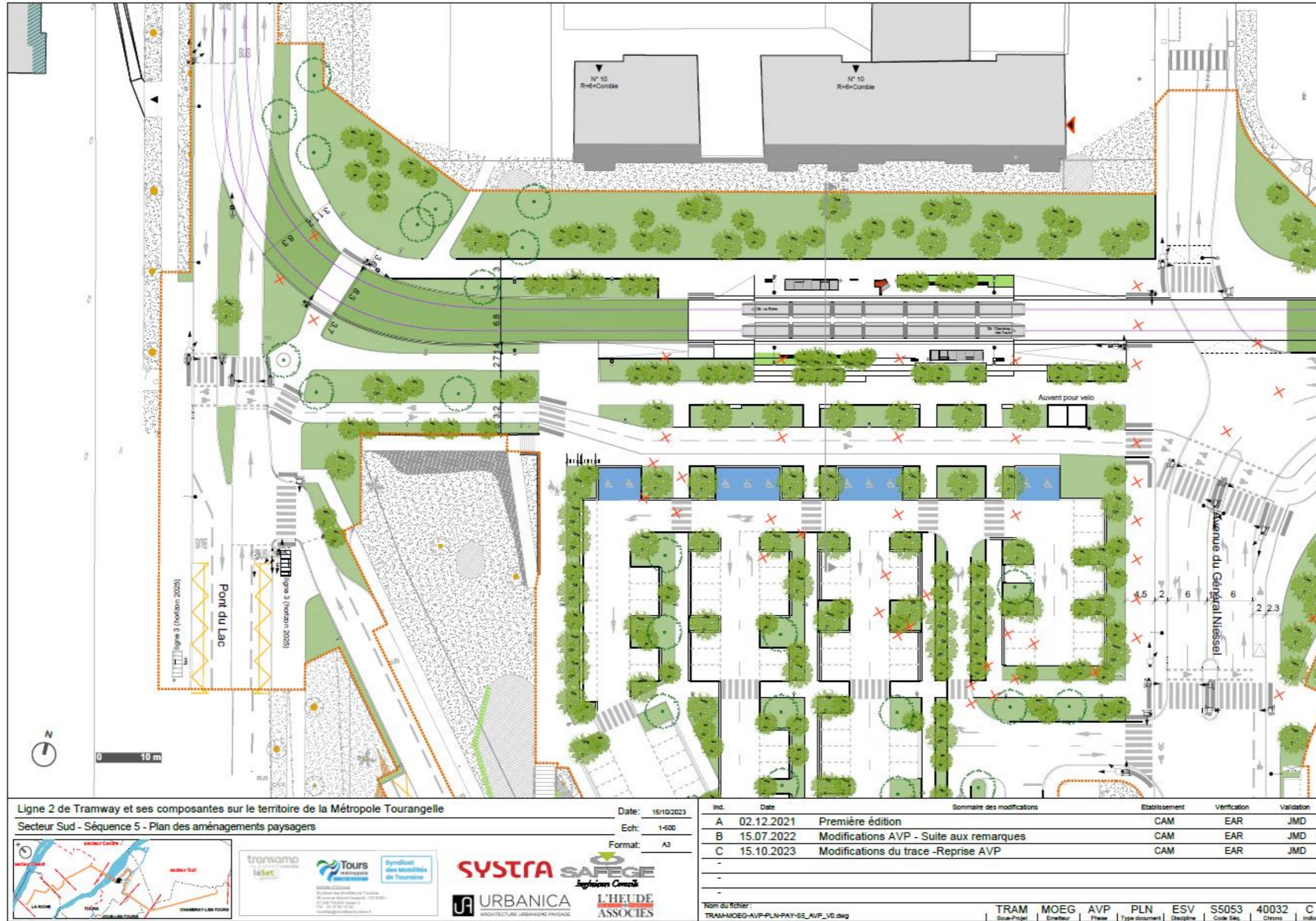


Figure 121 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - P+R du Lac (planche 21)

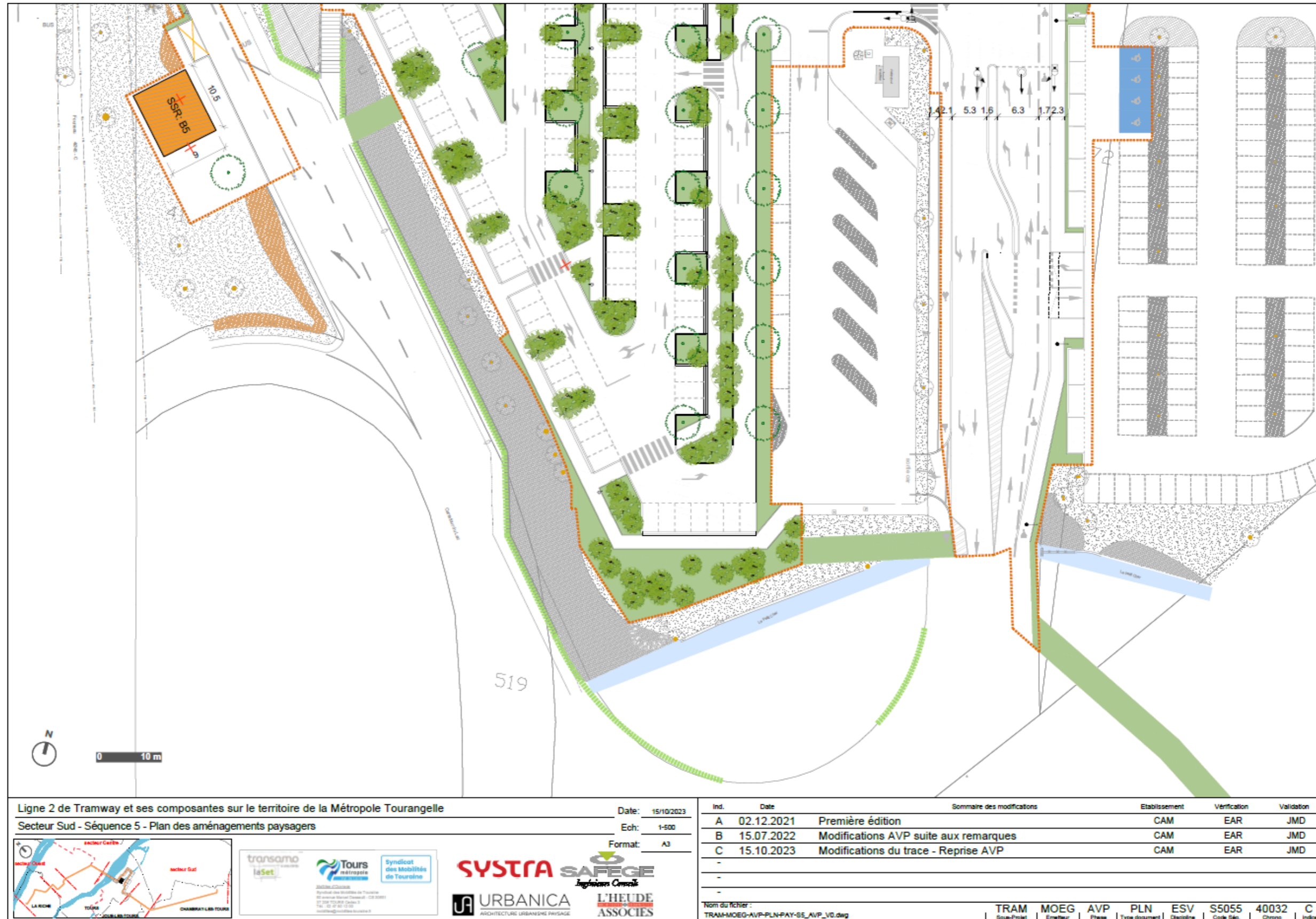


Figure 122 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - P+R du Lac (planche 22)



### 4.1.9 AVENUE STENDHAL

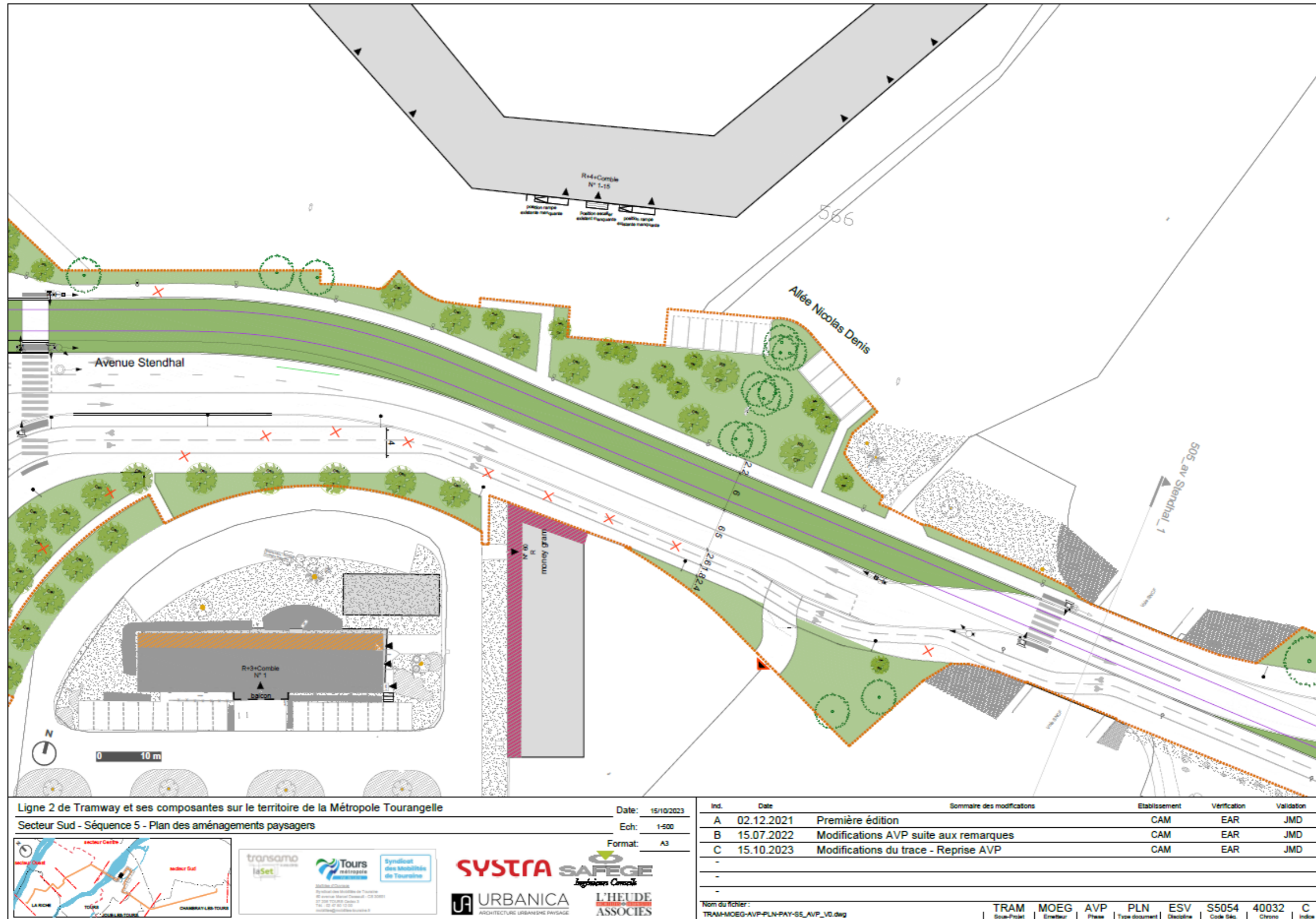


Figure 123 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue Stendhal (planche 23)

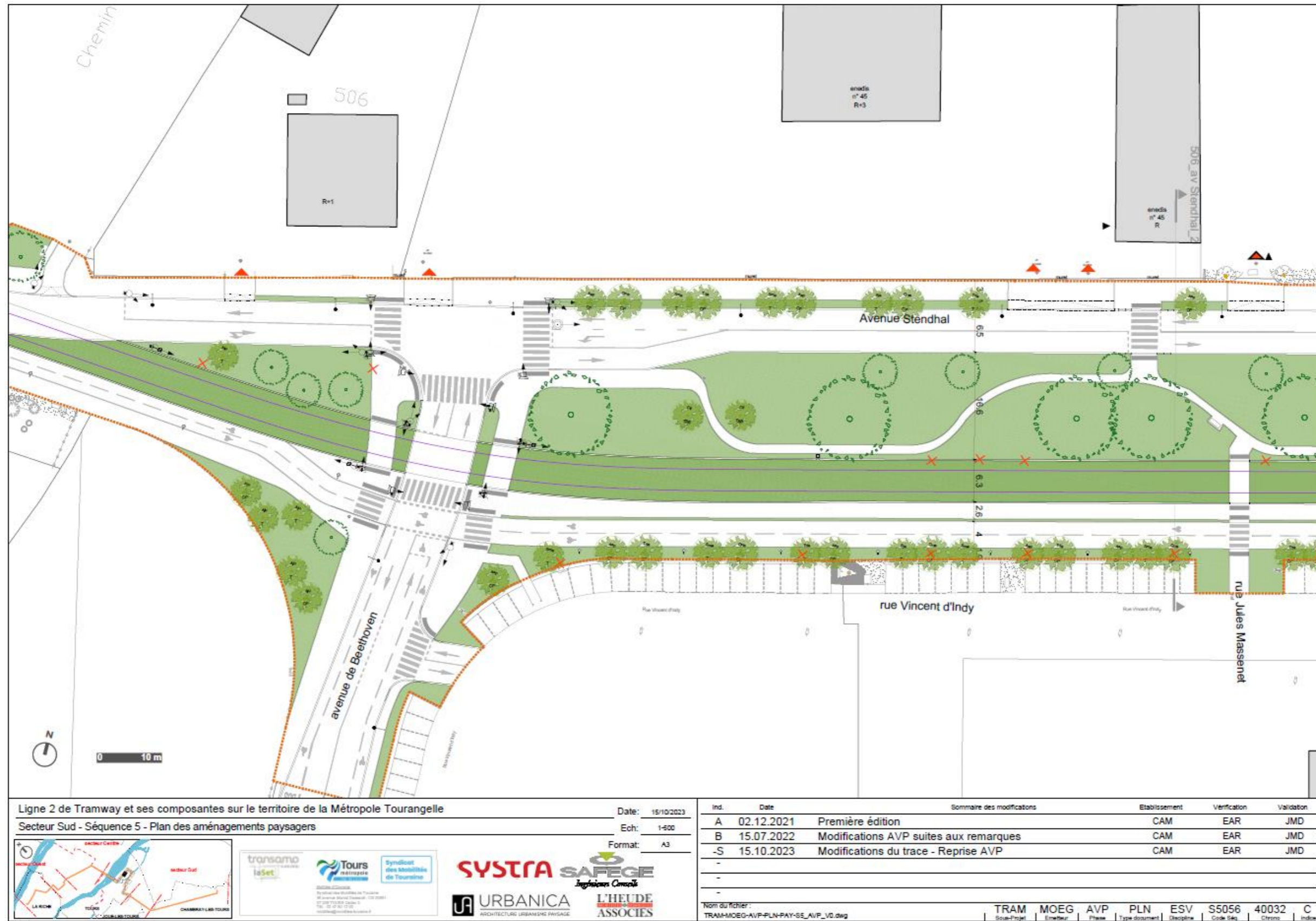


Figure 124 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue Stendhal (planche 24)

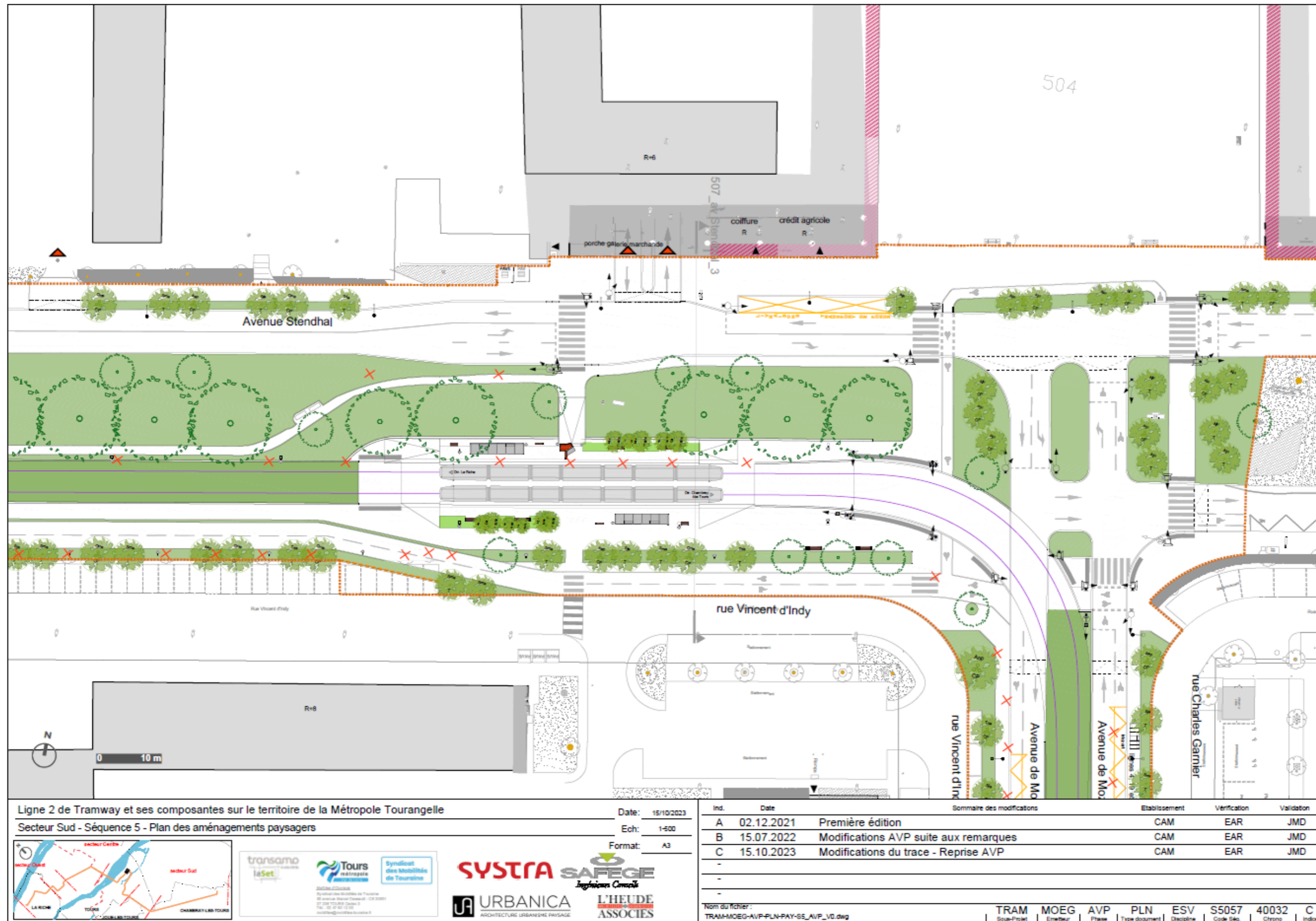


Figure 125 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue Stendhal (planche 25)



Figure 126 : projections visuelles – Avenue Stendhal

4.1.10 AVENUE MOZART

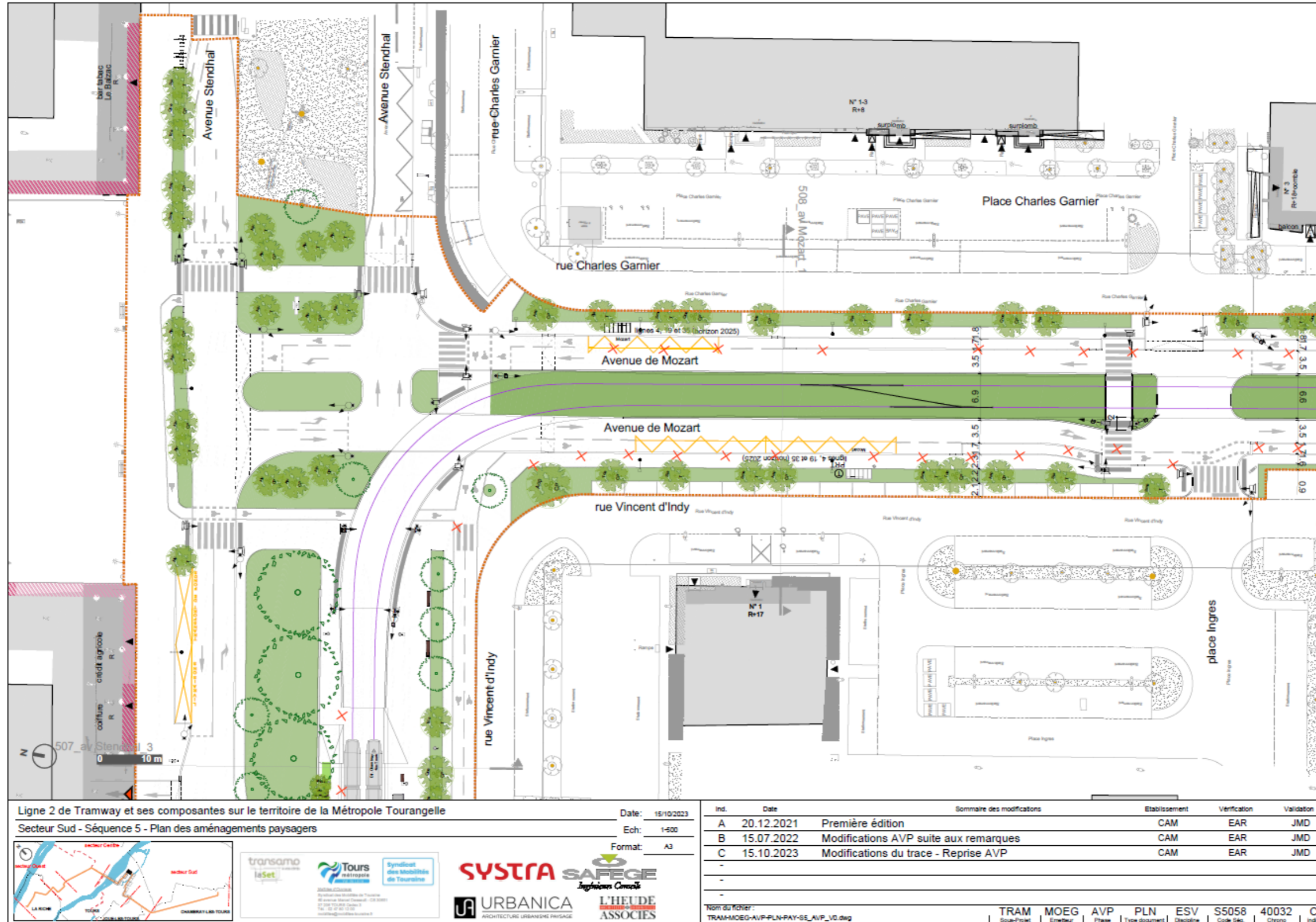


Figure 127 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Mozart (planche 26)

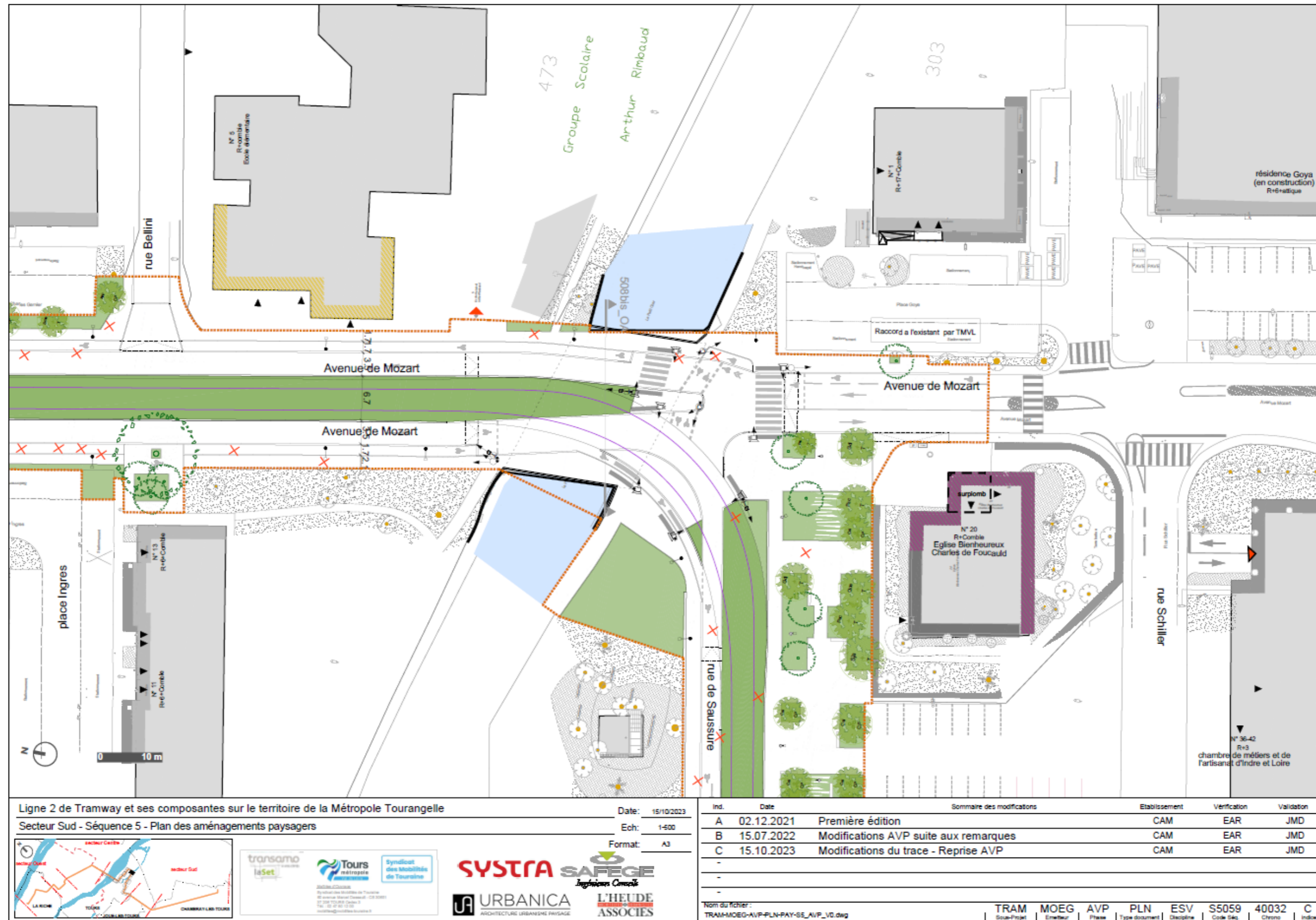


Figure 128 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Mozart (planche 27)

4.1.11 RUE DE SAUSSURE

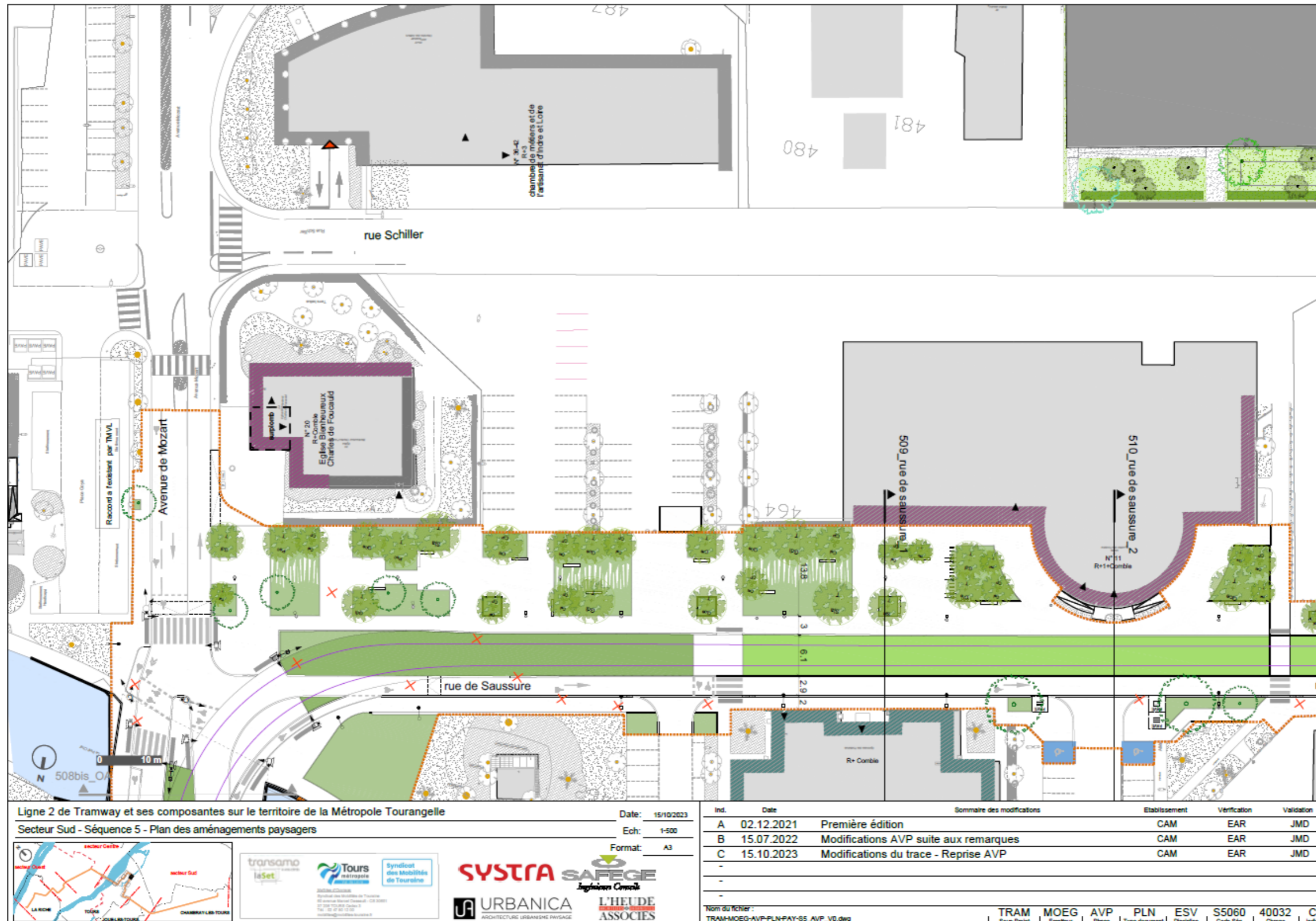


Figure 129 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Rue de Saussure (planche 28)

#### 4.1.12 AVENUE DE L'ALOUETTE



Figure 130 : plan masse global de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de l'Alouette (planche 30)



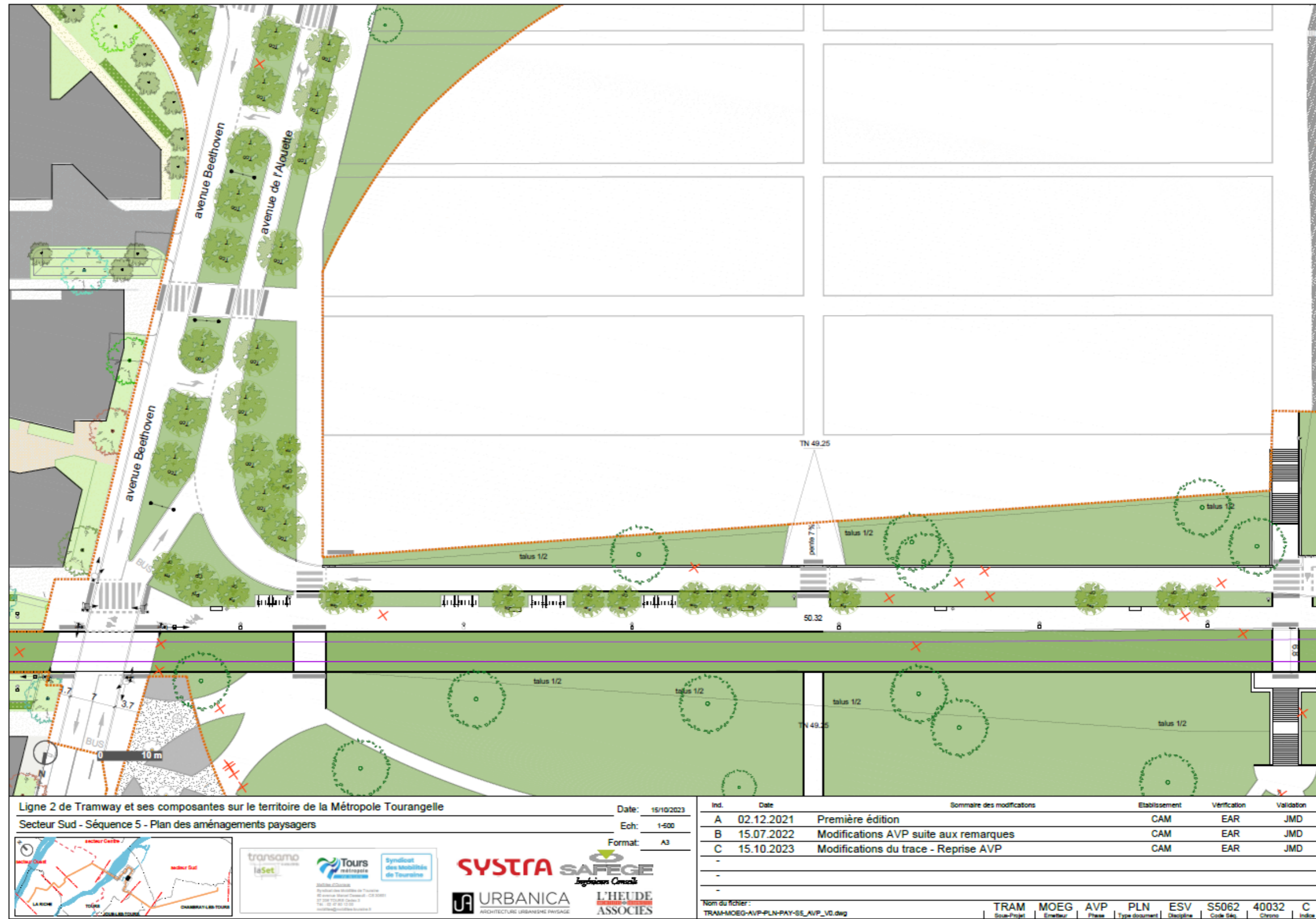


Figure 131 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de l'Alouette (planche 31)

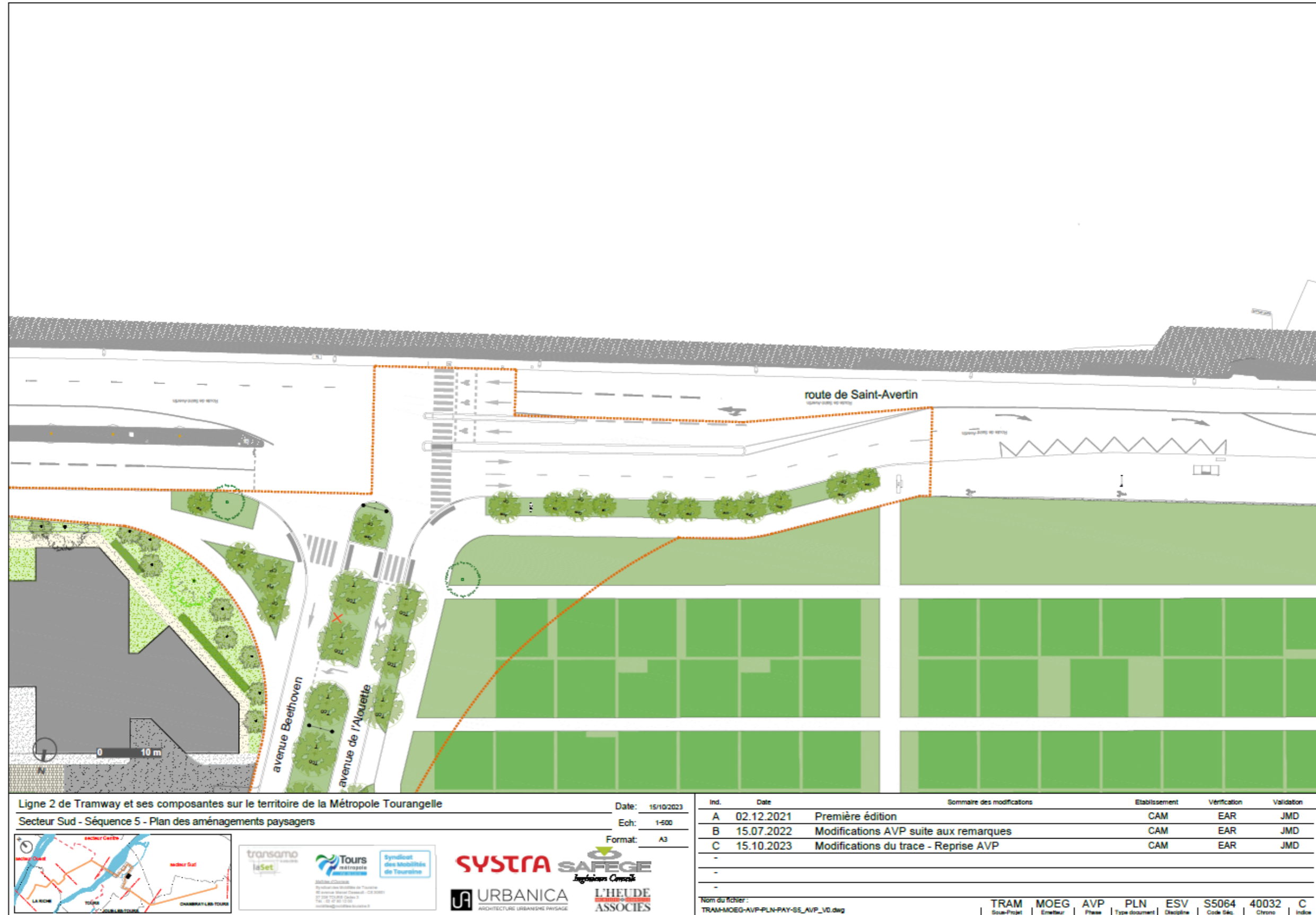


Figure 132 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de l'Alouette (planche 32)

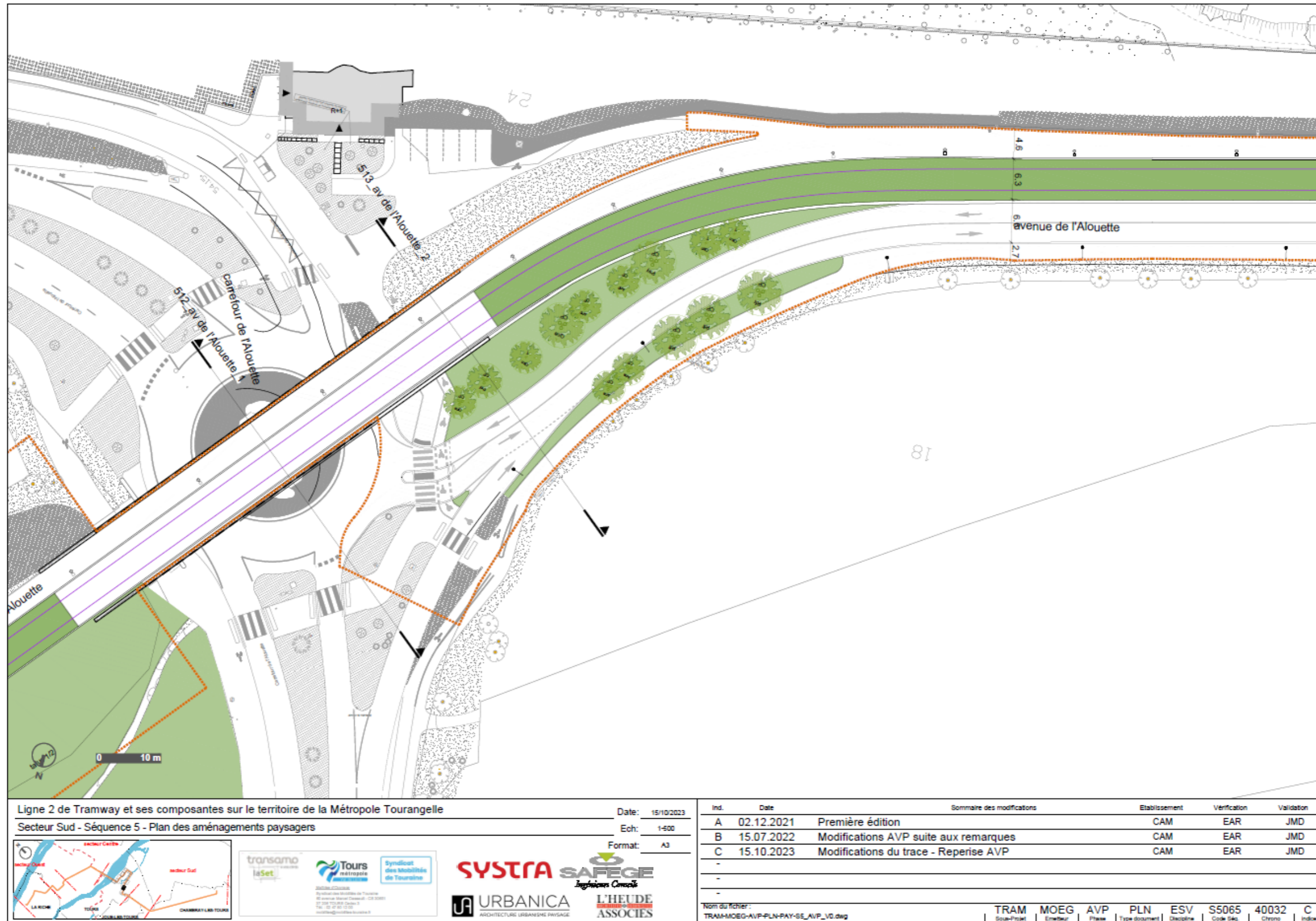


Figure 133 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de l'Alouette (planche 33)

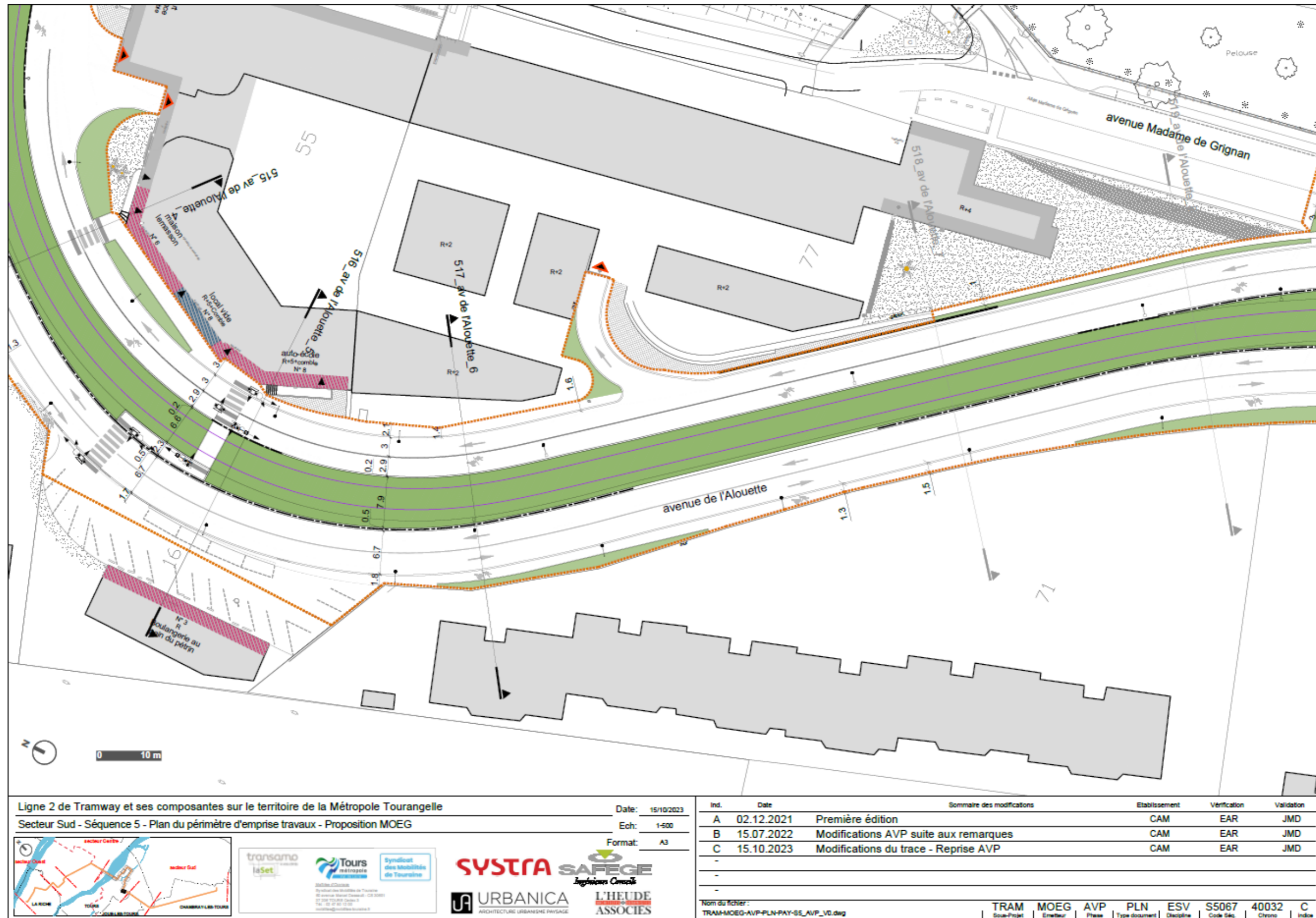
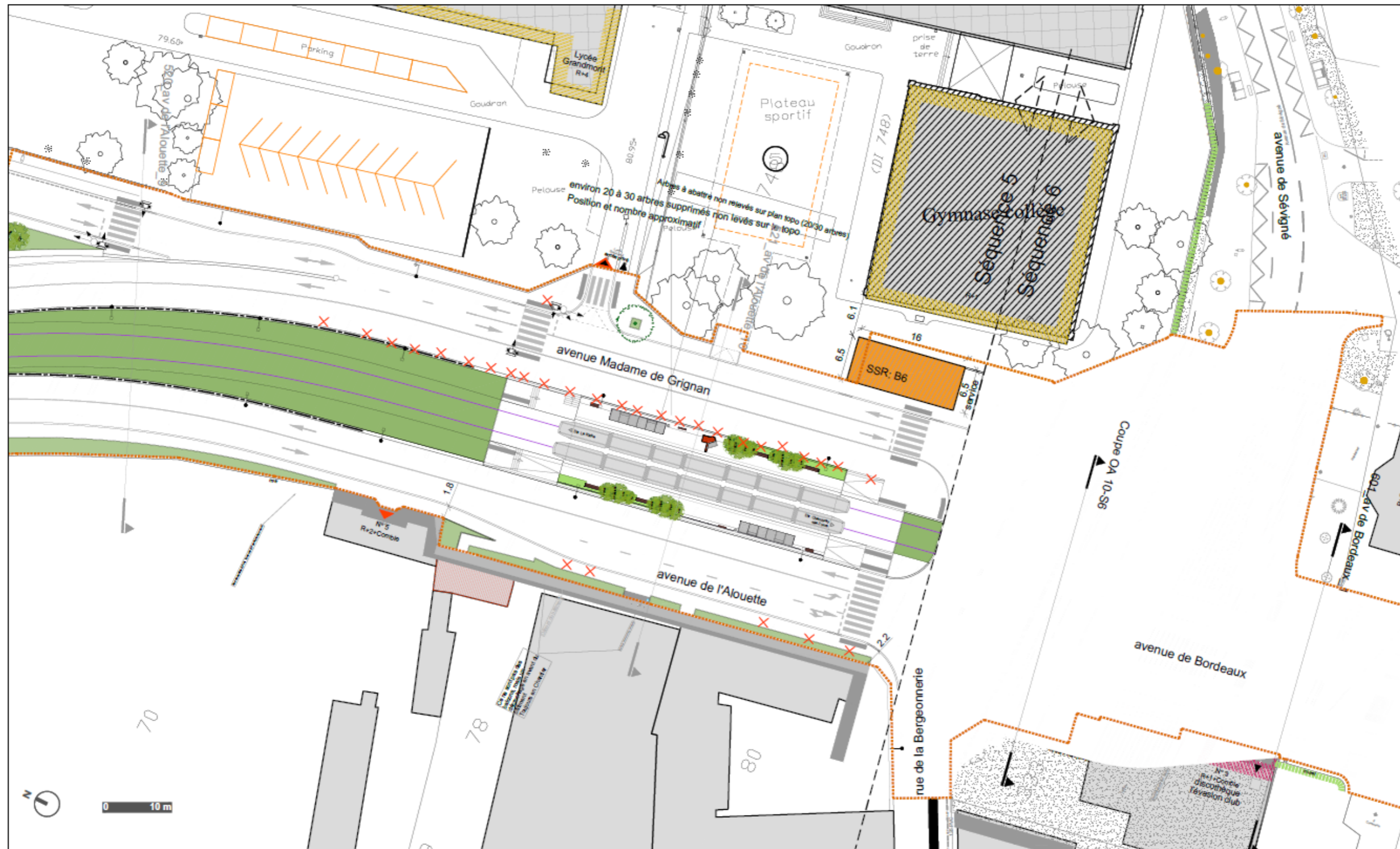


Figure 134 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de l'Alouette (planche 34)



<b>Ligne 2 de Tramway et ses composantes sur le territoire de la Métropole Tourangelle</b> Secteur Sud - Séquence 5 - Plan des aménagements paysagers		Date: 15/10/2023 Ech: 1/500 Format: A3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ind.</th> <th>Date</th> <th>Sommaire des modifications</th> <th>Etablissement</th> <th>Vérification</th> <th>Validation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>02.12.2021</td> <td>Première édition</td> <td>CAM</td> <td>EAR</td> <td>JMD</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>15.07.2022</td> <td>Modifications AVP suite aux remarques</td> <td>CAM</td> <td>EAR</td> <td>JMD</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>15.10.2023</td> <td>Modifications du tracé - Reprise AVP</td> <td>CAM</td> <td>EAR</td> <td>JMD</td> </tr> </tbody> </table>	Ind.	Date	Sommaire des modifications	Etablissement	Vérification	Validation	A	02.12.2021	Première édition	CAM	EAR	JMD	B	15.07.2022	Modifications AVP suite aux remarques	CAM	EAR	JMD	C	15.10.2023	Modifications du tracé - Reprise AVP	CAM	EAR	JMD
Ind.	Date	Sommaire des modifications	Etablissement	Vérification	Validation																						
A	02.12.2021	Première édition	CAM	EAR	JMD																						
B	15.07.2022	Modifications AVP suite aux remarques	CAM	EAR	JMD																						
C	15.10.2023	Modifications du tracé - Reprise AVP	CAM	EAR	JMD																						
		Nom du fichier: TRAM-MOEG-AVP-PLN-PAY-S5_AVP_V0.dwg																									
		<table border="1"> <tr> <td>TRAM</td> <td>MOEG</td> <td>AVP</td> <td>PLN</td> <td>ESV</td> <td>S5068</td> <td>40032</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Sous-Projet</td> <td>Emetteur</td> <td>Phase</td> <td>Type document</td> <td>Discipline</td> <td>Code Sés</td> <td>Chrono</td> <td>Index</td> </tr> </table>		TRAM	MOEG	AVP	PLN	ESV	S5068	40032	C	Sous-Projet	Emetteur	Phase	Type document	Discipline	Code Sés	Chrono	Index								
TRAM	MOEG	AVP	PLN	ESV	S5068	40032	C																				
Sous-Projet	Emetteur	Phase	Type document	Discipline	Code Sés	Chrono	Index																				

Figure 135 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de l'Alouette (planche 35)

4.1.13 AVENUE DE BORDEAUX

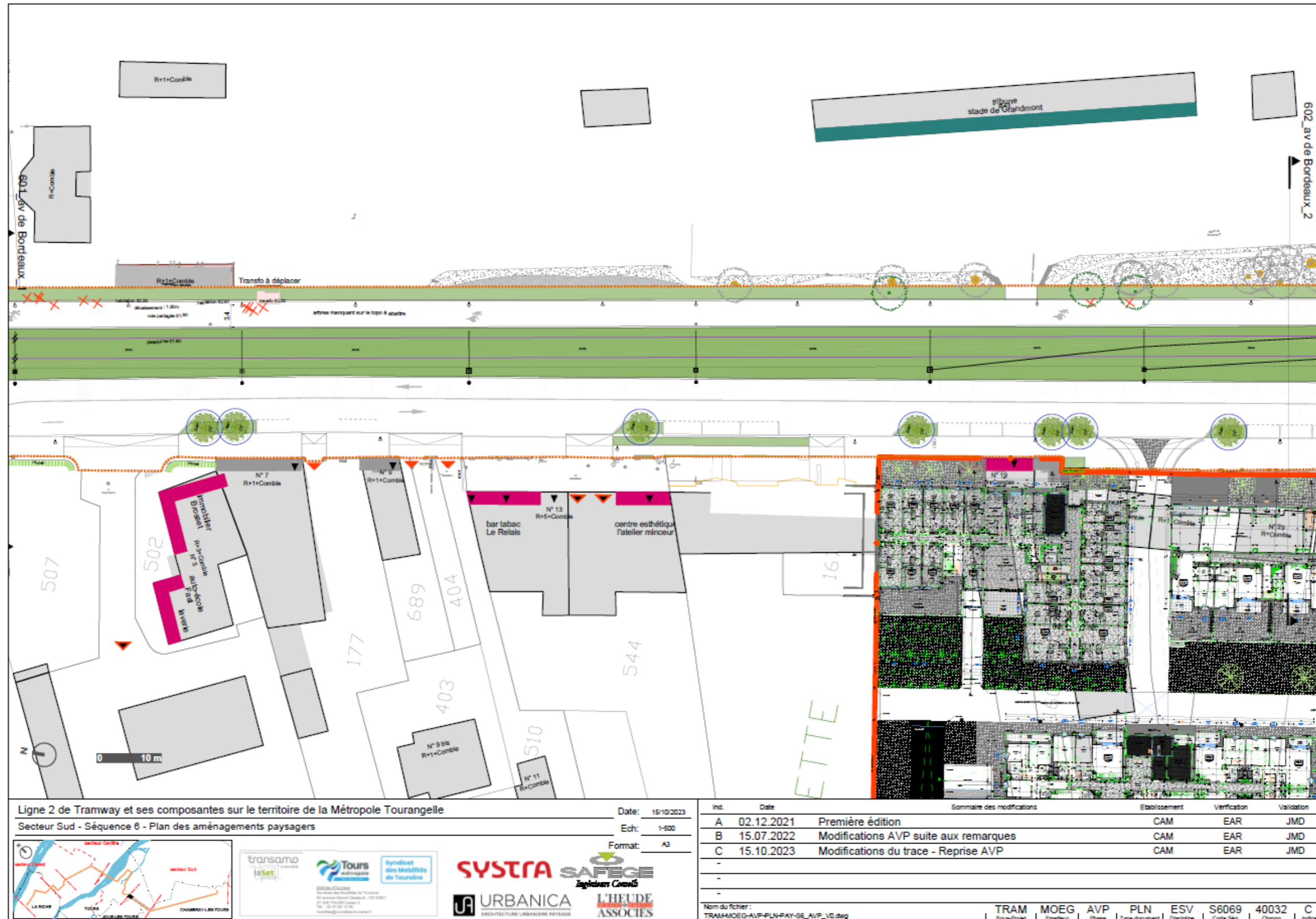


Figure 136 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Bordeaux (planche 36)

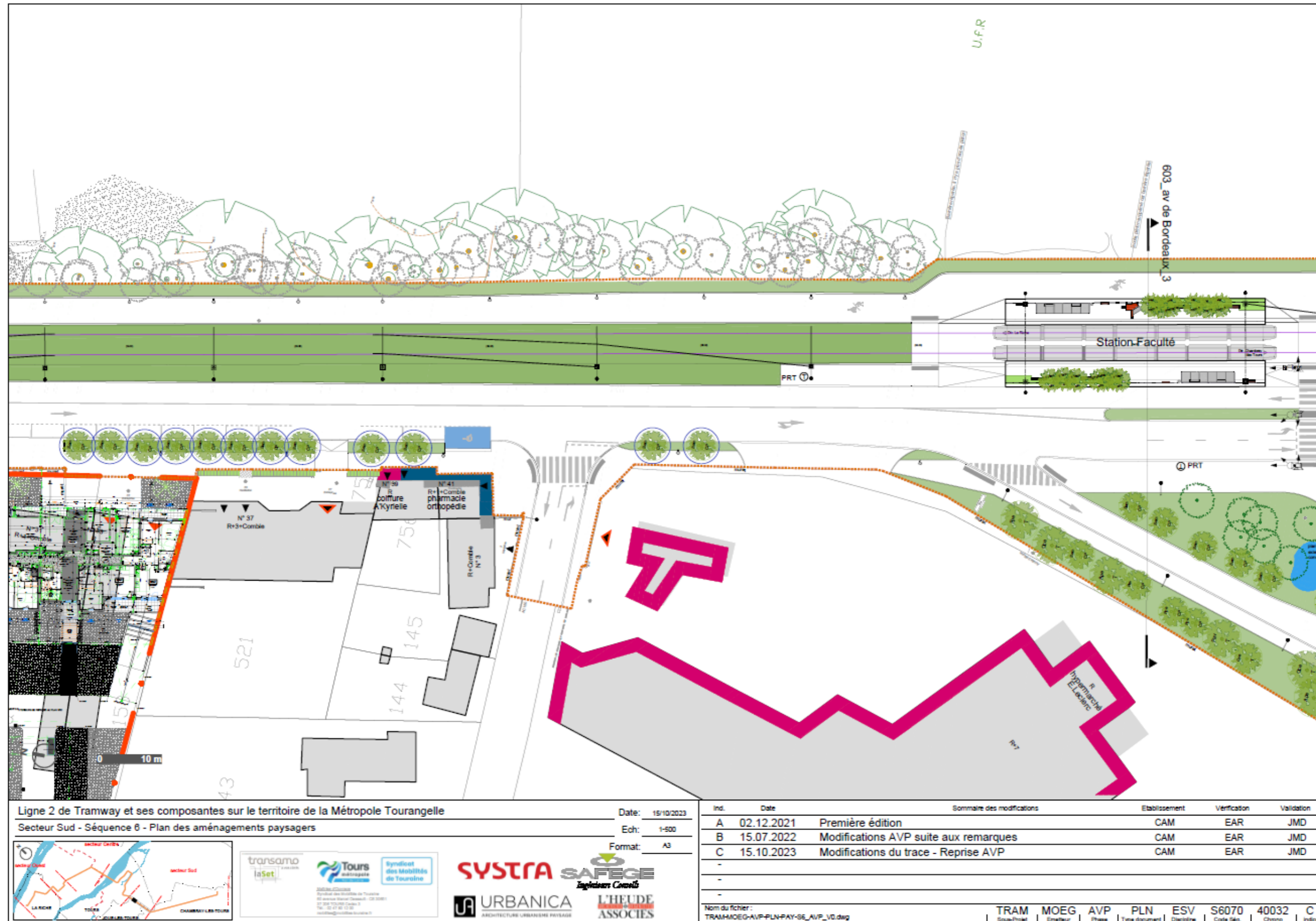


Figure 137 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Bordeaux (planche 37)



Figure 138 : projections visuelles – Avenue de Bordeaux



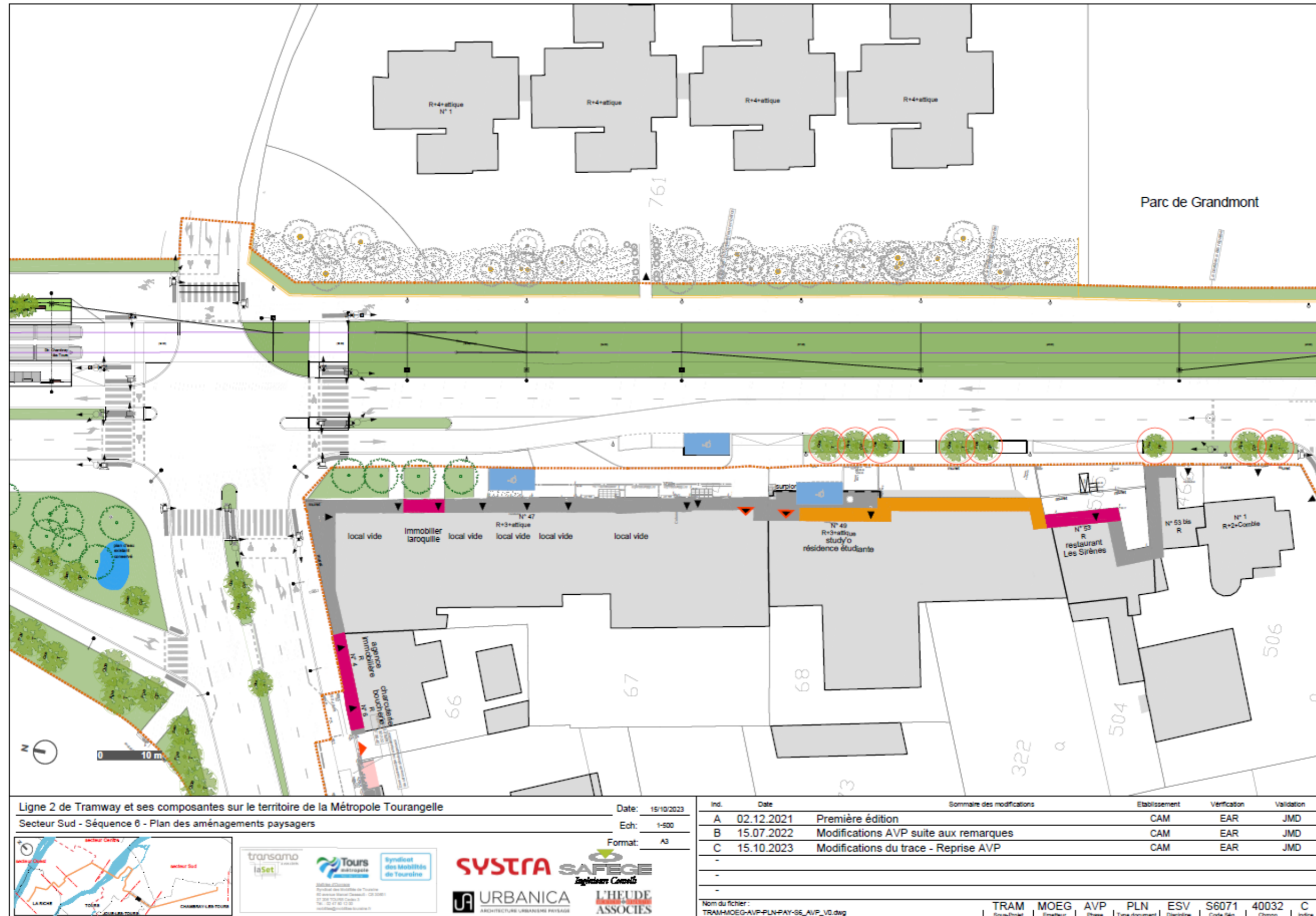


Figure 139 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Bordeaux (planche 38)

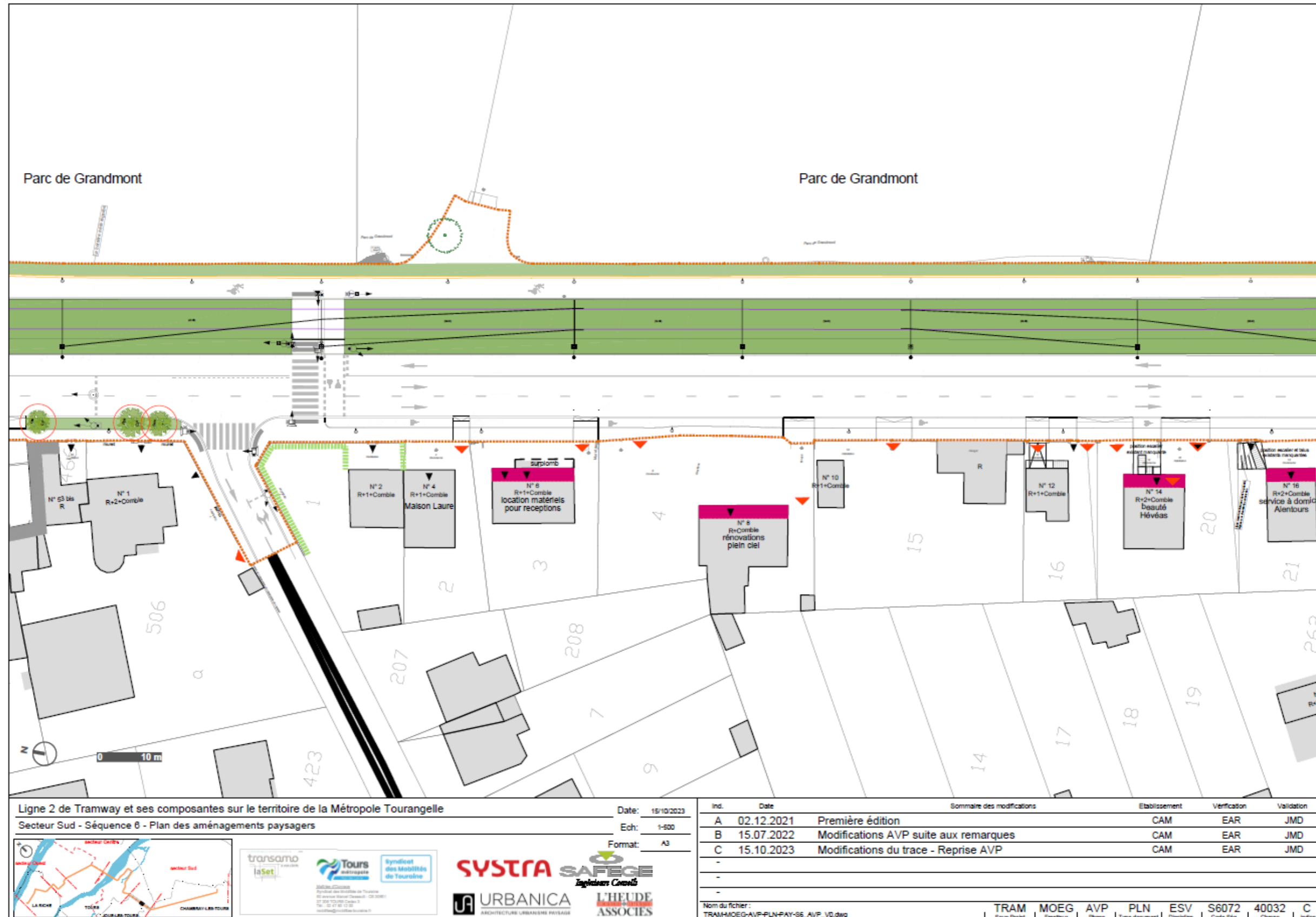


Figure 140 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Bordeaux (planche 39)

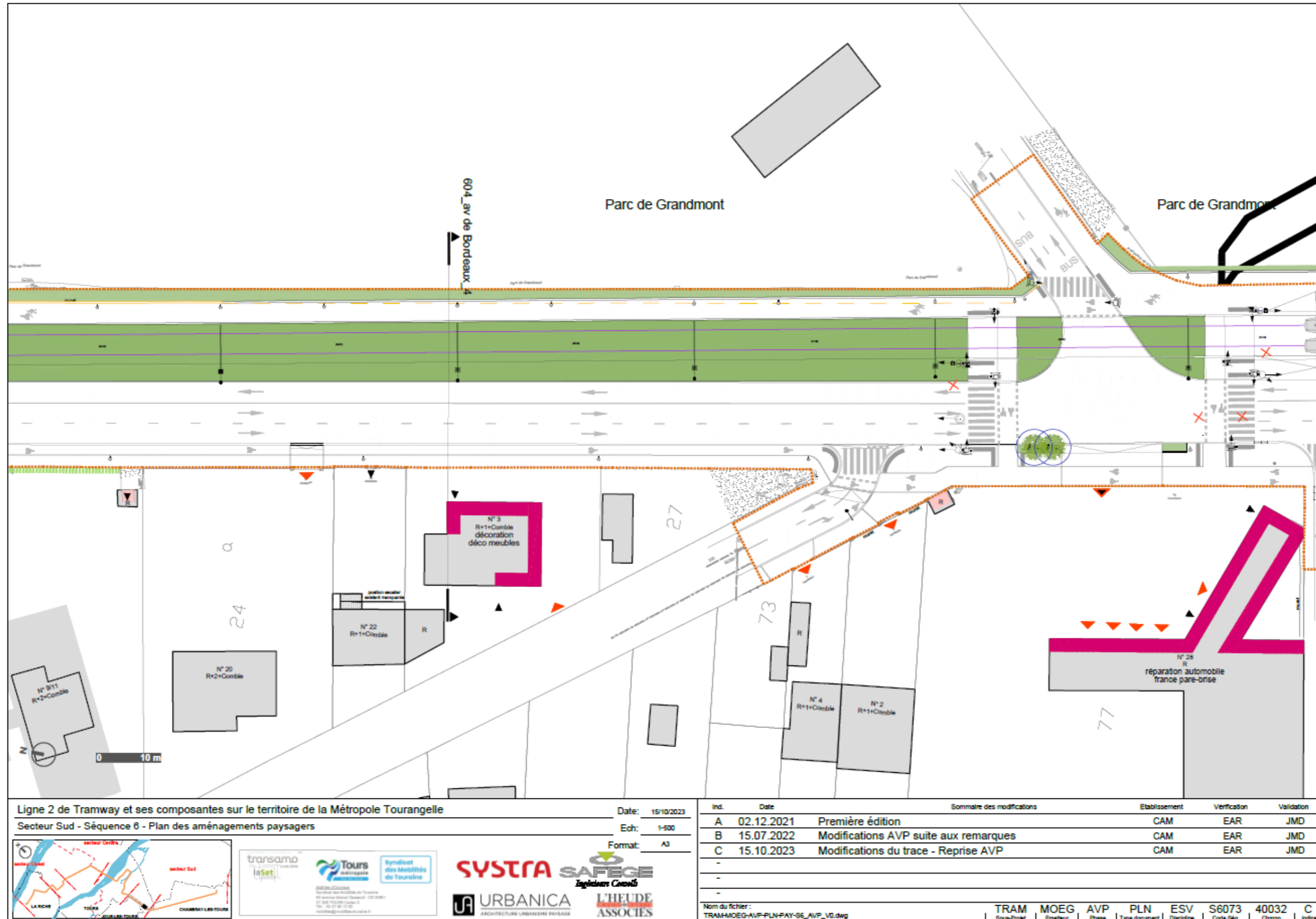


Figure 141 : plan masse de localisation des arbres à abattre sur la ligne 2 de tramway - Avenue de Bordeaux (planche 40)

## 4.2 REAMENAGEMENT DE LA LIGNE BHNS (AVENUE DU GENERAL DE GAULLE UNIQUEMENT)



### Plan de synthèse des aménagements urbains

BHNS-MOE\_BHN-AVP-PLN-40006-04  
Avenue du Général De Gaulle

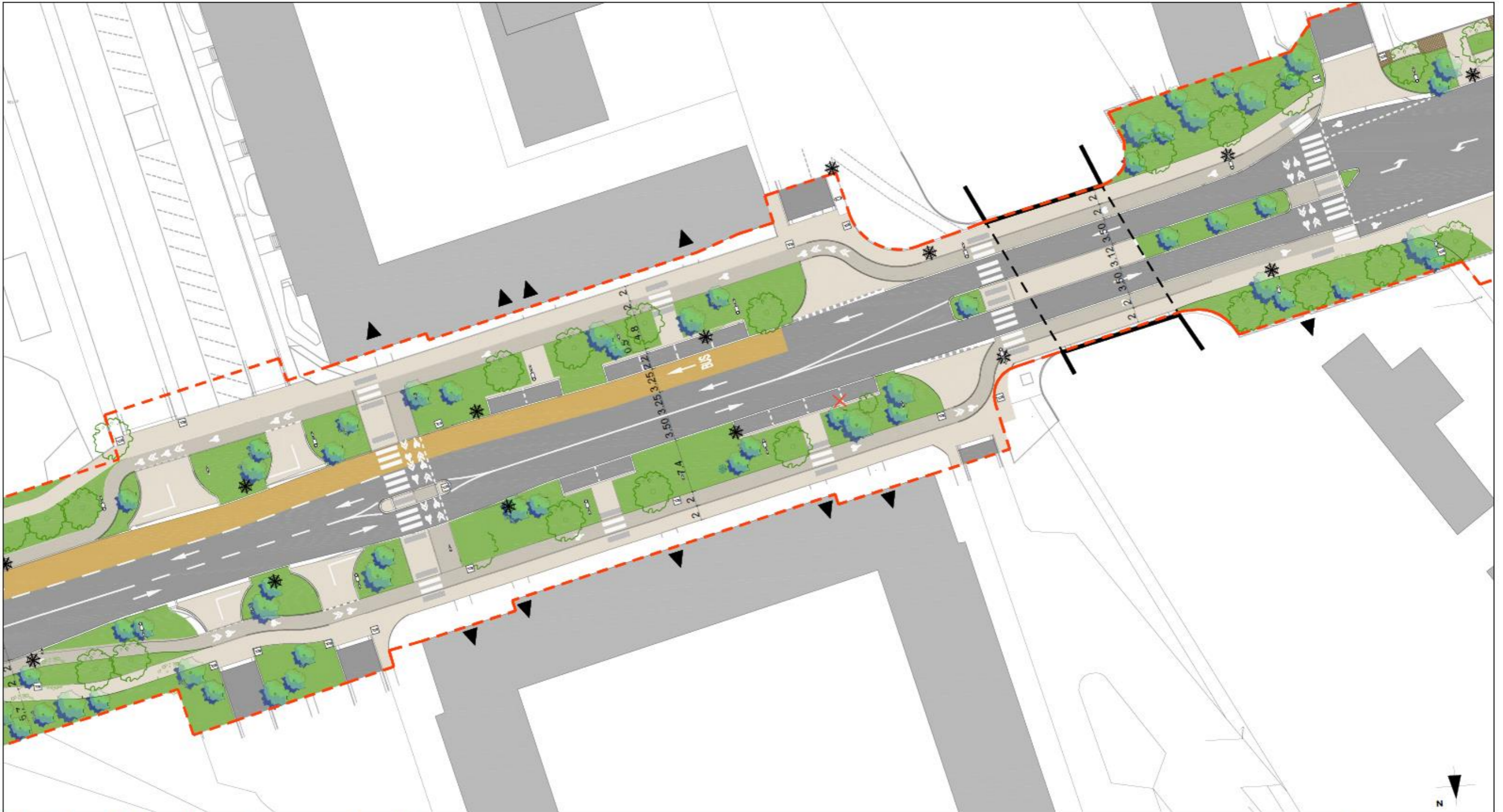
PHASE: AVP

ÉCHELLE: 1/500

DATE: 22/02/2024

PLANCHE N°1 N°6

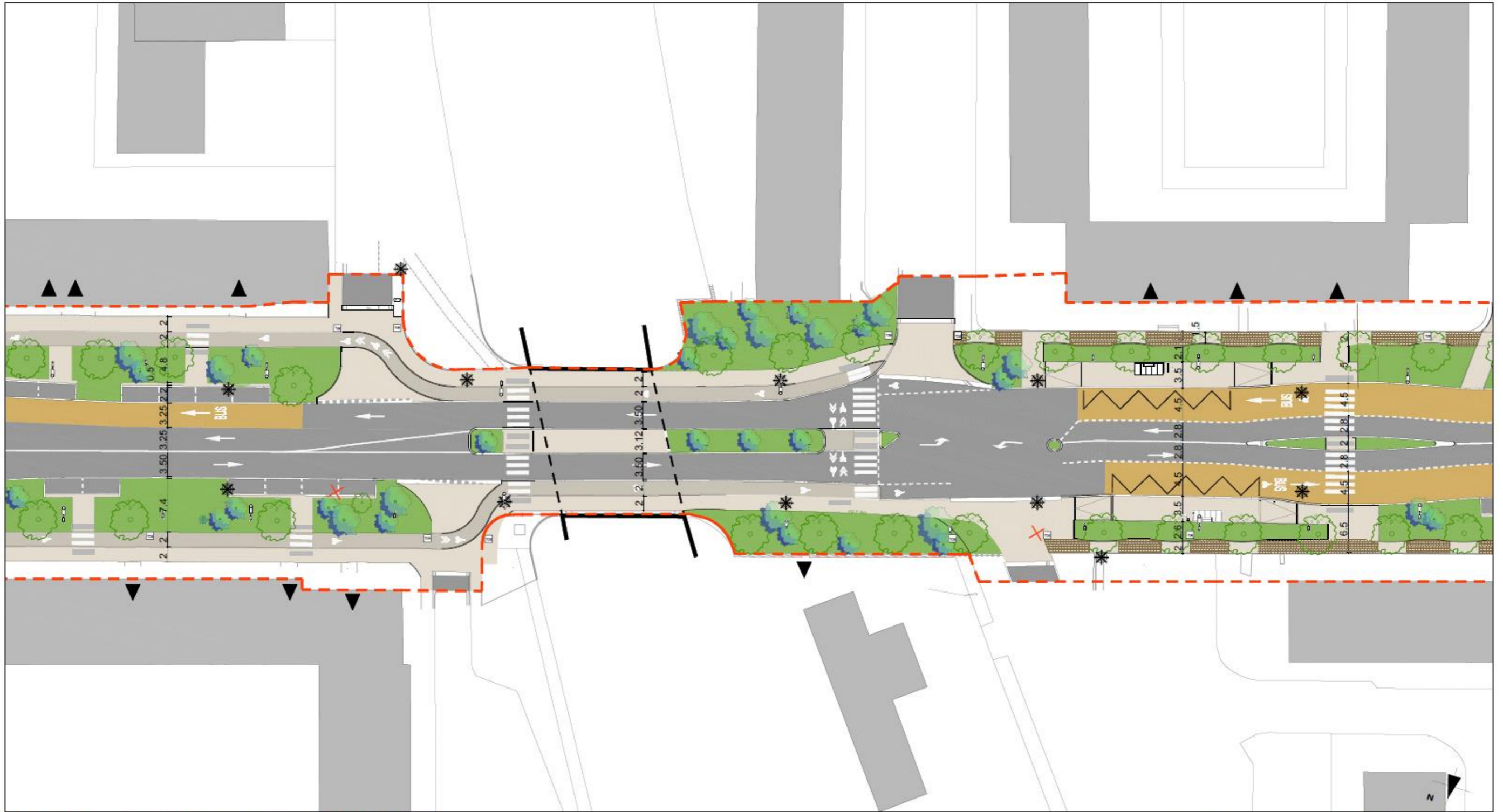
Figure 142 : plan masse de la ligne BHNS réaménagée – Avenue du Général de Gaulle avec localisation des arbres à abattre (planche 1)



**Plan de synthèse des aménagements urbains**  
BHNS-MOE\_BHN-AVP-PLN-40006-04  
Avenue du Général De Gaulle

PHASE: AVP  
DATE: 22/02/2024  
ÉCHELLE: 1/500  
PLANCHE N°: N°7

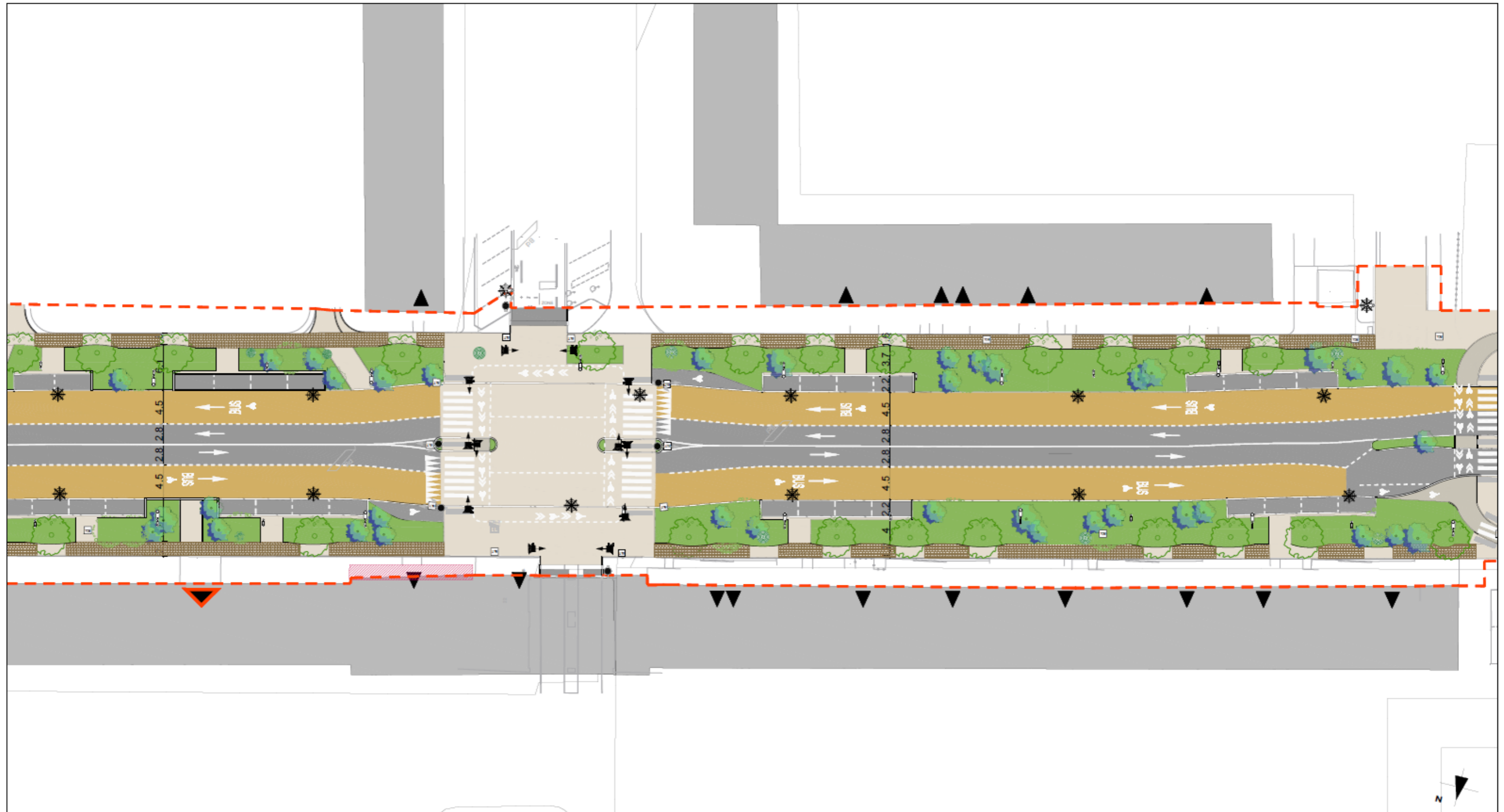
Figure 143 : plan masse de la ligne BHNS réaménagée – Avenue du Général de Gaulle avec localisation des arbres à abattre (planche 2)



**Plan de synthèse des aménagements urbains**  
BHNS-MOE\_BHN-AVP-PLN-40006-04  
Avenue du Général De Gaulle

PHASE: AVP      ÉCHELLE: 1/500  
DATE: 22/02/2024      PLANCHE N°: N°8

Figure 144 : plan masse de la ligne BHNS réaménagée – Avenue du Général de Gaulle avec localisation des arbres à abattre (planche 3)



**Plan de synthèse des aménagements urbains**

BHNS-MOE\_BHN-AVP-PLN-40006-04

Avenue du Général De Gaulle

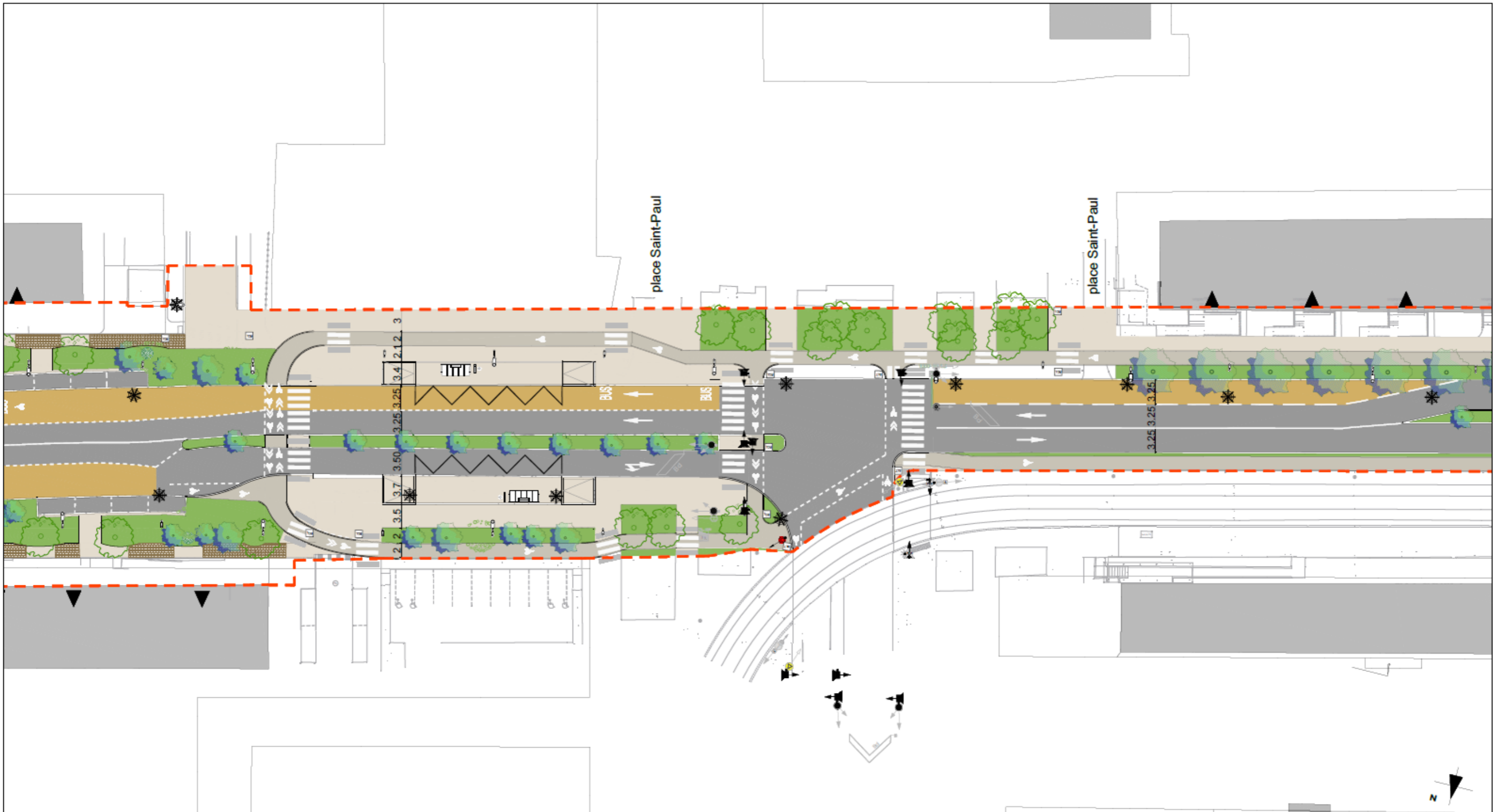
PHASE: AVP

ÉCHELLE: 1/500

DATE: 22/02/2024

PLANCHE N°: N°9

Figure 145 : plan masse de la ligne BHNS réaménagée – Avenue du Général de Gaulle en l'absence d'arbre à abattre sur ce secteur (planche 4)



**Plan de synthèse des aménagements urbains**

BHNS-MOE\_BHN-AVP-PLN-40006-04

Avenue du Général De Gaulle

PHASE: AVP

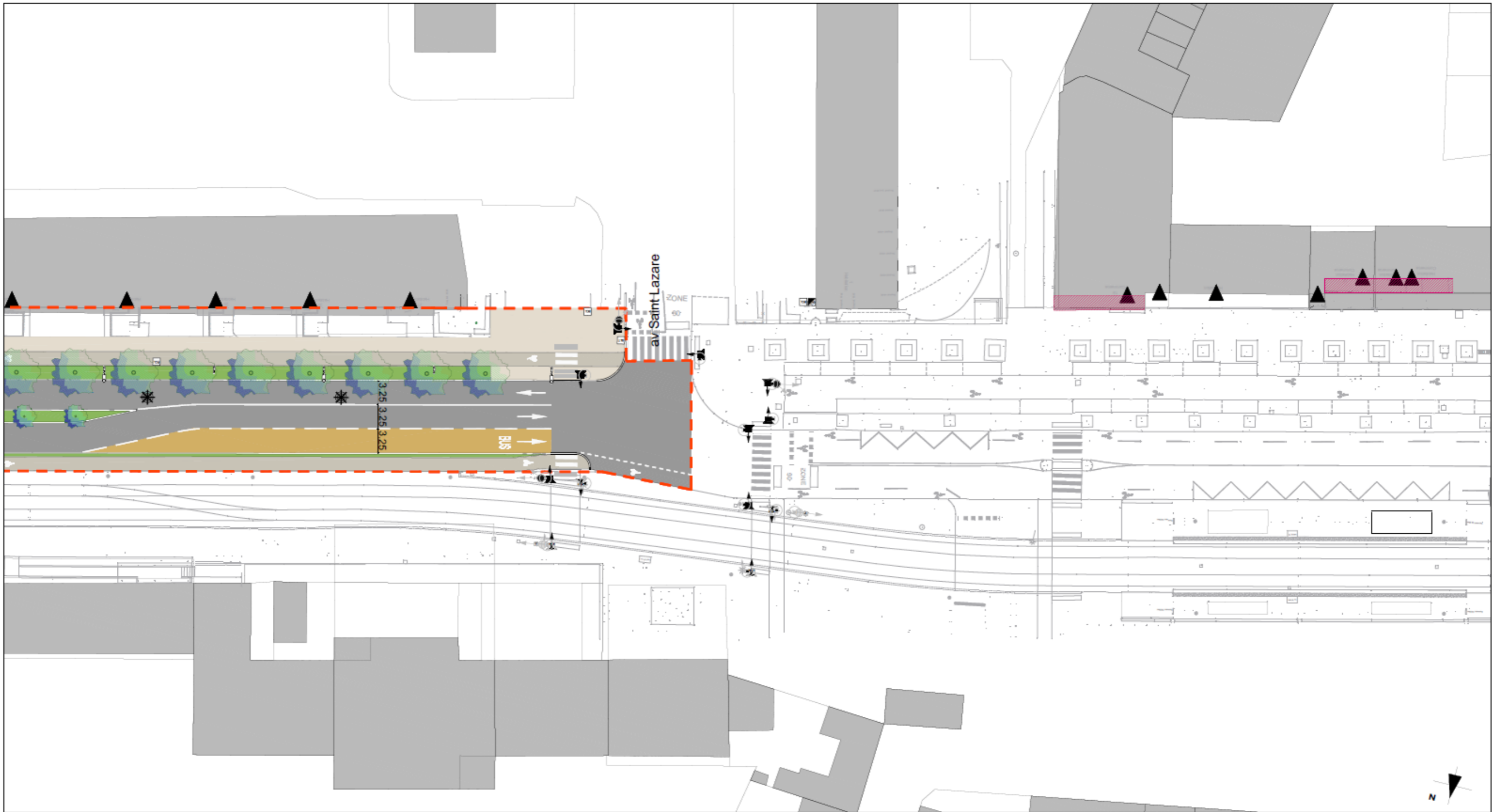
ÉCHELLE: 1/500

DATE: 22/02/2024

PLANCHE N°: N°10

Figure 146 : plan masse de la ligne BHNS réaménagée – Avenue du Général de Gaulle en l'absence d'arbre à abattre sur ce secteur (planche 5)





**Plan de synthèse des aménagements urbains**

BHNS-MOE\_BHN-AVP-PLN-40006-04

Avenue du Général De Gaulle

PHASE: AVP

ÉCHELLE: 1/500

DATE: 22/02/2024

PLANCHE N°: N°11

Figure 147 : plan masse de la ligne BHNS réaménagée – Avenue du Général de Gaulle en l'absence d'arbre à abattre sur ce secteur (planche 6)



## CHAPITRE 5. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION (PHASE DE CONCEPTION)

## 5.1 I

N  
V  
E Lors de cet inventaire, plusieurs espèces protégées ont été identifiées au sein du périmètre d'étude. Celles recensées sur le périmètre de Tours sont brièvement présentées ci-dessous.

### E ❖ Insectes

N  
T En termes d'insectes, le Grand Capricorne, espèce protégée de coléoptère saproxylophage (enjeu modéré), a été recensé au niveau des gros chênes longeant l'avenue de Bordeaux (Bois de Grandmont) au sein de l'aire d'étude Approchée.

## I R E F A L N I S T I C L E

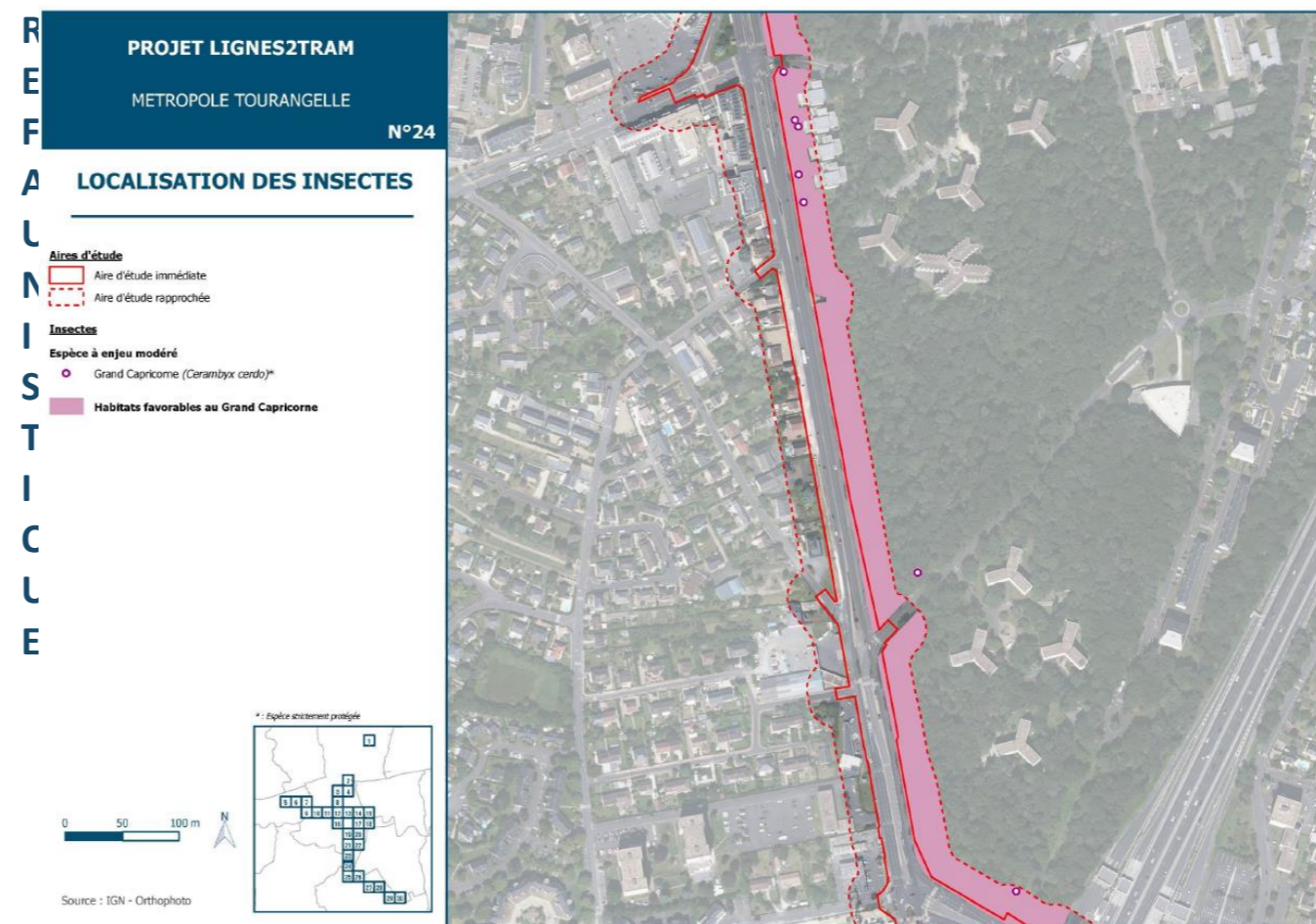


Figure 148 : localisation des espèces insectes protégées inventoriées – Extrait du dossier dérogation à la protection des espèces

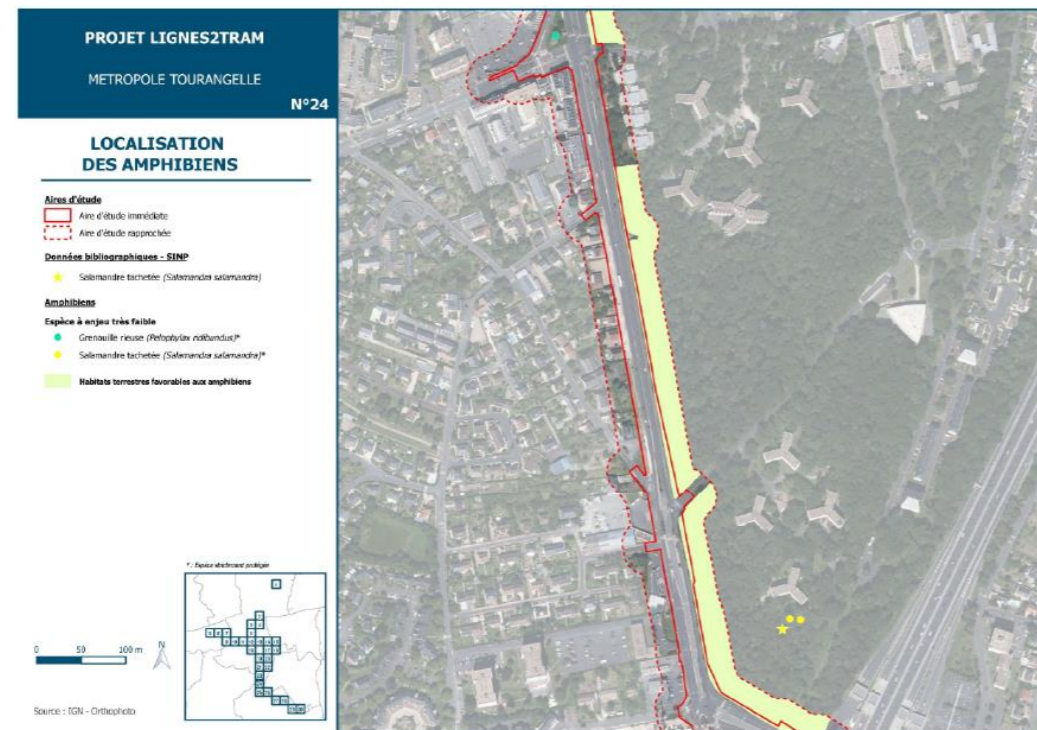
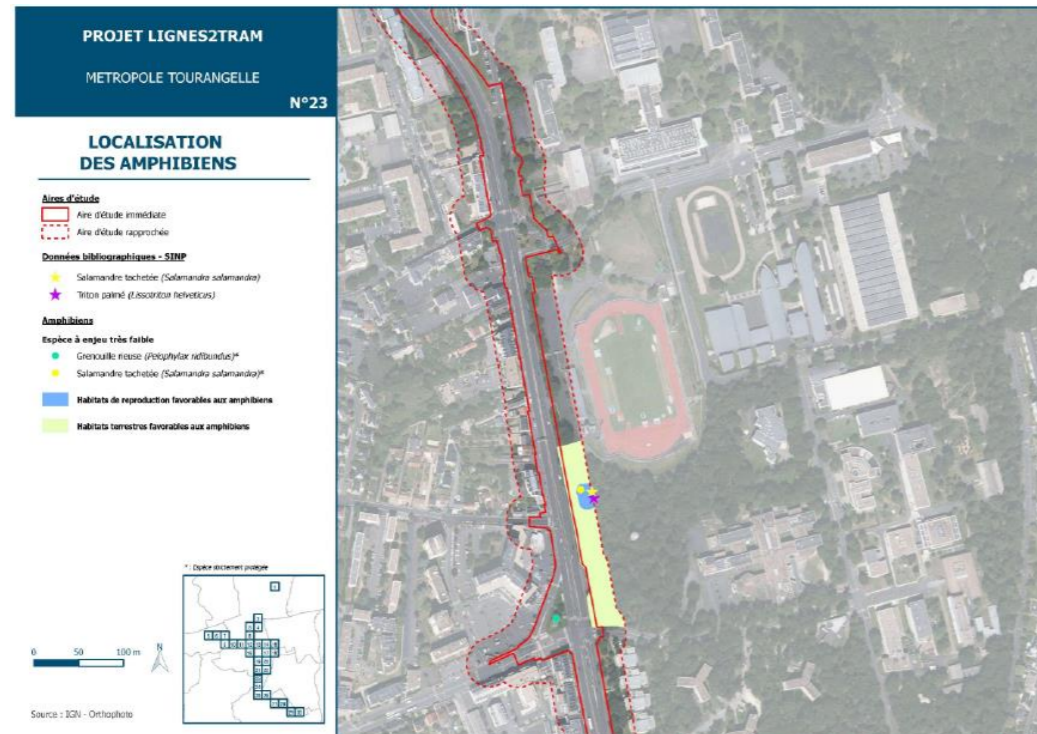
Des inventaires faunistiques (mesure d'évitement en tant que telle) ont été établis sur un cycle biologique annuel complet entre septembre 2020 et septembre 2021, des compléments d'inventaires ont été réalisés pour le boulevard Jean Royer en août 2022 et entre février et septembre 2023. Les résultats de l'étude sont présentés en détail dans l'étude d'impact et le dossier de dérogation à la protection des espèces.

Des arbres à cavités propices à la présence d'espèces avifaune protégées et de chiroptères ont été recensés sur des arbres de la :

- Rue d'Entraigues,
- Rue Pont du Lac et P+R du Lac,
- Avenue Stendhal,
- Avenue de Mozart,
- Avenue de l'Alouette,
- Boulevard Heurteloup,
- Place Hélène Boucher,
- Avenue de Bordeaux,

❖ Amphibiens

Plusieurs espèces d'amphibiens protégées ont été localisées au sein de l'aire d'étude rapprochée, principalement au niveau du Bois de Grandmont.



❖ Oiseaux

Concernant les oiseaux, l'avifaune patrimoniale a été localisée en période de nidification dans l'aire d'étude rapprochée sur plusieurs secteurs :

- Un verdier d'Europe a été localisé au niveau de la rue d'Entraigues, et aux abords de la boucle de l'Alouette,
- Plusieurs martinets noirs ont été localisés aux abords du boulevard Jean Royer (en dehors des Févierris d'Amériques), et aux abords de la boucle de l'Alouette,

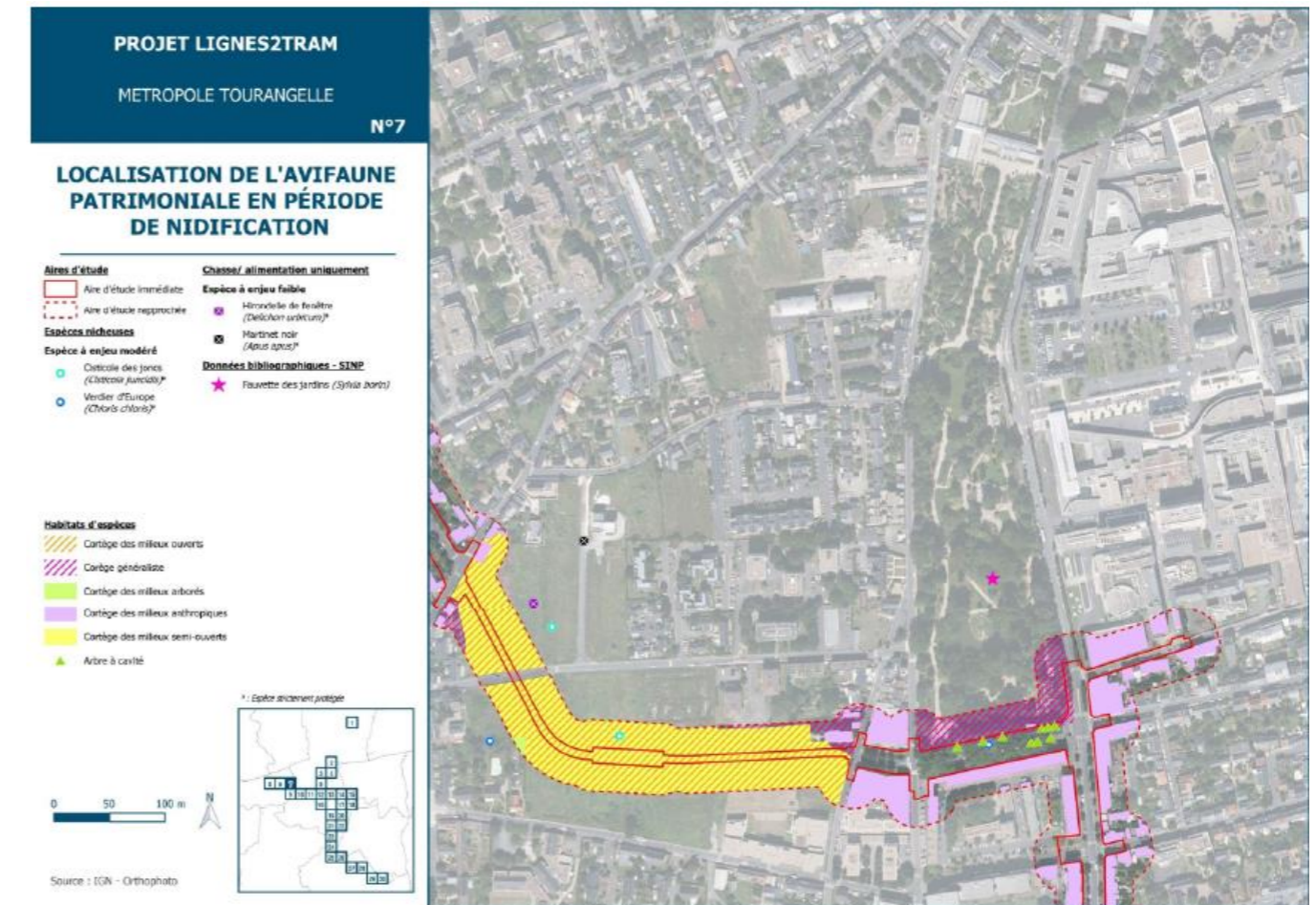


Figure 149 : localisation des espèces d'amphibiens protégées inventoriées – Extrait du dossier de dérogation à la protection des espèces

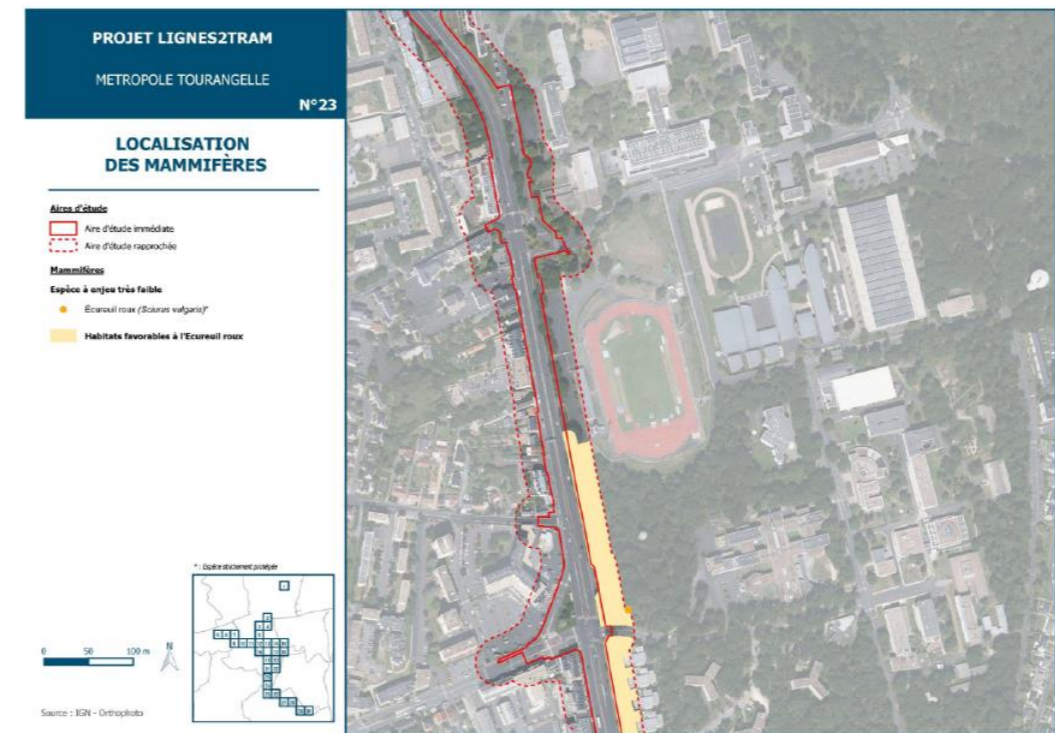
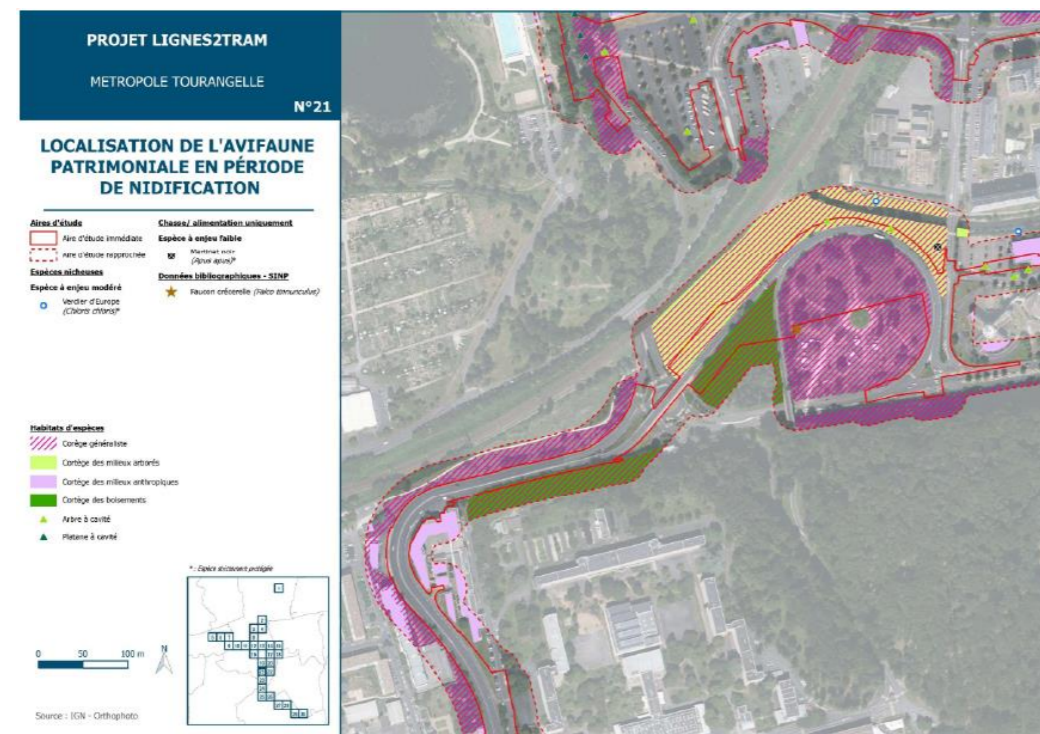
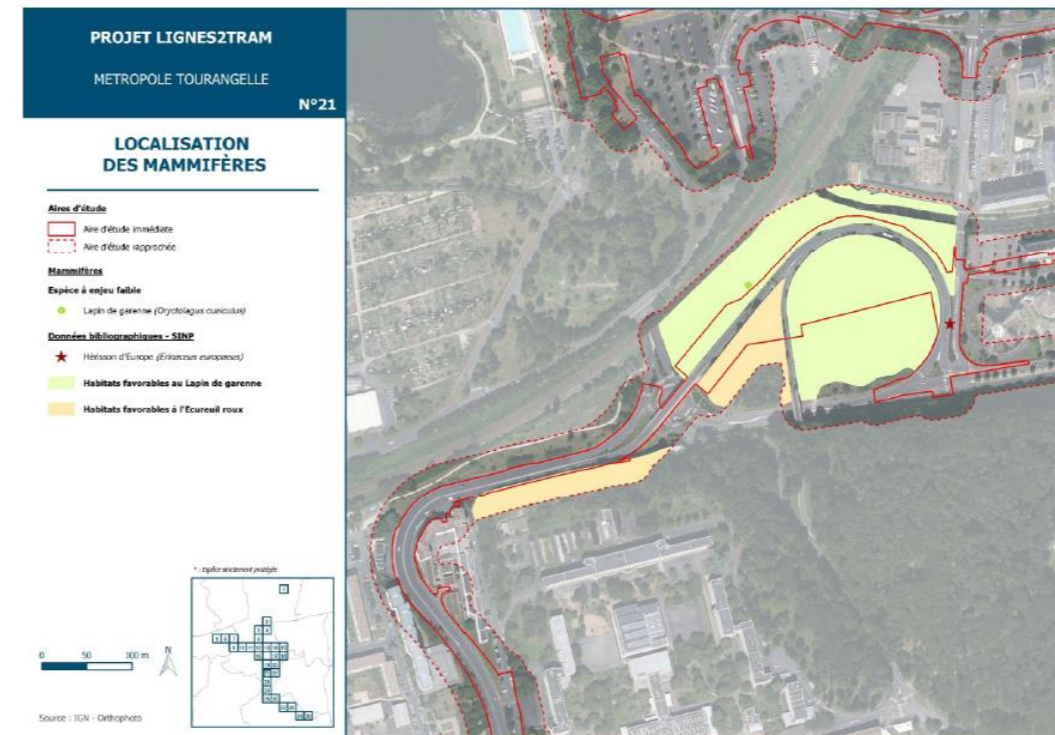
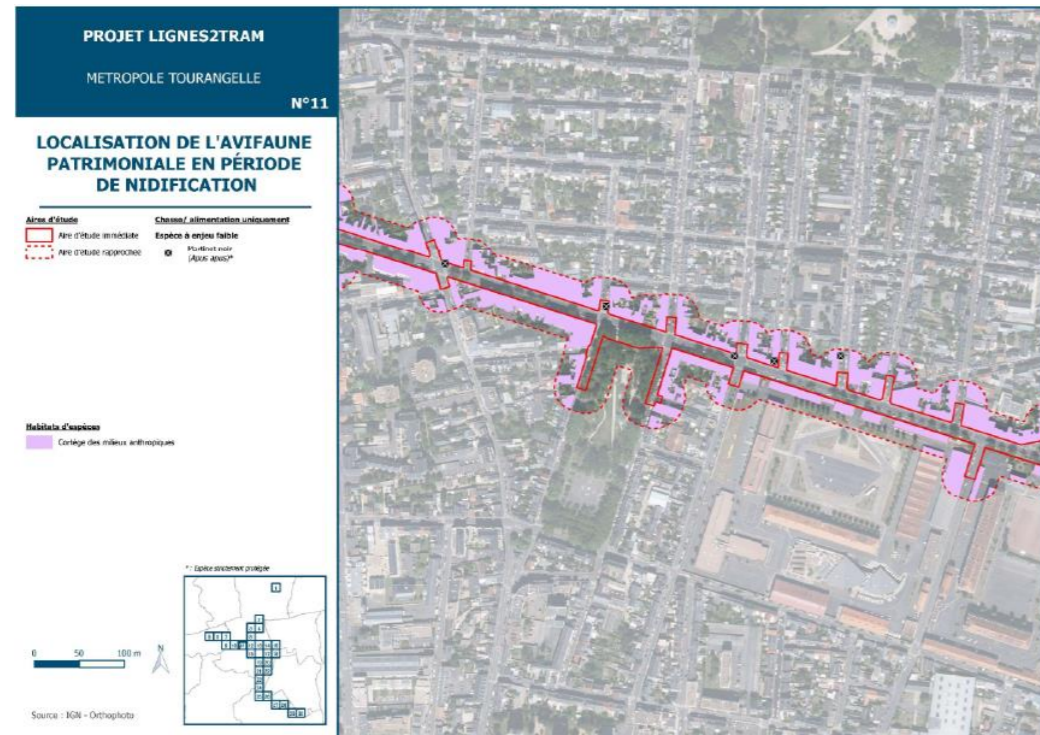


Figure 150 : localisation de l'avifaune patrimoniale – Extrait du dossier de dérogation aux espèces protégées

Figure 151 : localisation des mammifères – Extrait du dossier de dérogation aux espèces protégées

❖ Mammifères

Un lapin de Garenne et un Hérisson d'Europe ont été recensés aux abords de la boucle de l'Alouette, et un Ecureuil roux a été identifié dans le Bois de Grandmont.

Les arbres gîtes potentiels d'espèces protégées se concentrent principalement sur les secteurs du Jardin Botanique, de l'Avenue de Grammont, de la boucle de l'Alouette et de l'Avenue de Bordeaux.

5.2 D  
O  
C  
T  
R  
I  
N  
E  
V  
I  
T  
E  
R  
E  
D  
U  
I  
R  
E  
,  
C  
O  
M  
P  
E  
N  
S

Les mesures d'évitement et de réduction présentées ci-après sous forme de « Fiches Mesures » sont issues du dossier de dérogation à la protection des espèces réalisé dans le cadre du projet Lignes2tram.

Ces « Fiche Mesures » sélectionnées sont également applicables aux opérations d'abattages des arbres d'alignement. Ici, il s'agit de la phase de conception du projet.

### 5.2.1 DEMARCHE GLOBALE D'ÉVITEMENT ET DE REDUCTION DES IMPACTS

Le choix du corridor de passage d'une ligne de tramway répond à des objectifs de service établis par rapport à une évaluation socio-économique. Il a été validé dans le cadre d'une concertation publique.

La configuration et l'insertion de la plateforme du tramway, des stations et de la ligne de BHNS à l'échelle des axes routiers ont fait l'objet de multiples concertations et de modifications, afin d'aboutir à une emprise projet la moins impactante sur le plan paysager, tout en guidant ce choix sous l'angle de la sécurité des biens et des personnes, des contraintes techniques et des attentes fonctionnelles. Il en résulte que certaines d'entre elles sont spécifiquement définies en faveur des espèces protégées concernées par le projet, d'autres plus généralement pour la biodiversité.

Les fiches ci-après résument les mesures d'évitement étudiées en amont des études.

**ME1 : évitement des sites à enjeux environnementaux majeurs du territoire**

E1.1b - Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire					
E	R	C	A	E1 : évitement « amont »	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<b>Descriptif de la mesure :</b>					
<p>Dans le cadre de la conception du projet, différentes variantes ont été étudiées afin de définir le parti d'aménagement conciliant les meilleurs atouts fonctionnels. A ce titre, le choix du meilleur scénario a été étudié au regard des composantes écologiques des territoires concernés. Ainsi l'analyse multicritères utilisées s'est fondée sur des contraintes d'insertion (km à construire ligne de BHNS, km à construire tram, dont km sur/sous ouvrages d'art à construire, km à exploiter, impact circulation, impact stationnement, contraintes de domanialité, <b>impact espace naturel</b>, impact bâti), mais aussi sur des critères de performances transport (Population 2030+Emplois+Scolaires sans double compte par km, Population 2030+Emplois+Scolaires sans double compte par km en % du meilleur, Amélioration forte des secteurs aujourd'hui mal desservis, Cohérence avec les projets de développement urbain, Rabattement P+R).</p> <p>A titre d'exemple, <b>une desserte au cœur du campus de Grandmont a été étudiée mais l'environnement naturel était peu compatible avec une ligne 2 de tramway :</b></p> <p>La desserte de la ligne 2 de tramway à la porte des établissements scolaires est un confort indéniable. En effet, une grande partie des usagers des transports en commun étant constituée d'étudiants, il apparait opportun de desservir les établissements d'enseignement de manière optimale. Dans le cas du site universitaire de Grandmont, le contexte est particulier, notamment du point de vue de l'environnement naturel qui implique des dispositions particulières :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'espace boisé classé complique l'insertion de la ligne 2 de tramway sur le site. En effet, les emprises importantes nécessaires pour la construction de la ligne 2 de tramway sont peu compatibles avec le cadre réglementaire de protection des arbres.</li> <li>• Pour rentrer dans le campus de Grandmont, la montée depuis la rue de Saint-Avertin par l'avenue Montjoyeux, au vu du pourcentage de pente, serait très contrainte techniquement.</li> </ul> <p>L'option passant par l'avenue de Bordeaux, sur la frange Ouest du Campus, est plus centrale et dessert à équidistance le quartier de la Bergeonnerie et les établissements d'enseignement de Grandmont. Des liaisons piétonnes de qualité pourront être aménagées au sein de l'espace boisé classé, permettant de préserver le patrimoine arboré mais également d'optimiser les échanges avec la station de la ligne 2 de tramway.</p> <p>Le projet de la ligne 2 de tramway s'inscrit dans une véritable végétalisation du territoire traversé, dans une logique non pas simplement paysagère, mais résolument écologique, à travers des principes simples : choix des essences contrôlé et adapté aux évolutions climatiques, entretien phytosanitaire raisonné, pleine terre et espèces mixtes : une ambition à la hauteur de la richesse ligérienne de son territoire.</p>					

E1.1b - Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire					
E	R	C	A	E1 : évitement « amont »	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<b>Maintien des arbres existants :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe de préservation des grands alignements d'arbres (Heurteloup, Grammont, Pont du Cher...), lorsque l'état phytosanitaire des arbres le permet ; le maintien des alignements de platanes de l'avenue Pont du Lac après la traversée des Ponts OA3 et OA4 sur le Cher, qui ont conduit à une plateforme centrale ;</li> <li>• Requalification du boulevard Heurteloup : mise en place de massifs de plantation autour des alignements d'arbres (favoriser un retour à la pleine terre) ;</li> <li>• Retour d'expérience des arbres de la ligne 1 : en 2023, soit dix ans après la fin des travaux de la ligne 1, des tests de traction seront réalisés sur les arbres d'alignement qui avaient été conservés le long du tramway, afin de s'assurer qu'ils n'ont subi aucun dommage racinaire. A ce jour, aucun dépérissement des arbres dû à la réalisation des infrastructures du tramway n'a été constaté sur les boulevards empruntés par la ligne A (Tranchée, Grammont, Europe, avenue de Pont Cher). Les mesures conservatoires qui avaient été prises à l'époque seront considérées comme un minimum requis lors des travaux de la ligne 2.</li> </ul>					
<b>Nature en ville :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le projet paysager repose sur l'implantation de bosquets en stations (lieux d'apaisement et de promotion de la nature) ou groupes dans les lieux adaptés (périphérie) et d'alignements pour des espaces particuliers (centre-urbain)</li> <li>• Parc relais systématiquement plantés et paysagers</li> <li>• Renforcement des ponctuations végétales existantes sur les places (exemple de la place de la Mairie à La Riche, qui fera l'objet d'un traitement particulier)</li> <li>• Le projet s'inscrit ainsi dans une véritable logique écosystémique avec les insectes pollinisateurs, favorisée par un principe d'entretien durable des arbres. Une quarantaine de variétés ont été sélectionnées comprenant notamment des arbres fruitiers à fleurs (pommiers, cerisiers, poiriers...) dont la floraison intervient au printemps ou encore des arbres plus classiques comme des tilleuls ou des érables.</li> <li>• Le ratio d'arbres coupés et de plantations réalisées dans le cadre du projet est aujourd'hui de près d'un (arbre abattu) pour quatre (arbres plantés), avec en outre une palette de plantations bien supérieure à la palette d'arbres coupés (monoculture liée à un abattage d'arbres d'alignement principalement).</li> </ul>					
<b>Ces orientations se traduisent notamment par :</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le projet a été adapté pour réduire au maximum son emprise sur l'espace boisé classé du Bois de Grandmont</li> </ul>					

E1.1b - Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire					
E	R	C	A	E1 : évitement « amont »	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<ul style="list-style-type: none"> <li>La conception des parcs relais a été revue afin d'offrir des espaces perméables et végétalisés (initialement prévus imperméables et minéralisés).</li> <li>Dans le centre-ville, le passage de la ligne 2 de tramway par le boulevard Béranger a été écarté au profit d'un tracé empruntant le boulevard Jean Royer, permettant la préservation des platanes sur Béranger.</li> <li>Dans le quartier des Fontaines, un passage par la rue de Saussure a été préféré à celui initialement prévu route de Saint-Avertin. Cette insertion permet de préserver le coteau naturel surplombant la route de Saint-Avertin.</li> </ul>					
Modalités de suivi envisagées : néant.					
ME1 favorable aux espèces protégées suivantes :					
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Grand Capricorne</b> : réduction au maximum des emprises sur le Bois de Grandmont (uniquement avenue de Bordeaux), permettant d'éviter d'impacter des arbres potentiellement favorables au développement de l'espèce en cas de desserte des établissements scolaires ;</li> <li><b>Amphibiens</b> : réduction au maximum des emprises sur le Bois de Grandmont (uniquement avenue de Bordeaux), permettant d'éviter d'impacter des habitats terrestres favorables à l'hivernage du Triton palmé et de la Salamandre tachetée ;</li> <li><b>Oiseaux</b> : réduction au maximum des emprises sur le Bois de Grandmont (uniquement avenue de Bordeaux), permettant d'éviter d'impacter des habitats favorables (reproduction et repos) aux cortèges fréquentant les milieux arborés et les lisières (cortège des milieux semi-ouvert, cortège des milieux boisés, espèces généralistes). Réduction au maximum des emprises sur les alignements de platanes des grands boulevards, permettant d'éviter d'impacter des habitats de reproduction favorables au Choucas des tours ;</li> <li><b>Mammifères (hors chiroptères)</b> : réduction au maximum des emprises sur le Bois de Grandmont (uniquement avenue de Bordeaux), permettant d'éviter d'impacter des habitats boisés favorables au développement (reproduction et repos) du Hérisson d'Europe et de l'Écureuil roux ;</li> <li><b>Chiroptères</b> : réduction au maximum des emprises sur le Bois de Grandmont (uniquement avenue de Bordeaux), permettant d'éviter d'impacter des habitats boisés favorables au développement des espèces arboricoles et de celles fréquentant le site comme zone de chasse et de transit (dérangement évité). Réduction au maximum des emprises sur les alignements de platanes des grands boulevards, permettant d'éviter d'impacter des habitats de repos favorables aux chiroptères (dont les Noctules).</li> </ul>					

## 5.2.2 DEMARCHE SECTORIELLE D'EVITEMENT ET DE REDUCTION DES IMPACTS

Cette démarche d'évitement a été poursuivie à une échelle plus sectorielle, au cours des évolutions des plans de projet en phase de conception. Elle se poursuivra en phase PRO, lors de laquelle des évolutions seront encore réalisées.

Le bilan des arbres d'alignements préservés à l'échelle globale du projet est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : bilan des arbres d'alignement conservés sur le projet Lignes2tram – Commune de Tours

Secteur	Nombre d'arbres total	Nombre alignement	Localisation	Figure en référence
Ligne 2 de Tramway				
Rue Michel Baugé	8	1	Côté Sud bordant les places de parkings	Figure 174
Boulevard Jean Royer	8	1	Square René Boylesve	Figure 193
Place de la Liberté	22	4	-	Figure 201
Avenue Général de Gaulle	57	4	Dans le prolongement de la place de la Liberté	Figure 201
Avenue Grammont	16 20	1 1	Platanes de Grammont au Sud de Liberté et les magnolias de la place de Verdun	Figure 204 et Figure 207
P+R du Lac	22	4	Restructuration globale mais conservation d'une partie des arbres existants sur la large moitié Sud, dont les Acer platanoides. Le tramway n'a qu'un impact modéré sur l'ambiance paysagère existante de ce lieu	Figure 209
Avenue Stendhal	3 16 25	1 1 1	Côté Ouest de la rue Niessel Côté Est de la rue Niessel Espace central planté de cèdres	Figure 209 Figure 216 Figure 221
Rue de Saussure	8	1		Figure 233
Avenue de Bordeaux	7	2		Figure 137 et Figure 139
Ligne BHNS réaménagée				



Avenue Général de Gaulle	48 29	1 1	Côté Sud Côté Nord	Figure 142 à Figure 146
-----------------------------	----------	--------	-----------------------	-------------------------------

Sur la commune de Tours, la mesure d'évitement du projet Lignes2tram a permis la conservation de 291 arbres répartis sur 25 alignements bordant une voie de circulation ouverte au public.

**Ces mesures d'évitement sont également précisées en Chapitre 6 « localisation et descriptions des alignements d'arbres » et Chapitre 8 « mesures de compensations » par secteur.**



## CHAPITRE 6. LOCALISATION ET DESCRIPTION DES ALIGNEMENTS D'ARBRES CONCERNES

6.1 L  
O  
C  
A  
L  
I  
S  
A  
T  
I  
O  
N  
G  
E  
N  
E  
R  
A  
L  
E  
A  
L  
'  
E  
C  
H  
E  
L  
A

Sur la commune de Tours, le tracé de la ligne 2 de tramway est à l'origine de la suppression d'alignements d'arbres bordant une voirie à circulation ouverte au public.

L'analyse des incidences sur ces alignements est présentée selon 15 secteurs (Figure 154) :

- Secteur 1 : rue d'Entraigues,
- Secteur 2 : boulevard Tonnelé,
- Secteur 3 : rue Michel Baugé,
- Secteur 4 : ZAC Beaumont Chauveau (aucune incidence)
- Secteur 5 : boulevard Jean Royer,
- Secteur 6 : place de la Liberté et avenue du Général de Gaulle,
- Secteur 7 : avenue de Grammont,
- Secteur 8 : Pont Sanitas – Pont du Lac,
- Secteur 9 : P+R Lac,
- Secteur 10 : avenue Stendhal,
- Secteur 11 : avenue de Mozart,
- Secteur 12 : rue de Saussure
- Secteur 13 : avenue de l'Alouette,
- Secteur 14 : avenue de Bordeaux,
- Centre de Maintenance (aucune incidence).

L'insertion de la ligne 2 de tramway dans la rue Léo Délibes (entre secteur 12 et 13) est intégrée dans un programme d'aménagement de la ZAC Rives Sud. Ce secteur, en dehors de la plateforme tramway et de la station, est considéré hors projet Lignes2tram.

Pour le réaménagement de la ligne de BHNS, des alignements d'arbres sont impactés seulement sur l'avenue du Général De Gaulle (secteur 15).

Le décompte des alignements d'arbres impactés est réalisé selon les plans au stade des études d'Avant-projet. Les arbres à abattre ont été décrits dans le chapitre suivant.

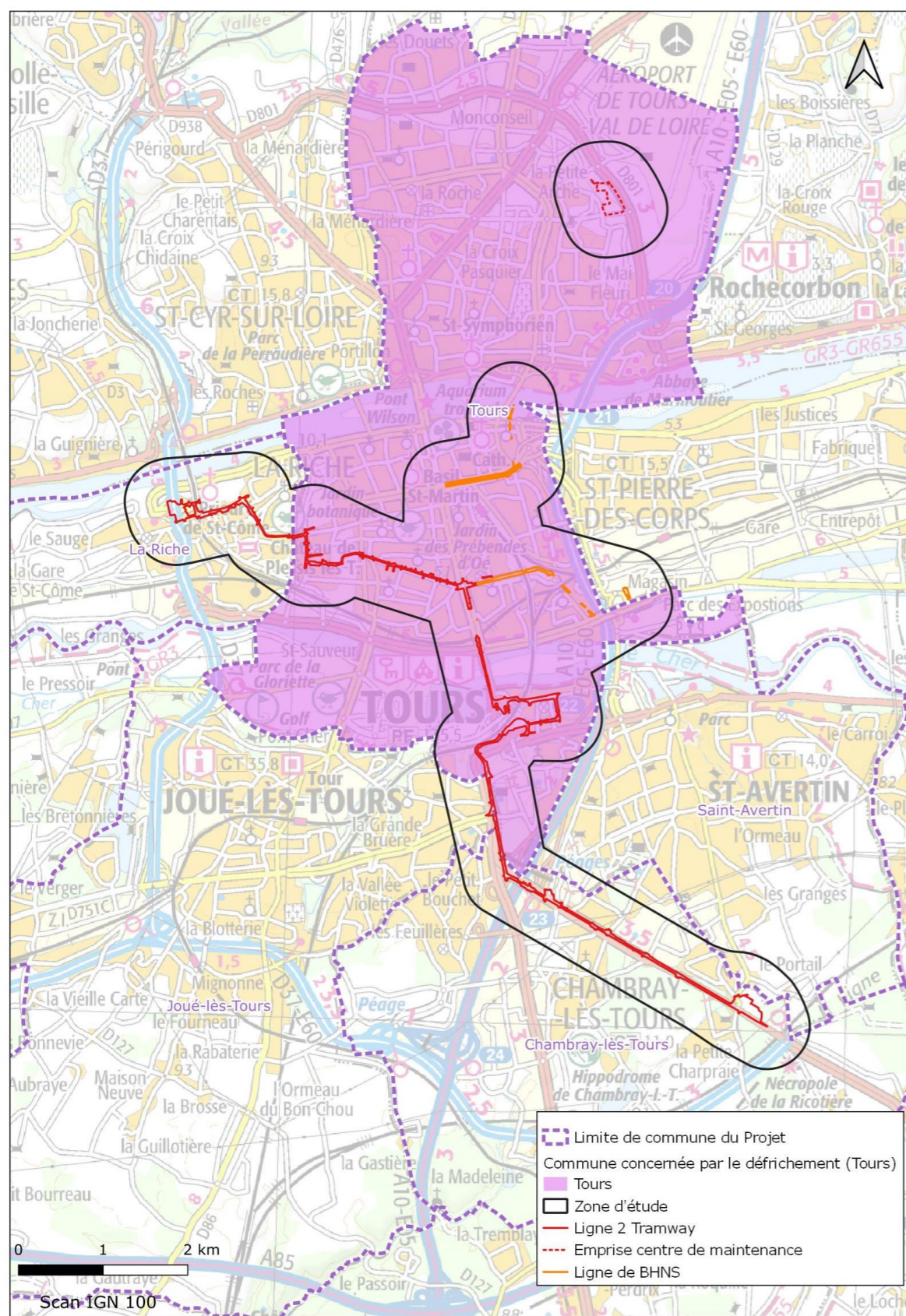


Figure 152 : commune de Tours concernée par la demande d'autorisation de porter atteinte aux allées et alignements d'arbre

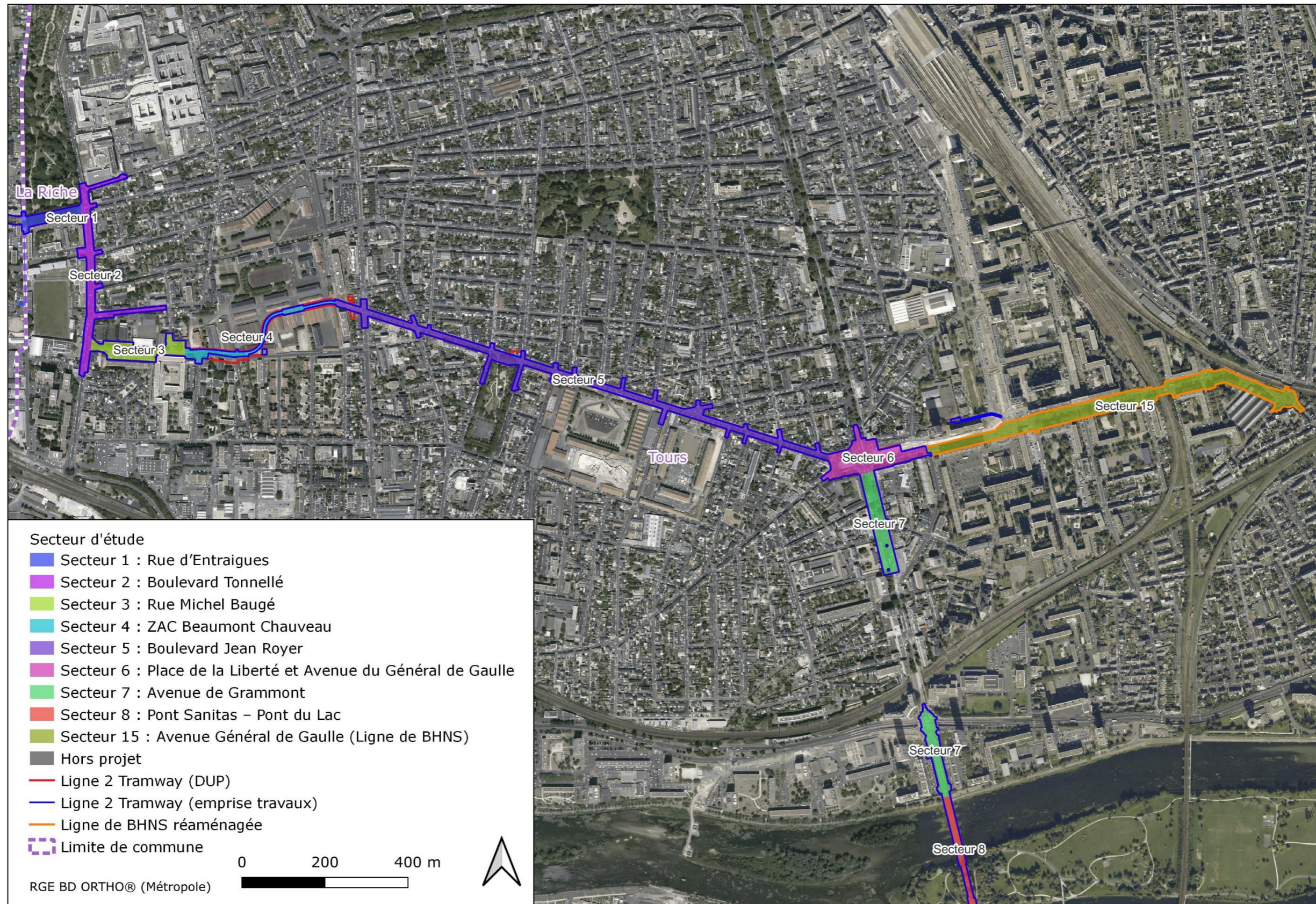


Figure 153 : localisation des secteurs d'études de l'incidence sur les arbres d'alignement au droit du projet Lignes2tram – Commune de Tours

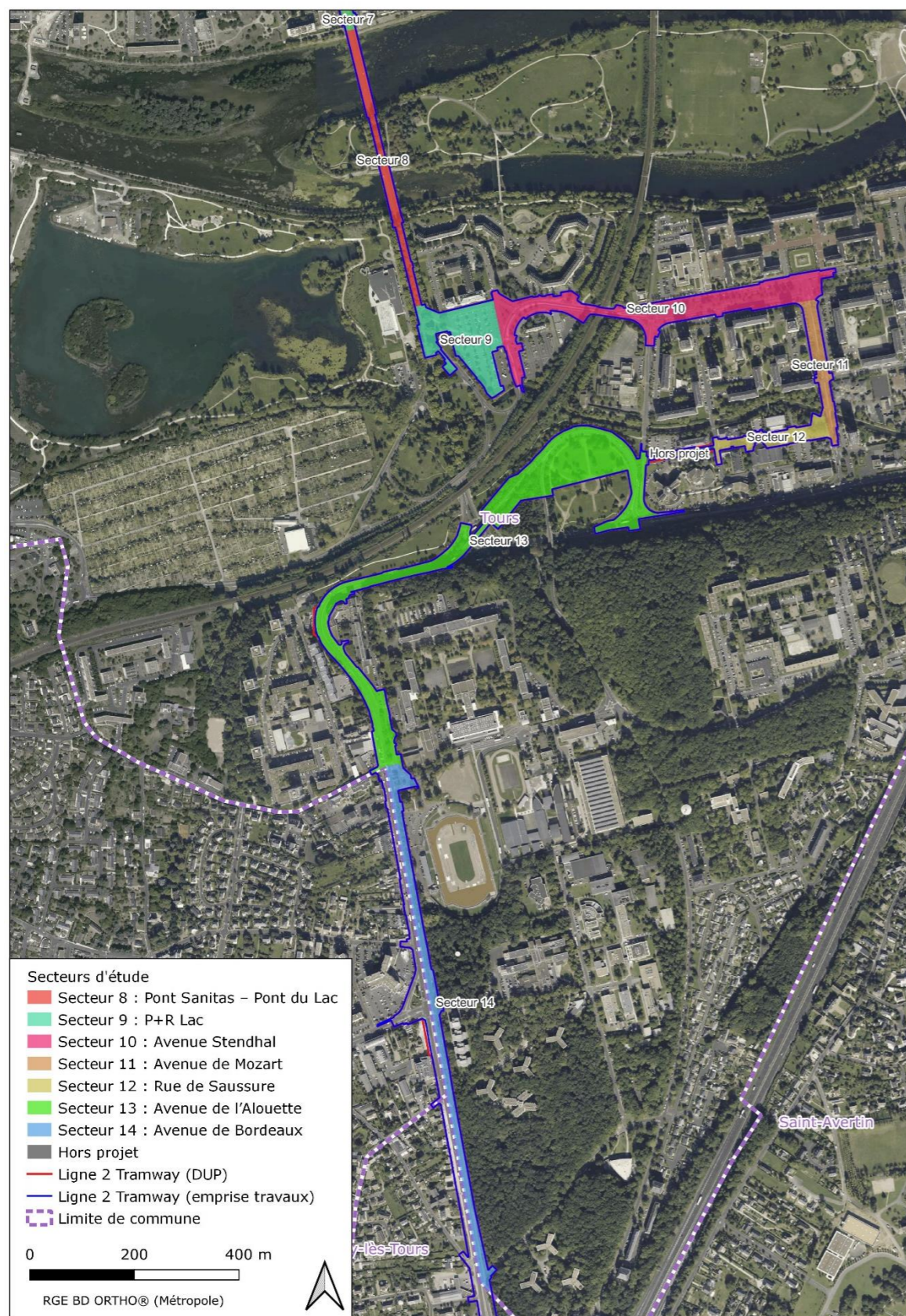


Figure 154 : localisation des secteurs d'études de l'incidence sur les arbres d'alignement au droit du projet Lignes2tram – Commune de Tours

### 6.2.1 RUE D'ENTRAIGUES

La rue d'Entraigues présente deux alignements d'arbres, dominés par les érables argentés, présents bien avant 1950 (figure 8). L'alignement est composé par 16 individus côté Nord de la voirie et par 16 individus côté Sud.

Le projet viendra supprimer inévitablement l'ensemble des arbres de :

- L'alignement Sud, dont les arbres sont codifiés A1 à A16
- L'alignement Nord, dont les arbres sont codifiés A1 à A32.

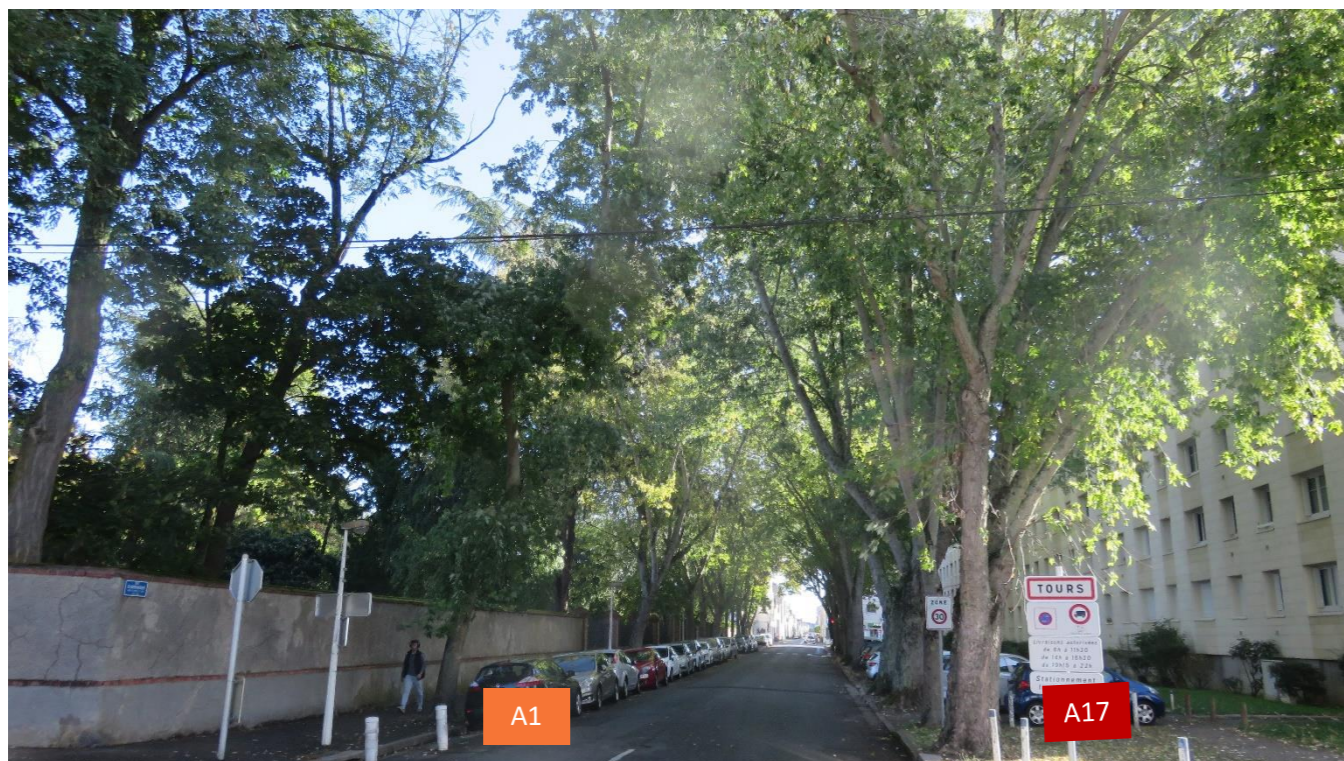


Figure 155 : photos de la haie d'érables (individus A1 à A32)



Figure 157 : photo des deux alignements d'arbres de la rue d'Entraigues



Figure 156 : blessure et rabotage sur un collet d'érable argenté

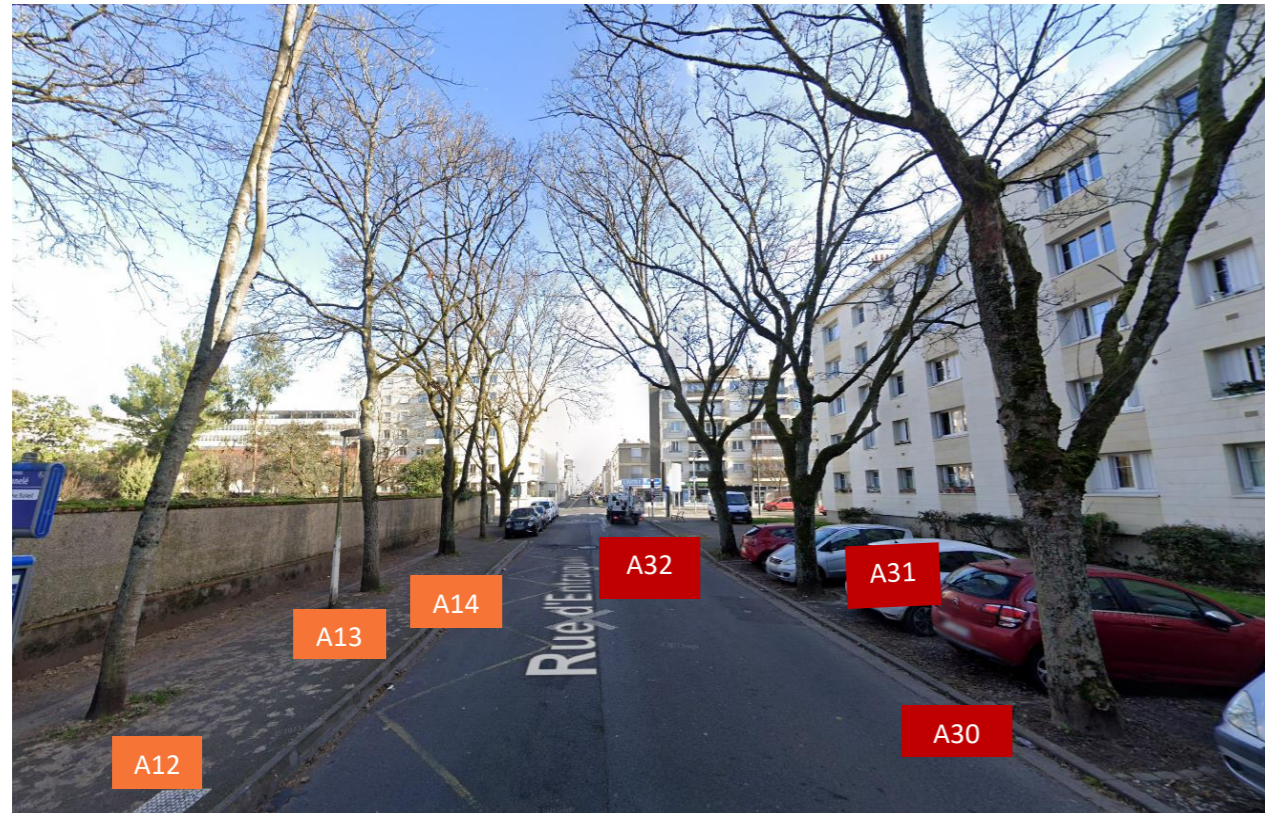


Figure 158 : photo des deux alignements d'arbres de la rue d'Entraigues

Les arbres sont alignés de manière régulière avec une inter-distance constante. Cependant, les troncs de ces érables adultes ne sont pas esthétiquement agréables. Les branches de deux alignements se rejoignent au-dessus de la rue, ce qui forme une voute végétale. Les feuillages, de teinte vert clair, sont bien développés et offrent une ombre abondante. Malgré l'ombrage procuré (réduction de l'îlot de chaleur), cela compromet la lisibilité de l'entrée et du Jardin Botanique.

**Ce peuplement a un état d'altération modéré et tolérable dans cet espace urbain où les impacts potentiels des charpentes sur ceux au Sud sont particulièrement sensibles vis-à-vis des espaces circulés par le public** (mouvements des véhicules sur leurs collets et racines affleurantes).

Altérations principales constatées	Nbre arbres
Impact taille tronc	12
Infection gui	9
Impacts concurrence sur charpente	6
Impact choc/ rabotage	5
Antécédent de casse	1
Défaut de structure	1
Attaque <i>Zeuzera pyrina</i>	1

**La présence de surfaces minérales proches des troncs constitue des sources de conflits** potentiels avec des soulèvements et des éclatements de celles-ci sous l'action du développement racinaire (traçants et puissants) et de l'imperméabilisation des matériaux. Dans le cadre d'un projet de remaniement important de leur contexte d'implantation, leur maintien semble est problématique.

Plusieurs antécédents d'abattage ponctuent la plantation des 2 côtés, avec des impacts de coupe d'axes plus ou moins grosses sections affectant près d'un tiers des arbres.

L'évaluation a relevé :

- 2 sujets sans altérations significatives,
- 3 sujets implantés dans des situations de concurrence vis à vis de leurs voisins immédiats ou des arbres du Jardin Botanique.
- **66 % sont porteurs d'altérations d'intensité limitée à modérée,**
- 5 sujets présentent des niveaux d'altération plus ou moins sensibles.
- Aucun arbre sévèrement dégradé n'a cependant été relevé.

Il est mis une réserve sur le maintien de la majorité de ces individus de cette rue (62,5%) à l'état actuel (sans projet).

La grande proximité de l'alignement Sud avec la plateforme du tramway ne permet pas de les conserver : les troncs sont situés sur la limite de la plateforme.

L'alignement Nord est très proche également de la plateforme, mais également des mats porte-LAC, ainsi que des quais de la station. Les excavations nécessaires aux travaux de la voie, des massifs des porte-LAC et des quais de la station impactent trop fortement les racines.

**Plusieurs contraintes peuvent expliquer le choix d'insertion et d'aménagement paysager sur la rue d'Entraigues, et notamment l'impossibilité :**

- Du maintien des arbres de hautes tiges
- D'atteindre une compensation 1/1 des arbres de hautes tiges au plus proche de l'arbre supprimé.

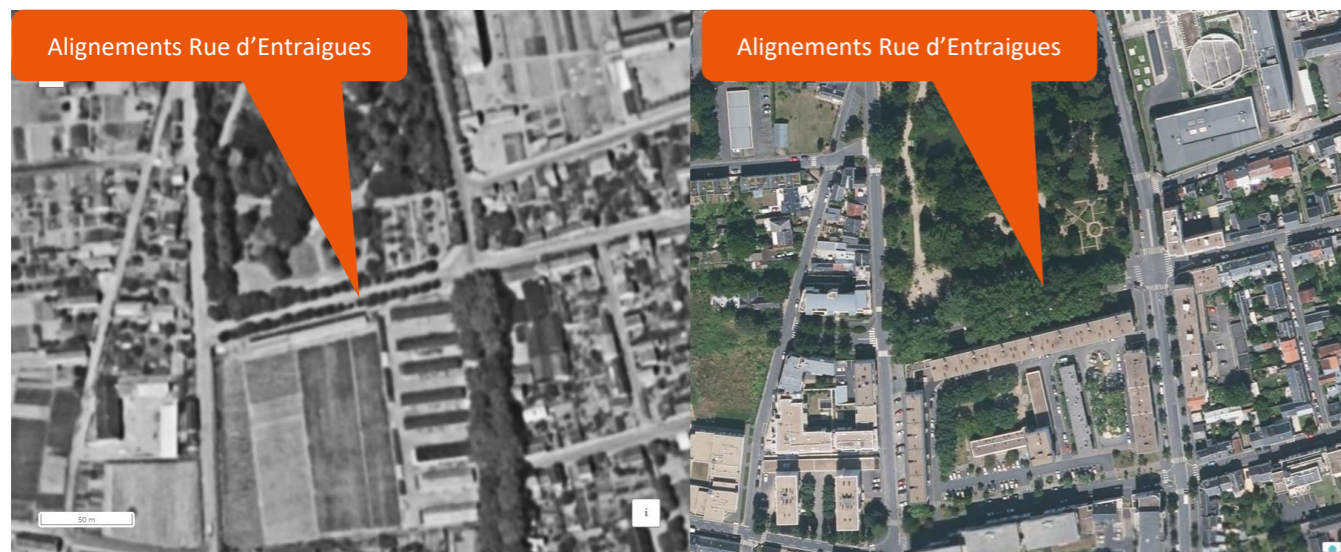


Figure 159 : photo aérienne de l'alignement d'arbres sur rue d'Entraigues sur la période 1950-1965 (gauche) et aujourd'hui (droite)

Plusieurs individus développent de grandes dimensions, plus particulièrement sur l'alignement Sud, ainsi près de la moitié des arbres du site présentent des intérêts paysagers forts. L'alignement Nord, plus contraint, regroupe majoritairement des sujets d'intérêt plus limité.

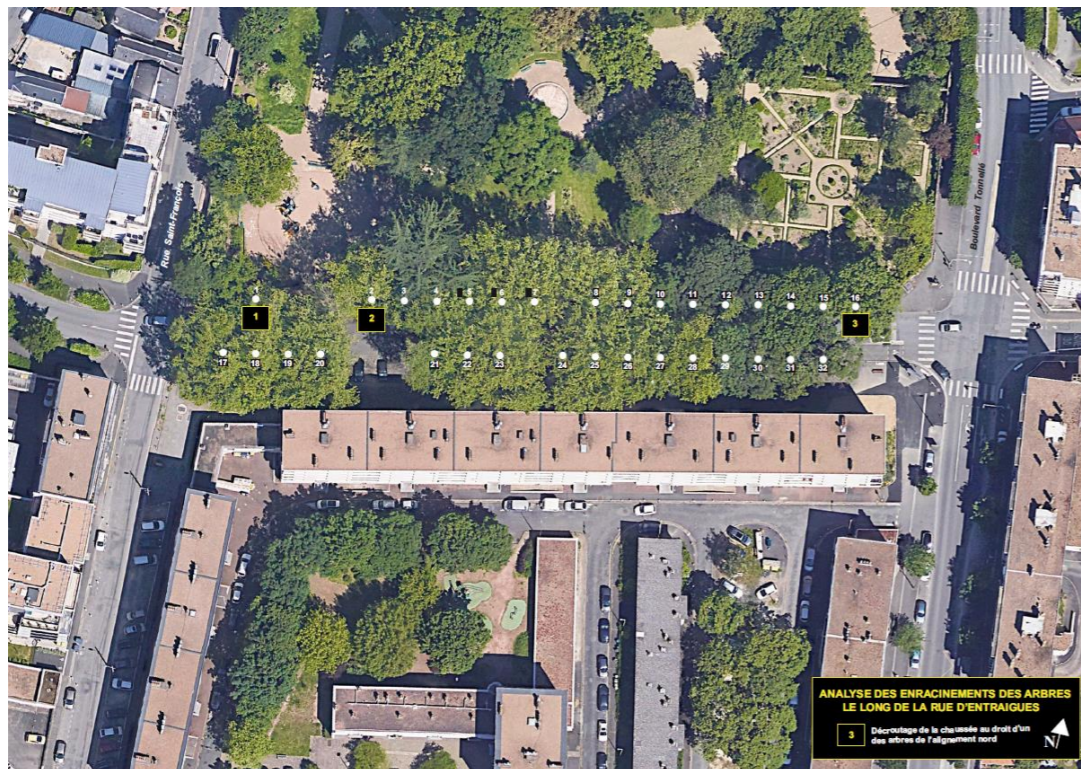


Comme il est détaillé dans le Chapitre 5, les contraintes d'insertion de la plateforme tramway reposent entre autres sur la réserve de zone libre de tout obstacle aux abords du GLO (« Guide d'implantation des obstacles fixes à proximité des intersections tramways / voies routières » du STRMTG).

D'après l'inventaire - diagnostic des arbres, il est recensé **30 arbres ayant un diamètre de tronc supérieur de 10cm, sur les deux alignements d'un total de 32 arbres sur rue d'Entraigues. Ainsi, les arbres de la rue d'Entraigues répondent au critère d'obstacle fixe défini par le STRMTG, qui nécessite donc un retrait de 1,5 m entre eux et le GLO.**

En parallèle, il a été réalisé 3 sondages (3 arbres) sur l'état du système racinaire de ces arbres présents le long de la rue sur l'alignement Nord (« Etude d'impacts de travaux sur les structures racinaires des arbres le long des alignements, Transamo et SMT, Laurent Herquin, octobre 2021 »).

La figure suivante localise les 3 sondages en question.



Les conclusions de l'étude racinaire précisent que : « ... il n'est **pas raisonnable d'imposer des contraintes particulières de maintien dans le cadre du projet de création de ligne sur cette section de rue. Il nous semble en effet plus judicieux de s'orienter davantage vers une suppression complète des érables actuels en s'accompagnant d'une replantation d'essences arborées ou arbustives mieux adaptées à l'environnement de la future ligne de tram.** »

En parallèle, il a été montré dans étude phytosanitaire que 66% des arbres de ces alignements sont confrontés à des contraintes urbaines actuellement fortes, qui ont générés des altérations modérées, mais tolérables. Ces altérations, et ces situations de concurrence peuvent remettre en question leur intégrité dans cet espace.

**Au vu des conclusions de l'expert en arboriculture, il a été émis une réserve sur la conservation des érables de la rue d'Entraigues au vu des contraintes d'insertion du GLO.**

Absence d'incidence sur les bâtiments alentours :

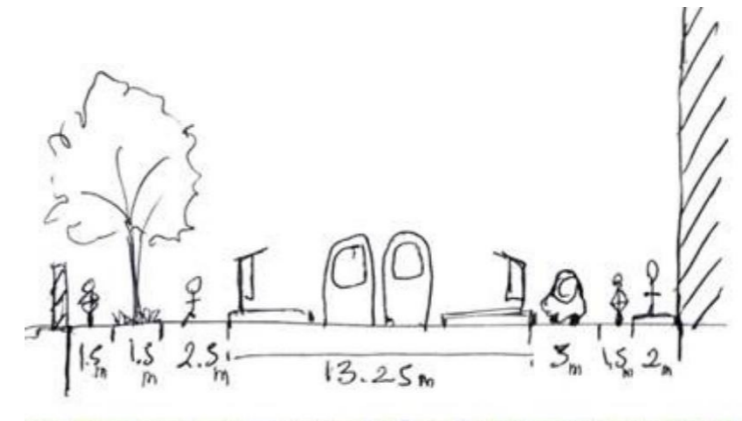
De plus, la logique d'insertion du tramway sur la rue d'Entraigues répond à la volonté de ne pas impacter la résidence Amboise Paré, située à l'angle du boulevard Tonnellé et de la rue d'Entraigues, tout en y intégrant les autres usages annexes. Il s'agit d'une station pour la desserte de l'Hôpital Bretonneau, des aménagements cyclables dans chaque sens et un sens unique pour les véhicules.

Conflit d'usages entre cycles, piétons et voitures :

Deux profils en travers ont été étudiés sur Rue d'Entraigues lors des études préalables :

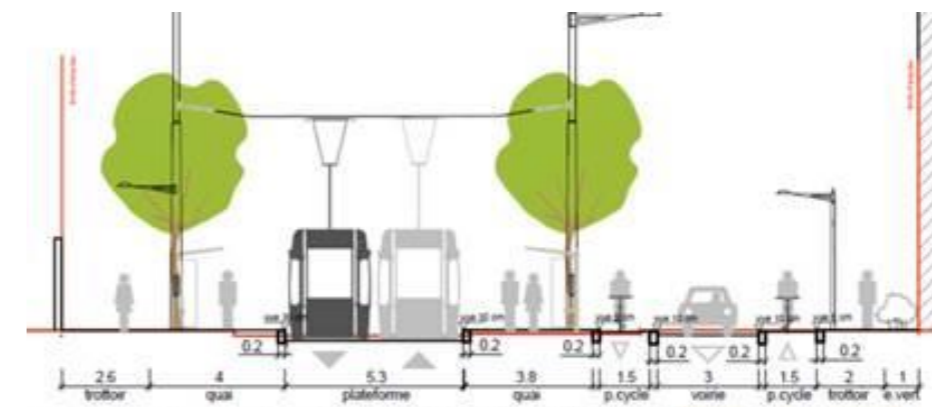
- **Scénario 1 : la conservation d'une partie des arbres existants en positionnant la plateforme quasiment dans l'axe de la rue et l'aménagement d'une piste cyclable dans le sens Est-Ouest le long du jardin Botanique.**

Toutefois, cette insertion induit des conflits d'usages entre cycles et piétons en entrée/sortie du jardin ce qui s'oppose à l'ambition d'un parcours cycle structurant Est-Ouest et d'un axe piéton confortable entre la station, le boulevard Tonnellé et le CHRU.



- **Scénario 2 : Le renouvellement d'un double alignement en positionnant la plateforme en latéral côté Nord.**

Cette disposition permet de dissocier les piétons et les vélos et de réaliser un trottoir hors quai de station maximisé pour favoriser la liaison piétonne confortable de la station au Boulevard Tonnellé et au CHRU avec un accès optimisé et visible au jardin botanique.



**Cette solution n°2 avec le renouvellement des arbres (5 arbres de hautes tiges de part et d'autre de la voirie), donnant de la visibilité au parc, et répondant aux mieux aux besoins des piétons et des cycles, a été validée. Depuis les études préalables, le profil en travers de cette rue réaménagée a été amélioré pour tenir compte notamment des projets qui se sont développés à proximité en matière d'aménagements cyclables (vélorue d'Entraigues et aménagement d'une piste bidirectionnelle en provenance de LA RICHE).**

#### Réseaux existants

La conservation des arbres existants aurait un impact sur la **servitude du réseau de chauffage urbain**. Il aurait alors été nécessaire de prévoir un **dévoisement de ce réseau**. **Pour des questions financières et techniques, il est préféré de modifier l'ambiance paysagère sur le front Sud de la rue.**

#### Autres contraintes rencontrées sur la rue d'Entraigues

D'autres contraintes rencontrées de manière générale sur le projet (Chapitre 5) conditionnent les mesures d'évitement et de compensation des abattages d'arbres, sont rappelées ci-après :

- L'emplacement des réseaux futurs ;
- Les conflits d'usages entre cycles, piétons et voitures ;
- Le maintien de la visibilité et la sécurité routière ;

De plus, les excavations nécessaires aux travaux de la plateforme de la voie ferrée, des massifs des mâts porte LAC et des quais de la station impactent trop fortement les racines.

**Ces deux alignements d'érables présentent un enjeu paysager au vu de leur grande dimension et de leur proximité avec le Jardin Botanique. Ils assurent une canopée végétalisée assez dense entre le jardin et l'immeuble d'habitations de l'autre côté de la voirie.**

**Cependant, ces alignements sont confrontés à des contraintes urbaines fortes, qui génèrent des altérations modérées, mais tolérables. Ces altérations et situations de concurrence peuvent remettre en question leur intégrité dans cet espace.**

**Bien que la recherche systématique de l'évitement des arbres soit menée, la combinaison des différentes contraintes rend impossible le maintien de ces arbres de la rue d'Entraigues.**



Figure 160 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres sur le secteur « Jardin Botanique »

Tableau 7 : description des arbres des 2 alignements sur le secteur « Jardin Botanique » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022)

Code de l'arbre	Essence	Diamètre tronc (cm)	Hauteur totale (m)	Stade	Altérations physiologique/sanitaires, mécaniques principales	Diagnostic	Maintien	Intérêt patrimonial	Distance à la voirie (m)
A1	Erable argenté	38	15-16	Adulte	Charpente déformée par la concurrence - impacts taille tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	< 1
A2	Erable argenté	54-58	22-23	Adulte	Charpente déformée par la concurrence - impacts choc tronc - infecté par le gui	Modérément altéré	Avec réserve	Fort	< 1
A3	Erable argenté	9	3-4	Juvenile	Charpente déformée par la concurrence - impacts taille tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	< 1
A4	Erable argenté	6	4-5	Juvenile	Charpente déformée par la concurrence - Attaque Zeuzera pyrinia tronc	Altéré	Selon évolution	Jeune	< 1
A5	Erable argenté	15	11-12	Adulte jeune	Charpente déformée par la concurrence	Concurrencé	Sans réserve	Jeune	< 1
A6	Erable argenté	55-58	22-23	Adulte	Impacts taille tronc et charpentière - Charpente déformée par la concurrence	Modérément altéré	Avec réserve	Fort	< 1
A7	Erable argenté	46-49	22-23	Adulte	Infecté par le gui - impacts taille sur axe	Modérément altéré	Avec réserve	Fort	< 1

A8	Erable argenté	50-48	20-21	Adulte	Infecté par le gui - impacts taille sur axe	Modérément altéré	Avec réserve	Fort	< 1
A9	Erable argenté	18-19	12-13	Adulte jeune	Charpente déformée par la concurrence	Concurrencé	Sans réserve	Moyen	< 1
A10	Erable sycomore	25-27	13-14	Adulte jeune	Impacts taille tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	< 1
A11	Erable sycomore	31-32	15-16	Adulte	Carie interne base tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	< 1
A12	Erable argenté	18-20	19-20	Adulte jeune	-	Etat correct	Sans réserve	Moyen	< 1
A13	Erable sycomore	33-34	16-27	Adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Moyen	< 1
A14	Erable plane	40-44	18-19	Adulte	Impact choc - Carie sur plan de coupe	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	< 1
A15	Erable argenté	28-25	16-17	Adulte jeune	Antécédent de casse - impacts taille tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	< 1
A16	Erable plane	57-62	19-20	Adulte	Carie sur plan de coupe - Antécédents de réduction partiels - Impacts choc sur axe	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	< 1
A17	Erable argenté	73-65	24-25	Adulte	Bois de réaction sur fourche principale compressive - Impact taille axe, Impact choc axe, infecté par le gui	Défaut de structure	Selon évolution	Fort	< 1
A18	Erable argenté	40-36	22-23	Adulte	Charpente déformée par la concurrence	Concurrencé	Sans réserve	Fort	< 1
A19	Erable argenté	76-67	25-26	Adulte mûr	Racines rabotées - infecté par le gui, Impact taille axe	Modérément altéré	Avec réserve	Fort	< 1
A20	Erable argenté	80	27-28	Adulte mûr	Racines rabotées - infecté par le gui, Impact taille axe	Altéré	Selon évolution	Fort	< 1
A21	Erable argenté	56-61	28-29	Adulte	Racines rabotées - infecté par le gui, Impact taille axe, impact chose base tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Fort	< 1
A22	Erable argenté	60-65	28-29	Adulte	Racines rabotées - Impacts taille axe	Altéré	Selon évolution	Fort	< 1
A23	Erable argenté	79-74	27-28	Adulte mûr	Racines rabotées - Blessure + carie sur tronc, Impacts taille tronc, gui sur axe	Altéré	Selon évolution	Fort	< 1
A24	Erable argenté	44-	23-24	Adulte	Carie ouverte base tronc, gui sur axe	Altéré	Selon évolution	Fort	< 1
A25	Erable argenté	61-63	23-24	Adulte	Racines rabotées, impacts taille tronc et axe, antécédents de réduction partiels	Modérément altéré	Avec réserve	Fort	< 1
A26	Erable argenté	56-54	22-23	Adulte	Impacts taille tronc, gui sur axe	Modérément altéré	Avec réserve	Fort	< 1
A27	Erable argenté	40	22-23	Adulte	Racines rabotées, Impacts taille tronc, gui sur axe	Modérément altéré	Avec réserve	Fort	< 1
A28	Erable argenté	38-33	22-23	Adulte	Impact choc base tronc	Altéré	Avec réserve	Fort	< 1
A29	Erable sycomore	41-39	20-21	Adulte	Racines rabotées, carie sur plans de coupe tronc et axe	Modérément altéré	Avec réserve	Fort	< 1
A30	Erable sycomore	44-36	18-19	Adulte	Impact choc axe, carie sur plan de coupe axe	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	< 1
A31	Erable plane	46-44	17-18	Adulte	Impact choc base tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	< 1
A32	Erable sycomore	56-52	17-18	Adulte	Carie plan de coupe tronc, Impacts de taille tronc et axes, perte de vigueur	Altéré	Selon évolution	Moyen	< 1

## 6.2.2 BOULEVARD TONNELLÉ

Au droit du boulevard Tonnellé, il est prévu d'abattre des arbres d'un **double alignement de charmes houblons** implantés dans un cadre sur les trottoirs revêtus d'enrobés de part et d'autre de la voie actuelle. Le nombre d'arbres supprimés est :

- 1 alignement de 23 individus côté Ouest, codés A33 à A55,
- 1 alignement de 27 individus côté Est, codés A56 à A82
- 1 arbre d'un alignement A83 (rue François Richer).

La Figure 166, la Figure 168 et Figure 169 localisent et codifient les arbres de chaque alignement concerné.

Ces deux alignements de charme houblons sont plantés de manière régulière avec une inter distance constante. Le port des individus est relativement homogène, avec une forme bien équilibrée. Les feuillages verts sont denses et offrent une ombre conséquente, ce qui caractérise bien le paysage de la rue.

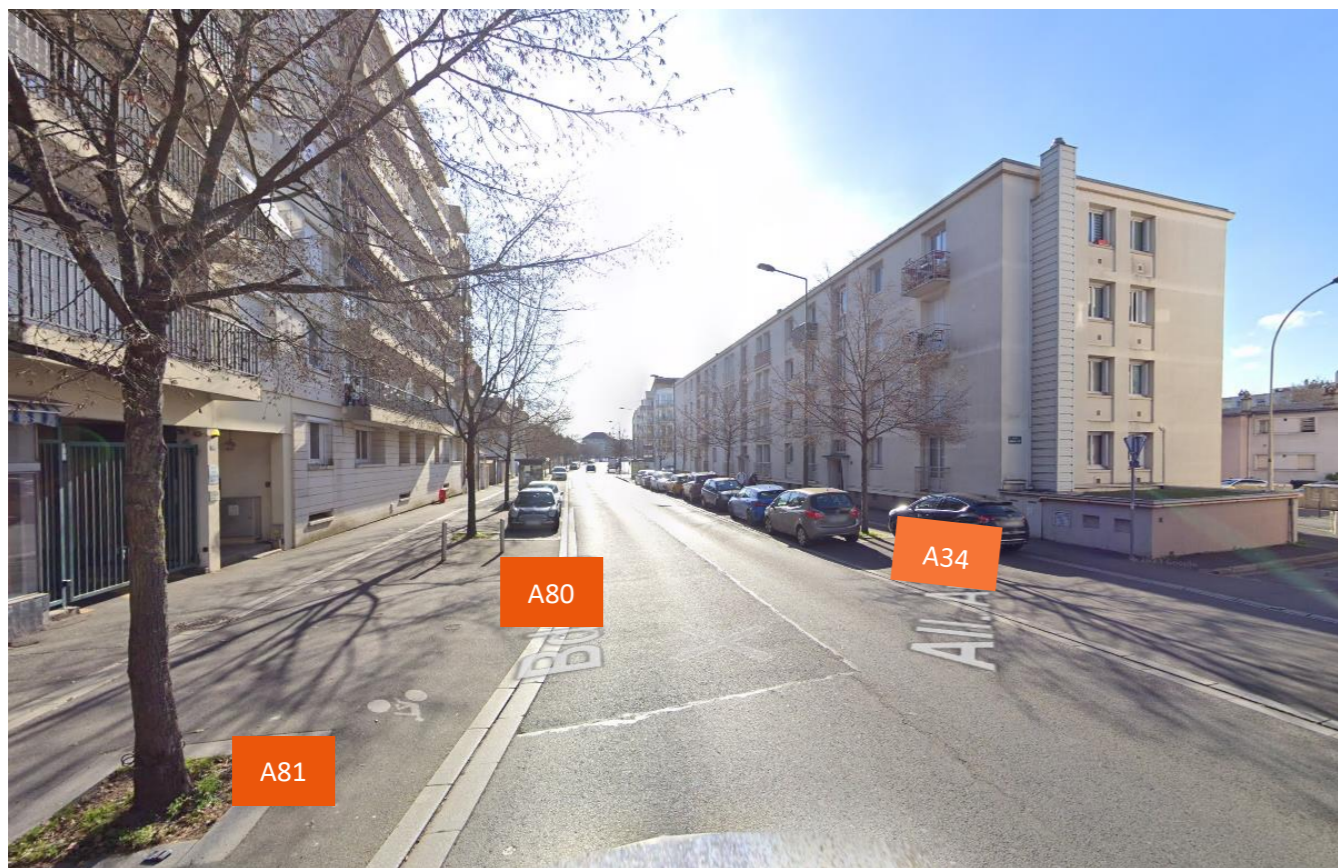


Figure 161 : photo des deux alignements d'arbres du boulevard Tonnellé



Figure 162 : photo des deux alignements d'arbres du boulevard Tonnellé



Figure 163 : photo des deux alignements d'arbres du boulevard Tonnellé



Figure 164 : photo des deux alignements d'arbres du boulevard Tonnellé



Figure 165 : jeune adulte bien développé (gauche), impacts de chocs sur une base de tronc (centre), juvénile dont la reprise n'est pas établie (droite)

D'après l'inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022 (Tableau 8), 67 % des arbres ont été relevés dans un état correct, 28 % sont porteurs d'altérations d'intensités modérées. Seuls 2 juvéniles ont été considérés comme mal ou non repris et un dernier très altéré.

Le maintien pour 69% des arbres est considéré sans réserve. Les 16 réserves concernent des sujets présentant des altérations d'intensité modérée.

La jeunesse de ces deux alignements boulevard Tonnellé et leurs développements encore modestes limitent l'enjeu paysager sur ce boulevard. Il est constaté que plusieurs sujets s'orientent déjà vers de beaux potentiels ornementaux tandis que d'autres sont apparus plus contraints et végétatif. Ces sujets sont jeunes avec cependant une partie d'entre eux plantés encore plus récemment. La replantation de ces nouveaux arbres ont permis d'assurer la pérennisation de l'entité paysagère de cette rue, que l'on retrouve bien avant 1950 (Figure 167).

**Plusieurs contraintes peuvent expliquer le choix d'insertion et d'aménagement paysager sur le boulevard Tonnellé, et notamment l'impossibilité :**

- Du maintien des arbres de hautes tiges
- D'atteindre une compensation 1/1 des arbres de hautes tiges au plus proche de l'arbre supprimé.

Conflit d'usages entre cycles, piétons et voitures

La logique d'insertion sur le Boulevard Tonnellé répond à la nécessité de se raccorder au profil courant du boulevard (double sens de circulation), dans un tissu urbain symétrique nécessitant un accès aisé des 2 côtés, avec des courbes au niveau de la rue d'Entraigues et de la rue Michel Baugé. Ces courbes sont des points techniques contraignants.

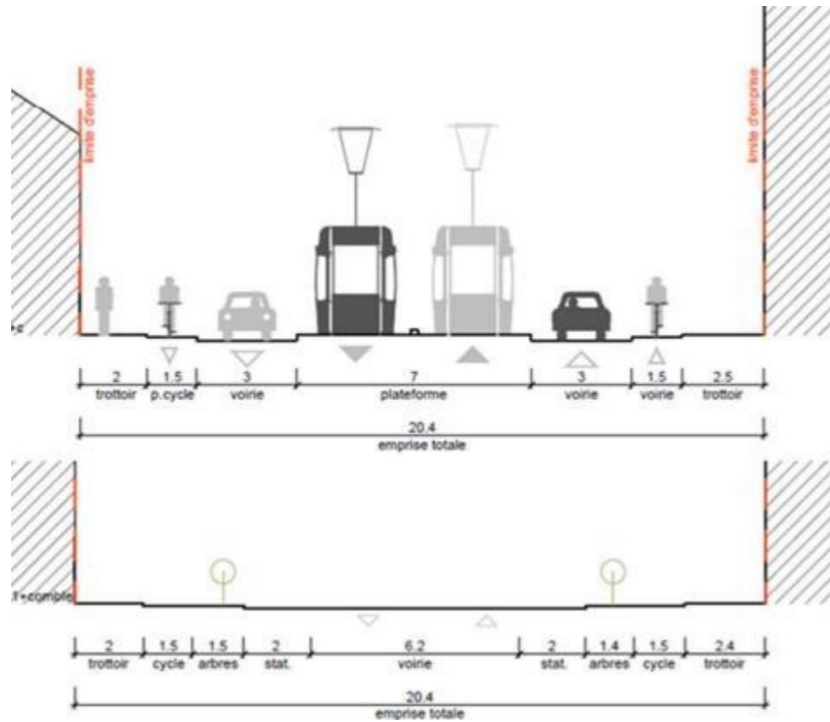
La volonté de préserver la résidence située à l'angle du Boulevard Tonnellé et de la rue Michel Baugé a également constitué une première condition pour insérer la plateforme de tramway.

De plus, le positionnement de la plateforme sur le boulevard Tonnellé est contraint par un programme constitué d'une plateforme tramway, d'une ligne « forte » de bus qui continuera à emprunter cette rue, de la nécessité de rétablir un double sens pour les véhicules et pour les cycles.

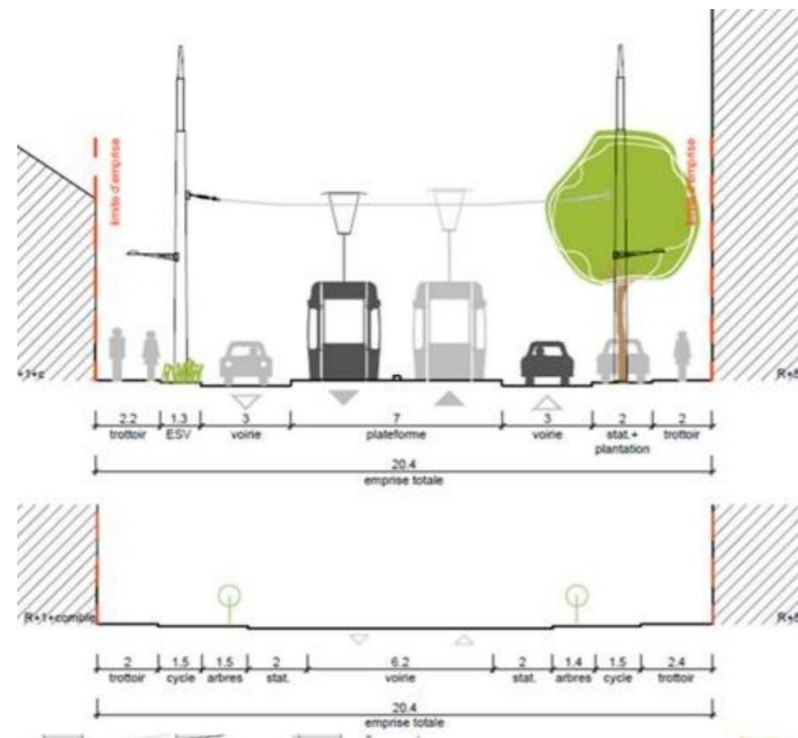
Les études ont montré que l'insertion du programme présenté ci-dessus était incompatible avec la conservation des arbres existants (ces derniers se retrouvant sur la voirie projetée et/ou au droit du fil d'eau projeté).

Durant les études préalables, il a été produit 2 profils en travers pour chaque scénario d'aménagement, ainsi qu'une analyse multicritère de ces scénarios, afin de confronter au mieux les contraintes et les enjeux associés :

- Scénario 1 : Assurer les aménagements dédiés aux cycles, mais rendant impossible la replantation d'arbres.



- Scénario 2 : Assurer la replantation d'une partie des arbres, mais au détriment des cycles qui circulent sur la voirie en zone 30.



Selon l'analyse multicritère (présentée ci-dessous), c'est la solution 2 favorable au renouvellement des arbres qui a été retenue. Par ailleurs, il a été retenu que les bus circuleront sur la plateforme forme de tramway, permettant ainsi de limiter la largeur de la voirie au profil des aménagements paysagers, des espaces de stationnement et des trottoirs.

Le boulevard Tonnellé – comparatif des variantes

Option 1	grande visibilité des émergences techniques		Continuité cyclable sur l'axe Tonnellé structurant pour les parcours cycles sur l'agglomération
	restitution d'arbres sur trottoir impossible	stationnements existants impactés sans restitution	piste cyclable unidirectionnelle des 2 côtés du boulevard
	paysage	stationnements	cycles
Option 2	restitution des arbres existants côté Ouest	stationnement existants impactés et restitués sur la face Ouest	continuité cyclable maintenue via la création d'une zone 30
	inscription des émergences techniques côté Ouest dans les plantations et réduction des impacts visuels		continuité cyclable assurée malgré la dégradation du fait de la mixité des parcours avec les véhicules routiers

Bien que les 2 alignements boulevard Tonnellé assurent le maintien de l'entité paysagère de cet axe viaire ancrée depuis 1950, leur renouvellement récent limite l'enjeu paysager. En effet, les alignements sont encore assez jeunes, et peu développés.

Bien que la recherche systématique de l'évitement des arbres soit menée, la combinaison des différentes contraintes rend impossible le maintien de ces arbres du boulevard Tonnellé.

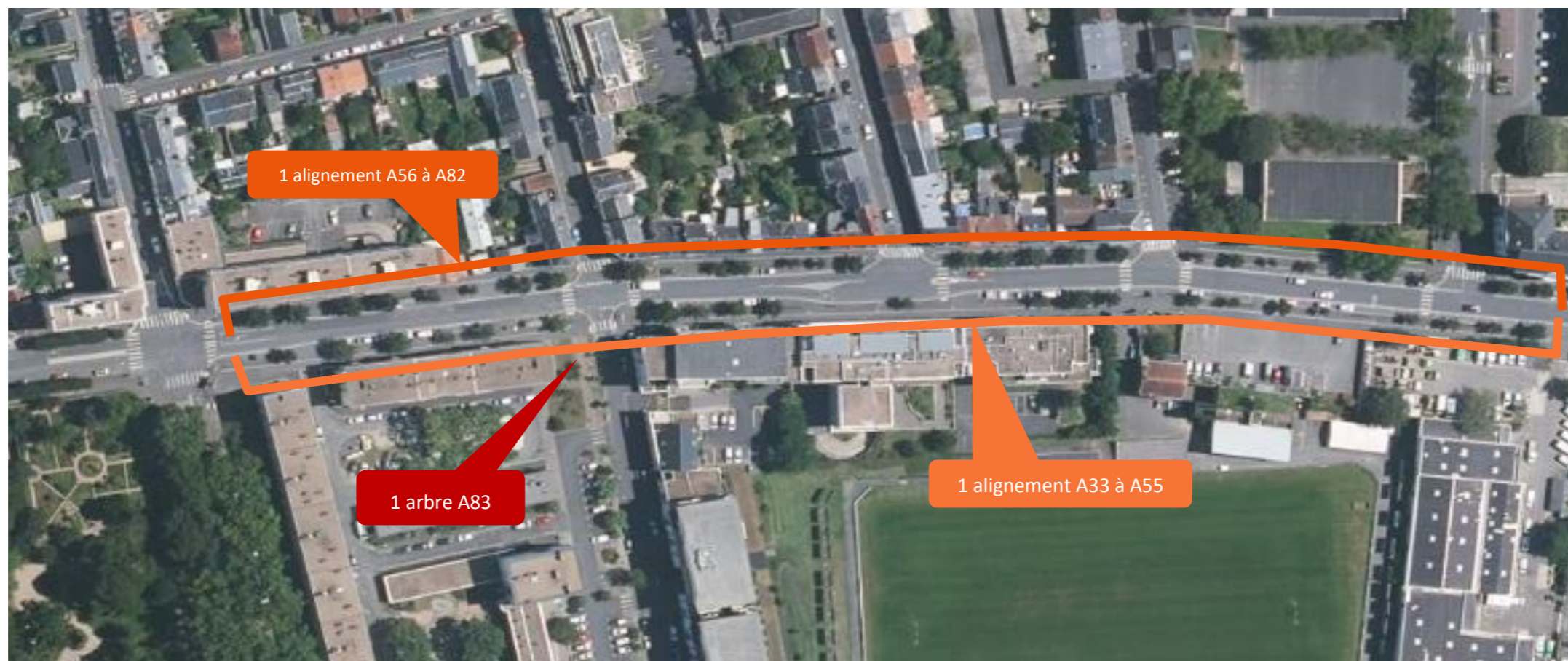


Figure 166 : vue aérienne du boulevard Tonnelé

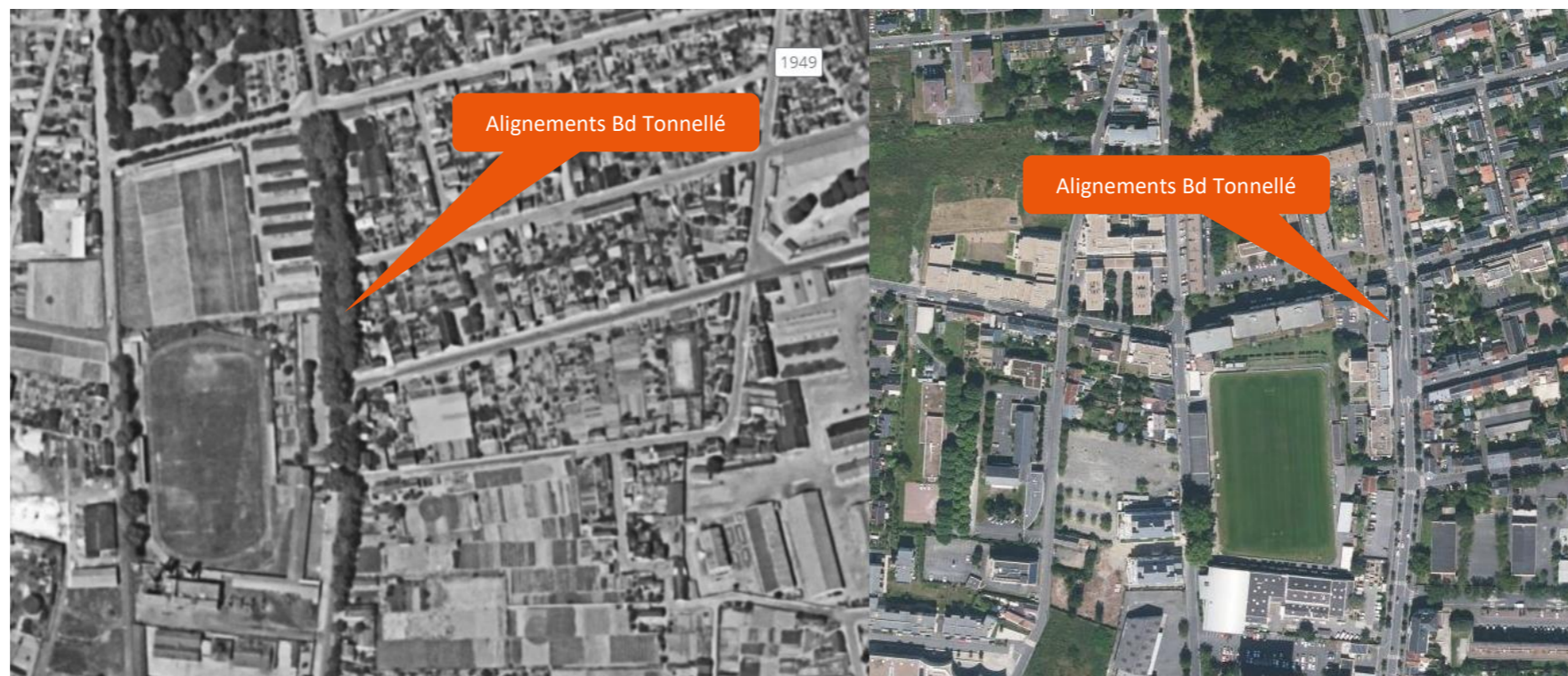


Figure 167 : photo aérienne des alignements d'arbres sur le boulevard Tonnelé sur la période 1950-1965 (gauche) et aujourd'hui (droite)



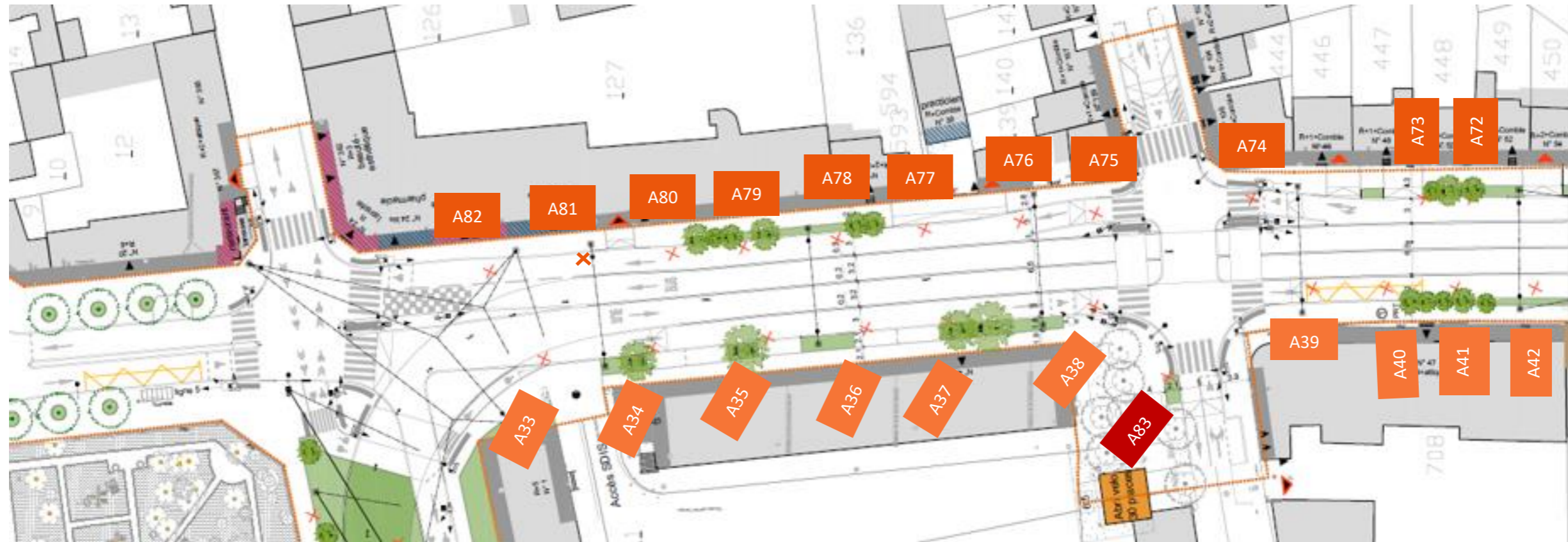


Figure 168 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du « boulevard Tonnelé »



Figure 169 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du « boulevard Tonnelé »

Tableau 8 : description des arbres des 2 alignements du « boulevard Tonnellé » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022)

Code de l'arbre	Essence	Diamètre tronc (cm)	Hauteur totale (m)	Stade	Altérations physiologique/sanitaires, mécaniques principales	Diagnostic	Maintien	Intérêt patrimonial	Distance à la voirie (m)
A33	Charme houblon	14-15	8-9	Jeune adulte	Impact choc tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	2 à 3
A34	Charme houblon	17	8-9	Jeune adulte	Antécédent de casse	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A35	Charme houblon	12	8-9	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A36	Charme houblon	10	6-7	Juvenile	Impact choc base tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	2 à 3
A37	Charme houblon	11	8-9	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A38	Charme houblon	12-10	8-9	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A39	Charme houblon	14-18	11-12	Jeune adulte	Blessure recouverte tronc	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A40	Charme houblon	12	7-8	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A41	Charme houblon	13-10	9-10	Juvenile	Carie ouverte tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	2 à 3
A42	Charme houblon	12	6-7	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A43	Charme houblon	6	6-7	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A44	Charme houblon	4	3-4	Juvenile	Reprise non établie	Non repris	A remplacer	Jeune	2 à 3
A45	Charme houblon	12-10	9-10	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A46	Charme houblon	19-17	10-11	Jeune adulte	Impacts taille tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	2 à 3
A47	Charme houblon	15	10-11	Jeune adulte	Cavité ouverte tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	2 à 3
A48	Charme houblon	11-10	8-9	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A49	Charme houblon	11-10	7-8	Juvenile	Antécédent de casse	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	2 à 3
A50	Charme houblon	11-10	7-8	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A51	Charme houblon	8	7-8	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A52	Charme houblon	9	9-10	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A53	Charme houblon	13-11	9-10	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A54	Charme houblon	10	8-9	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3
A55	Charme houblon	-	-	-	-	-	-	-	2 à 3
A56	Charme houblon	-	-	-	-	-	-	-	2 à 3
A57	Charme houblon	14-15	9-10	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2 à 3

A58	Charme houblon	10	7-8	Juvenile	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A59	Charme houblon	13-10	9-10	Juvenile	Antecedent de casse	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A60	Charme houblon	10	9-10	Juvenile	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A61	Charme houblon	9	7-8	Juvenile	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A62	Charme houblon	9	8-9	Juvenile	Carie ouverte tronc	Modérément altéré	Avec reserve	Jeune	2 à 3
A63	Charme houblon	11-12	9-10	Juvenile	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A64	Charme houblon	10	10-11	Juvenile	Reprise non établie	Reprise à confirmer	Avec reserve	Jeune	2 à 3
A65	Charme houblon	13-17	8-9	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A66	Charme houblon	15-13	8-9	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A67	Charme houblon	17-14	9-10	Jeune adulte	Impact taille tronc	Modérément altéré	Avec reserve	Jeune	2 à 3
A68	Charme houblon	16-13	10-11	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A69	Charme houblon	14-15	9-10	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A70	Charme houblon	11	9-10	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A71	Charme houblon	6	6-7	Juvenile	Impact choc tronc	Modérément altéré	Avec reserve	Jeune	2 à 3
A72	Charme houblon	15-14	10-11	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A73	Charme houblon	11-8	7-8	Juvenile	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A74	Charme houblon	18-19	11-12	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A75	Charme houblon	14-12	8-9	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A76	Charme houblon	16-18	10-11	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A77	Charme houblon	6	3-4	Juvenile	Impact choc tronc	Modérément altéré	Avec reserve	Jeune	2 à 3
A78	Charme houblon	11-8	9-10	Juvenile	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A79	Charme houblon	15-18	11-12	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A80	Charme houblon	15-17	11-12	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans reserve	Jeune	2 à 3
A81	Charme houblon	15	11-12	Jeune adulte	Impacts taille tronc	Modérément altéré	Avec reserve	Jeune	2 à 3
A82	Charme houblon	16-14	10-11	Jeune adulte	Impacts choc base tronc	Modérément altéré	Avec reserve	Jeune	2 à 3
A83	Charme houblon	16-14	2-3	Jeune adulte	Rupture de la cime, blessure frottement base tronc	Très altéré	A remplacer	Nul	2 à 3

### 6.2.3 RUE MICHEL BAUGE

Dans la rue Michel Baugé, le projet implique l'abattage d'un **alignement de 22 arbres (A84 à A104) unilatéral, continu et structurant à cette voie**. Il s'agit d'un ensemble de **chênes rouges** implantés dans un cadre réduit sur trottoir revêtu d'enrobés.

Cet alignement de chêne rouge d'Amérique plantés de manière régulière avec une inter-distance constante, assure une coupure végétalisée entre l'établissement scolaire et la voirie, et les espaces d'habitations. Le port des individus est relativement homogène, avec une forme bien étalée. Les feuillages verts sont denses et offrent une ombre importante, ce qui caractérise bien le paysage de la rue.



Figure 170 : photo de l'alignement de chênes rouges côté Ouest sur rue Michel Baugé

Les arbres impactés sont conduits sur un mode libre avec pour certains des impacts de réduction ponctuelles ou d'enlèvements tardifs de branches. Il a été recensé :

- **40 % des arbres dans un état correct,**
- **48 % porteurs d'altérations d'intensités modérées,**
- 8% (2 sujets) présentant des altérations significatives dont l'évolution peut s'avérer défavorable à moyen terme.

L'alignement est relativement contraint par son implantation sur un trottoir étroit et entièrement minéralisé. La fragilité mécanique de l'espèce l'expose à des dégradations sensibles liées aux agressions susceptibles d'impacter les charpentes (chocs, tailles...), bien qu'aucune contrainte particulière à leur développement n'ait été constaté. Son maintien est dépendant du niveau de protection vis-à-vis de l'intégrité des structures racinaires et aériennes.

Leur grande proximité avec la plateforme ne permet pas leur maintien. L'impact sur les racines est trop important lors des travaux d'excavation, de plus ils constituent un masque pour la sécurité du tramway, d'autant plus à proximité de l'école Maryse Bastié.

**Plusieurs contraintes peuvent expliquer le choix d'insertion et d'aménagement paysager sur la rue Michel Baugé, et notamment :**

- Le choix d'implanter la station à proximité de l'école Maryse Bastié et du quartier portant le même nom ;
- la proximité avec la plateforme du tramway ;
- la nécessité de maintenir les trottoirs côté Nord en parallèle de la plateforme pour assurer la desserte de l'école ;
- la nécessité d'éviter le masque pour la sécurité des usagers piétons et cycles et du tramway, et d'autant plus à proximité de l'école,
- l'impact sur les racines trop important lors des travaux d'excavation nécessaires à la réalisation de la plateforme et des massifs des mâts porte LAC.

*A noter que le petit ensemble de 2 Féviers adultes au niveau de l'îlot végétalisé côté rue Hélène Boucher, ainsi que l'alignement au Sud entre la rue Michel Baugé et les places de parking au Sud sont conservés.*

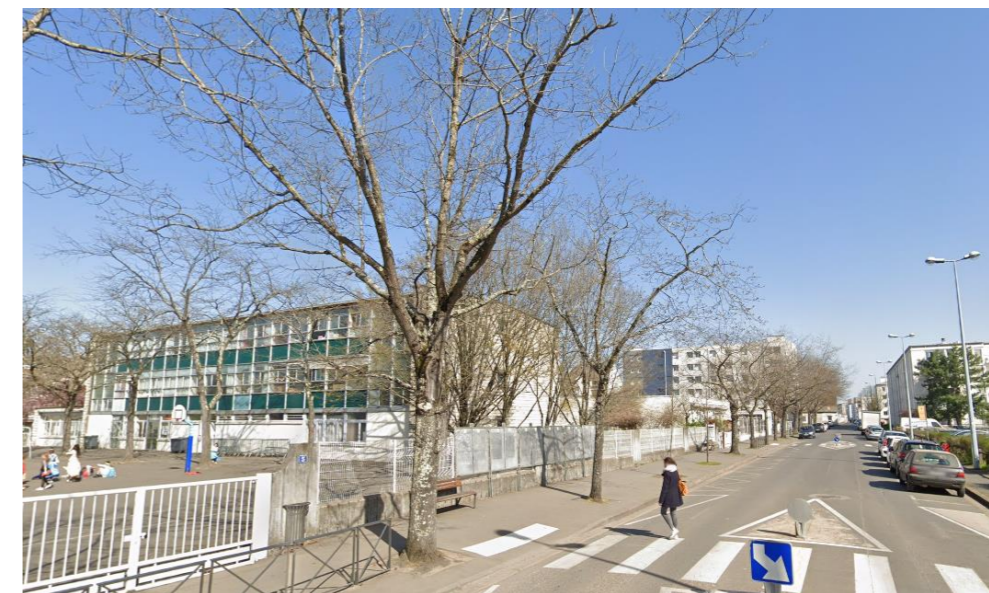


Figure 171 : photo de l'alignement de chênes rouges côté Est sur rue Michel Baugé



Figure 172 : photo de l'arbre A101 supprimé et des 2 féviers adultes conservés

Cet alignement regroupe des arbres de développement et d'intérêt variables : le chêne à l'extrémité Est (codé A101) et les 2 féviers conservés place Maryse Bastié, constituent les seuls sujets ayant un réel potentiel ornemental : grand développement et bon état. Sur l'ensemble de l'alignement, l'absence de contrainte particulière, leur état correct et leur envergure, leur confère un intérêt paysager moyen.



Figure 173 : photo aérienne des alignements d'arbres sur la rue Michel Baugé sur la période 1950-1965 (gauche) et aujourd'hui (droite)

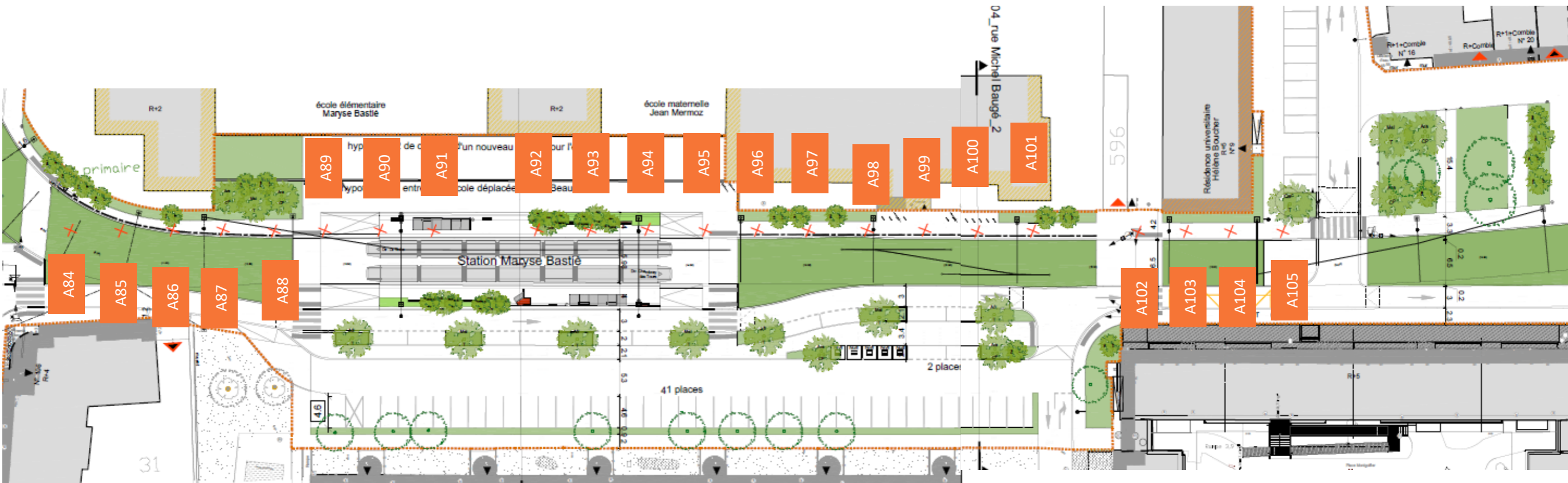


Figure 174 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres « rue Michel Baugé »

Tableau 9 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « rue Michel Baugé » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022)

Code de l'arbre	Essence	Diamètre tronc (cm)	Hauteur totale (m)	Stade	Altérations physiologique/sanitaires, mécaniques principales	Diagnostic	Maintien	Intérêt patrimonial	Distance à la voirie (m)
A84	Chêne rouge d'Amérique	5	4-5	Juvenile		Etat correct	Sans réserve	Jeune	1
A85	Chêne rouge d'Amérique	42-45	13-14	Adulte		Etat correct	Sans réserve	Moyen	1
A86	Chêne rouge d'Amérique	29-31	12-13	Adulte jeune	Impacts taille axe	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	1
A87	Chêne rouge d'Amérique	31-29	11-12	Adulte jeune	Impacts taille tronc avec chicot	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	1
A88	Chêne rouge d'Amérique	24-22	9-10	Adulte jeune		Etat correct	Sans réserve	Moyen	1
A89	Chêne rouge d'Amérique	45-44	12-13	Adulte	Impacts taille axe, légère traces pourriture collet	Altéré	Selon évolution	Moyen	1
A90	Chêne rouge d'Amérique	42-44	9-10	Adulte	Blessure arrachage tronc, impacts taille	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	1
A91	Chêne rouge d'Amérique	23-24	8-9	Adulte jeune		Etat correct	Sans réserve	Moyen	1
A92	Chêne rouge d'Amérique	6	4-5	Juvenile		Etat correct	Sans réserve	Jeune	1
A93	Chêne rouge d'Amérique	36-33	8-9	Adulte	Carie sur plan de coupe tronc, impact taille tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	1
A94	Chêne rouge d'Amérique	24	8-9	Adulte jeune	Carie sur plan de coupe axe	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	1
A95	Chêne rouge d'Amérique	23-24	8-9	Adulte jeune	Impact taille	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	1
A96	Chêne rouge d'Amérique	32-28	10-11	Adulte	Impact choc axe	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	1
A97	Chêne rouge d'Amérique	42	13-14	Adulte		Etat correct	Sans réserve	Moyen	1
A98	Chêne rouge d'Amérique	7	5-6	Juvenile		Etat correct	Sans réserve	Jeune	1
A99	Chêne rouge d'Amérique	38-42	12-13	Adulte	Impact taille axe	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	1
A100	Chêne rouge d'Amérique	39-44	12-13	Adulte		Etat correct	Avec réserve	Moyen	1
A101	Chêne rouge d'Amérique	6	5-6	Juvenile	Blessure tronc	Très altéré	Selon évolution	Jeune	1
A102	Chêne rouge d'Amérique	44	14-15	Adulte	Impacts taille, traces de pourriture racines	Altéré	Selon évolution	Atténué	1
A103	Chêne rouge d'Amérique	19-22	7-8	Jeune adulte	Impacts taille axe, blessure tronc, concurrence	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	1
A104	Chêne rouge d'Amérique	15-14	7-8	Jeune adulte	Ecimé à 5m	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	1
A105	Chêne rouge d'Amérique	59-63	15-16	Adulte	Racines rabotées, Impact choc base tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Fort	1

## 6.2.4 BOULEVARD JEAN ROYER

Le boulevard Jean Royer présente un **alignement de 64 arbres discontinu (inter-distance variables entre eux), unilatéral Sud et structurant. Celui-ci a été planté dans les années 2000/2001 et reste donc constitué de sujets relativement jeunes.**

La distance de l'alignement d'arbres à la voie de circulation est inférieure à 1m. La cime des arbres est également assez proche des bâtiments. Les feuillages, légers et de teinte vert clair, offrent une ombre sur le côté Sud du boulevard. La discontinuité des individus au Sud et le manque d'arbres du côté Nord limite l'ombrage dans cette zone.

Afin de maintenir les fonctionnalités riveraines et notamment les accès charretiers aux différents parkings riverains, la plateforme doit être implantée en position axiale. Cette implantation la positionne à une distance de 0.5m des arbres. Cette distance n'est pas compatible avec le maintien des arbres. Un éloignement de la plateforme de 3m vis-à-vis des arbres impliquerait la suppression de 43 accès riverains, ce qui n'est pas envisageable.

**Au total, ce sont 60 individus de févier d'Amérique (hors Jardin René Boylesve) qui seront abattus pour l'insertion de la plateforme du tramway et les aménagements urbains (voirie, piste cyclable, trottoir) sur cette section.** Les 4 arbres en bordure de voirie au droit du Jardin René Boylesve seront conservés et protégés en phase travaux par des dispositions particulières.

Les arbres d'alignement impactés dans le cadre du projet sont localisés et référencés sur les figures suivantes.

**Concernant le maintien de ces arbres existants, les études de faisabilité menées ont mis en évidence l'impossibilité de les conserver pour les raisons suivantes :**

Le maintien des arbres et de leur système racinaire impliquerait un décalage de la plateforme tramway vers le Nord du boulevard Jean Royer. Les conséquences d'un tel décalage sont les suivantes :

- Une impossibilité de restituer les accès véhicules des habitations situées en façade Nord du Boulevard Jean Royer, soit 43 habitations.
- Une impossibilité de restituer des fonctionnalités autres qu'un trottoir de 1.70m (i.e. pas de pistes cyclables / de bandes vertes / de stationnements minute ou livraison).
- Une suppression des arbres côté Sud pour subvenir aux besoins nécessaires aux dévoiements des réseaux, un décalage de la plateforme tramway engendrant un décalage des dévoiements réseaux et des terrassements associés sous ce trottoir sud et donc sous les arbres et leur système racinaire.

Donc, le maintien des arbres dans l'aménagement n'est pas envisageable même en décalant la plateforme au nord. Le choix a donc été fait d'insérer la plateforme de façon axiale impliquant que les arbres sont supprimés du fait des terrassements nécessaires aux aménagements de surface (auxquels viennent s'ajouter les besoins de terrassement réseaux), mais permettant de restituer les accès riverains Nord et des fonctionnalités, urbaines et paysagères sur le trottoir Nord.

**Cet alignement, apporte une zone végétalisée tout le long du boulevard Jean Royer et constitue un élément marquant du paysage urbain.**

**Bien que la recherche systématique de l'évitement des arbres ai été menée, aucune solution permettant de les conserver n'a pas été trouvée. L'enjeu du projet sur ce boulevard sera de constituer un nouveau paysage urbain. Des stratégies différentes seront développées tout le long du boulevard, en utilisant toutes les opportunités. Elles consistent à avoir une vue vers des éléments paysagers pour tout le parcours (aménagements de place, mise en place de bandes végétales dès que les contraintes techniques le permettent, poursuite du dispositif « à fleur de trottoir, place végétalisée à Liberté...**



Figure 175 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 1)



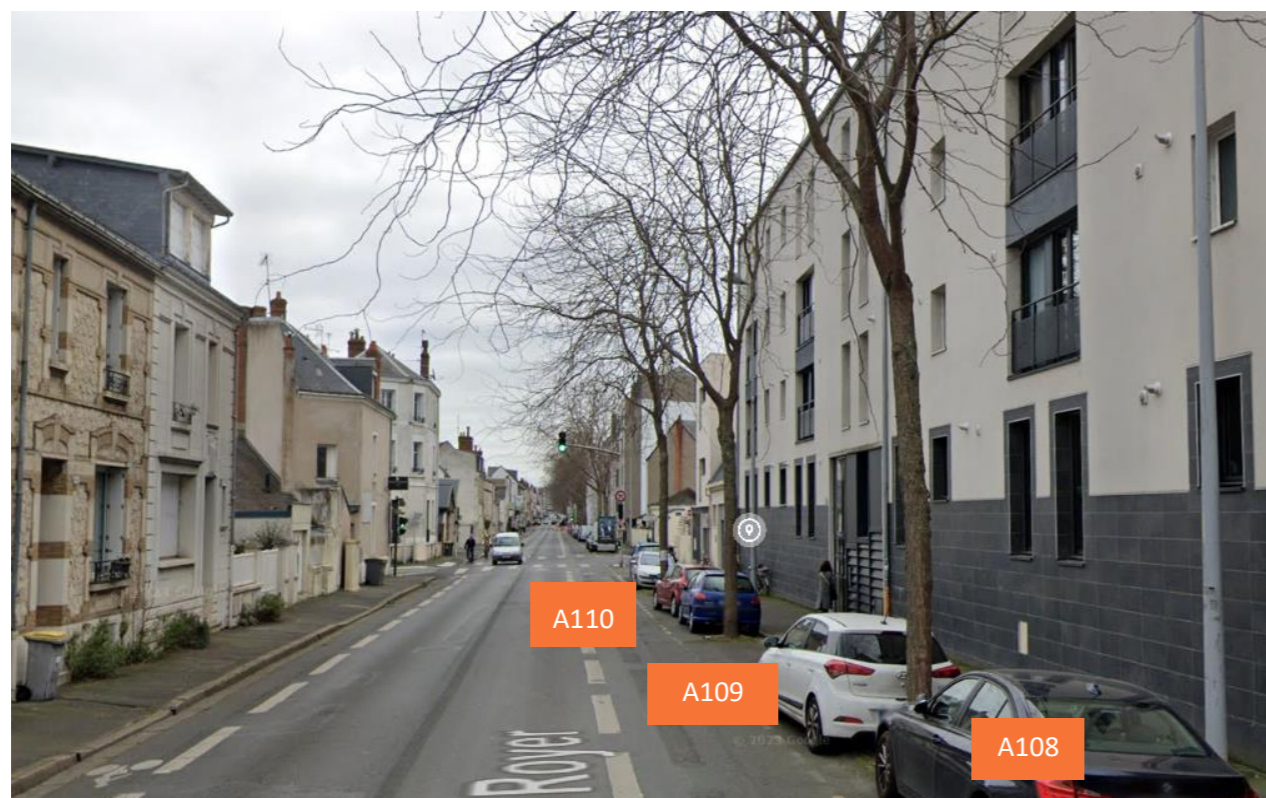


Figure 176 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 1)

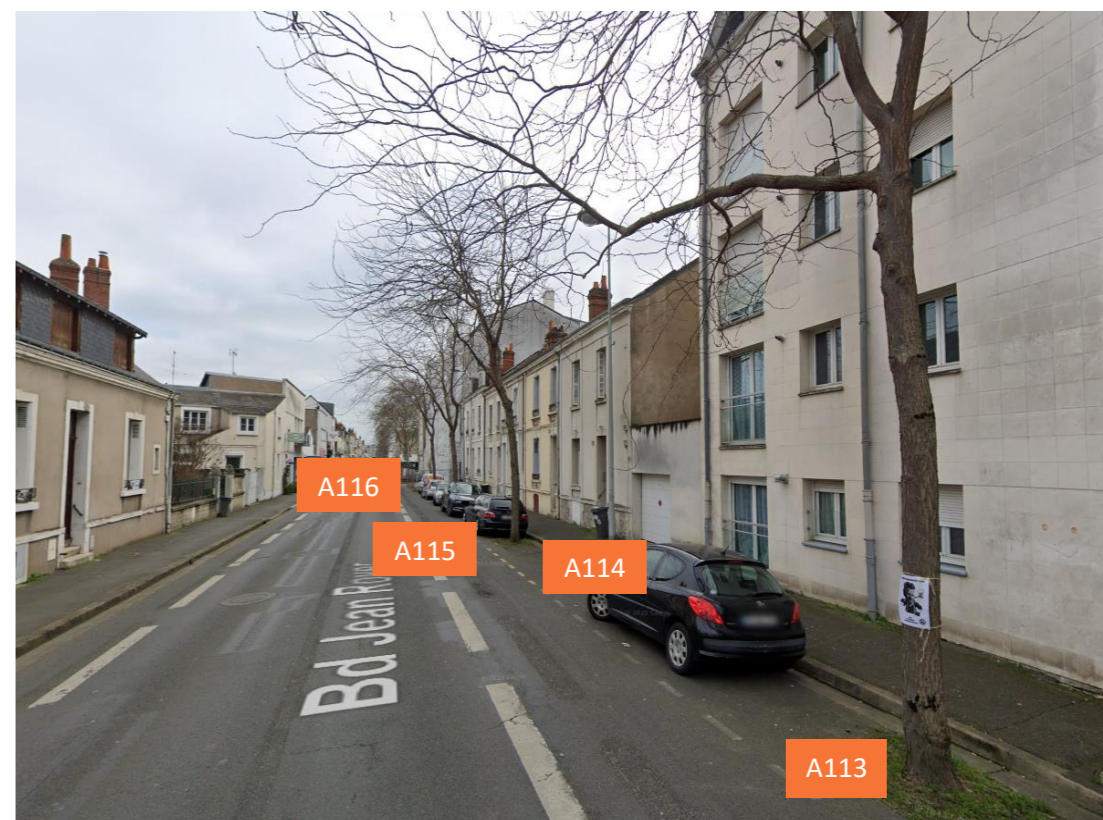


Figure 178 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 1 et 2)



Figure 177 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 1)



Figure 179 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 3)



Figure 180 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 3)



Figure 182 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 4)



Figure 181 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 3)



Figure 183 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 4)



Figure 184 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 4)



Figure 186 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 5)



Figure 185 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 4)



Figure 187 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 5)



Figure 188 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 6)



Figure 189 : photo de l'alignement d'arbres côté Sud du boulevard Jean Royer (section 1)

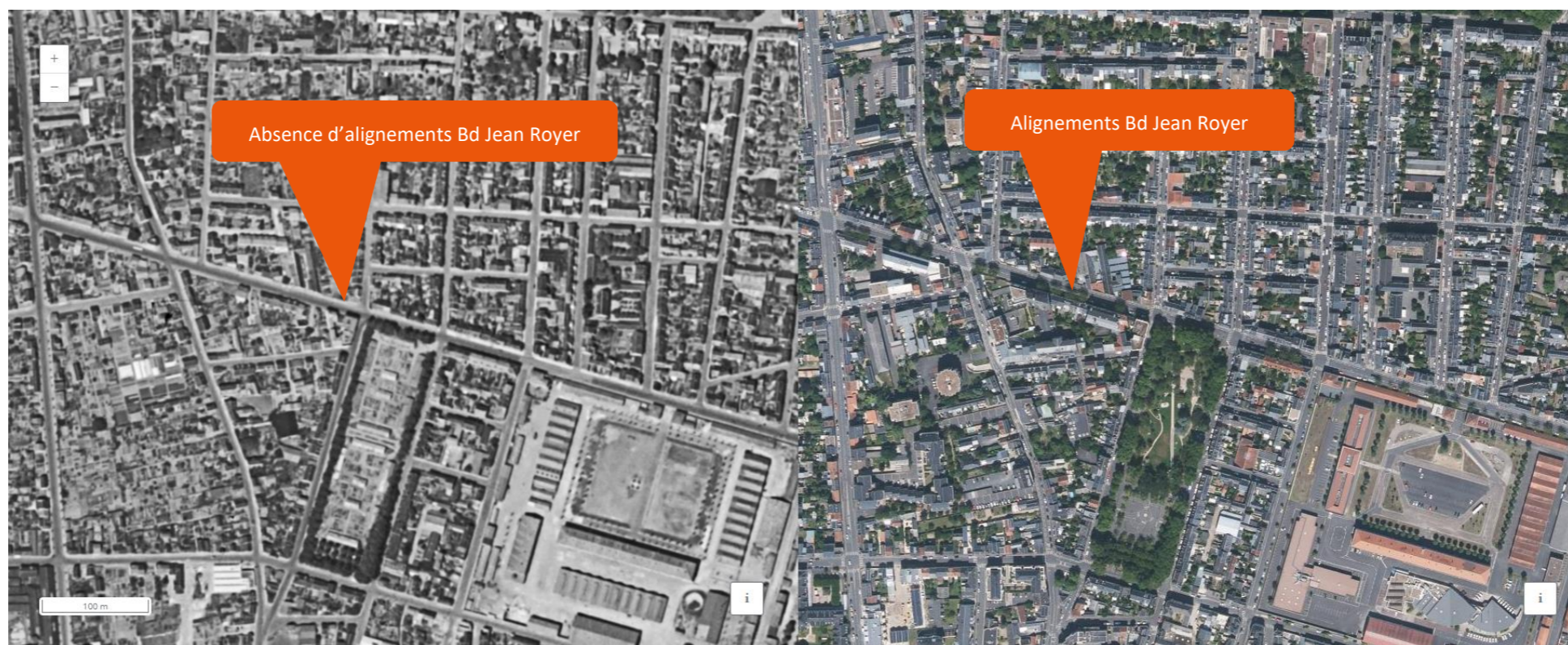


Figure 190 : photo aérienne des alignements d'arbres sur le boulevard Jean Royer sur la période 1950-1965 (gauche) et aujourd'hui (droite) – Section Ouest



Figure 191 : photo aérienne des alignements du boulevard Jean Royer sur la période 1950-1965 (gauche) et aujourd'hui (droite) – Section Est



Figure 192 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « boulevard Jean Royer » (section 1)



Figure 193 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « boulevard Jean Royer » (section 2)



Figure 194 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « boulevard Jean Royer » (section 3)



Figure 195 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « boulevard Jean Royer » (section 4)



Figure 196 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « boulevard Jean Royer » (section 5)



Figure 197 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « boulevard Jean Royer » (section 6)



## 6.2.5 PLACE DE LA LIBERTE ET AVENUE DU GENERAL DE GAULLE

Le projet viendra supprimer 2 arbres de 2 alignements distincts sur la place de la Liberté et sur l'avenue du Général de Gaulle, il s'agit :

- 1 frêne commun (A171) appartenant à un double alignement parallèle de frênes communs conduits en port semi-libre et de tilleuls réduits et conduits en têtes de chat.
- 1 Albizia julibrissin (A170) appartenant à un double alignement parallèle d'Albizias julibrissins conduits en port semi-libre.

L'alignement de frênes est constitué d'adultes jeune à jeunes adultes, datant du réaménagement de la voirie en 2005. L'alignement affiche un état encourageant en lien avec leurs conditions d'implantation a priori non favorables à leur épanouissement, **à l'exception de l'individu A171 et de 2 autres arbres de cet alignement qui présentent un état modérément altéré.**

L'Albizia A170 est sur le tracé de la plateforme, dont la giration est très contrainte en raccordement avec la plateforme de la ligne A.

Le frêne A171 est en centre du passage piéton indispensable pour la traversée de l'avenue du Général de Gaulle. La contrainte liée au carrefour et au lien avec la station actuelle de la ligne A du tramway ne permet pas de le localiser plus à l'Est ou plus à l'Ouest.

L'avenue et la place arborent un certain nombre d'arbres de grand développement, offrant près de 44 arbres d'une **valeur paysagère forte, assurant un îlot de fraîcheur et des habitats pour l'avifaune de qualité.** Ces sujets peu ou pas altérés ont un potentiel certain et prometteur (alignement d'albizias).

Tableau 10 : description des arbres impactés par le projet sur la place de la Liberté et avenue Général de Gaulle (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022)

Code de l'arbre	A171
Essence	Frêne commun
Diamètre tronc (cm)	21
Hauteur totale (m)	7-8
Stade	Adulte jeune
Altérations physiologique / sanitaires, mécaniques principales	Légère échaudure, Blessure de choc, chignonage
Diagnostic	Modérément altéré
Maintien	Avec réserve
Intérêt patrimonial	Moyen
Distance à la voirie (m)	< 1m

**Les 2 arbres composant les 2 doubles alignements parallèles, présentent un intérêt paysager moyen, au vu de leur grand développement. Le frêne A171 a une faible altération.**



Figure 198 : photo de l'arbre A170 au sein du double alignement d'Albizias julibrissins



Figure 199 : photo de l'arbre A171 au sein du double alignement de frênes communs



Figure 200 : photo aérienne des alignements d'arbres sur la rue Michel Baugé sur la période 2000-2005 (gauche) et aujourd'hui (droite)

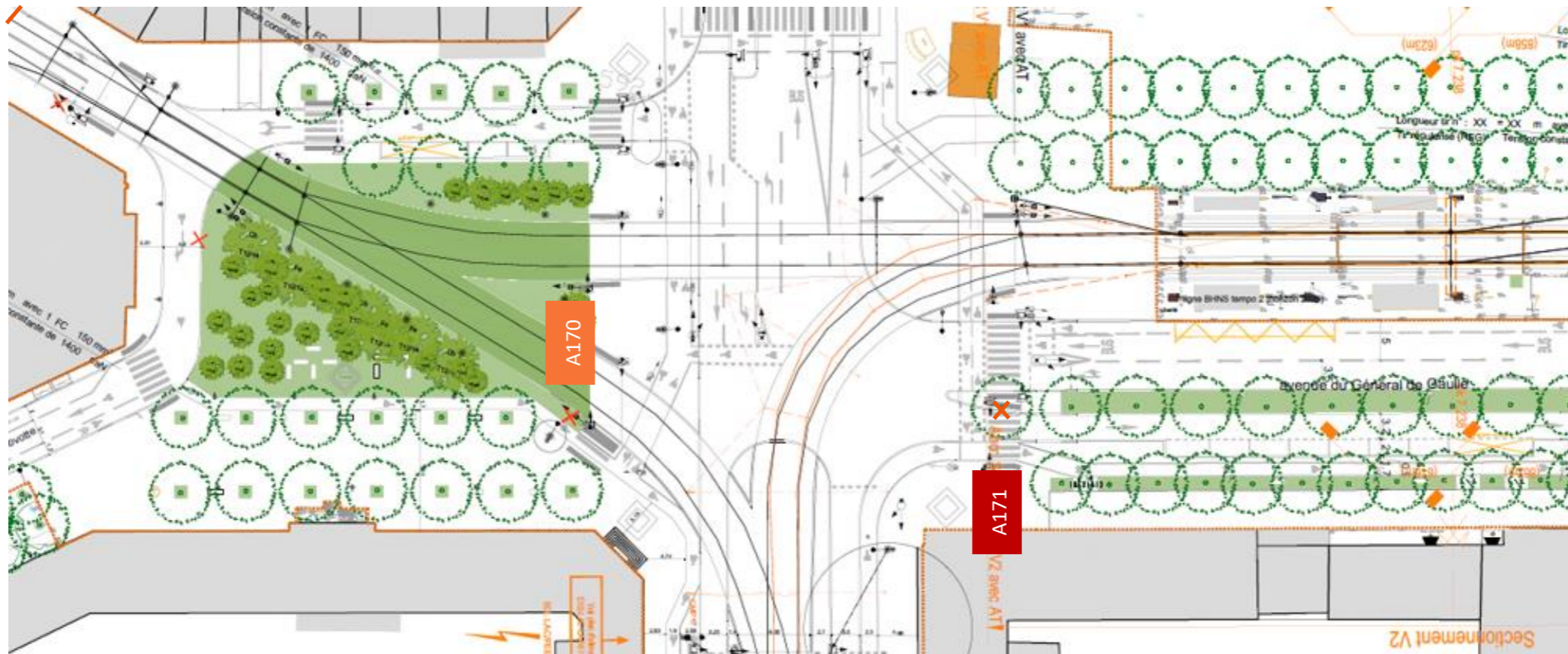


Figure 201 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « place de la Liberté et avenue du Général de Gaulle »

## 6.2.6 AVENUE DE GRAMMONT

Sur l'**alignement d'arbres discontinu mais structurant côté Est de l'avenue de Grammont**, le projet impacte seulement **3 individus** :

- 1 platane commun sur le secteur Nord (A172),
- 2 magnolias à grandes fleurs sur le secteur Sud, codifiés A173 et A174. Ils sont conduits en port libre.

Sur l'**alignement d'arbres discontinu mais structurant côté Ouest de l'avenue de Grammont**, le projet impacte **2 individus (magnolias à grandes fleurs)** sur le secteur Sud, codifiés A175, A175 bis et A176.

Le platane A172 est impacté par l'élargissement de la plateforme liée aux contraintes géométriques de la giration vers le boulevard Jean Royer, ainsi que du passage de la voirie et de la nécessité d'aménager un îlot refuge pour la traversée piétonne face au groupe scolaire Molière.

Les magnolias au sud de l'avenue Grammont sont impactés par la proximité de la voirie à l'arrière de la station, ainsi que du feu de signalisation routière indispensable à la sécurité des aménagements.

La jeunesse relative des alignements sur le secteur Sud et leur développement limité en font un ensemble potentiellement intéressant. L'entité paysagère datant d'au moins 1950 a été préservée jusqu'à aujourd'hui, par un renouvellement constant des individus.

Toutefois, 50% du peuplement sur l'avenue de Grammont (secteur Sud) sont porteurs d'impacts de taille sous forme d'enlèvements tardifs de branches basses dont certaines ont pu être de grosses sections. C'est le cas pour les arbres supprimés A173 à A176.

Le projet a été conçu avec une volonté de maintien de l'ambiance paysagère, par la préservation globale des sujets.

Tableau 11 : description des arbres impactés sur l'avenue de Grammont (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022)

Code de l'arbre	A173	A174	A175	A175 bis	A176
Essence	Magnolia à grandes fleurs				
Diamètre tronc (cm)	25-28	28-25	22	27-28	32-35
Hauteur totale (m)	8-9	9-10	10-11	8-9	10-11
Stade	Adulte jeune				
Altérations physiologique/sanitaires, mécaniques principales	Impacts taille tronc, antécédent de casse axe	Impacts taille tronc	Impacts taille	Impacts taille, collet compacté	Carie sur plan de coupe, impacts taille
Diagnostic	Modérément altéré				
Maintien	Avec réserve	Sans réserve	Avec réserve		
Intérêt patrimonial	Moyen				
Distance à la voirie (m)	< 1m				

L'enjeu paysager est moyen au vu des impacts induits dans les perspectives locales de l'avenue. Déjà présente en 1950, l'entité paysagère de l'avenue a été jusqu'à présent préservée, et sera maintenue dans le cadre du projet. Cette appréciation s'appuie sur le potentiel à venir des arbres mais non encore pleinement exprimé avec leur stade de développement actuel.

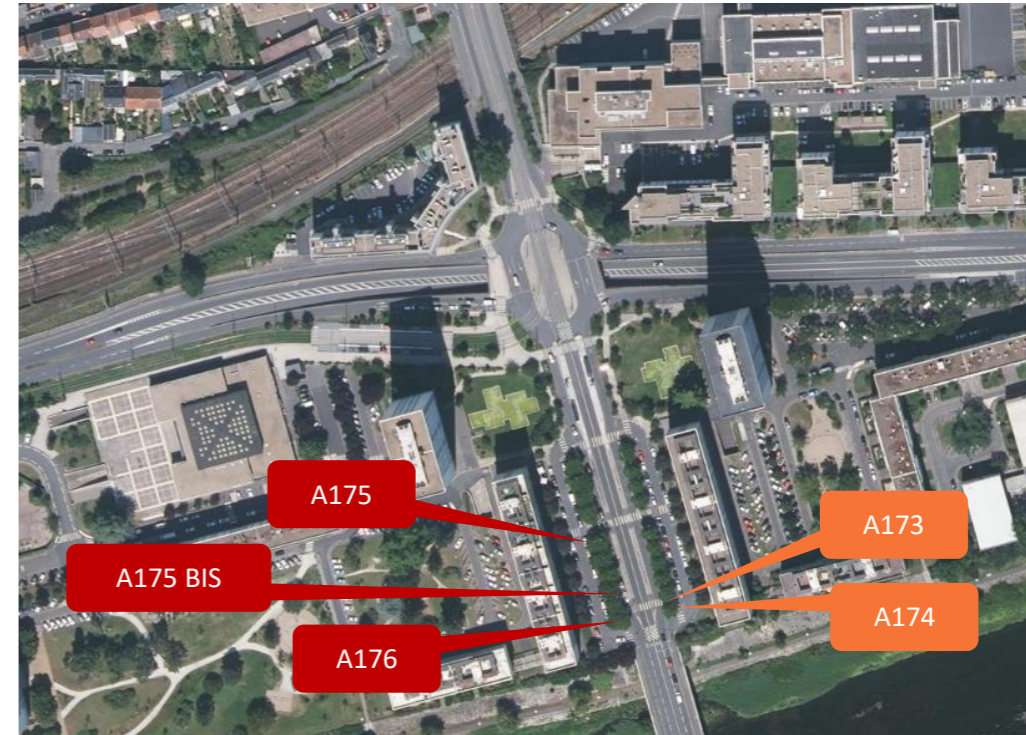


Figure 202 : photo aérienne des deux alignements sur le secteur Sud de l'avenue de Grammont



Figure 203 : photo de l'arbre à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « avenue Grammont – Secteur Nord »

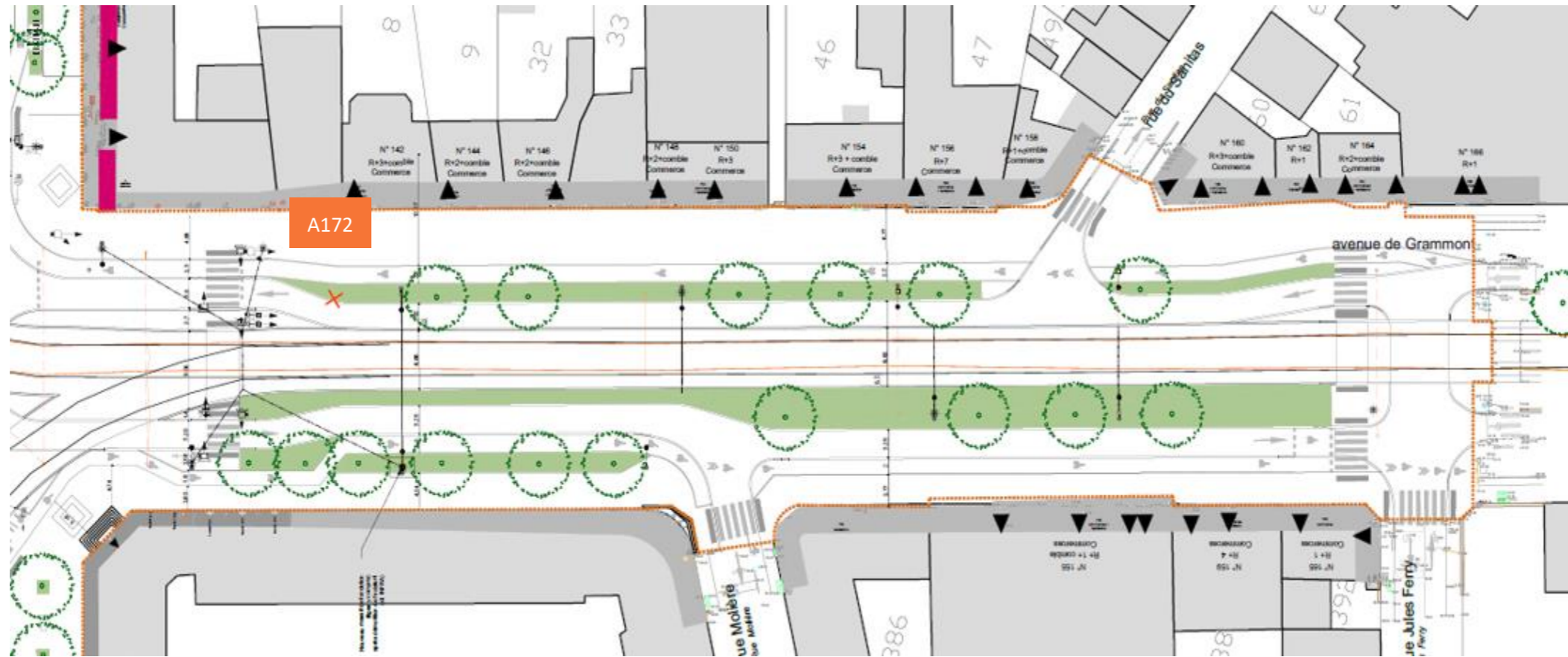


Figure 204 : localisations de l'unique arbre à abattre de l'alignement sur « avenue Grammont – Secteur Nord »

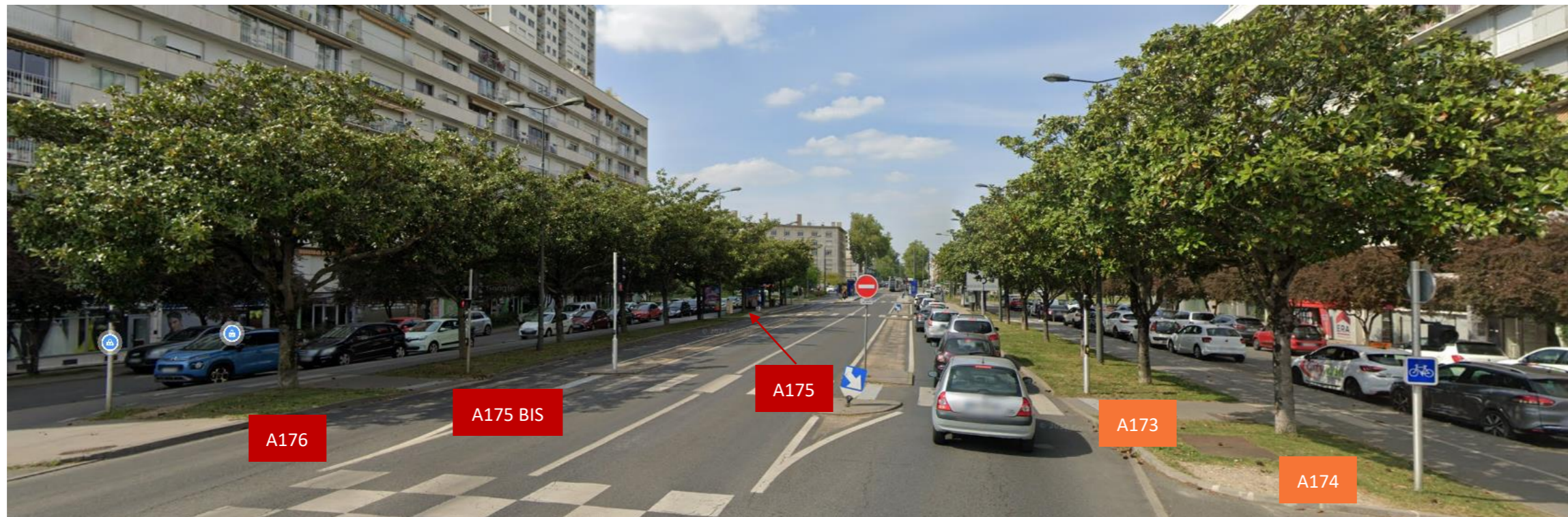


Figure 205 : photo des 6 arbres à abattre sur les deux alignements « avenue Grammont – Secteur Sud »

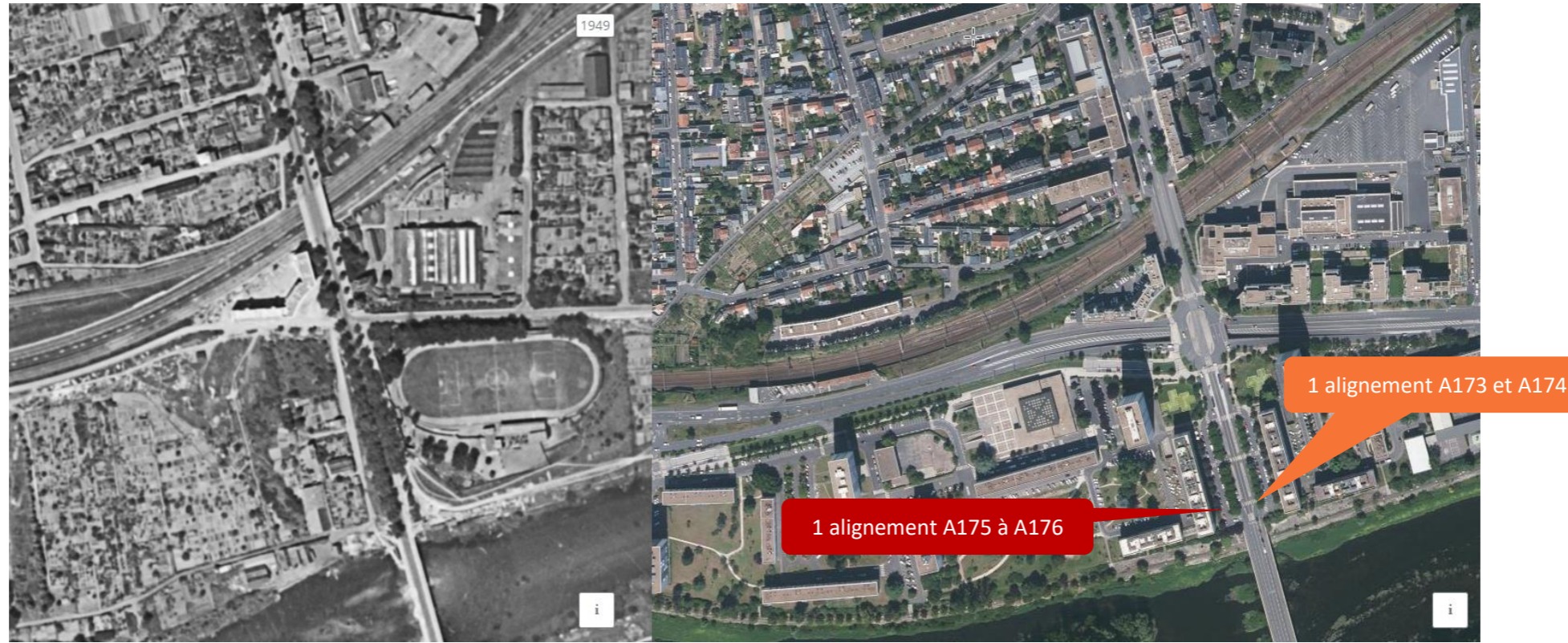


Figure 206 : photo aérienne des alignements d'arbres sur l'avenue Grammont sur la période 1950-1965 (gauche) et aujourd'hui (droite)

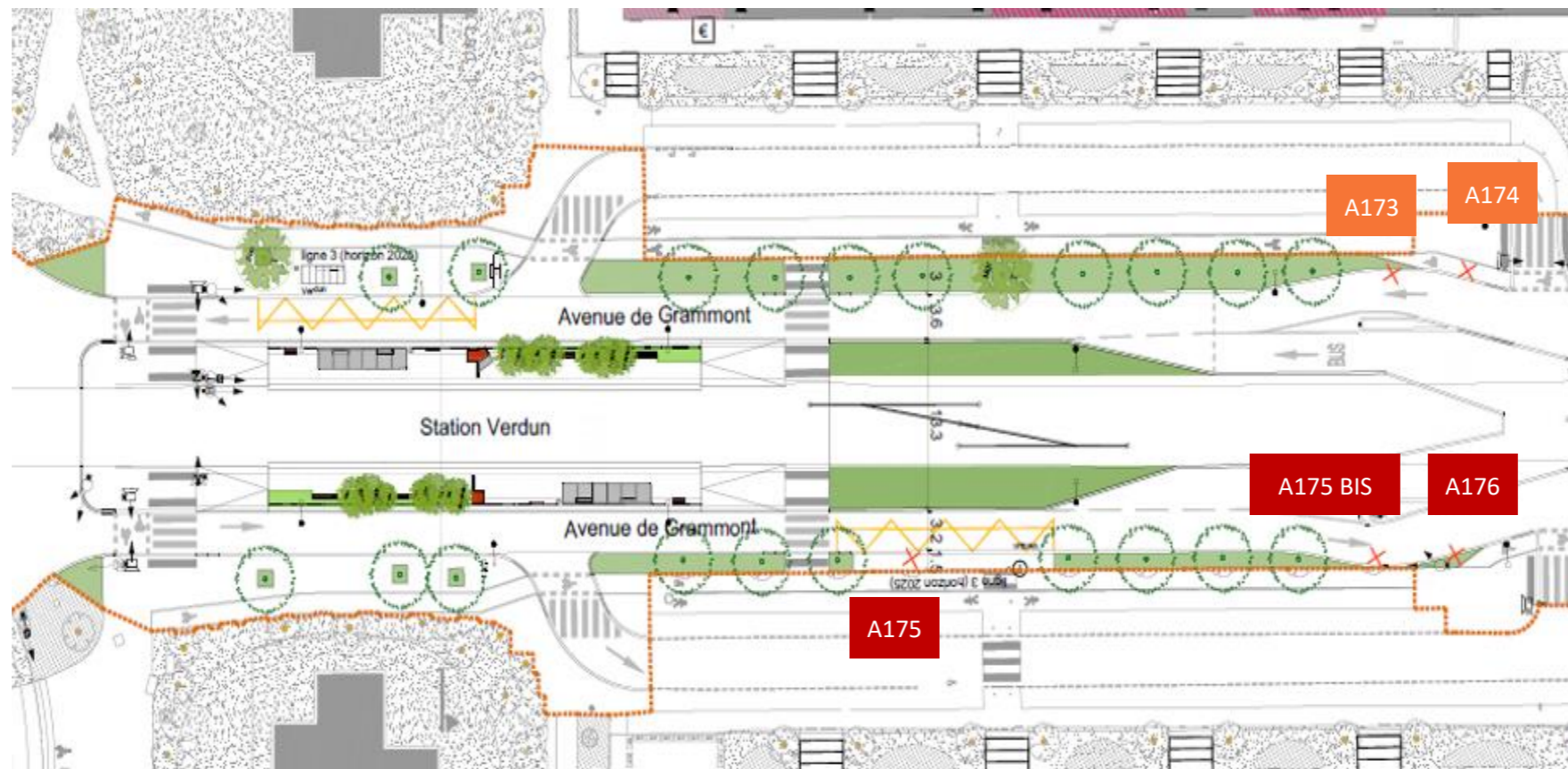


Figure 207 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres « avenue Grammont – Secteur Sud » et reconstitution de l'alignement projetée

## 6.2.7 P+R DU LAC

### ❖ Avenue Pont du Lac

L'avenue Pont du Lac est occupée par un double alignement d'arbres structurant et continu de chaque côté de la voirie, lui conférant une ambiance emblématique de bord de Cher. Cet alignement était déjà présent dans les années 1950.

Le projet s'attache à conserver l'entièreté de cette entité paysagère marquante et structurante de cette avenue. Toutefois, l'insertion de la plateforme de tramway en direction de la future station P+R du Lac, induit inévitablement la suppression des arbres suivants sans nuire à l'intérêt paysager de ces alignements :

- 1 platane commun sur 1 alignement d'arbres intérieur de la voirie (A177)
- 2 platanes communs sur 1 alignement d'arbres extérieur de la voirie (A178 et A179)

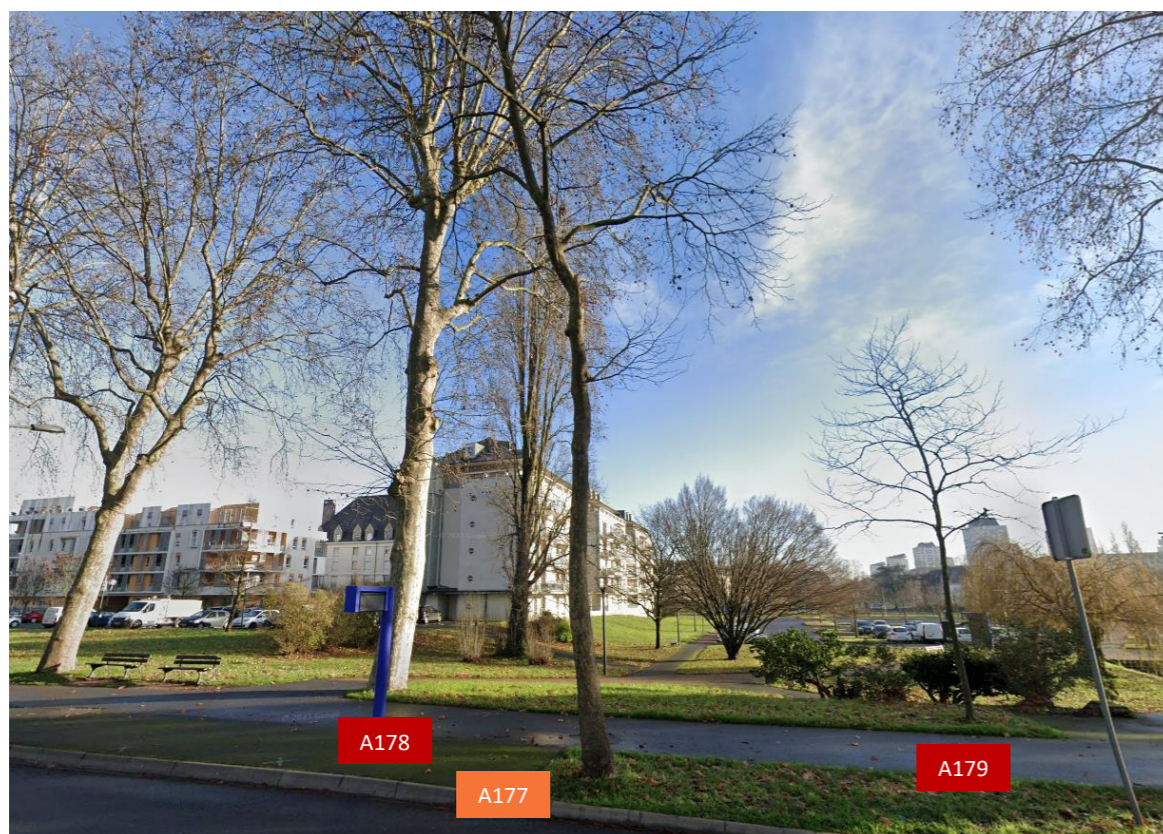


Figure 208 : photo des arbres d'alignements impactés en bord de la rue Pont du Lac

### ❖ P+R du Lac

Au droit du P+R du Lac, le projet vient impacter 5 alignements d'arbres dont le dénombrement est comme suit :

- 6 arbres sur 1 alignement de 10 arbres (A180 à A185)
- 6 arbres sur 1 alignement de 11 arbres (A186 à A190, et A191)
- 8 arbres sur 1 alignement de 15 arbres (A192 à A199)
- 9 arbres sur 1 alignement de 10 arbres (A200 à A209)
- 4 arbres sur 1 alignement de 9 arbres (A210 à A214).

Le site du P+R regroupe principalement un ensemble d'alignements de 65 arbres en accompagnement d'une vaste zone de stationnements ainsi que 7 arbres épars disséminés à l'Ouest en bordure de l'avenue du Pont du Lac et à l'Est sur deux ilots routiers.

Les arbres sont implantés pour la plupart sur des plates-bandes plus ou moins étroites encadrées par de vastes surfaces d'enrobés. Certaines de ces structures sont engazonnées (exemple A210 à A214 et suivants à l'extrémité du parking), d'autres couvertes d'un sol stabilisé et surfacé avec des gravillons.

Quelques arbres sont disposés sur cadre légèrement borduré sur les enrobés. Le peuplement est largement dominé par les érables planes dont l'espèce concentre 87% des sujets relevés.

Une **partie de ces sujets** sont de **qualité médiocre, peu poussants ou porteurs de désordres** qui **limitent leur potentiels et intérêts ornementaux**. Il est constaté que :

- 54% des sujets relevés sont exempts d'altérations significatives.
- 21% sont porteurs d'altérations avec des intensités faibles à modérées,
- 23% ont été considérés comme altérés à très altérés.

**La jeunesse de ces plantations (85%) et la modestie de leur volume limitent les impacts et les intérêts en l'état. Le mauvais état d'une partie des sujets atténue par ailleurs la valeur ornementale de cette plantation en restreignant sa pérennité. Seul l'enjeu paysager réside dans le double alignement parallèle de l'avenue Pont du Lac qui est largement conservé (seul 3 arbres supprimés).**

**Le double alignement d'arbres de l'avenue du Pont du Lac est considéré comme structurant et emblématique.**

**Sur les trois platanes concernés par un abattage, un platane présente un enjeu paysager fort, tandis que le développement des deux autres n'est pas suffisamment avancées pour permettre à ces-ci de s'intégrer pleinement dans l'unité paysagère.**



Figure 209 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « P+R Lac »

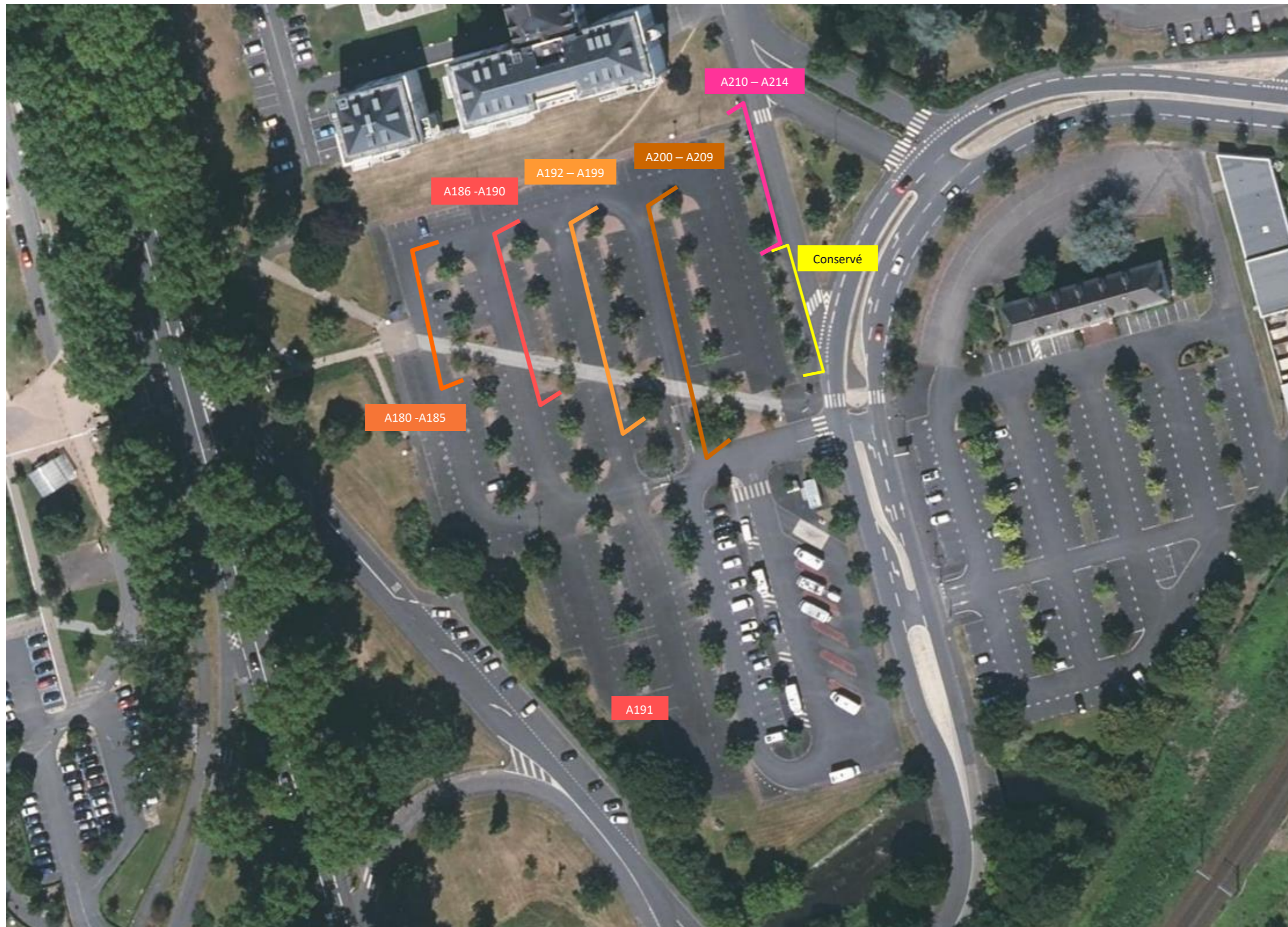


Figure 210 : photo aérienne de l'emplacement des alignements d'arbres impactés sur le P+R Lac





Figure 211 : photo des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « P+R du Lac »



Figure 213 : photo des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « P+R du Lac »



Figure 214 : photo aérienne des alignements d'arbres de l'avenue Pont du Lac et P+R du Lac sur la période 1950-1960 (gauche) et aujourd'hui (droite)

Tableau 12 : description des arbres impactés par le projet sur le secteur « P+R du Lac » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022)

Code de l'arbre	Essence	Diamètre tronc (cm)	Hauteur totale (m)	Stade	Altérations physiologique/sanitaires, mécaniques principales	Diagnostic	Maintien	Intérêt patrimonial	Distance à la voirie (m)
177	Platanus x hispanica	30-35	10-15	Adulte jeune	Concurrencé, Charpente déformée par la concurrence	Etat Correct	Sans réserve		
178	Platanus x hispanica	100-110	25-30	Adulte mûr	Antécédents de réduction - Infecté par Inonotus hispidus sur fourche principale	Altéré	A préciser		
179	Platanus x hispanica	10-15	5-10	Juvenile	Concurrencé, reprise à confirmer	Juvenile d'avenir incertain	Avec réserves		
180	Erable plane	18	7-8	Jeune adulte	Cime sèche	Très altéré		Nul	< 1
181	Erable plane	19-22	7-8	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
182	Erable plane	CP 7-10	2-3	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
183	Erable plane	CP 4-6	2	Jeune adulte	Stress physiologique	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	< 1
184	Erable plane	CP 6-9	3-4	Jeune adulte	Impact choc tronc, suppression d'axe	Altéré	Selon évolution	Jeune	< 1
185	Erable plane	CP 12-14	3-4	Jeune adulte	Impact choc tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	< 1
186	Erable plane	22-20	7-8	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
187	Erable plane	20-19	7-8	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
188	Erable plane	23	2-3	Jeune adulte	Antécédents de suppression d'axes	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	< 1

189	Erable plane	CP 5	2	Jeune adulte	Carie ouverte tronc	Très altéré		Nul	< 1
190	Erable plane	CP7-10	3-4	Jeune adulte	Antécédents de suppression d'axes	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	< 1
191	Erable plane	19	10-11	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
192	Erable plane	18	8-9	Jeune adulte	Impact choc tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	< 1
193	Erable plane	18-19	8-9	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
194	Erable plane	26-23	8-9	Jeune adulte	Impact choc tronc, Antécédent de suppression de l'axe central	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	< 1
195	Erable plane	CP 8-12	2-3	Jeune adulte		Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
196	Erable plane	CP	2-3	Jeune adulte	1 axe mort	Altéré	Selon évolution	Jeune	< 1
197	Erable plane	Tronc court 17	2-3	Jeune adulte	Blessure arrachement	Modérément altéré	Avec réserve	Faible	< 1
198	Erable plane	Tronc court 15	2-3	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
199	Erable plane	28-26	10-11	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
200	Erable plane	16-17	7-8	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
201	Erable plane	15-14	7-8	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
202	Erable plane	16-17	5-6	Jeune adulte	Descente de cime, Altération face supérieure axe, Stérée sur axe sec	Altéré	Selon évolution	Faible	< 1
203	Erable plane	27-19	8-9	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
204	Erable plane	CP 5-12	3-4	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
205	Erable plane	CP 4-9	2-3	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
206	Erable plane	CP 8-12	2-3	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
207	Erable plane	CP 6-8	3-4	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
208	Charme houblon	CP 5-12	6-7	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
209	Charme houblon	CP 5-10	6-7	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
210	Erable sycomore	10	3-4	Jeune adulte	Echaudure tronc	Altéré	Selon évolution	Jeune	< 1
211	Erable sycomore	16-15	7-8	Jeune adulte	Stress physiologique	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	< 1
212	Erable sycomore	20-22	7-8	Jeune adulte	Carie sur plan de coupe, infection, impact chose base tronc, carie interne	Très altéré	-	Nul	< 1
213	Erable sycomore	21-20	8-9	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	< 1
214	Erable sycomore	14-13	4-5	Jeune adulte	Impact choc base tronc, Stress physiologique	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	< 1

## 6.2.8 AVENUE STENDHAL

### 6.2.8.1 SECTEUR OUEST

Le projet impacte l'alignement d'arbres sur plate-bande enherbée au carrefour de l'avenue Stendhal et avenue du Général Niessel.

Il s'agit de **10 bouleaux sur un alignement de 12 individus** (codifiés A215 à A219) majoritairement jeunes.

Cette plantation regroupe des sujets d'âges et de développement variables. Les plus jeunes affichent un bon développement, tandis que les plus vieux montrent pour certains des symptômes de stress en relation probable avec les contraintes d'implantation.

**L'intérêt paysager de l'alignement est donc variable selon les individus lui aussi, soit de jeune à moyen, voire faible pour l'individu A19 bis qui est très altéré. Certains individus de bouleau verruqueux ont un tronc tortu ou penché. Les branches s'étendent à partir la partie basse du tronc. Les feuillages sont tombants et denses. Ce qui peut impacter la sécurité routière, notamment lorsqu'ils sont plantés en virage.**

Plusieurs contraintes expliquent le choix d'aménagement sur l'Avenue Stendhal et l'impossibilité de maintenir les arbres de hautes tiges. Il s'agit :

- La règle de zone libre de tout obstacle du GLO (selon le STRMTG) ;
- Les conflit d'usages entre cycles, piétons et voitures : il est fait le choix d'une insertion de ces 3 modes, tout en leur garantissant des emprises confortables et dissociées en double sens au sein de cet axe majeur ;
- Le maintien de la visibilité et la sécurité routière, en dégagant la vue dans le virage. Les feuillages tombants et denses des arbres existants plantés en virage compromettre la sécurité routière.

L'alignement d'arbres en bordure Sud de la voie est également développé sur un terre-plein enherbé, apportant une plus-value paysagère. Les individus ne rencontrent pas d'état de concurrence, au vu de la distance suffisante entre eux. Cet alignement présente un enjeu paysager relativement moyen sur le secteur.



Figure 215 : photo des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres du secteur « avenue Stendhal - secteur Ouest »

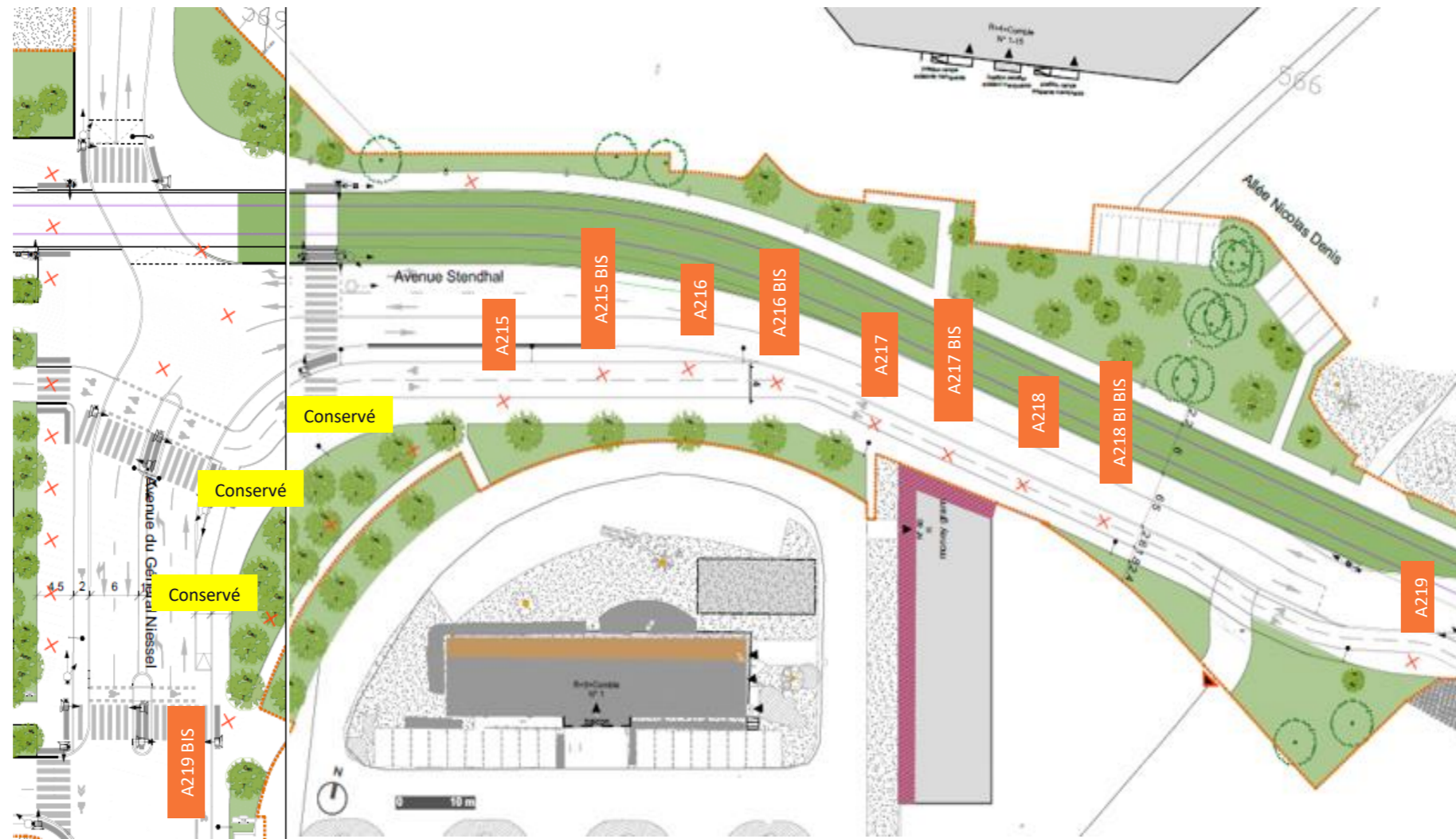


Figure 216 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres de l'avenue Stendhal (secteur Ouest)

Tableau 13 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « avenue Stendhal » - Secteur Ouest (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022)

Code arbre	Essence	Diamètre tronc (cm)	Hauteur totale (m)	Stade	Altérations physiologique/sanitaires, mécaniques principales	Diagnostic	Maintien	Intérêt patrimonial	Distance à la voirie (m)
215	Bouleau verruqueux	23-22	11-12	Adulte jeune	-	Etat correct	Sans réserve	Moyen	2-3
215 bis	Bouleau verruqueux	26-29	11-12	Adulte jeune	-	Etat correct	Sans réserve	Moyen	2-3
216	Bouleau verruqueux	24-28	12-13	Adulte jeune	Descente de cime	Altéré	Selon évolution	Atténué	2-3
216 bis	Bouleau verruqueux	14-16	8-9	Adulte jeune	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-3
217	Bouleau verruqueux	08-sept	4-8	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-3
217 bis	Bouleau verruqueux	8	6-7	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-3
218	Bouleau verruqueux	10	4-5	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-3
218 bis	Bouleau verruqueux	8	6-7	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-3
219	Bouleau verruqueux	39-36	13-14	Adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Moyen	2-3
219 bis	Bouleau verruqueux	43-41	12-13	Adulte	Descente de cime – Traces de pourriture racinaire	Très altéré	Abattage	Faible	2-3

### 6.2.8.2 BANDE CENTRALE

Les cèdres de l'espace central planté, qui seront conservés, dominent largement les perspectives et constituent un élément majeur du paysage de l'avenue Stendhal.

Cet espace central planté s'accompagne d'un alignement de petits arbres fruitiers (pommiers et de cerisier) planté régulièrement avec une inter distance constante.

Le port des individus est équilibré, avec une floraison phénoménale au printemps. Les feuillages renforcent ceux des cèdres centraux et offrent une ombre importante. Cependant, ces arbres cachent la vue sur les grands cèdres au port conique. Esthétiquement, les éléments ornementaux (aubépines et albizias) viennent un peu trop charger le boulevard.

L'impact est projeté sur 2 alignements d'arbres caduques, continus et structurant en bordure de la voirie Sud :

- **12 arbres sur l'alignement en bordure Nord de la voirie Sud (codifiés A220 à A230),**

Sur cet alignement, **seuls deux arbres impactés présentent un intérêt patrimonial fort (cerisier du Japon), bien qu'ils présentent une certaine altération.** Les aubépines et les pommiers représentent les populations les plus incertaines sur leur potentialité de maintien du fait de leur niveau d'altération relativement élevé. Leur intérêt patrimonial est donc faible (tableau suivant).

Ces arbres sont impactés car situés sur le tracé de la plateforme, ainsi que des quais de la station. Un positionnement plus au sud de la plateforme ne permet pas de les conserver, ni d'envisager la giration du tramway vers l'avenue Mozart.

- **4 érables sur l'alignement plurispécifique en bordure Sud de la voirie Sud (codifiés A231 à A244),**

Cet alignement développé sur un terre-plein enherbé, apporte une plus-value paysagère. Les individus ne rencontrent pas d'état de concurrence, au vu de la distance suffisante entre eux. L'enjeu patrimonial est relativement moyen sur le secteur.

Ces érables sont impactés du fait de l'insertion de la piste cyclable et du cheminement piéton au droit de l'élargissement lié aux quais de la station.

**L'enjeu patrimonial de l'alignement Nord est faible (42%) au vu de la jeunesse et des petites altérations identifiées. Plus de la majorité des individus, ont un enjeu « jeune, faible, atténué », et dont 25% d'arbres sont juvéniles.**

**L'alignement d'érables en bordure Sud présente un intérêt paysager moyen, avec un potentiel à venir mais non encore pleinement exprimé selon les stades de développement actuels : 4 arbres d'entre eux seront impactés.**



Figure 217 : photo des arbres des deux alignements impactés sur avenue Stendhal



Figure 218 : photo des arbres des deux alignements impactés sur avenue Stendhal (côté Sud de la voirie)



Figure 219 : photo des arbres des deux alignements impactés sur avenue Stendhal (côté Nord de la voirie)

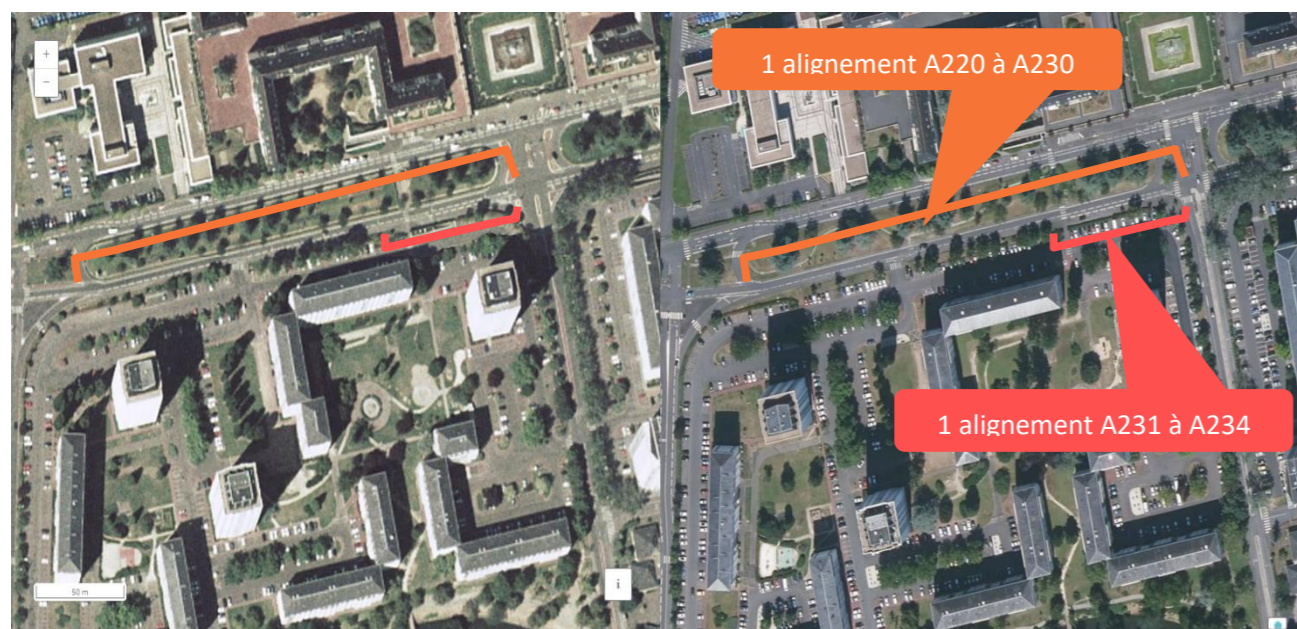


Figure 220 : photo aérienne des alignements d'arbres sur l'avenue Stendhal sur la période 2000-2005 (gauche) et aujourd'hui (droite)



Figure 221 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres sur l'avenue Stendhal

Tableau 14 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « avenue Stendhal » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022)

Code de l'arbre	Essence	Diamètre tronc (cm)	Hauteur totale (m)	Stade	Altérations physiologique/sanitaires, mécaniques principales	Diagnostic	Maintien	Intérêt patrimonial	Distance à la voirie (m)
220	Cerisier du Japon	4	3-4	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	4
220 bis	Cerisier du Japon	6	4-5	Juvenile	Impact choc tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	4
221	Cerisier du Japon	5	3-4	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	4
222	Pommier d'ornement	21	8-9	Adulte jeune	Carie sur plan de coupe	Modérément altéré	Avec réserve	Faible	4
223	Pommier d'ornement	22-23	6-7	Adulte jeune	Carie sur plan de coupe	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	4
224	Pommier d'ornement	22-23	6-7	Adulte jeune	Impacts taille tronc, impact base tronc avec carie, antécédent de casse charpentière	Altéré	Selon évolution	Faible	4
225	Albizia	47-19	6-7	Adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Moyen	4
226	Cerisier du Japon	50-55	6-7	Adulte	Impact taille tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Fort	4
227	Aubépine	19-16	6-7	Adulte jeune	Sans cadre sur enrobés, galeries d'émergence tronc	Altéré	Selon évolution	Faible	4
228	Aubépine	24-25	6-7	Adulte jeune	Galeries d'émergence à la base de 3 charpentières, antécédent de casse sur charpentière	Altéré	Selon évolution	Faible	4
229	Pommier d'ornement	22-24	6-7	Adulte jeune	Impact choc tronc, impact taille insertion principale	Modérément altéré	Avec réserve	Faible	4
230	Cerisier du Japon	32-25	5-6	Adulte	Impacts taille fourche principale	Modérément altéré	Avec réserve	Fort	4
231 à 234	Erables	-	-	Adulte jeune	-	-	-	Moyen	4



## 6.2.9 AVENUE MOZART

L'avenue Mozart regroupe 2 alignements à l'Est et à l'Ouest de la chaussée et la marge d'un ensemble ornemental d'accompagnement sur pelouse au Sud-Ouest du site.

**L'alignement Ouest** se situe sur la moitié Nord de l'avenue et concentre des **érables planes et sycomores** implantés sur une plate-bande de pelouse.

Cet ensemble est formé de sujets relativement jeunes plantés initialement en gobelet et ayant subi des tailles tardives de remontées de couronnes ou de dégagement d'axes. L'alignement est, en vis à vis du précédent, regroupe des peupliers grisards disposés sur une plate-bande étroite entre trottoir et larges zones de stationnement revêtues d'enrobés. Le port des individus est relativement homogène, avec une forme bien étalée. Les feuillages verts sont denses et offrent une ombre importante. Ces sujets, plantés de manière régulière, sont toutefois, soumis à de fortes contraintes d'implantation, bien qu'ils caractérisent bien le paysage de la rue.

**L'alignement Est**, en vis à vis du précédent, regroupe **des peupliers grisards** disposés sur une plate-bande étroite entre trottoir et larges zones de stationnement revêtues d'enrobés. Ces sujets sont soumis à de fortes contraintes d'implantation. Ils ont subi des remontées de couronnes tardives et des reprises d'axes à la suite de casses ou des dépérissements. Cette plantation présente un caractère irrégulier à la suite d'antécédents d'abattages de 9 arbres, par comparaison à la densité d'arbres de cet alignement dans les années 2000 (figure suivante).

**L'ensemble de l'alignement ne présente pas des valeurs esthétiques et paysagers élevées.**

Le petit groupe de 3 arbres de part et d'autre du Petit Cher présent à l'extrémité Sud-Est de la section est formé de 2 peupliers grisards et d'un tilleul relativement jeune. Les peupliers de grandes dimensions initiales ont fait l'objet d'une réduction de couronne il y a quelques années.

Le projet impacte ces deux alignements d'arbres de la manière suivante :

- **7 arbres sur l'alignement côté Est de la voirie (codifiés A246 à A251) :**
  - Dont l'ensemble est considéré à enjeu patrimonial atténué.
- **21 arbres sur l'alignement Côté Ouest de la voirie (codifiés A252 à A271),**
  - Dont 19 ont un enjeu patrimonial considéré « atténué, faible, jeune », principalement lié à leur état dégradé,
  - Dont 2 ont un enjeu patrimonial considéré « moyen »
  - Dont le Séquoia (A269 bis qui a une prestance dans la rue au vu de sa taille (enjeu patrimonial fort), mais qui est infecté par le *Botryosphaeria dothidea* qui portera atteinte à son intégrité.

Ces alignements de part et d'autre sont impactés par les aménagements de voirie et circulation cycles de part et d'autre de la plateforme.

**L'intérêt paysager de ces alignements est l'apport d'un double écran végétal, limitant les interactions visuelles des bâtiments d'habitations (relativement hauts) de part et d'autre de la voie.**

**L'enjeu patrimonial et paysager des deux alignements structurants l'avenue est atténué au vu de leur stade « adulte jeune », de leur altérations physiologique, sanitaires et/ou mécaniques principales recensées, et des fortes contraintes d'implantation. Des individus de l'alignement Est ont déjà fait l'objet d'abattage en raison de leur haut niveau d'altération. L'alignement d'érables encore bien maintenu présente un intérêt paysager.**

**Les emprises disponibles réduites n'ont pas permis de conserver ces alignements.**

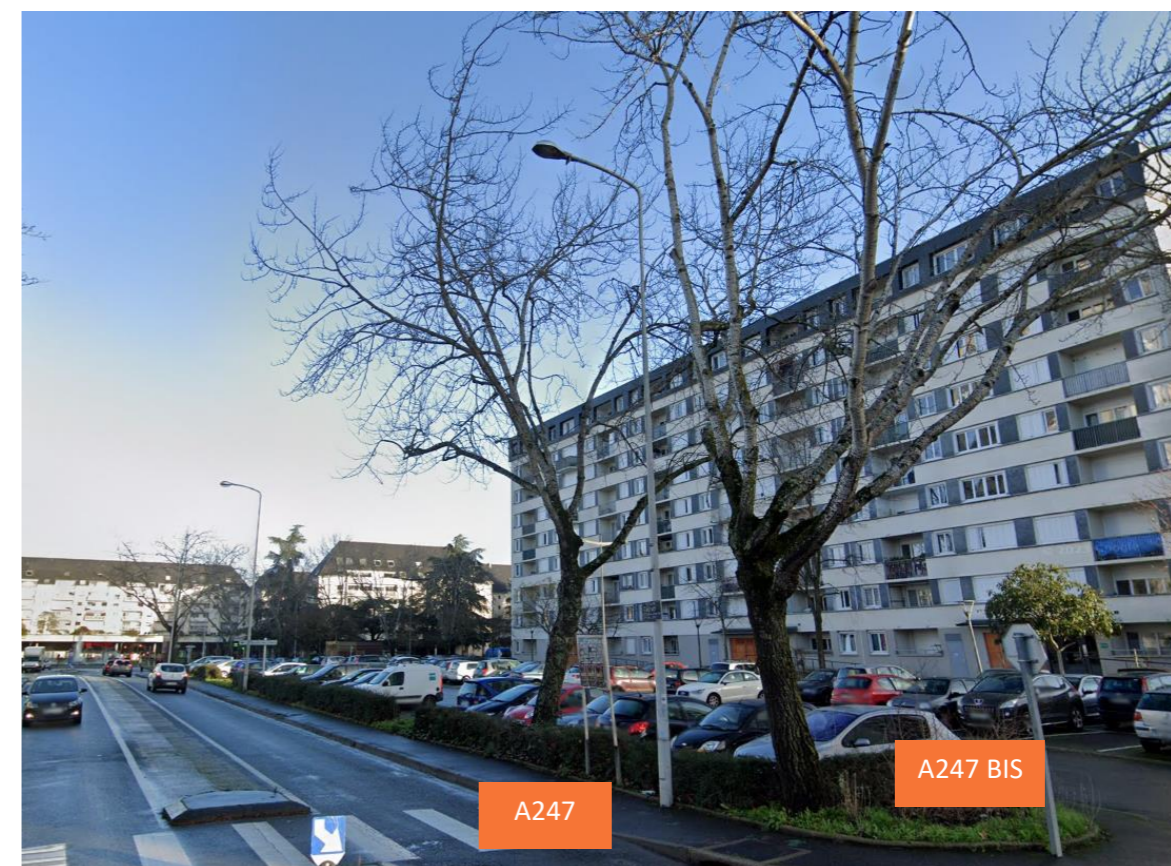


Figure 222 : photo des arbres de l'alignement côté Est de l'avenue de Mozart

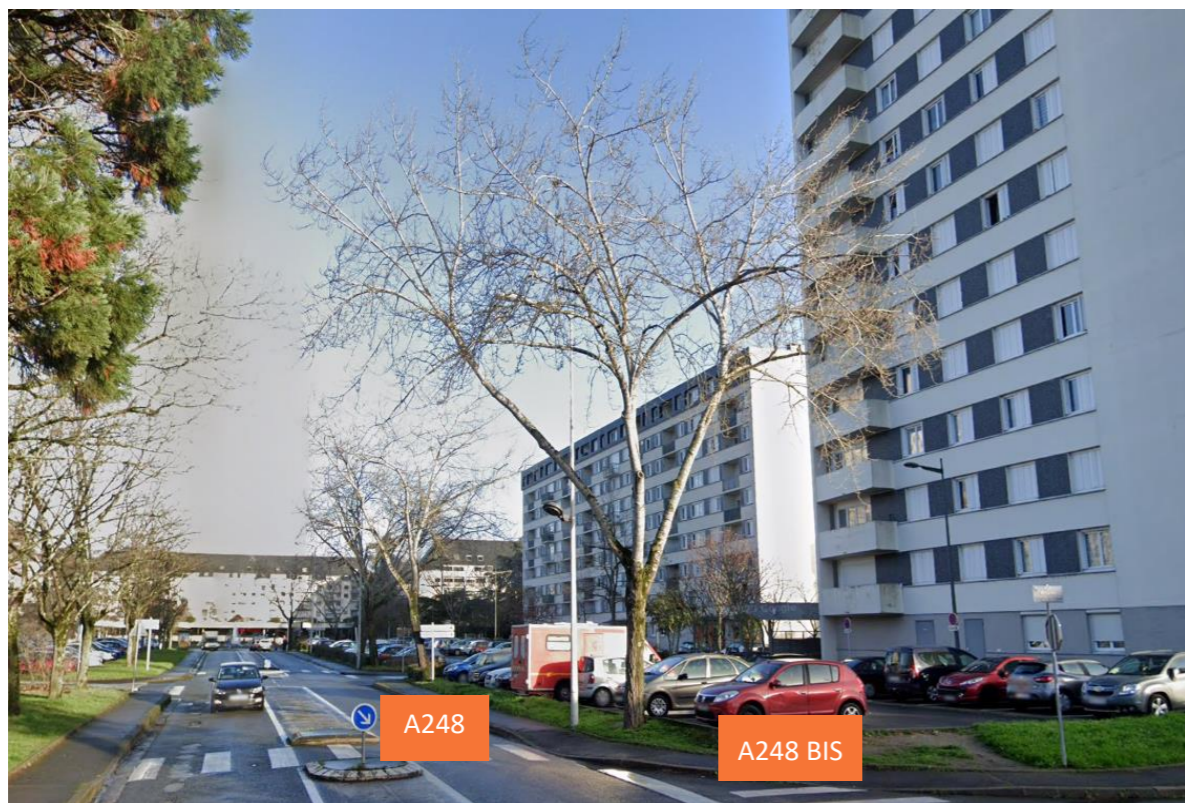


Figure 223 : photo des arbres de l'alignement côté Est de l'avenue de Mozart



Figure 225 : photo des arbres de l'alignement côté Ouest de l'avenue de Mozart



Figure 224 : photo des arbres de l'alignement côté Ouest de l'avenue de Mozart



Figure 226 : photo des arbres de l'alignement côté Est de l'avenue de Mozart (secteur Sud)

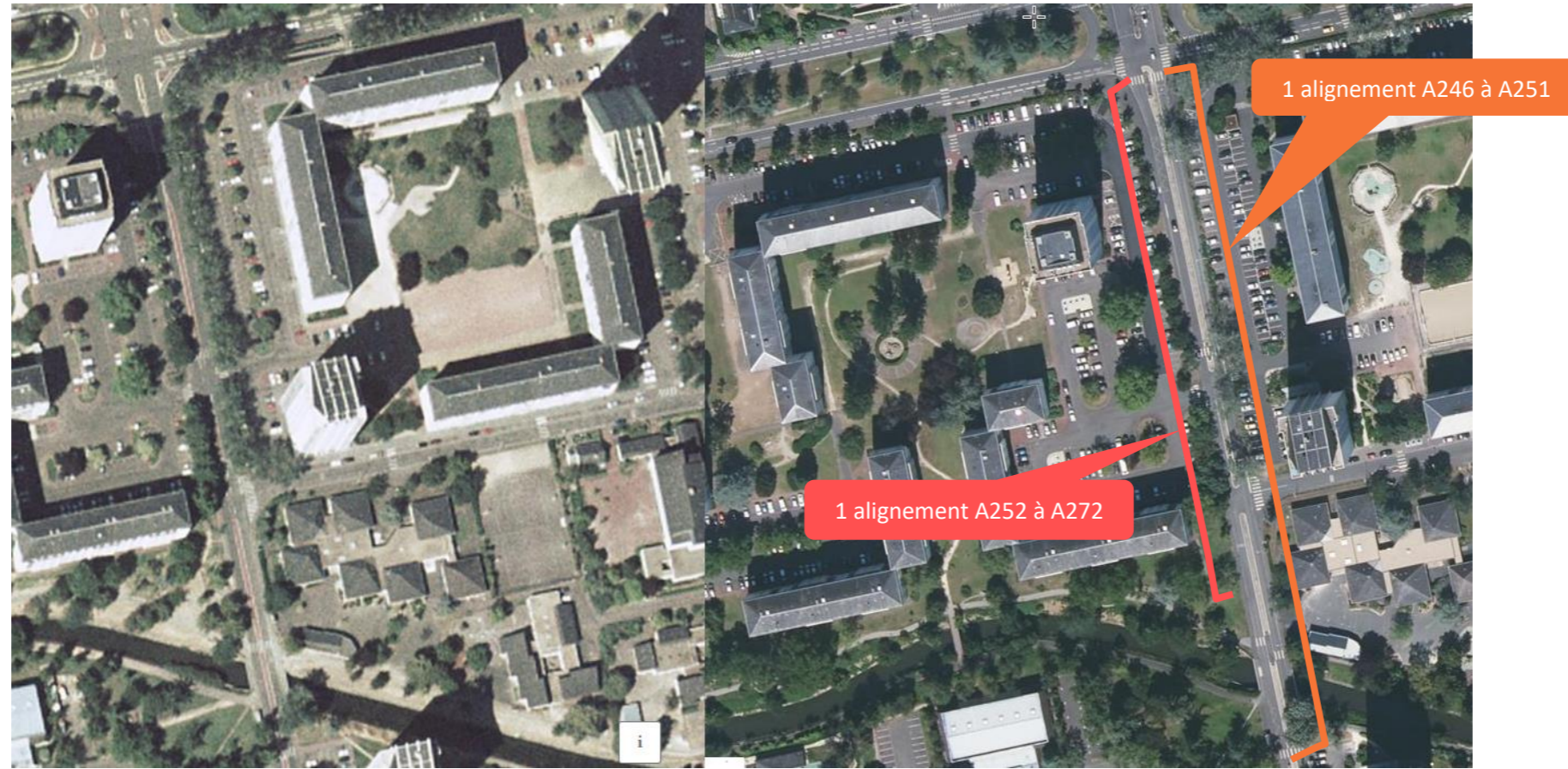


Figure 227 : photo aérienne des alignements d'arbres sur l'avenue de Mozart sur la période 2000-2005 (gauche) et aujourd'hui (droite)

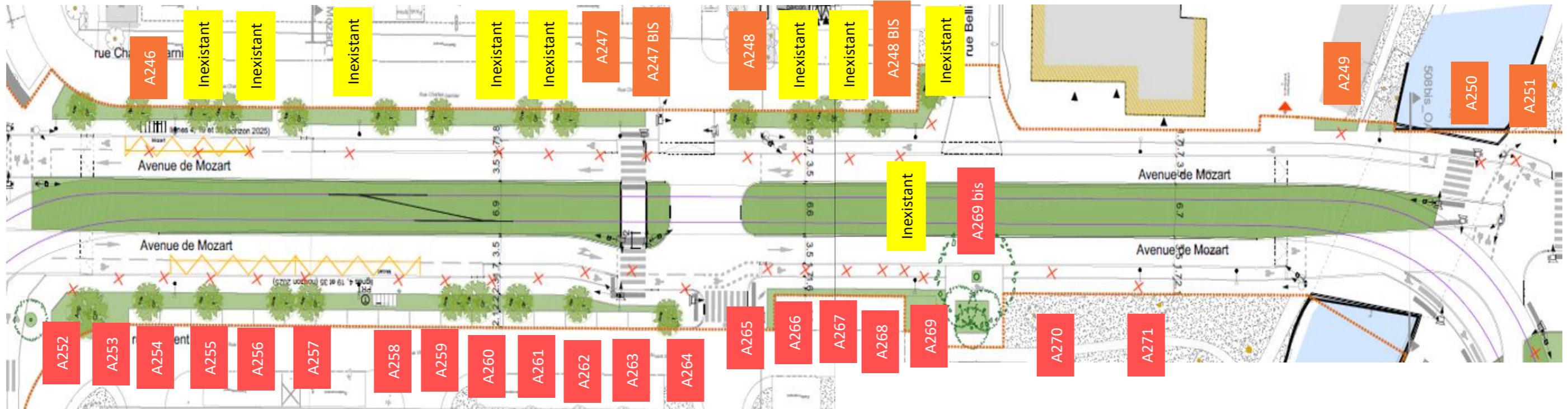


Figure 228 : localisation des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres avenue de Mozart

Tableau 15 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « avenue de Mozart » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022)

Code arbre	Essence	Diamètre tronc (cm)	Hauteur totale (m)	Stade	Altérations physiologique/sanitaires, mécaniques principales	Diagnostic	Maintien	Intérêt patrimonial	Distance à la voirie (m)
246	Peuplier grisard	44-45	16-17	Adulte	Traces pourriture sur collet	Altéré	Selon évolution	Atténué	2
247	Peuplier grisard	40-34	15-16	Adulte	Impacts taille sur charpente	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	2
247 bis	Peuplier grisard	18	16-17	Adulte	Traces pourriture sur collet	Altéré	Selon évolution	Atténué	2
248	Peuplier grisard	37-40	17-18	Adulte	Traces pourriture sur collet	Altéré	Selon évolution	Atténué	2
248 bis	Peuplier grisard	43-38	18-19	Adulte	Pourriture sur collet	Altéré	Selon évolution	Atténué	2
249	-	-	-	-	-	-	-	-	2
250	-	-	-	-	-	-	-	-	2
251	-	-	-	-	-	-	-	-	2
252	Erable plane	14-17	7-8	Adulte jeune	Carie traversante fourche principale	Altéré	Selon évolution	Atténué	4
253	Erable sycomore	15-16	5-6	Adulte jeune	Impact taille fourche principale + carie en formation	Altéré	Selon évolution	Atténué	4
254	Erable plane	20	6-7	Adulte jeune	Carie sur plan de coupe tronc	Altéré	Selon évolution	Atténué	4
255	Erable sycomore	17-16	7-8	Adulte jeune	Impacts taille, blessure arrachement	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	4
256	Erable plane	20	8-9	Adulte jeune	Carie sur plan de coupe, blessure frottement et choc axe	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	4
257	Erable sycomore	19-22	8-9	Adulte jeune	Chicot de taille, stress physiologique	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	4
258	Erable sycomore	31-32	10-11	Adulte jeune	Impact taille fourche principale	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	4
259	Erable plane	19	8-9	Adulte jeune	Carie sur plan de coupe tronc	Altéré	Selon évolution	Atténué	4
260	Erable sycomore	24-20	10-11	Adulte jeune	-	Etat correct	Sans réserve	Atténué	4
261	Erable plane	21-22	9-10	Adulte jeune	-	Etat correct	Sans réserve	Atténué	4
262	Erable sycomore	35-37	12-13	Adulte jeune	Carie sur plan de coupe	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	4
263	Erable plane	29-27	12-13	Adulte jeune	Blessure feu, axes nécrosés	Altéré	Selon évolution	Faible	4
264	Prunier myrobolan	14-15	6-7	Adulte jeune	-	Etat correct	Sans réserve	Moyen	4
265	Erable plane	31	12-13	Adulte jeune	Carie sur plan de coupe	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	4
266	Erable plane	32	12-13	Adulte jeune	-	Etat correct	Sans réserve	Moyen	4
267	Erable plane	25-27	12-13	Adulte jeune	Racines rabotées, impacts taille, caries sur plan de coupe	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	4
268	Erable plane	25-27	12-13	Adulte jeune	Carie sur plan de coupe axe	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	4
269	Erable plane	36-40	12-13	Adulte jeune	Carie sur plan de coupe, impacts taille	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	4
269 bis	Séquoïadendron	70-75	16-17	Adulte jeune	Infecté par <i>Botryosphaeria dothidea</i>	Modérément altéré	Avec réserve	Fort	4
270	Metasequoia	17	10-11	Adulte jeune	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	4
271	Metasequoia	19-18	10-11	Adulte jeune	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	4

## 6.2.10 RUE DE SAUSSURE

L'insertion de la ligne 2 de tramway dans la rue de Saussure vient impacter 10 arbres des 18 arbres d'alignement structurant la marge Nord de la rue (codifiés A272 à A281).

Cette rue est représentée par des érables argentés, avec quelques sujets plus anciens. Ces individus sont plantés de manière régulière avec une inter distance constante. Le port des individus est relativement homogène, avec une forme bien étalée. Les feuillages légers de couleur de verts clair offrent une ombre importante, ce qui caractérise bien le paysage de la rue.

Le projet impacte 9 sujets d'un unique alignement, comme suit, qui sera largement compensé par une replantation (cf partie Mesures Compensatoires) :

- 1 individu d'intérêt patrimonial fort,
- 3 individus d'intérêt patrimonial moyen, bien qu'ils présentent différentes altérations physiologique / sanitaires, mécaniques principales,
- 5 individus d'intérêt patrimonial atténué ou jeune.

Ces arbres sont impactés par le passage de la plateforme de la rue Mozart à la rue de Saussure et ses contraintes de giration.

Cet alignement permet d'apporter une zone d'apaisement végétalisée et de fraîcheur, entre l'avenue de Mozart et la rue de Saussure. Cet alignement associé à cette zone arborée s'inscrit dans l'ambiance rivulaire du Petit Cher.

L'enjeu patrimonial est assez disparate, lié au niveau d'altération : autant moyen que faible/atténué.



Figure 230 : photo des arbres de l'alignement rue de Saussure



Figure 229 : photo des arbres de l'alignement rue de Saussure



Figure 231 : photo des arbres de l'alignement rue de Saussure



Figure 232 : photo aérienne des alignements d'arbres sur la rue de Saussure sur la période 2000-2005 (gauche) et aujourd'hui (droite)

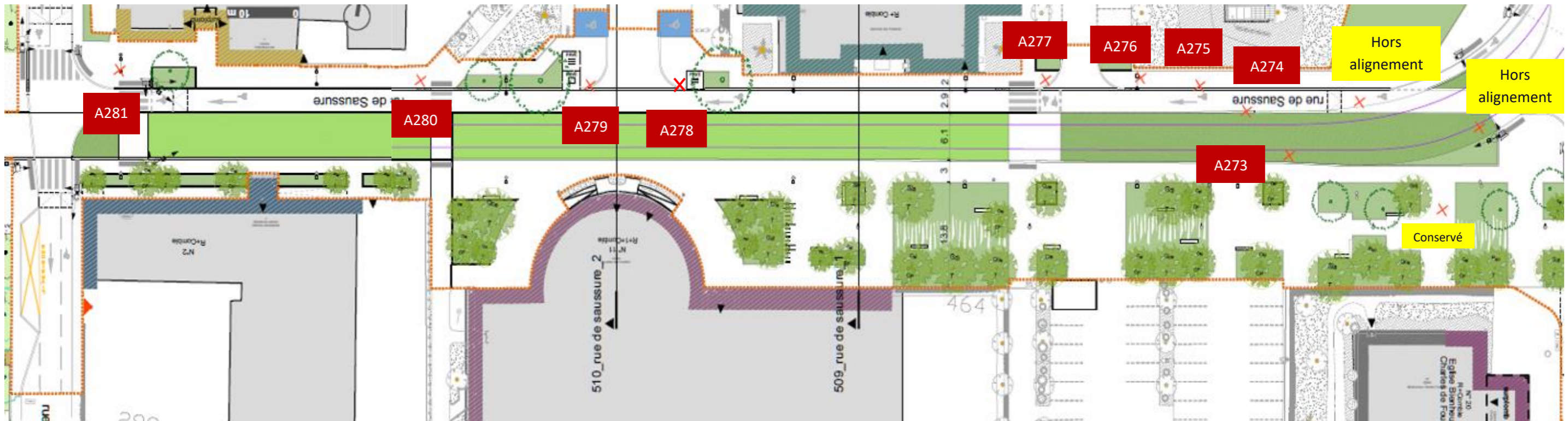


Figure 233 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres sur la rue de Saussure et des replantations associées

Tableau 16 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « rue de Saussure » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022)

Code de l'arbre	Essence	Diamètre tronc (cm)	Hauteur totale (m)	Stade	Altérations physiologique/sanitaires, mécaniques principales	Diagnostic	Maintien	Intérêt patrimonial	Distance à la voirie (m)
273	Erable argenté	37-42	17-18	Adulte	Infecté par le gui	Altéré	Selon évolution	Moyen	2-3
274	Erable argenté	36-38	17-18	Adulte	Infecté par le gui	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	2-3
275	Erable argenté	44-47	16-17	Adulte	Carie sur plan de coupe, antécédent de casse	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	2-3
276	Erable argenté	12	7-8	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-3
277	Erable argenté	61-62	13-14	Adulte	Blessures face supérieure axe	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	2-3
278	Pommier d'ornement	7	4-5	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-3
279	Pommier d'ornement	4	4-5	Juvenile	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-3
280	Erable argenté	60	15-16	Adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Fort	2-3

## 6.2.11 AVENUE DE L'ALOUETTE

Le carrefour de l'Alouette constitue un large espace de pelouse traversé par le giratoire de l'Alouette, qui est encadré par les talus de remblai au Nord et à l'Ouest (supportant l'avenue de Montjoyeux) et par la route de Saint-Avertin au Sud.

Le projet implique la suppression du talus de la route existante (reconstruit plus au Sud), et à contrario, son renforcement pour la partie montante pour rejoindre l'ouvrage de franchissement du rond-point de l'Alouette. La suppression du talus est obligatoire afin de reconstituer une zone d'expansion de crue pour le Petit Cher. La plateforme traverse le site avec un talus pour rejoindre le niveau de l'ouvrage existant franchissant le rond-point de l'Alouette. Au droit de ce talus renforcé d'une pente de 1/2, la zone de boisement n'est pas définie comme un alignement d'arbres. Ces talus seront remodelés et seront restitués en boisement.

### ❖ Bande boisée (Côté Nord)

Un ensemble arboré ornemental et paysager relativement conséquent y a été implanté de manière plus ou moins éparse avec ponctuellement la constitution de bouquets ou de bosquets. On y relève une biodiversité intéressante et 20 espèces différentes ont été distinguées sur l'échantillon relevé. Tous les arbres regroupés dans celui-ci sont conduits selon des modalités de ports libres.

La suppression du talus viendra inévitablement abattre **87 arbres de l'alignement côté Nord de l'avenue de l'Alouette (talus) (selon les dernières modifications en janvier 2024 du plan AVP2)**. L'intérêt paysager est plutôt **moyen à faible, au vu du caractère majoritairement spontané des essences présentes, et pour certaines invasives, bien qu'elles offrent un ambiance arborée alluviale.**

### ❖ Giratoire de l'Alouette (Côté Sud)

La bande arborée étudiée longe par l'extérieur l'avenue de l'Alouette, dans un espace boisé d'agrément et de promenade à l'interface entre le carrefour de l'Alouette et la voie ferrée principale de Tours, entre le Petit Cher et le Parc de Grandmont.

Cet alignement arboré d'environ 151 arbres, en deçà du niveau de la route et jouissent d'un isolement appréciable des contraintes urbaines et infrastructurelles habituelles. De plus, la proximité du petit cher au Nord de la station suggère une disponibilité en eau considérable pour les arbres les plus proches du cours d'eau.

**Sur l'alignement bordant l'avenue de l'Alouette au Sud, ce sont 18 arbres (Trocène de Chine, Saule Marsault et frêne commun) qui seront supprimés (hors plan AVP). Leur intérêt patrimonial est moyen.**

L'absence d'homogénéité sur la hauteur, la forme du port ou le feuillage, ne permet pas de caractériser visuellement ces individus comme un alignement typique. En revanche, ils créent une ambiance végétale champêtre qui rappelle un boisement.

**L'enjeu patrimonial est qualifié de moyen à faible au vu des impacts intéressants dans les perspectives locales de l'avenue. Bien que ces alignements soient composés d'essences spontanées et voire invasives, ils participent à l'ambiance arborée/boisée dans un cadre loin des contraintes urbaines. Cet espace marque l'entité paysagère**

**entre le Petit Cher (valorisation de sa zone rivulaire), la voie ferrée (effacement de l'impact visuel), et les axes de circulations majeurs de Tours.**

**Le nombre exact d'arbres supprimés sera consolidé lors des étapes ultérieures du projet.**



Figure 234 : photo des arbres impactés de la bande boisée côté Nord de l'avenue de l'Alouette



Figure 235 : photo des arbres impactés de l'alignement côté Sud de l'avenue de l'Alouette



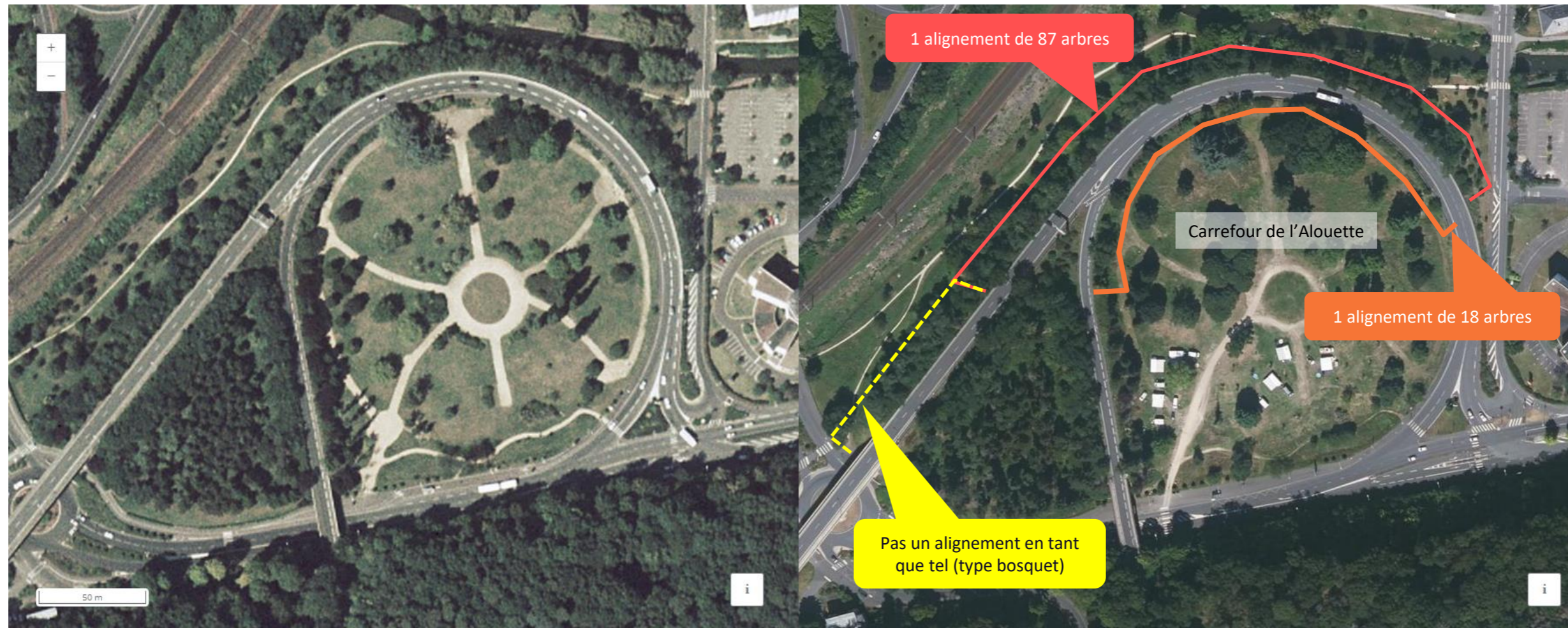


Figure 236 : photo aérienne des alignements d'arbres sur la rue de Saussure sur la période 2000-2005 (gauche) et aujourd'hui (droite)

Tableau 17 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « avenue de l'Alouette » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022)

Code de l'arbre	Essence	Diamètre tronc (cm)	Hauteur totale (m)	Stade	Altérations physiologique/sanitaires, mécaniques principales	Diagnostic	Maintien	Intérêt patrimonial	Distance à la voirie (m)
281 à 285	Robiniers	-	-	Adultes	Infection, traces de pourriture racinaire ou perte de vigueur ou dépérissement de la cime,	Altéré	Selon évolution	Faible	1-2
286	Trocène de Chine	Cp 14-16	6-7	Adulte		Etat correct	Sans réserve	Moyen	1-2
287	Trocène de Chine	Cp 12-16	6-7	Adulte	Perte de vigueur	Altéré	Selon évolution	Faible	1-2
288	Trocène de Chine	CP 4-15	6-7	Adulte		Etat correct	Sans réserve	Moyen	1-2
289	Saule Marsault	CP 10-13	6-7	Adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Moyen	1-2
290	Frêne commun	42	12-13	Adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Moyen	1-2

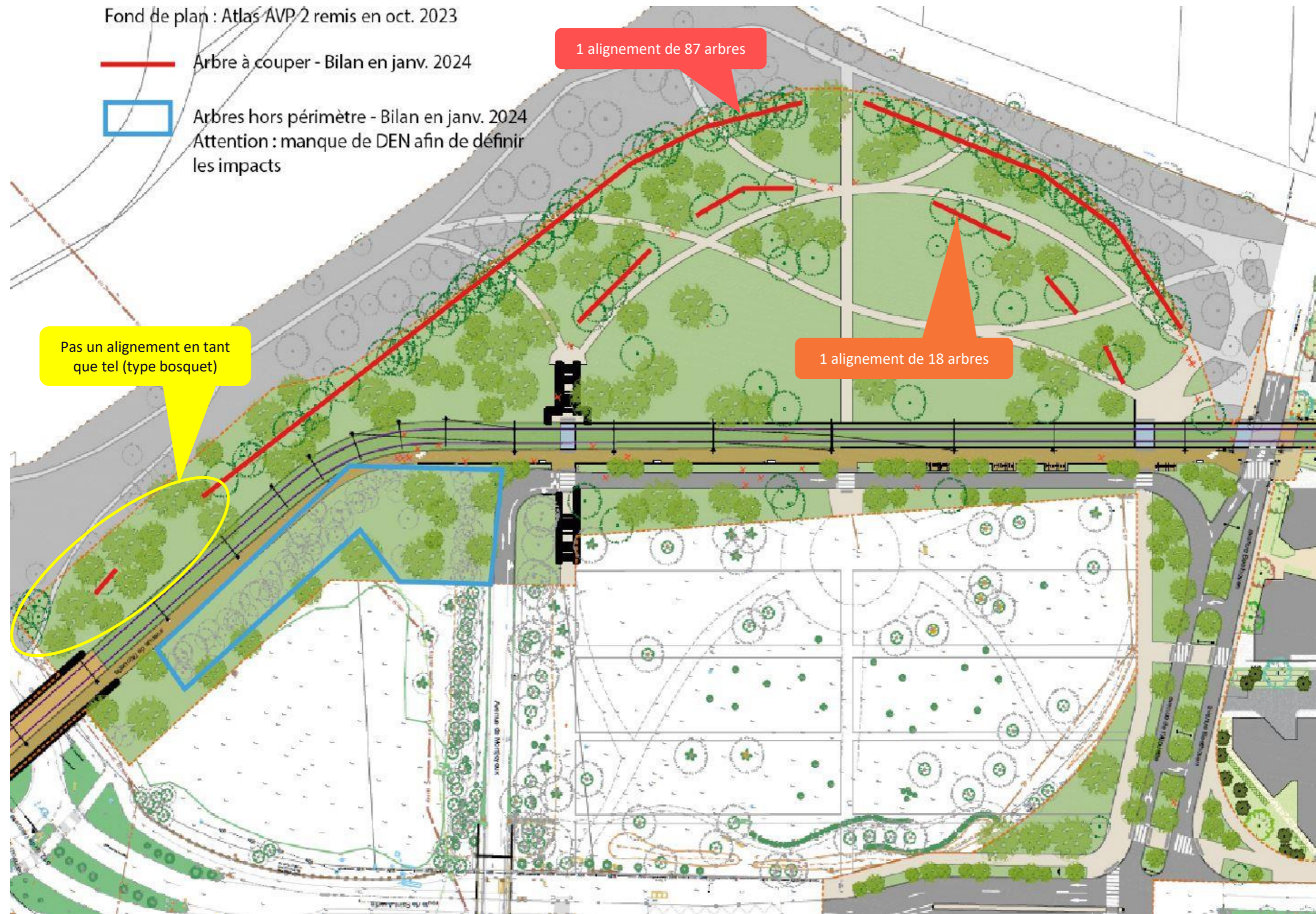


Figure 237 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres sur l'avenue de l'Alouette

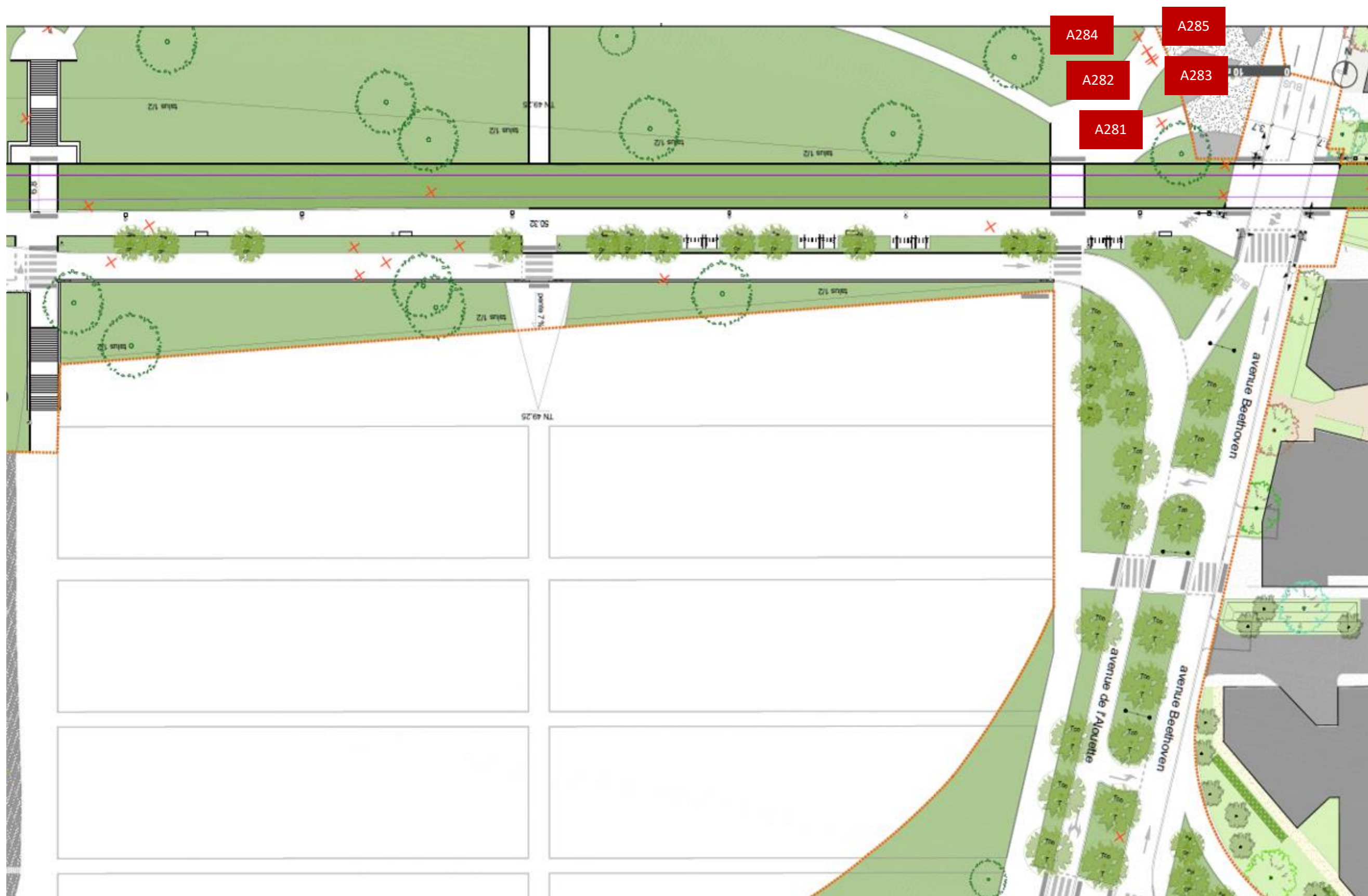


Figure 238 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres sur l'avenue de l'Alouette (secteur Est)

## 6.2.12 MONTEE DE L'ALOUETTE (SECTEUR SUD)

Le site regroupe une bande arborée d'essences variées implantées sur le haut d'un talus étroit à l'interface de l'avenue de l'Alouette et celle de l'allée de Madame de Grignan. Le talus définit un environnement contraint à la fois par l'étroitesse de la zone d'implantation et la densité relative de la plantation où la partie des arbres affectés par de faibles inter-distances entre eux.

Il s'en suit un contexte concurrentiel sensible ou de nombreuses charpentes présentent des déformations plus ou moins importantes.

Les érables champêtres représentent 48% de ce peuplement qui apparaît par ailleurs relativement jeune (54%). Cet alignement côté Est de l'avenue de l'Alouette appartenait un ancien boisement, comme le montre la photo aérienne de 1950-60 (figure suivante).

### L'insertion de la ligne 2 de tramway impactera 26 arbres de cet alignement.

Les contraintes d'insertion de la plateforme ainsi que des quais de la station, et notamment les contraintes altimétriques liées à la forte pente de l'avenue de l'Alouette ne permettent pas de maintenir le nivellement actuel. La plateforme est plus basse que le terrain naturel, ce qui ne permet pas de maintenir ce talus et ses arbres à proximité de la plateforme.

L'alignement présente un **intérêt patrimonial atténué à jeune pour 69% d'individus**, tandis que **27% des individus présentent un intérêt moyen**. En effet, il en ressort que :

- **42 % des individus** (soit 11) présentent une **altération modérée**, liée à des stress, caractère concurrentiel, déformations, une colonisation, impacts des tailles, ...
- 15% des individus (soit 11) présentent une altération faible,
- 12% des individus (soit 3) se trouvent concurrencés,
- **27% des individus** (soit 7) se présentent un **état correct**.

Côté Ouest de l'avenue, il est identifié un alignement de **5 arbres le long d'un bâtiment**, récemment planté (mi 2021) d'un intérêt patrimonial et paysager très faible du fait de leur jeunesse.



Figure 239 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de l'Alouette (côté Est)



Figure 240 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de l'Alouette (côté Est)

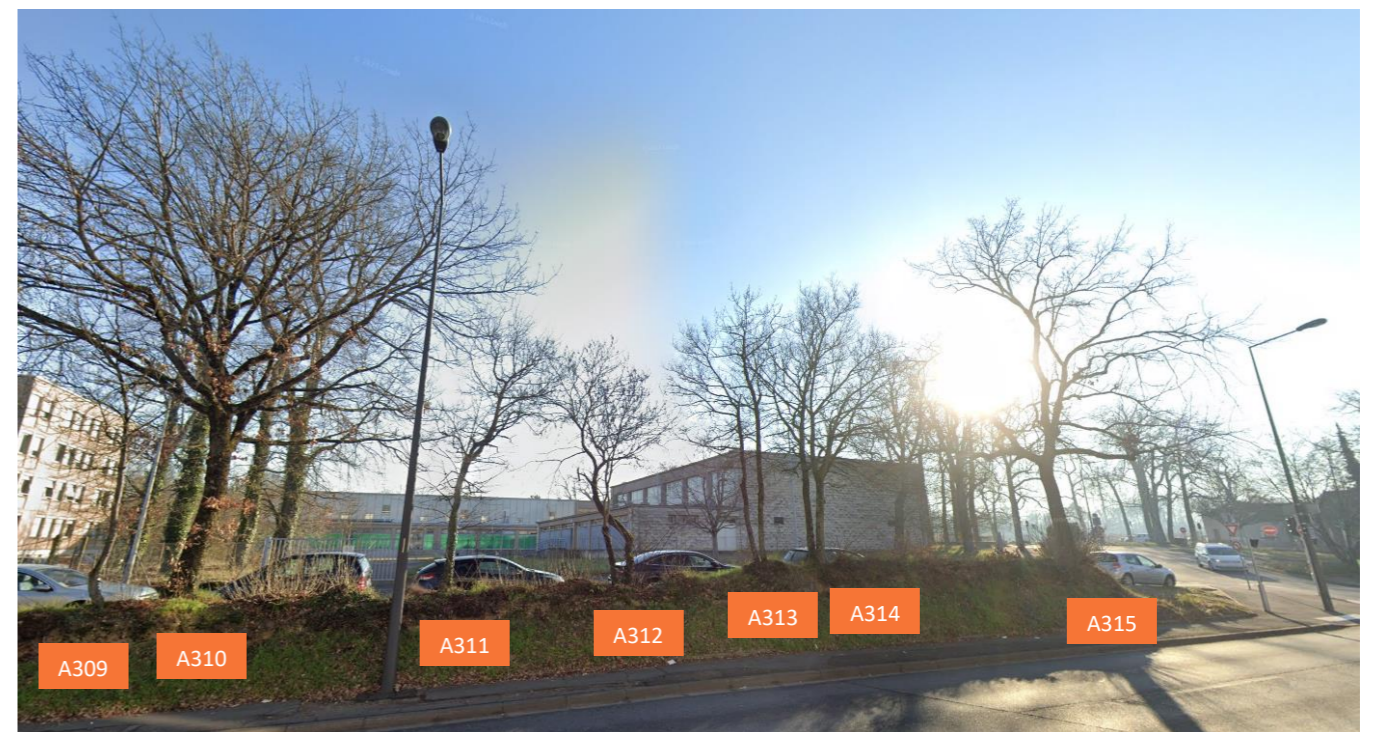


Figure 241 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de l'Alouette (côté Est)

L'enjeu patrimonial est qualifié d'atténué au vu des stades d'altérations. L'intérêt paysager pourrait être intéressant lié aux perspectives locales de l'avenue, mais finalement réduit en raison de l'étroitesse de la zone d'implantation et du contexte concurrentiel.



Figure 242 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de l'Alouette (côté Ouest)

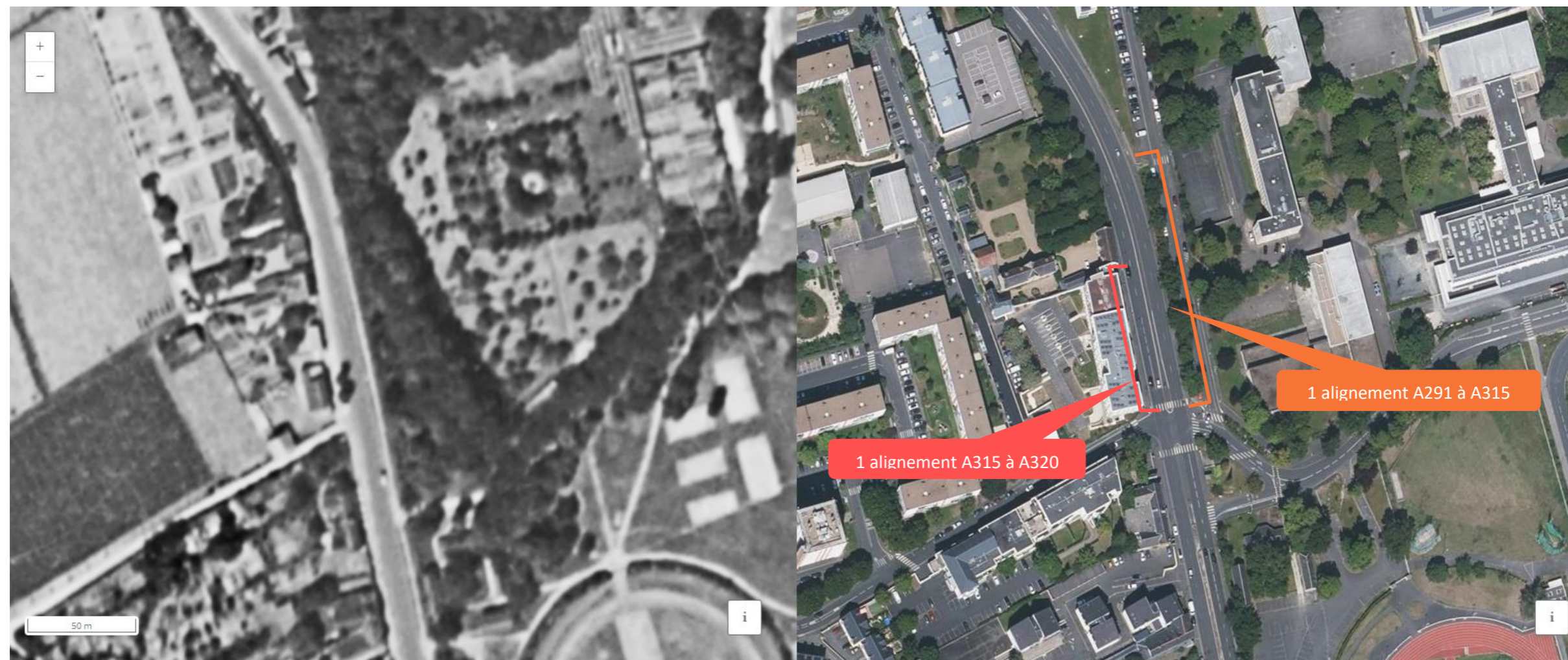


Figure 243 : photo aérienne des alignements d'arbres sur l'avenue de l'Alouette (secteur Sud) sur la période 1950-1960 (gauche) et aujourd'hui (droite)



Figure 244 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres sur l'avenue de l'Alouette (côté Est)

Tableau 18 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « avenue de l'Alouette » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022)

Code de l'arbre	Essence	Diamètre tronc (cm)	Hauteur totale (m)	Stade	Altérations physiologique/sanitaires, mécaniques principales	Diagnostic	Maintien	Intérêt patrimonial	Distance à la voirie (m)
291	Frêne commun	CP 10-13	10-11	Adulte	Charpente déformée par la concurrence, Enlièrré	Etat correct	Sans réserve	Moyen	2-3
292	Erable commun	21-22	10-11	Adulte jeune	Charpente déformée par la concurrence	Concurrencé	Sans réserve	Atténué	2-3
292 bis	Erable commun							Moyen	2-3
293	Erable champêtre	CP 13 -19	10-11	Adulte jeune	Charpente déformée par la concurrence	Etat correct	Sans réserve	Moyen	2-3
294	Frêne commun	Cp16-21	11-12	Adulte jeune	Impact taille	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	2-3

295	Frêne commun	Cp 17-23	11-12	Adulte jeune	Enlierré, stress physiologique	Altéré	Selon évolution	Atténué	2-3
296	Orme	23-27	12-13	Adulte jeune	Attaque Xanthogaleruca luteola sur feuillage	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	2-3
297	Arbre de Judée	21-29	12-13	Adulte jeune	Blessure base tronc avec carie, Elierré	Altéré	Selon évolution	Atténué	2-3
298	Marronnier d'Inde	13-14	4-5	Jeune adulte	Impact taille, Vigueur faible	Modérément altéré	Abattage	Jeune	2-3
299	Erable champêtre	Cp 10-17	9-10	Jeune adulte	Elierré, infecté par le gui	Très altéré	Abattage	Nul	2-3
300	Erable champêtre	17-20	8-9	Jeune adulte	Elierré, infecté par le gui	Altéré	Selon évolution	Jeune	2-3
301	Erable champêtre	14-16	8-9	Jeune adulte	Elierré, vigueur faible	Modérément altéré	Selon évolution	Jeune	2-3
302	Frêne commun	15	10-11	Jeune adulte	Vigueur faible	Modérément altéré	Selon évolution	Jeune	2-3
303	Chêne pédonculé	42-50	12-13	Adulte	Elierré	Etat correct	Sans réserve	Atténué	2-3
304	Frêne commun	14	6-7	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-3
305	Erable champêtre	9	5-6	Jeune adulte	Elierré, vigueur faible	Modérément altéré	Selon évolution	Jeune	2-3
306	Erable champêtre	13	5-6	Jeune adulte	Elierré, vigueur faible	Modérément altéré	Selon évolution	Jeune	2-3
307	Erable champêtre	14	5-6	Jeune adulte	Elierré, vigueur faible	Modérément altéré	Selon évolution	Jeune	2-3
308	Frêne commun	14-15	5-6	Jeune adulte	Charpente déformée par la concurrence	Concurrencé	Sans réserve	Jeune	2-3
309	Frêne commun	10	4-5	Jeune adulte	Charpente déformée par la concurrence	Concurrencé	Sans réserve	Jeune	2-3
310	Chêne pédonculé	38-40	14-15	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Moyen	2-3
311	Erable champêtre	13	5-6	Jeune adulte	Charpente déformée par la concurrence	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-3
312	Arbre de Judée	11-7	7-8	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-3
313	Erable champêtre	Cp 11-15	7-8	Jeune adulte	Charpente déformée par la concurrence, impacts taille	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	2-3
314	Erable champêtre	Cp2	7-8	Jeune adulte	Cavité base tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	2-3
315	Chêne pédonculé	42-43	14-15	Adulte	Impacts taille	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	2-3

### 6.2.13 AVENUE DE BORDEAUX

L'avenue de Bordeaux est bordée à l'Est par une bande arborée spontanée dominée par les chênes, les érables et les ormes présentant un caractère plus ou moins résiduel. Elle correspond à un vestige de boisement naturel qui a été maintenu après la construction du stade et de son espace de stationnements (Figure 249).

Ils constituent un prolongement des boisements du domaine universitaire dont ils ont conservé les principales caractéristiques en termes de peuplement. La plantation est implantée sur le haut d'un talus plus ou moins large en bordure de l'avenue, et contribue à animer depuis les perspectives de l'avenue.

La densité relativement élevée dans l'ensemble induit en plusieurs points des contextes concurrentiels du fait de l'hétérogénéité des sujets en développement et volumes. L'essentiel de ce peuplement est conduit selon un principe de port libre et d'une gestion relativement extensive. On ne relève aucune contrainte particulière au développement aérien des charpentes.

**Il est estimé au stade AVP que le projet impactera environ 31 arbres d'alignement sur le talus (A321 à A351).**

Ces arbres sont impactés par la nécessité d'aménager une voie verte le long de la plateforme, ainsi que par les contraintes altimétriques, ces arbres étant sur un talus en hauteur.

L'alignement présente un **intérêt patrimonial atténué à jeune pour 81% d'individus**, tandis que **16% des individus présentent un intérêt moyen (tableau suivant)**. En effet, il en ressort que :

- **26 % des individus** (soit 11) présentent une **altération modérée**, liée à des stress, caractère concurrentiel, déformations, une colonisation, impacts des tailles, ...
- 10% des individus (soit 3) présentent une altération marquée,
- 23 % des individus (soit 7) se trouvent concurrencés,
- **42% des individus** (soit 13) se présentent un **état correct**.

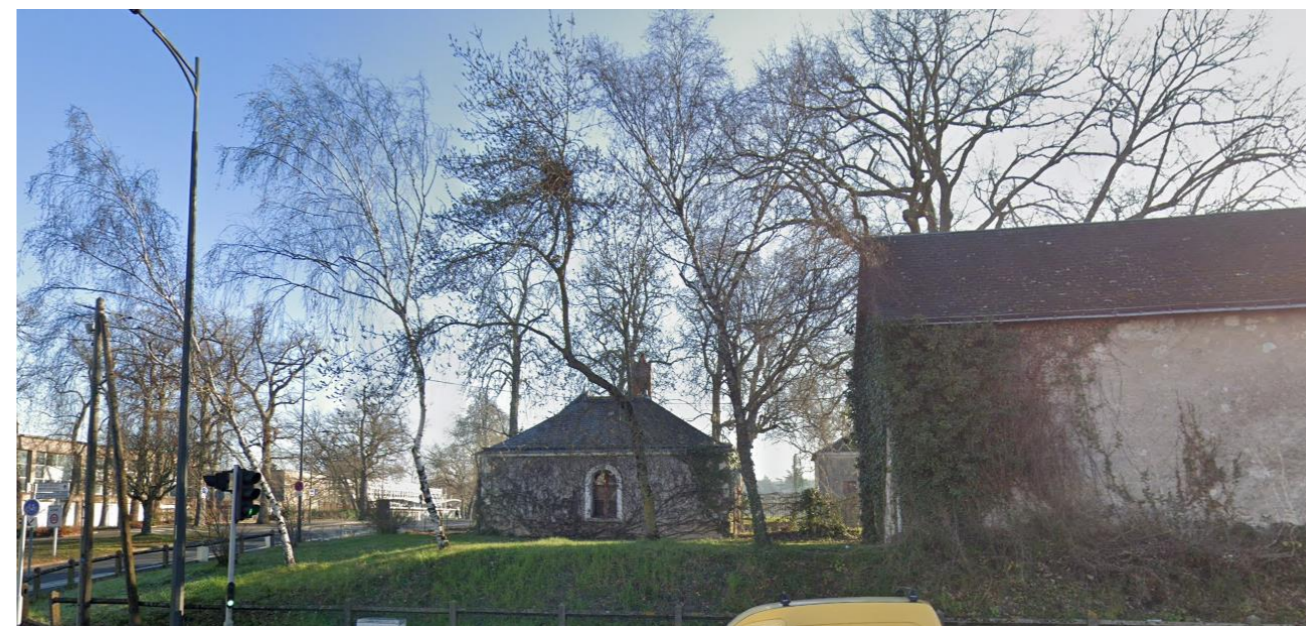


Figure 245 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de Bordeaux (côté Est)



Figure 246 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de l'Alouette (côté Est)



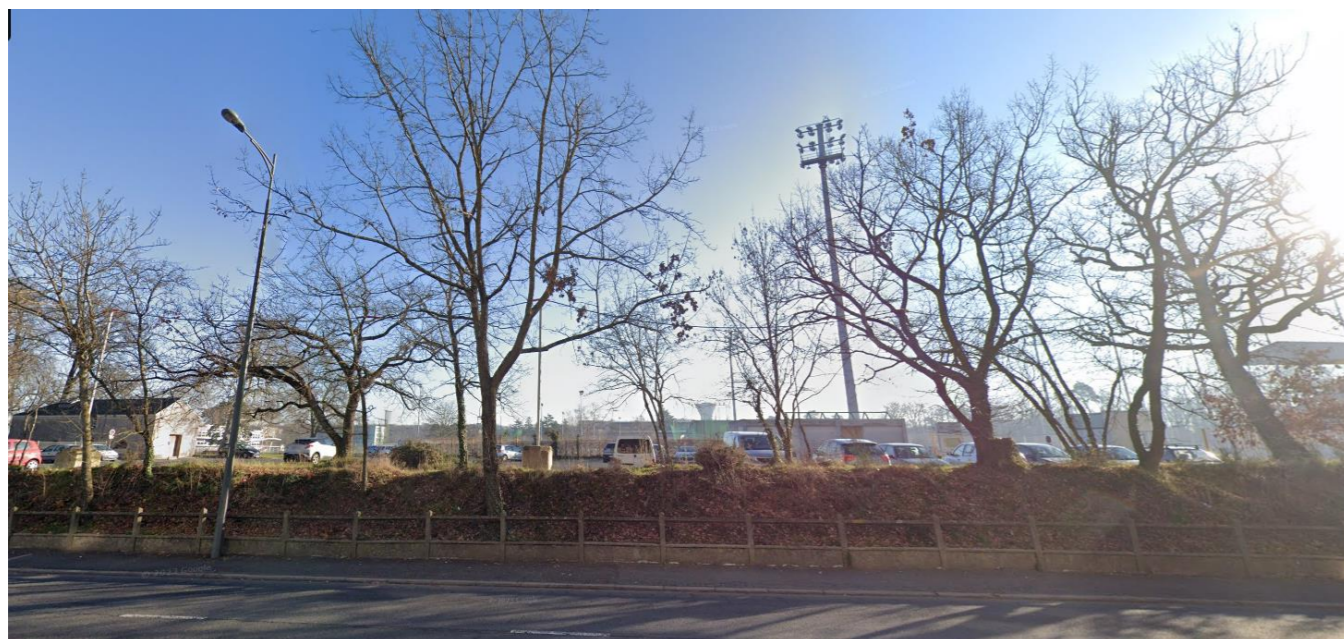


Figure 247 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de l'Alouette (côté Est)



Figure 248 : photo des arbres de l'alignement sur l'avenue de l'Alouette (côté Est)



Figure 249 : photo aérienne de l'alignement d'arbres sur l'avenue de Bordeaux (côté Est) aujourd'hui

L'enjeu patrimonial de l'alignement est atténué au vu des niveaux d'altérations. Son intérêt paysager reste intéressant en raison des perspectives végétales locales de cette avenue et au caractère arboré spontané. Il s'intègre dans le prolongement des boisements du domaine universitaire plus au Sud.

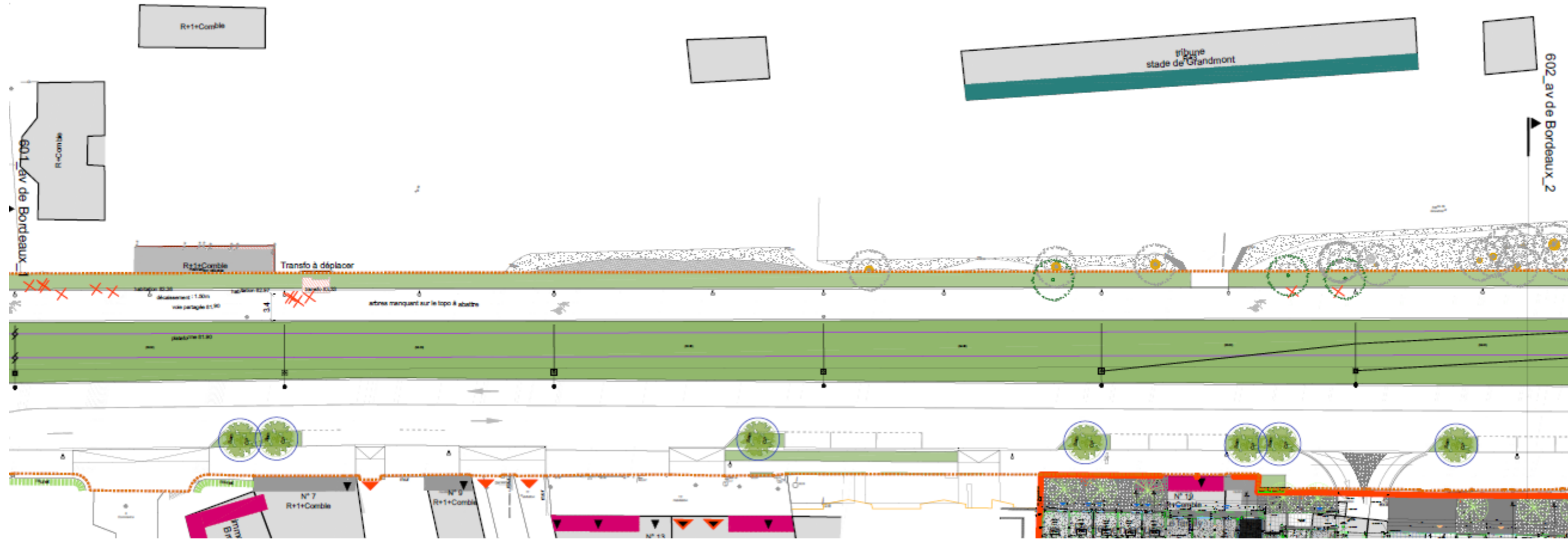


Figure 250 : extrait du plan masse sur le secteur avenue de Bordeaux (côté Est)



Figure 251 : localisation des arbres prospectés et impactés par la Lignes2tram boulevard de Bordeaux (côté Est) (Inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022)

Tableau 19 : description des arbres de l'alignement sur le secteur « avenue de Bordeaux » (inventaire-diagnostic alignement d'arbres de 2022)

Code de l'arbre	Code Inventaire	Essence	Diamètre tronc (cm)	Hauteur totale (m)	Stade	Altérations physiologique / sanitaires, mécaniques principales	Diagnostic	Maintien	Intérêt patrimonial	Distance à la voirie (m)
321	6	Bouleau verruqueux	13-15	9-10	Adulte jeune	Charpente déformée par concurrence disparue	Concurrencé	Avec réserve	Moyen	2-5
322	7	Bouleau verruqueux	10-12	9-10	Adulte jeune	Charpente déformée par concurrence disparue, impact taille tronc	Concurrencé	Avec réserve	Atténué	2-5
323	8	Frêne commun	20	9-10	Adulte jeune	Charpente déformée par concurrence disparue, impact taille tronc	Concurrencé	Avec réserve	Atténué	2-5
324	9	Bouleau verruqueux	21-22	9-10	Adulte jeune	Charpente déformée par concurrence disparue	Etat correct	Sans réserve	Atténué	2-5
325	10	Chêne pédonculé	24	11-12	Adulte jeune	Impact taille, Concurrence	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	2-5
326	11	Chêne pédonculé	11	10-11	Adulte jeune	Charpente déformée par concurrence, stress physiologique	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	2-5
327	12	Chêne pédonculé	34-35	14-15	Adulte	Impact taille tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	2-5
328	13	Orme	13	6-7	Jeune adulte	Charpente déformée par concurrence	Concurrencé	Sans réserve	Jeune	2-5
329	14	Chêne pédonculé	-	12-13	Adulte	Impact taille	Modérément altéré	Avec réserve	Moyen	2-5
330	15	Chêne pédonculé	21-24	7-8	Jeune adulte	Charpente déformée par concurrence disparue	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-5
331	16	Frêne commun	18-17	7-8	Jeune adulte	Impact choc tronc	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	2-5
332	17	Prunier	14	7-8	Jeune adulte	Enlierré	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-5
333	19	Chêne pédonculé	10	5-6	Jeune adulte	Charpente déformée par concurrence, Enlierré	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	2-5
334	20	Chêne pédonculé	17-20	6-7	Jeune adulte	Enlierré, vigueur faible	Modérément altéré	Avec réserve	Jeune	2-5
335	21	Chêne pédonculé	34	13-14	Adulte	Charpente déformée par concurrence	Etat correct	Sans réserve	Moyen	2-5
336	25	Chêne pédonculé	65-88	10-11	Adulte	Enlierré, antécédent de suppression d'une charpentière	Altéré	Selon évolution	Moyen	2-5
337	26	Chêne pédonculé	29-33	10-11	Adulte	Charpente déformée par concurrence	Etat correct	Sans réserve	Moyen	2-5
338	29	Orme	10	5-6	Jeune adulte	Charpente déformée par concurrence, Enlierré	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-5
339	30	Chêne pédonculé	16	7-8	Jeune adulte	Charpente déformée par concurrence	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-5

340	31	Erable champêtre	17	7-8	Jeune adulte	Sur surfaces compactées	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-5
341	33	Orme	18	5-6	Jeune adulte	Charpente déformée par concurrence, Enlierré	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-5
342	34	Orme	14	3-4	Jeune adulte	Charpente déformée par concurrence, Enlierré	Altéré	Selon évolution	Jeune	2-5
343	35	Erable champêtre	10	8-9	Jeune adulte	Charpente déformée par concurrence	Concurrencé	Sans réserve	Jeune	2-5
344	36	Erable champêtre	17	8-9	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-5
345	38	Erable champêtre	9	5-6	Jeune adulte	Charpente déformée par concurrence, Enlierré	Concurrencé	Sans réserve	Jeune	2-5
346	39	Erable champêtre	9	6-7	Jeune adulte	Charpente déformée par concurrence	Concurrencé	Sans réserve	Jeune	2-5
347	40	Erable champêtre	10 à 14	8-9	Jeune adulte	-	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-5
348	42	Merisier	15-16	10-11	Adulte jeune	-	Etat correct	Sans réserve	Moyen	2-5
349	43	Erable champêtre	CP 7-16	10-11	Jeune adulte	Charpente déformée par concurrence	Etat correct	Sans réserve	Jeune	2-5
350	44	Chêne pédonculé	26-28	13-14	Adulte jeune	Concurrence disparue, collet impacté, stress physiologique	Modérément altéré	Avec réserve	Atténué	2-5
351	47	Frêne commun	10	5-6	Jeune adulte	Concurrence disparue, stress physiologique	Altéré	Selon évolution	Jeune	2-5

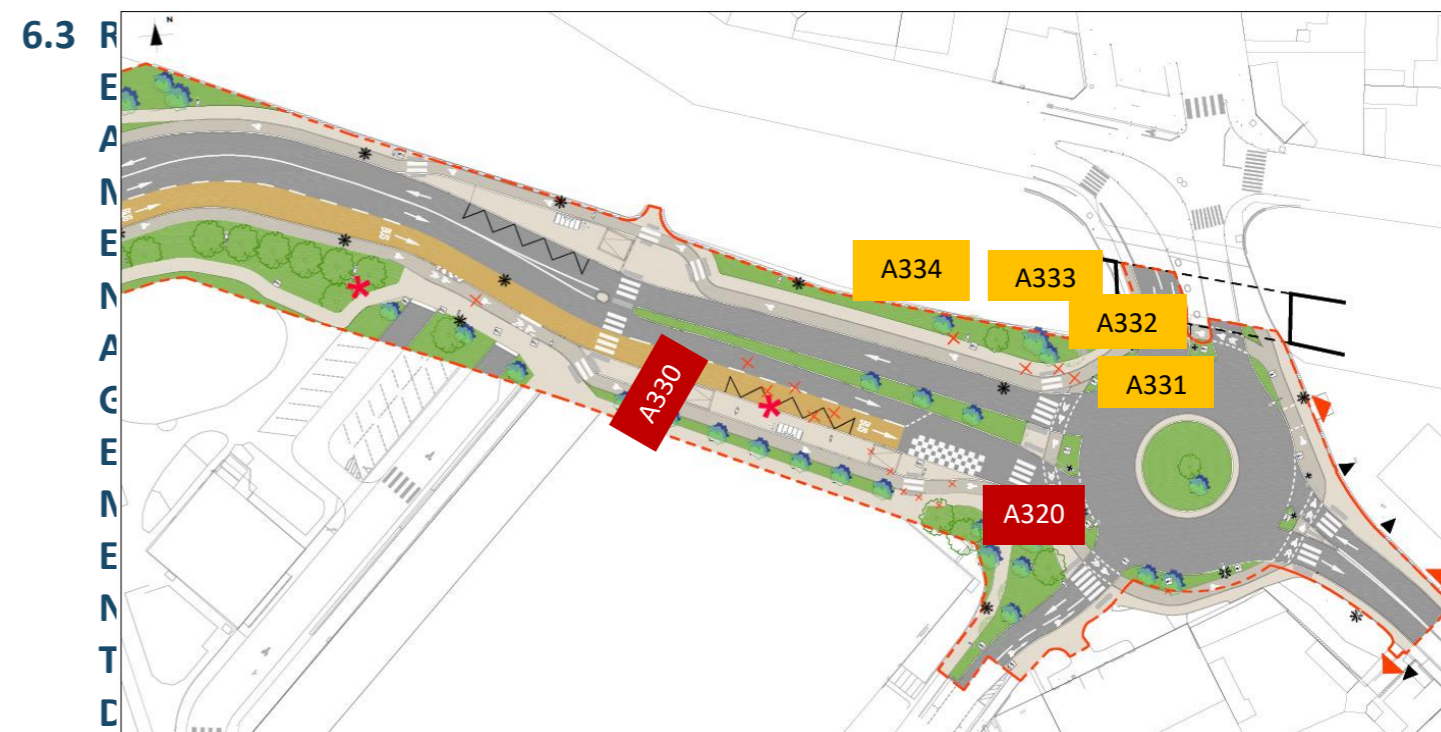


Figure 252 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres de l'avenue Général de Gaulle (Ronde)



Figure 253 : photo des arbres des alignements avenue Général de Gaulle côté Nord (Ronde)

Le projet de réaménagement de la ligne de BHNS impactera 17 individus sur 3 alignements d'arbres de part et d'autre de l'avenue Général de Gaulle, dont :

- 11 au niveau du giratoire de la Ronde (A320 à A330), côté Sud de l'avenue du Général de Gaulle,
- 4 au niveau du giratoire de la rotonde (A331 à A334), côté Nord de l'avenue du Général de Gaulle
- 2 appartenant à un unique alignement côté Nord de l'avenue du Général de Gaulle (A335 et A336).



Figure 254 : photo des arbres des alignements avenue Général de Gaulle côté Sud (Rotonde)

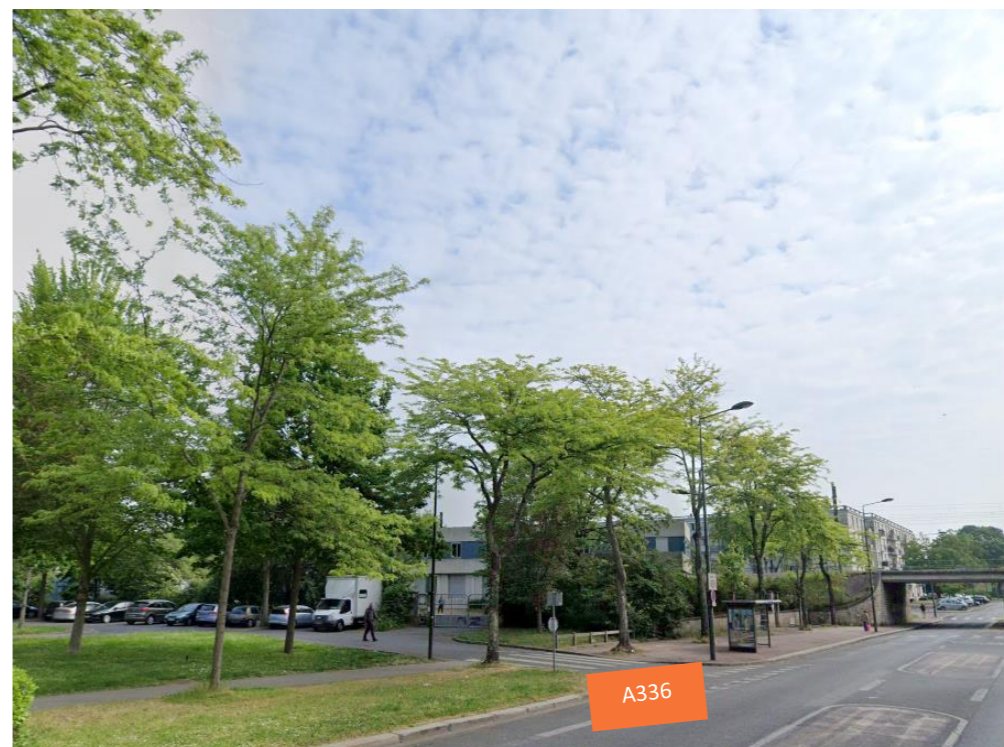


Figure 256 : photo de l'arbre d'alignement sur avenue Général de Gaulle

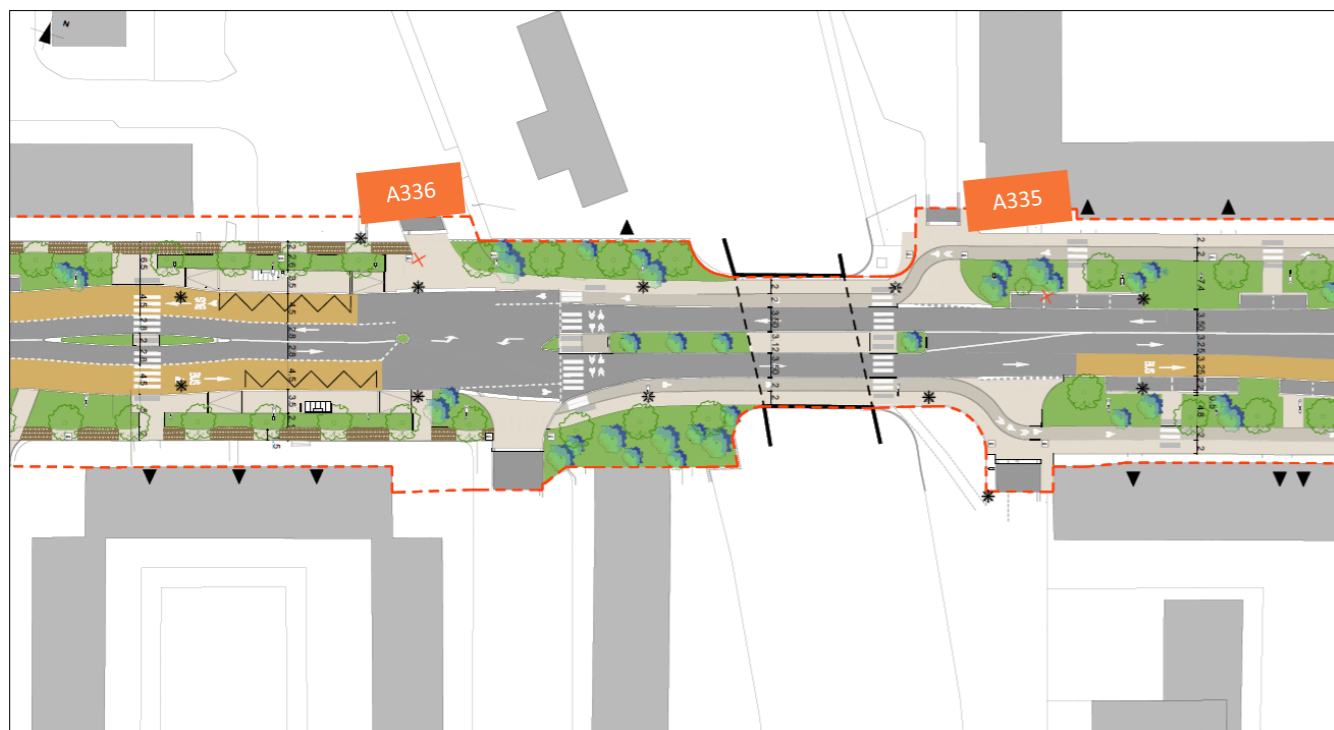


Figure 255 : localisations des arbres à abattre sur l'alignement d'arbres de l'avenue Général de Gaulle



Figure 257 : photo aérienne des alignements d'arbres sur la rue de Saussure sur la période 2000-2005 (gauche) et aujourd'hui (droite)



## CHAPITRE 7. DESCRIPTION DES MESURES DE COMPENSATION

## 7.1.1 A L'ECHELLE DU PROJET GLOBAL

### 7.1.1.1 PLANTATIONS ARBOREES

La ligne 2 du tramway est agrémentée d'une végétation riche et variée, les arbres existant le long du tracé de la ligne sont en partie conservés, ceux abattus sont remplacés par de nouvelles plantations d'arbres, dès lors que cela est possible à proximité immédiate.

Chaque figure paysagère traversée est prise en compte, de ce fait le paysage côtoyé à La Riche sera différent de celui du centre de Tours, qui sera également différent de celui Chambray-lès-Tours.

Le choix des nouvelles essences s'est fait en étroite collaboration avec les services des espaces verts des villes, et notamment la Direction du Patrimoine Végétal et de la Biodiversité de Tours et de la Métropole au cours de groupes de travail. sur la base d'une diversité variétale, d'une adaptabilité au sol, à l'évolution du climat local et au milieu urbain, mais aussi sur celle de l'esthétisme des variétés au niveau de leurs floraisons.

La Direction Patrimoine Végétal et Biodiversité (DPVB) de la ville de TOURS s'oriente vers un remplacement progressif des arbres actuels pour des essences plus résistantes à la chaleur et la sécheresse en Région Centre dans ce contexte de changement climatique.

La DPVB dispose d'une liste des essences à privilégier sur son territoire, qui a été utilisée dans le cadre du projet d'aménagement paysager le long de ligne de tramway. Ce tableau ci-après précise les essences retenues, la taille de la plantation, l'aspect technique de la fourniture, et la taille adulte des arbres.

D'autres stratégies d'aménagement paysager ont été retenues :

- 7.1 LIGNE 2 DE TRAMWAY**
- **Choisir des essences durables et capables de vivre plus que 10 ans**, afin d'assurer un développement pérenne et robuste du couvert végétal urbain,
  - **Opter pour des plantations ponctuelles avec des arbres fruitiers**. Ces arbres, en plus de leur aspect esthétique et environnemental, peuvent offrir des fruits et ainsi favoriser une interaction positive avec les habitants.
  - **Mixer les essences d'arbres pour une meilleure biodiversité**. Cette diversité végétale permet de créer des écosystèmes plus résilients et équilibrés, bénéfiques tant pour la faune que pour la flore.
  - **Planter des arbres avec des baies appréciées par la faune et la flore**. Cela favorise la biodiversité et soutient les écosystèmes locaux en offrant des ressources alimentaires variées.
  - **Éviter des arbres fruitiers à proximité de la voirie et du tramway, ainsi que sur le quai de station**. Cela réduit les risques de glissades et d'encombrements tout en minimisant les besoins en maintenance.
  - **Planter des arbres de taille petite (T16-18, T18-20) pour une meilleure adaptation et développement**. Ces jeunes arbres s'adaptent mieux aux conditions locales et ont un potentiel de développement plus élevé, assurant ainsi une croissance vigoureuse et saine.
- Ainsi, les ambiances paysagères actuelles viendront à évoluer en faveur d'une gestion plus adaptée et durable des espaces verts (individus plus résistants, consommation en eau réduite, ...).**

Les recommandations du STRMTG sur les distances par rapport au GLO et les contraintes d'emprises spécifiques à chaque rue, peuvent conduire à une impossibilité d'atteindre l'objectif de replantation 1 pour 1 des arbres de hautes tiges de même essence et de même développement, et au droit de l'arbre supprimé.

**Par ailleurs, il convient d'admettre que la plantation de nouveaux arbres en remplacement d'arbres de hautes tiges d'un âge avancé ne permet pas retrouver une équivalence d'ombrage à l'année T0. En revanche, le projet Lignes2Tram, qui aura une durée de vie au-delà de 50 ans apportera des effets positifs sur le moyen à long terme sur les axes et zones bénéficiant de projets paysagers ambitieux.**

**Les adaptations paysagères menées progressivement, tout en conservant les arbres emblématiques de hautes tiges, seront bénéfiques dans ce contexte de changement climatique : essences adaptées au contexte urbain, résistantes à la sécheresse, moins consommatrices en eau, diversité des strates**

Au total, une **quarantaine de variétés** a été sélectionnée, comprenant notamment des **arbres fruitiers à fleurs, dont la floraison intervient au printemps ou encore des arbres plus classiques comme des tilleuls ou des érables**. Ils accompagnent « le ruban de nature » déroulé par le tramway et caractérisé par **la végétalisation de sa plateforme sur environ 50 % de son tracé**.

Les aménagements paysagers proposés permettent, ainsi de greffer dans le paysage urbain un cadre de verdure apaisant comme une succession de « lieux jardins », en amplifiant et en diversifiant la palette végétale tout en mettant en œuvre les principes suivants :

- Préservation des grands alignements d'arbres qui constituent la structure majeure du paysage,
- Plantation de nouveaux arbres en privilégiant des bosquets ou groupes dans les lieux adaptés (périphérie) et des alignements pour des espaces particuliers (centre-urbain),
- Création de nouvelles ambiances paysagères pour des lieux particuliers (place de la Liberté, place Sidi Brahim, place du Maréchal Leclerc, rue d'Entraigues à proximité du Jardin Botanique, rue de Saussure, place de Strasbourg...),
- Mise en place d'amorces de liaisons transversales végétalisées,



- Renforcement de certaines ponctuations végétales (rue Michel Baugé, avenue Stendhal, rue de la Plaine...),
- Plantations sur voirie pour proposer des espaces apaisés dans les quartiers (rue de la Mairie, boulevard Tonnellé, ...),
- Parking-relais systématiquement plantés et paysagers.

Nomenclature	Essence projet	Taille de plantation	Fourniture	Taille adulte
Ac.ca	<i>Acer campestre</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	10-15m
Ac.ca	<i>Acer campestre</i>	T14-16	MGR, 3 Trp	10-15m
Ac.cap	<i>Acer cappadocicum</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
Ac.d	<i>Acer davidii</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	5-8m
Ac.g	<i>Acer ginnala</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	5-10m
Ac.g	<i>Acer ginnala</i>	200/250	MGR, 3 Trp	5-10m
Ac.g	<i>Acer griseum</i>	200/250	MGR, 3 Trp	8-10m
Ac.m	<i>Acer monspessulanum</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	10-15m
Ac.m	<i>Acer monspessulanum</i>	T14-16	MGR, 3 Trp	10-15m
Ac.o	<i>Acer opalus</i>	200/250	MGR, 3 Trp	8-10 m
Ac.pa	<i>Acer palmatum</i>	150/200	MGR, 3 Trp	3-4m
Ac.tri	<i>Acer triflorum</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	8-10m
Al.j	<i>Albizia julibrissin</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	12-15m
Aln.c	<i>Alnus cordata</i>	T 14/16	MGR, 3 Trp	20-25m
Aln.s	<i>Alnus spaethii</i>	T 14/16	MGR, 3 Trp	20-25m
Aln.s	<i>Alnus spaethii</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	20-25m
Am.l	<i>Amelanchier laevis</i>	200/250	MGR, 3 Trp	5-10m
Ca.j	<i>Carpinus japonica</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	8-15 m
Ca.j	<i>Carpinus japonica</i>	T14-16	MGR, 3 Trp	8-15 m
Ca.o	<i>Carpinus orientalis</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
Ca.ov	<i>Carya ovata</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	20-25m
Ca.sp	<i>Catalpa speciosa</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
Ce.a	<i>Celtis australis</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
Ce.ca	<i>Celtis caucasica</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
Ce.s	<i>Celtis siligugstrum</i>	200/250	MGR, 3 Trp	5-6 m
Ch.r	<i>Chinoanthus retusus</i>	150/200	MGR, 3 Trp	5-6 m
Ch.r	<i>Chinoanthus retusus</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	5-6 m
Ch.t	<i>Chitalpa (X) tashkentensis</i>	200/250	MGR, 3 Trp	8m
Ch.ta	<i>Chitalpa x tashkentensis</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	8m
Co.ma	<i>Cornus mas</i>	200/250	MGR, 3 Trp	7-8m
Cr.a	<i>Crataegus azarolus</i>	150/200	MGR, 3 Trp	5-6m
Fr.a	<i>Fraxinus americana</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	20-25m
Fr.c	<i>Fraxinus chinensis</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	10-12m
Gi.b	<i>Ginkgo biloba</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
Gl.tr	<i>Gleditsia triachanthos</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	15m
Gy.d	<i>Gymnocladus dioicus</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	8-12m
Ho.d	<i>Hovenia dulcis</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	10-12m
Ko.b	<i>Koelreuteria bipinnata</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	9-12 m
Ko.p	<i>Koelreuteria paniculata</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	8-12 m
La.in	<i>Lagerstroemia indica</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	6-8m
La.in	<i>Lagerstroemia indica</i>	200/250	MGR, 3 Trp	6-8m
La.in	<i>Lagerstroemia indica</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	6-8m
Li.f	<i>Liquidambar formosana</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
Li.s	<i>Liquidambar styraciflua</i>	T18/20	MGR, 3 Trp	15-20m
Ma.g	<i>Magnolia grandiflora</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	12-15m
Mag.k	<i>Magnolia kousa</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	4-6m
Ma.fl	<i>Malus floribunda</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	5-10m
Ma.fl	<i>Malus floribunda</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	5-10m

Ma.s	<i>Malus sylvestris</i>	150/200	MGR, 3 Trp	5-10m
Ma.t	<i>Malus trilobata</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	8-10m
Ma.ts	<i>Malus tschonoskii</i>	200/250	MGR, 3 Trp	8-10m
Os.c	<i>Ostrya carpinifolia</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	14-16m
Pa.p	<i>Parrotia persica</i>	200/250	MGR, 3 Trp	6-10m
Pa.t	<i>Paulownia tomentosa</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
Ph.a	<i>Phellodendron amureunse</i>	200/250	MGR, 3 Trp	10-12m
Pi.b	<i>Pinus bungeana</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	20-25m
Pi.s	<i>Pinus sylvestris</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	20-25m
Pis.v	<i>pistachia vera</i>	200/250	MGR, 3 Trp	6-7m
Pl.h	<i>Platanus hispanica</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	20-30m
Po.a	<i>Populus alba</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	15-20
Po.a	<i>Populus alba</i>	T 14/16	MGR, 3 Trp	15-20
Pr.av	<i>Prunus avium</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	9-10m
Pr.c	<i>Prunus cerasifera</i>	T14-16	MGR, 3 Trp	6-8m
Pr.a	<i>Prunus cerasifera</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	6-8m
Pr.d	<i>Prunus dulcis</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
Pr.d	<i>Prunus dulcis</i>	T 14/16	MGR, 3 Trp	15-20m
Pr.ma	<i>Prunus mahaleb</i>	200/250	MGR, 3 Trp	5-10m
Pr.se	<i>Prunus serrulata</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	5-8m
Pr.se	<i>Prunus serrulata</i>	200/250	MGR, 3 Trp	5-8m
Pr.sub	<i>Prunus subhirtella</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	5-8m
Py.c	<i>Pyrus communis</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	10-15m
Qu.ca	<i>Quercus castaneifolia</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
Qu.c	<i>Quercus cerris</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	20-25m
Qu.co	<i>Quercus coccinea</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
Qu.fr	<i>Quercus frainetto</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	20-25m
Qu.il	<i>Quercus ilex</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	8-9m
Qu.pa	<i>Quercus palustris</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
Qu.va	<i>Quercus variabilis</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	20-25m
Rh.	<i>Rhododendron</i>	150/200	MGR, 3 Trp	3-4 m
Ro.a	<i>Rosa alba</i>	150/200	MGR, 3 Trp	3-4 m
So.a	<i>Sorbus aria</i>	T 14/16	MGR, 3 Trp	10-15 m
So.ar	<i>Sorbus aria 'Magnifica'</i>	T 14/16	MGR, 3 Trp	10-15m
So.d	<i>Sorbus domestica</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	10-15 m
So.in	<i>sorbus intermedia</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	10-15m
So.to	<i>sorbus torminalis</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	10-15m
St.j	<i>Styphnolobium japonicum</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	15-18 m
Te.d	<i>Tetradium danielli</i>	200/250	MGR, 3 Trp	5-10m
Te.d	<i>Tetradium danielli</i>	16/18	MGR, 3 Trp	5-10m
Ti.mo	<i>Tilia mongolica</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
Ti.p	<i>Tilia platyphyllos</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
To.s	<i>Toona sinensis</i>	T16/18	MGR, 3 Trp	10-15m
Ze.ca	<i>Zelkova carpinifolia</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	15-20m
Ze.s	<i>Zelkova serrata</i>	T18/20	MGR, 3 Trp	10-20m
Ze.s	<i>Zelkova serrata</i>	T 16/18	MGR, 3 Trp	10-20m
Ze.s	<i>Zelkova serrata</i>	T14/16	MGR, 3 Trp	10-20m

### 7.1.1.2 PLANTATIONS DE MASSIFS ET COUVRE-SOL

L'ensemble des plantations arborées s'accompagnent de massifs arbustifs, de vivaces, de graminées, ou de couvre-sols.

Chaque lieu possède sa propre palette végétale, afin d'avoir des ambiances paysagères cohérentes en fonction de chacun des lieux traversés par le tramway et ainsi diversifier les ambiances.

Des ensembles de mélange pour les sections courantes et pour les lieux majeurs sont proposés. Au stade actuel, des réflexions et des études de 6 massifs différents ont été étudiés

- Massif 1 : apporte une ambiance jardinée et accompagne le piéton et les façades bâties.
- Massif 2 : adoucit la lisière avec la voirie et met en valeur l'existant.
- Massif 3 : dégage une ambiance naturelle reflétant celle du Petit-Cher.
- Massif 4 : marque visuellement la présence de commerces en zone péri-urbaine.
- Massif 5 : marque un cœur de quartier à la végétation foisonnante, inspirée de l'actuelle place Saint-Paul (Tours).
- Massif 6 : composé de couvre-sols qui s'adaptent aux terrains exigus (talus, pieds d'arbres).



Figure 258 : exemple des différents massifs réalisés

### 7.1.1.3 LES STATIONS PLANTEES DE LA LIGNE 2 DE TRAMWAY

La station plantée propose une version arborée de la station de base. Un véritable espace végétalisé sera implanté sur chaque quai de station, à l'emplacement d'un abri. Le reste de la station reste inchangé.

Les stations seront végétalisées différemment de la ligne 1 : de vraies « poches de verdure » seront prévues, de manière à créer des massifs généreux au pied des arbres, et d'inscrire le végétal des stations dans un continuum le long des aménagements de la ligne 2.

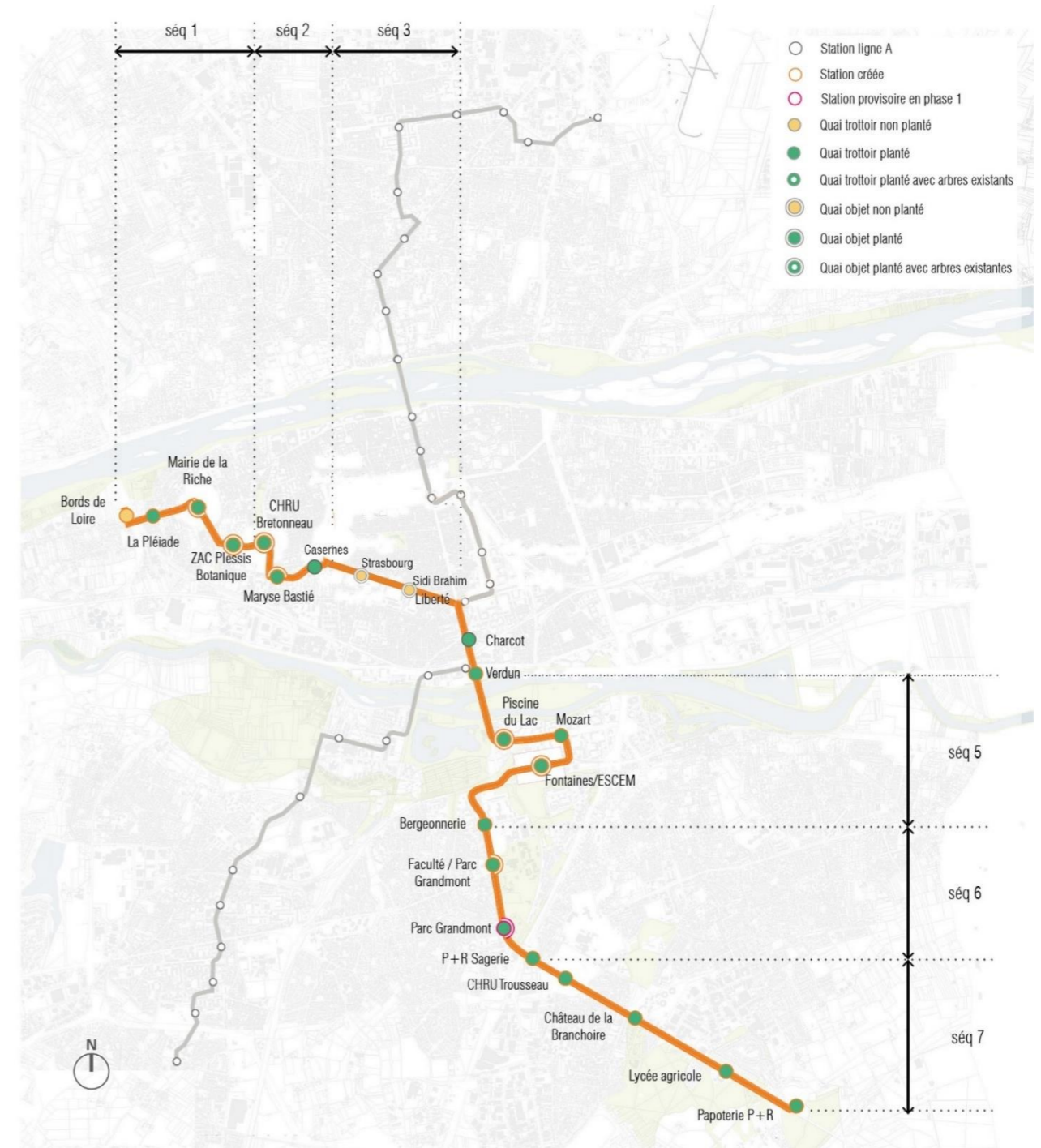


Figure 259 : carte des stations plantées de la ligne 2

La palette végétale sur les stations sera spécifique à chaque lieu. Il faudra cependant veiller à rester sur des sujets à développement modéré, à taille humaine, ne nécessitant pas un entretien trop délicat. De plus, il n'est pas prévu d'arrosage intégré sur les stations, seulement des bouches d'arrosages pour les premières années et les appoints. En effet, la gamme végétale est prévue pour résister à la sécherresse.

#### 7.1.1.4 AMBIANCE PAYSAGERE



Figure 260 : ambiance paysagère projetée pour les stations de la Ligne 2 de Tramway

#### 7.1.1.5 VEGETAUX EN STATION

Les tableaux des essences sont en lien avec le dossier de référence. Le choix des essences n'a pas été modifié, puisqu'issu des échanges précédents avec les villes. Cependant, cette étude avant-projet apporte des modifications significatives au tracé, ainsi qu'aux emplacements des stations de la ligne, en particulier sur la séquence 3.

Nous avons conservé les essences indiquées dans les plans pour les nouvelles stations. Cf. légende page suivante. Cette démarche garantit la cohérence et l'esthétique de l'aménagement, tout en respectant les orientations prévues pour l'aspect paysager.

Tableau 20 : liste des essences et nombre d'arbres par station plantée

Localisation	N°	Nom station	Type	Largeur	Nb. Arbre	Essence						
Secteur Ouest	séq 1	1	Bords de Loire	Quais objet	5,20m & 4m	0						
	séq 1	2	La Pléiade	Quais objet plantés	4m	12	Amelanchier canadensis CP					
							Crataegus x lavallei 'Carrierei' T					
							Malus 'Red Sentinel' T					
	séq 1	3	Mairie de la Riche	1 quai objet planté 1 quai trottoir planté	4m	12	Malus tschonoskii T					
							Crataegus x lavallei 'Carrierei' T					
							Cladrastis kentukea					
	séq 1	4	ZAC Plessis Botanique	Quais trottoir plantés	4m	12	Koelreularia paniculata					
							Magnolia kobus T					
							Photinia x fraseri 'Red Robin' T					
séq 2							5	CHRU Bretonneau	1 quai objet planté 1 quai trottoir planté	4m	12	Arbutus andrachne CP
												Magnolia kobus T
												Photinia x fraseri 'Red Robin' T
séq 2							6	Maryse Bastié	1 quai objet planté 1 quai trottoir planté	4m	12	Arbutus andrachne CP
	Acer rubrum T											
	Cedrela sinensis CP											
séq 2	7	Casernes	Quais objet plantés	4m	12	Arbutus andrachne CP						
						Cedrela sinensis CP						
Centre	séq 31	8	Strasbourg	Quais trottoir	3,25m et 3,30m	0						
	séq 31	9	Sidi Brahim	Quais trottoir	3,25met 3,10m	0						
	séq 31	10	Charcot	Station Ligne A - quais existants								









Localisation	N°	Nom station	Type	Largeur	Nb. Arbre	Essence	
Secteur Sud	séq 5	11	Verdun	Quais objet plantés	4m	12	Crataegus x lavallei 'Carrierei' T Malus tschonoskii T Malus 'Red Sentinel' T
	séq 5	12	Piscine du Lac	1 quai objet planté 1 quai trottoir planté	4m	11	Acer tataricum 'Ginnala' CP Crataegus x lavallei 'Carrierei' T Malus tschonoskii T
	séq 5	13	Mozart	Quais objet plantés	4m	10	Acer tataricum 'Ginnala' CP Cercis siliquastrum T Magnolia kobus T Photinia x fraseri 'Red Robin' T
	séq 5	14	Fontaines ESCEM	Quais trottoir plantés	4m	12	Cedrella sinensis T Chionanthus retusus CP Photinia x fraseri 'Red Robin' T
	séq 5	15	Bergeonnerie	Quais objet plantés	4m	12	Acer campestre CP Prunus avium 'Flore Plena' T Sorbus aria 'Magnifica' T
	séq 6	16	FAC Grandmont	1 quai trottoir planté 1 quai objet planté	4m	12	Acer campestre 'Elsrijk' CP Prunus avium 'Flore Plena' T Sorbus aria 'Magnifica' T
	séq 6	17	Parc Grandmont	1 quai trottoir planté 1 quai objet planté	4m	12	Acer campestre T Prunus avium 'Flore Plena' T Sorbus aria 'Magnifica' T
	séq 7	18	Sagerie	Quais objet plantés	4m	12	Acer campestre T Prunus avium 'Flore Plena' T Sorbus aria 'Magnifica' T
	séq 7	19	CHRU Trousseau	1 quai trottoir planté 1 quai objet planté	4m	12	Acer campestre CP Crataegus x lavallei 'Carrierei' T Malus 'Red Sentinel' T Malus tschonoskii T
	séq 7	20	Château de la Branchoire	Quais objet plantés	4m	12	Acer campestre CP Acer campestre 'Elsrijk' CP Crataegus x lavallei 'Carrierei' T Koelreularia paniculata CP Malus 'Red Sentinel' T Malus tschonoskii T

Localisation	N°	Nom station	Type	Largeur	Nb. Arbre	Essence	
Secteur Sud	séq 7	22	Papoterie	Quais objet plantés	4m	12	Acer campestre 'Elsrijk' CP Crataegus x lavallei 'Carrierei' T Malus 'Red Sentinel' T Malus tschonoskii T Prunus avium 'Flore Plena' T Acer campestre CP Acer campestre 'Elsrijk' CP Crataegus x lavallei 'Carrierei' T Malus 'Red Sentinel' T Malus tschonoskii T Prunus avium 'Flore Plena' T

Localisation	N°	Nom station	Type	Largeur	Nb. Arbre	Essence	
	séq 7	21	Lycée agricole	Quais objet plantés	4m	12	Acer campestre CP

Station Bords de Loire  
Station La Pléiade  
Station Mairie de la Riche  
Station ZAC Plessis Botanique  
Station CHRU Bretonneau  
Station Maryse Bastié  
Station Casernes  
Station Strasbourg  
Station Sidi Brahim  
Station Charcot  
Station Verdun  
Station Piscine du Lac  
Station Mozart  
Station Fontaines-Escem

Pas de plantation en station  
Amc Amelanchier canadensis CP  
Cla Crataegus x lavallei 'Carrierei' T  
Mrs Malus 'Red Sentinel' T  
Mts Malus tschonoskii T  
Cla Crataegus x lavallei 'Carrierei' T  
Cke Cladrastis kentukea  
Nsy Nyssa sylvatica  
Cla Crataegus x lavallei 'Carrierei' T  
Kpa Koelreularia paniculata CP  
Mko Magnolia kobus T  
Plr Photinia x fraseri 'Red Robin' T  
Aan Arbutus andrachne CP  
Mko Magnolia kobus T  
Plr Photinia x fraseri 'Red Robin' T  
Aan Arbutus andrachne CP  
Aru Acer rubrum T  
Csi Cedrela sinensis CP  
Aan Arbutus andrachne CP  
Aru Acer rubrum T  
Csi Cedrela sinensis CP  
Pas de plantation en station  
Pas de plantation en station  
Station existante  
Cla Crataegus x lavallei 'Carrierei' T  
Mts Malus tschonoskii T  
Mrs Malus 'Red Sentinel' T  
Ata Acer tataricum 'Ginnala' CP  
Cla Crataegus x lavallei 'Carrierei' T  
Mts Malus tschonoskii T  
Ata Acer tataricum 'Ginnala' CP  
Csi Cercis siliquastrum T  
Mko Magnolia kobus T  
Plr Photinia x fraseri 'Red Robin' T  
Ces Cedrela sinensis T  
Cre Chionanthus retusus CP  
Plr Photinia x fraseri 'Red Robin' T

	Station Bergeonnerie	Aca Acer campestre CP Pav Prunus avium 'Flora Plena' T Sar Sorbus aria 'Magnifica' T
	Station Faculté-Parc de Granmont	Aca Acer campestre 'Elsrijk' CP Pav Prunus avium 'Flora Plena' T Sar Sorbus aria 'Magnifica' T
	Station Parc de Granmont (mesures conservatoires)	Aca Acer campestre Pav Prunus avium 'Flora Plena' T Sar Sorbus aria 'Magnifica' T
	Station Sagerie	Aca Acer campestre Pav Prunus avium 'Flora Plena' T Sar Sorbus aria 'Magnifica' T
	Station CHRU Trousseau	Aca Acer campestre CP Cla Crataegus x lavalleyi 'Carrierei' T Mrs Malus 'Red Sentinel' T Mts Malus tschonoskii T
	Station Château de la Branchoire	Aca Acer campestre CP Ace Acer campestre 'Elsrijk' CP Cla Crataegus x lavalleyi 'Carrierei' T Kpa Koelreutaria paniculata CP Mrs Malus 'Red Sentinel' T Mts Malus tschonoskii T
	Station Lycée agricole	Aca Acer campestre CP Ace Acer campestre 'Elsrijk' CP Cla Crataegus x lavalleyi 'Carrierei' T Mrs Malus 'Red Sentinel' T Mts Malus tschonoskii T
	Station Papoterie P+R	Pav Prunus avium 'Flora Plena' T Aca Acer campestre CP Ace Acer campestre 'Elsrijk' CP Cla Crataegus x lavalleyi 'Carrierei' T Mrs Malus 'Red Sentinel' T Mts Malus tschonoskii T Pav Prunus avium 'Flora Plena' T

## 7.1.2 RUE D'ENTRAIGUES

### 7.1.2.1 PRINCIPE GENERAL

Le passage de la ligne 2 rue d'Entraigues participera activement à la requalification de cet axe très routier et permettra d'offrir une nouvelle dimension à l'entrée du Jardin Botanique. Ce dernier conservera sa forme actuelle, ses murs sont préservés mais un parvis plus large marquera l'entrée du jardin avec une ambiance « collection » sur cette station plantée.

La reconstitution totale des alignements d'arbres de la rue d'Entraigues permet de mettre en valeur le Jardin Botanique et son entrée. La station tramway et ses espaces connexes sont plantés d'essences exceptionnelles faisant référence à la richesse botanique du jardin. La volonté de désimperméabiliser au maximum les pieds d'arbres conservés et les arbres projets sera appliquée à la rue d'Entraigues.

Les perspectives paysagères projetées sont présentées en Figure 96.

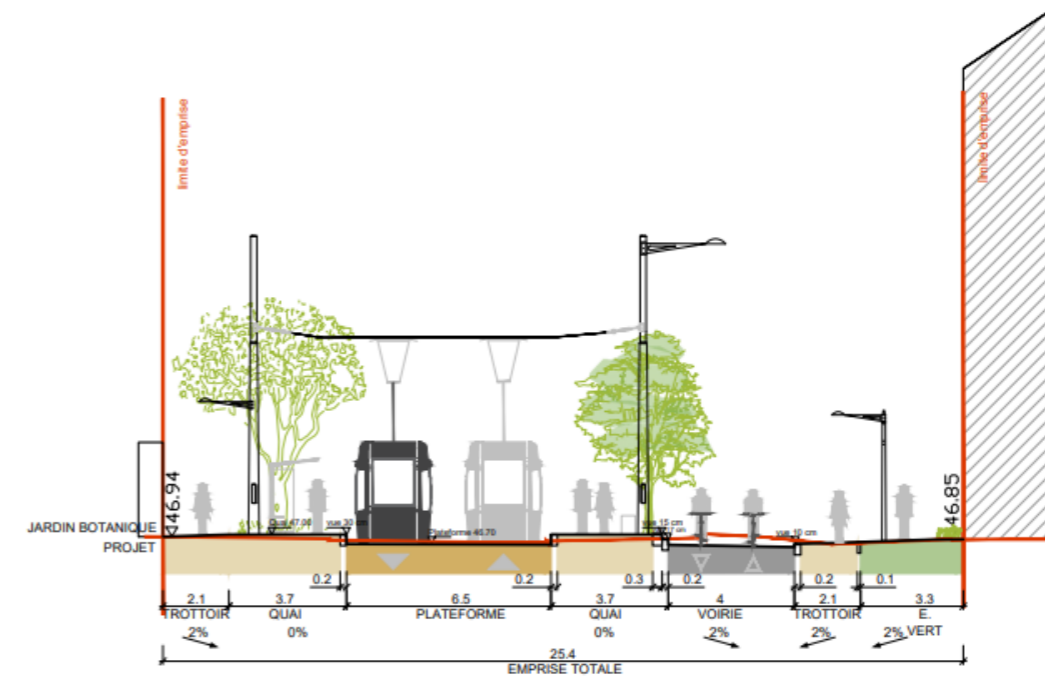


Figure 261 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur le secteur « Jardin Botanique »



*Gymnocladus dioica*

*Heptacodium miconioides*

*Hovenia dulcis*



Figure 262 : espèces d'arbres retenues sur le secteur « Jardin Botanique »

### 7.1.2.2 MESURE COMPENSATOIRE

Les deux alignements de 16 individus de hautes tiges chacun (A1 – A32) seront compensés par 5 arbres de hautes tiges de part et d'autre de la voirie.

Des discussions sont en cours avec les services de la ville pour proposer de replanter un alignement au Jardin Botanique en parallèle de la voirie. Ce nouveau rideau végétal tendra vers une équivalence quantitative et paysagère aux alignements supprimés. Le choix précis des essences en cours de réflexion sera proposé, afin que ces dernières soient en cohérence avec celles existantes dans le Jardin Botanique.

Des propositions d'aménagements paysagers sont en cours d'études afin de satisfaire le quota compensatoire sur ce secteur. Bien que le bilan quantitatif en arbres de hautes tiges sur cet axe ne soit pas atteint à ce stade AVP, le nombre d'arbres de haute tige reste largement positif à l'échelle du projet sur la commune de Tours (et à l'échelle globale également).

## 7.1.3 BOULEVARD TONNELLE

### 7.1.3.1 PRINCIPE GENERAL

La circulation le long de cette portion du boulevard à façade très urbaine, sera plus apaisée en favorisant, le long du trottoir côté Ouest, la déambulation des piétons en les mettant à distance grâce aux stationnements et aux plantations à échelle humaine.

Les massifs plantés offriront au boulevard une ambiance de jardin, avec de petits arbres à floraisons odorantes et colorations automnales. Un mélange d'arbustes et de plantes vivaces occupera toute la surface de ces jardinières. Les perspectives paysagères projetées sont présentées en Figure 98 et Figure 99.

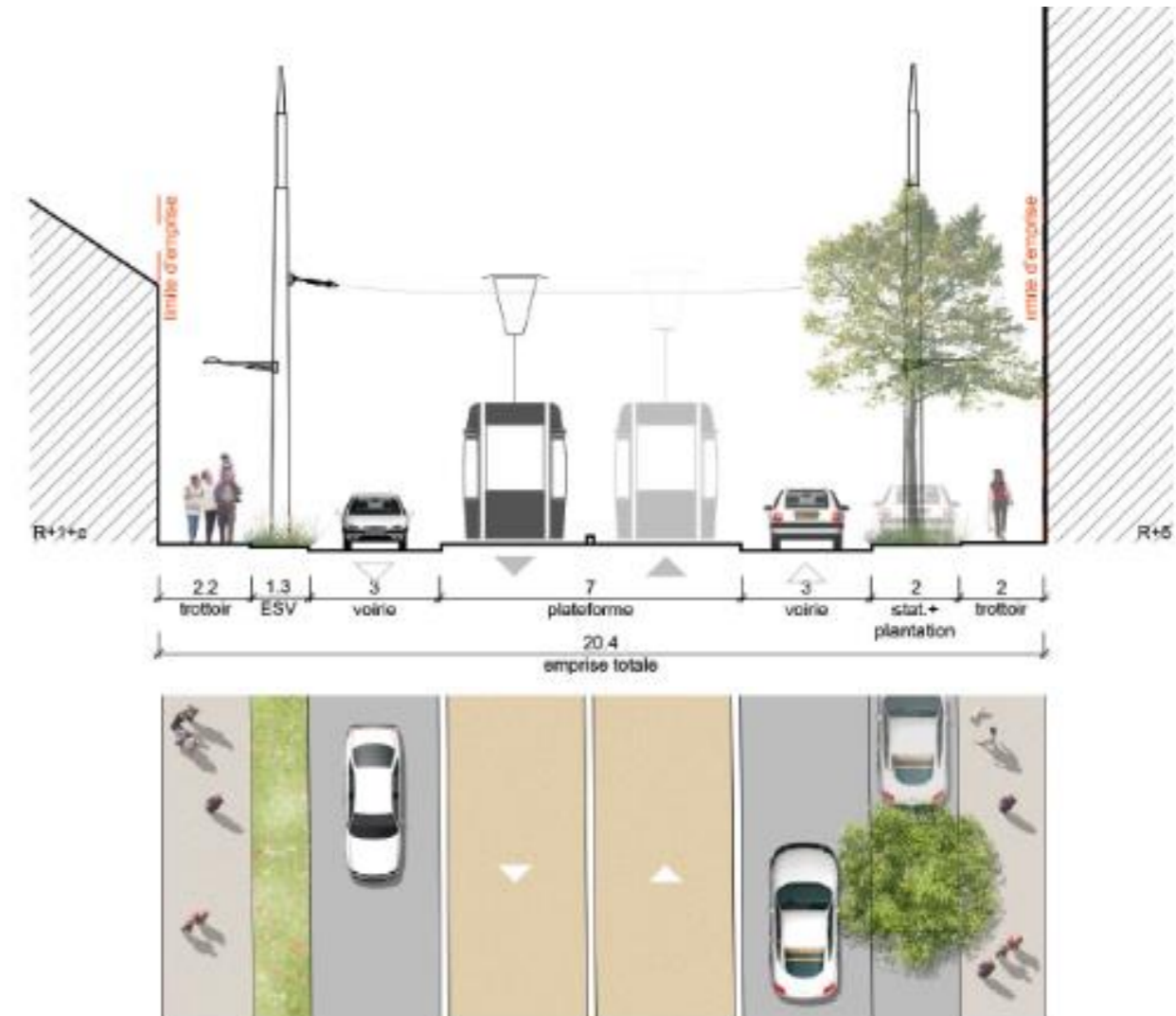


Figure 263 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur boulevard Tonnellé



Figure 264 : espèces d'arbres retenues sur le secteur « Jardin Botanique »

### 7.1.3.2 MESURE COMPENSATOIRE

Les deux alignements d'arbres de hautes tiges de la rue Tonnellé de 50 arbres supprimés (A33 à A82) seront compensés par :

- 5 arbres de haute tige côté Ouest.
- 4 arbres de haute tige côté Est.

L'insertion de la plateforme et des axes viaires en parallèle laisse peu de place disponible, et donc limite les possibilités de plantation de sujet de haute tige. Ceux pouvant être plantés seront renforcés par un rideau végétalisé de cépés qui participera au maintien d'une ambiance paysagère de qualité côté Ouest du boulevard.

**La qualité paysagère sera maintenue par la création d'un rideau végétal de 35 individus de part et d'autre du boulevard, en essences à la fois de hautes tiges et de cépés. Toutefois, bien que le bilan quantitatif en arbres de hautes tiges sur cet axe ne soit pas atteint, le nombre d'arbres de haute tige reste largement positif à l'échelle du projet sur la commune de Tours (et en global également).**

## 7.1.4 RUE MICHEL BAUGE

### 7.1.4.1 PRINCIPE GENERAL

Les aménagements de la nouvelle ligne de tramway apporteront un dynamisme au quartier, une cohérence aux espaces qui encadrent cette rue. La circulation y sera plus apaisée et propice la déambulation et à la convivialité, la végétation animera les pieds d'immeubles tout en prolongeant les espaces verts existants.

La place Hélène Boucher, aux ambiances intimistes, se composera de massifs luxuriants et d'arbres aux couleurs flamboyantes. Les perspectives paysagères projetées sont présentées en Figure 102 et Figure 103

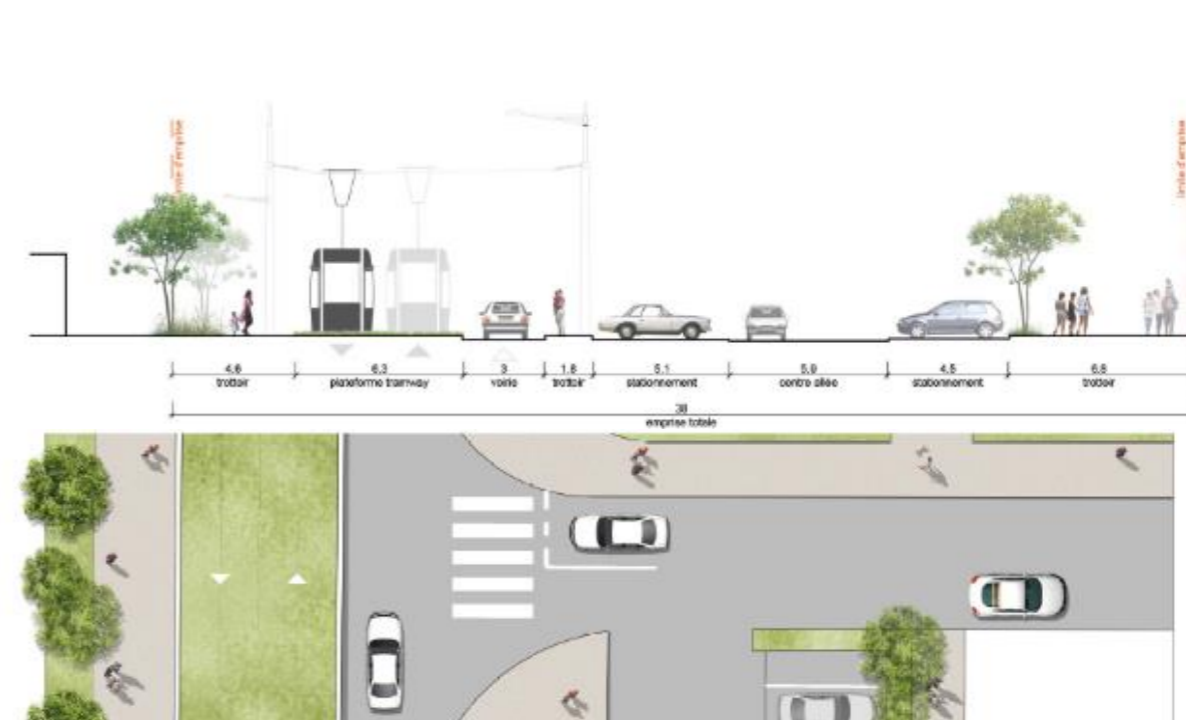


Figure 265 : coupe et plan de principe de l'insertion paysagère rue Michel Baugé

### 7.1.4.2 MESURE COMPENSATOIRE

Les 22 arbres hautes tiges de l'alignement sur la rue Michel Baugé supprimés (A84 à A104) seront compensés par :

- Un alignement de 6 arbres côté Sud de la station Maryse Bastié (entouré en violet en Figure 266)
- Le projet de requalification de l'Ecole élémentaire Maryse Bastié pourra intégrer des prescriptions sur l'obligation de replanter des arbres d'alignements d'arbres de haute tige sur le parvis de l'école. Cette ambition ultérieure permettra d'atteindre le quota 1/1 de la mesure compensatoire sur ce secteur.

*Pour rappel, les 2 féviers adultes de grande ampleur sur le square de la rue Hélène Boucher et l'alignement d'arbres au Sud (sur le parking) sont conservés (mesures d'évitement).*

Hormis les arbres de hautes tiges compensés, le projet s'attache à recréer un alignement d'arbres à composition diversifiée (hautes tiges et cépés) donnant une plus-value en termes de biodiversité et paysagère, avec un nombre d'arbres projeté à l'équivalence de l'état actuel (23 arbres plantés, dont 9 conservés).



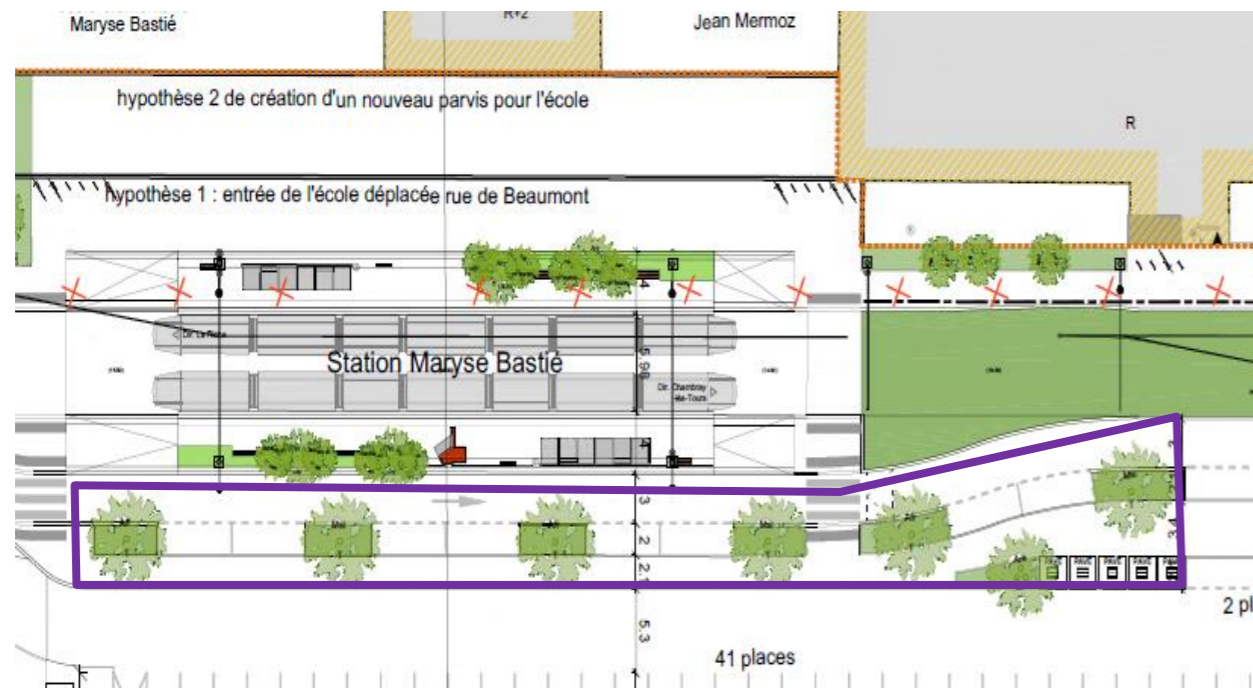


Figure 266 : mesure compensatoire sur les arbres A84 à A104 de l'alignement impacté rue Michel Baugé – Extrait AVP2

La qualité paysagère sera maintenue par un nombre d'arbres (toutes essences) à l'équilibre entre l'état actuel et projeté. Bien que le quota compensatoire 1/1 en sujets de hautes tiges ne soit pas atteint sur ce secteur, il reste largement positif à l'échelle du projet sur la commune de Tours (et en global également).

## 7.1.5 BOULEVARD JEAN ROYER

### 7.1.5.1 PRINCIPE GENERAL

L'aménagement paysager du boulevard Jean Royer consiste à créer un parcours paysager en utilisant plusieurs stratégies de la plantation et d'ambiances végétales. Le boulevard est parfaitement rectiligne, il développe une belle perspective.

L'implantation de la plateforme (et infrastructures annexes) ne permet pas de conserver l'alignement de Gleditsia (Févier d'Amérique) existant sur la rive Sud, ni de planter un nouvel alignement d'arbres en raison de la proximité avec la plateforme du tramway et des façades du boulevard.

Cela implique de renforcer les plantations existantes des espaces ouverts le long du boulevard, tels que les jardins et les places (Strasbourg, Sidi Brahim et la Liberté), afin de créer des points d'évènements paysagers et des zones de repos et de fraîcheur. Des bandes plantées seront aménagées entre la chaussée et le trottoir dès lors que l'espace est disponible.

Entre la piste cyclable et le trottoir, une bande de pavé à joints engazonnés de 50cm de largeur sera aménagée. Cette bande végétalisée permet d'intégrer les mats porte lac qui longent le tramway, et de créer une zone d'amortissement entre les cyclistes et les piétons.

Sur le trottoir Nord, des bandes plantées seront aménagées avec une largeur de 2m entre la rue Margueron et la place de la Liberté, dès lors qu'il n'y a pas d'accès riverains.

Pour des raisons de sécurité et de visibilité, il est prévu de planter une strate basse composée des plantes vivaces et de graminées, composée de vivaces à fleurs et de graminées, qui apportera une dimension de douceur et de dynamique au paysage du boulevard.



Figure 267 : croquis de l'ambiance végétale du parcours paysager du boulevard Jean Royer

Il est également prévu de préserver les ponctualités paysagères qui sont déjà mises en place sur les bandes au pied des bâtiments, issues du dispositif « fleurs de trottoir », en privilégiant une approche conviviale de la végétation, et tout en encourageant la participation des riverains du boulevard à l'initiative et à l'entretien de l'espace.

Les perspectives paysagères projetées sont présentées en Figure 104 à Figure 110.

#### 7.1.5.1.1 Secteur Square René Boylesve

Le projet paysage prévoit la préservation des grands sujets de platanes existants en avancé sur la rue à la place de Strasbourg. Les arbres ayant un couvert important, le périmètre du tramway est limité sur le square, il n'est pas prévu de plantation supplémentaire sur le square.

La plateforme au droit du jardin dévie son tracé vers le Nord de 0.50m, afin de s'éloigner des platanes et de limiter au maximum les impacts sur les racines. Un diagnostic racinaire a permis de déterminer la zone des racines principales des platanes.



Figure 268 : photo des platanes conservés sur le square René Boylesve

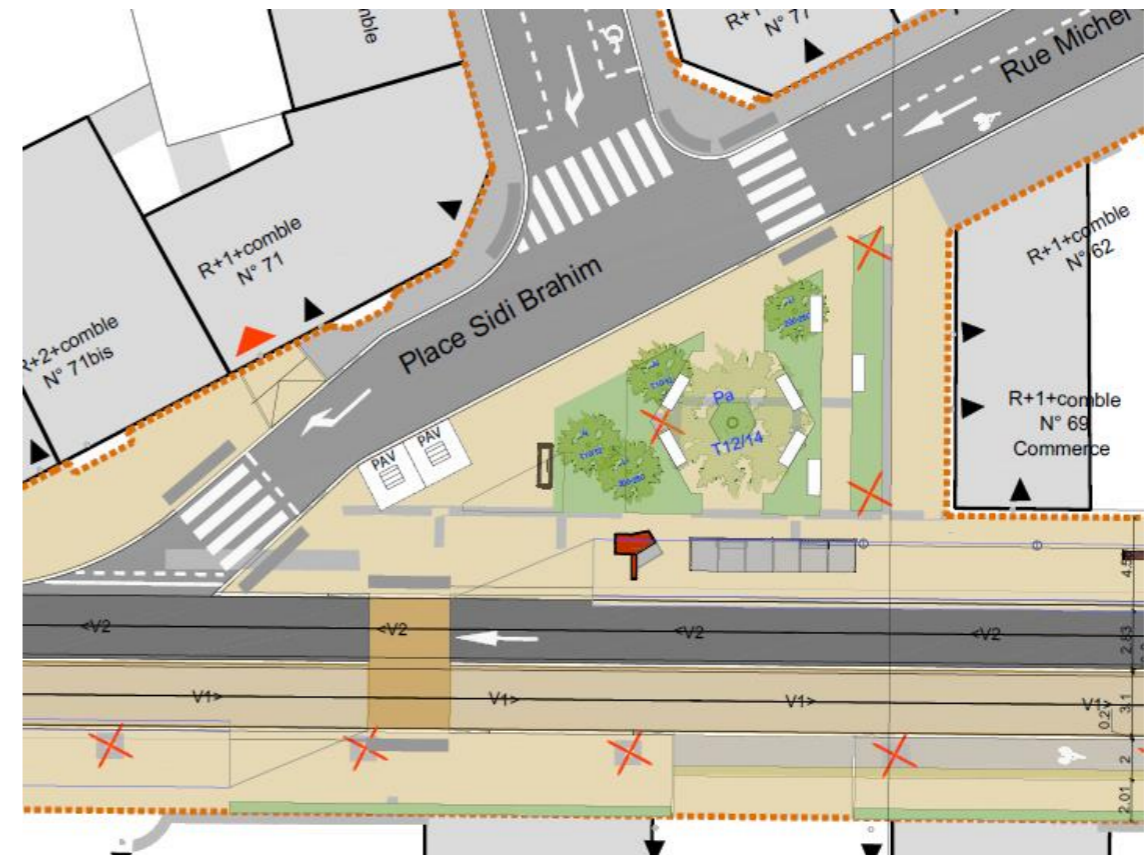


Figure 270 : plan de principe de l'insertion paysagère sur la place Sidi Brahim

### 7.1.5.1.2 Secteur place Sidi Brahim

La place sert principalement de parking, et trois cerisiers peinent à se développer. Il est proposé une nouvelle plantation d'arbres tiges pour remplacer les arbres existants sur le parking. Les essences des arbres sélectionnées comprennent des arbres à fleurs, tels que prunus et amélanchier.

Quelques liquidambers, caractérisés par leur feuillage élégant prenant des teintes orangées en automne, accompagneront les arbres à fleurs, enrichissant ainsi le paysage.

A ce stade du projet, un arbre majeur est prévu au centre (prunus avium) venant marquer le paysage dans la perspective du boulevard en développant son houppier au-delà de l'alignement des façades.



*Prunus avium*

*Liquidambar styraciflua*

*Amélanchier lamarckii*

Figure 269 : espèces d'arbres retenues sur le secteur « place Sidi Brahim »

### 7.1.5.2 MESURE COMPENSATOIRE

Les 60 arbres de hautes tiges de l'alignement sur le boulevard Jean Royer (A106 à A165) seront compensés par :

- 1 alignement de 6 arbres de haute tige sur la place de la Liberté (Figure 271),
- 1 alignement de 13 arbres de haute tige sur la place de la Liberté, constituant la zone végétalisée centrale (Figure 271),
- 13 autres arbres de haute tige constituant un « bosquet » de la zone végétalisée centrale de la place de la Liberté (dans le prolongement du boulevard Jean Royer).

**Le maintien des arbres existants n'est pas possible au sud du boulevard du fait des travaux qui seront réalisés. La plantation d'un nouvel alignement d'arbres dans des conditions optimales de croissance n'est également pas possible. Cette contrainte ne permet donc pas de compenser en nombre les arbres qui seront impactés sur ce boulevard.**

Toutefois, le quota de plantations et de replantations d'alignements d'arbres, à l'échelle globale du projet, est positif par rapport au nombre d'alignements supprimés (que ce soit en sujets de hautes tiges et cépés).

Cette mesure compensatoire apporte de nouveaux paysages avec des ambiances paysagères bien plus variées qu'à l'état initial en fonction des secteurs (plus-value paysagère, en biodiversité, ...).

## 7.1.6 PLACE DE LA LIBERTE

### 7.1.6.1 PRINCIPE GENERAL

Le projet consiste à élargir le parvis piéton en reliant les façades de l'Ecole primaire Buisson-Molière et la place centrale de la Liberté, afin de créer un carrefour dédié aux nouvelles formes de mobilité douce et un espace arboré densifié.

Les alignements des arbres à soie seront préservés. La nouvelle plantation se décline en différentes de strates végétales – la strate ligneuse comprend des essences présentant des caractéristiques similaires à celles de la forêt naturelle, créant une canopée verte (diminution de l'îlot de chaleur) ; la strate des petits arbres et arbustes privilège les arbres à fleurs et les arbustes indigènes qui produisent des fleurs parfumées ou des baies.

La préservation des doubles alignements existants de part et d'autre permet de maintenir le patrimoine paysager de la place et de garantir une continuité visuelle de l'avenue du Général de Gaulle jusqu'à la place de la Liberté.

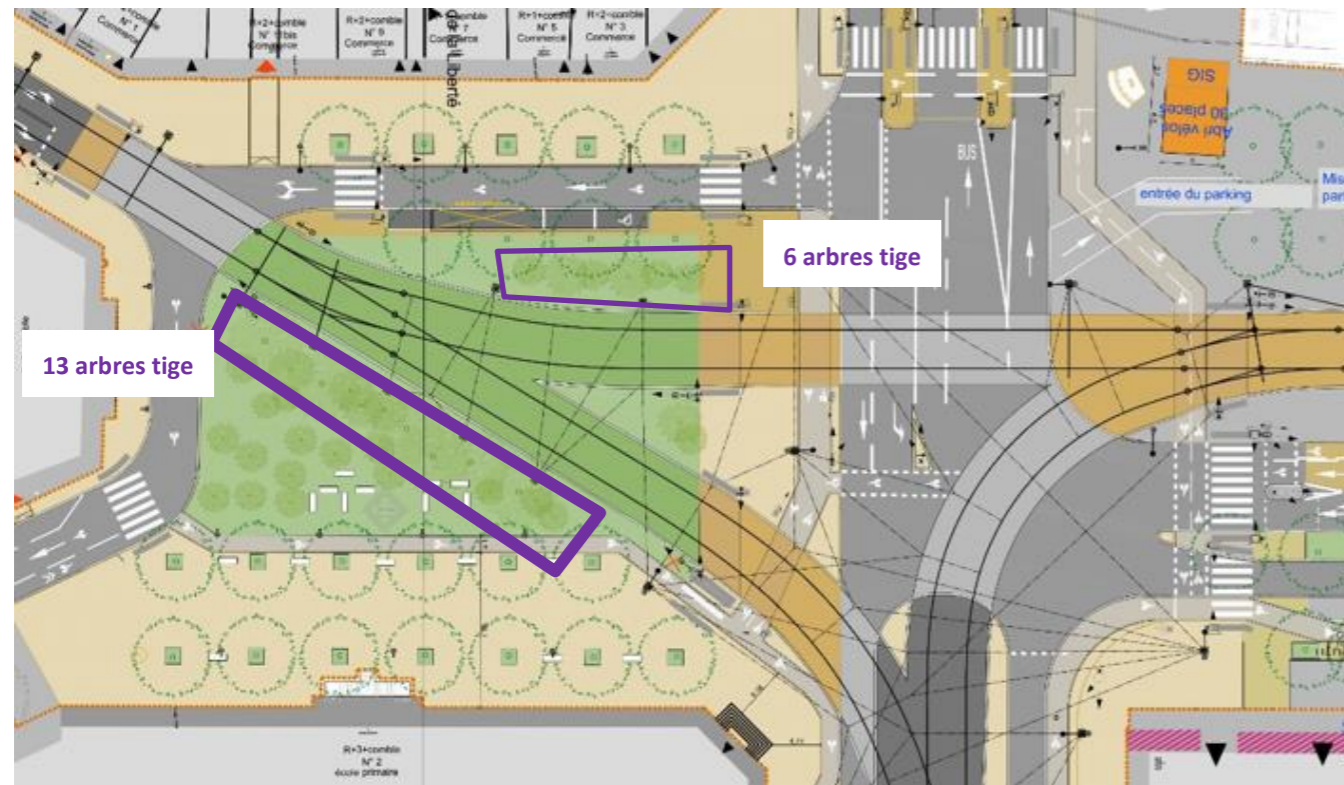


Figure 271 : extrait plan de masse AVP2 – Place de la Liberté

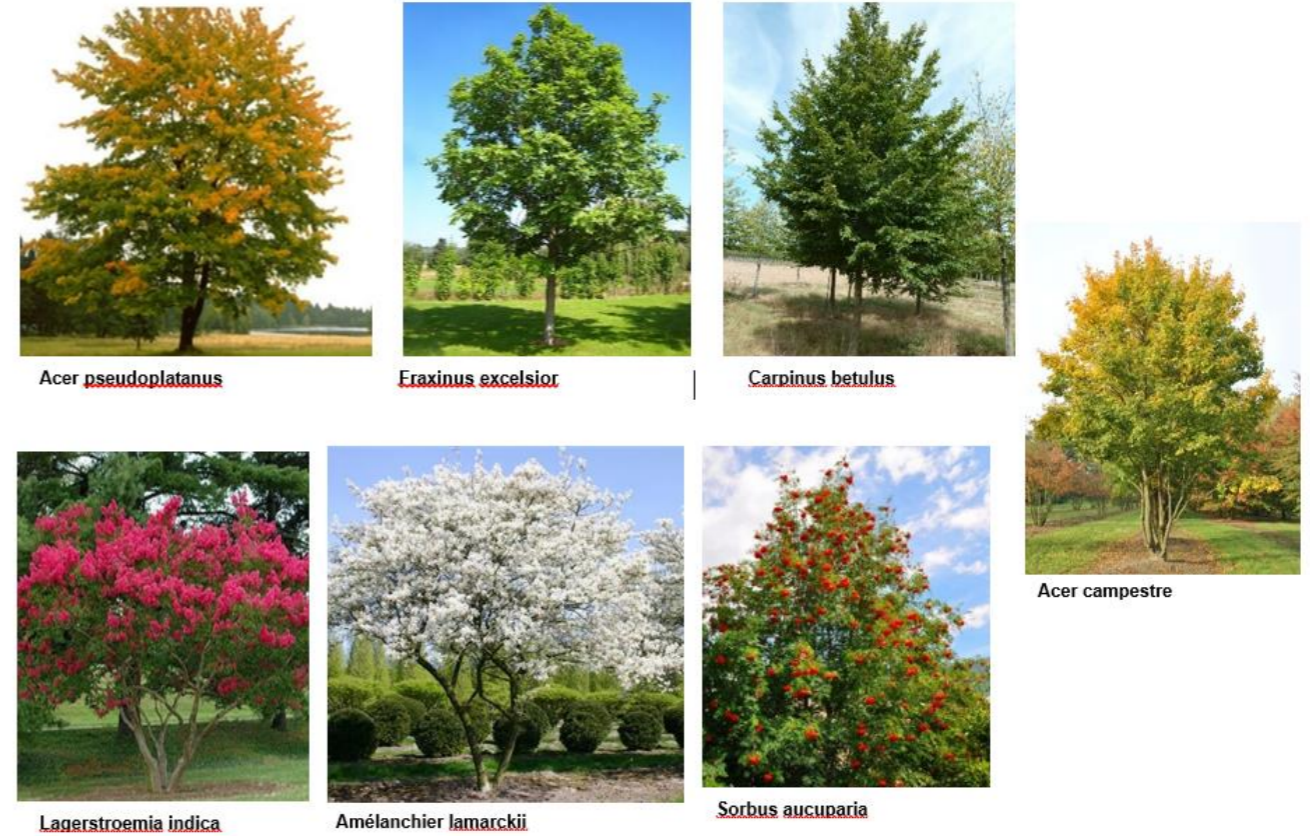


Figure 272 : espèces d'arbres retenues sur le secteur « place de la Liberté »

### 7.1.6.2 MESURE COMPENSATOIRE

Les 2 arbres supprimés sur l'avenue Général de Gaulle et la place de la Liberté seront substitués par les arbres supplémentaires replantés dans le cadre des mesures compensatoires de l'avenue Grammont (secteur Sud).

La suppression de ces deux arbres aux extrémités de deux alignements ne présente pas d'enjeu majeur sur l'aspect paysager, au vu des objectifs de végétation sur la place de la Liberté. En parallèle, le patrimoine paysager sera renforcé sur l'avenue Grammont (secteur Sud).

Le ratio compensatoire 1/1 en nombre d'arbres d'alignement supprimé/compensé est respecté sur ce secteur par une compensation majorante sur l'avenue Grammont (partie suivante).

## 7.1.7 AVENUE GRAMMONT

### 7.1.7.1 PRINCIPE GENERAL

Il est privilégié de préserver les alignements existants afin de préserver le patrimoine paysager qui caractérise l'avenue Grammont sur le secteur Nord. Cette démarche permet également garantir une continuité visuelle de l'avenue Grammont jusqu'au Pont Sanitas.

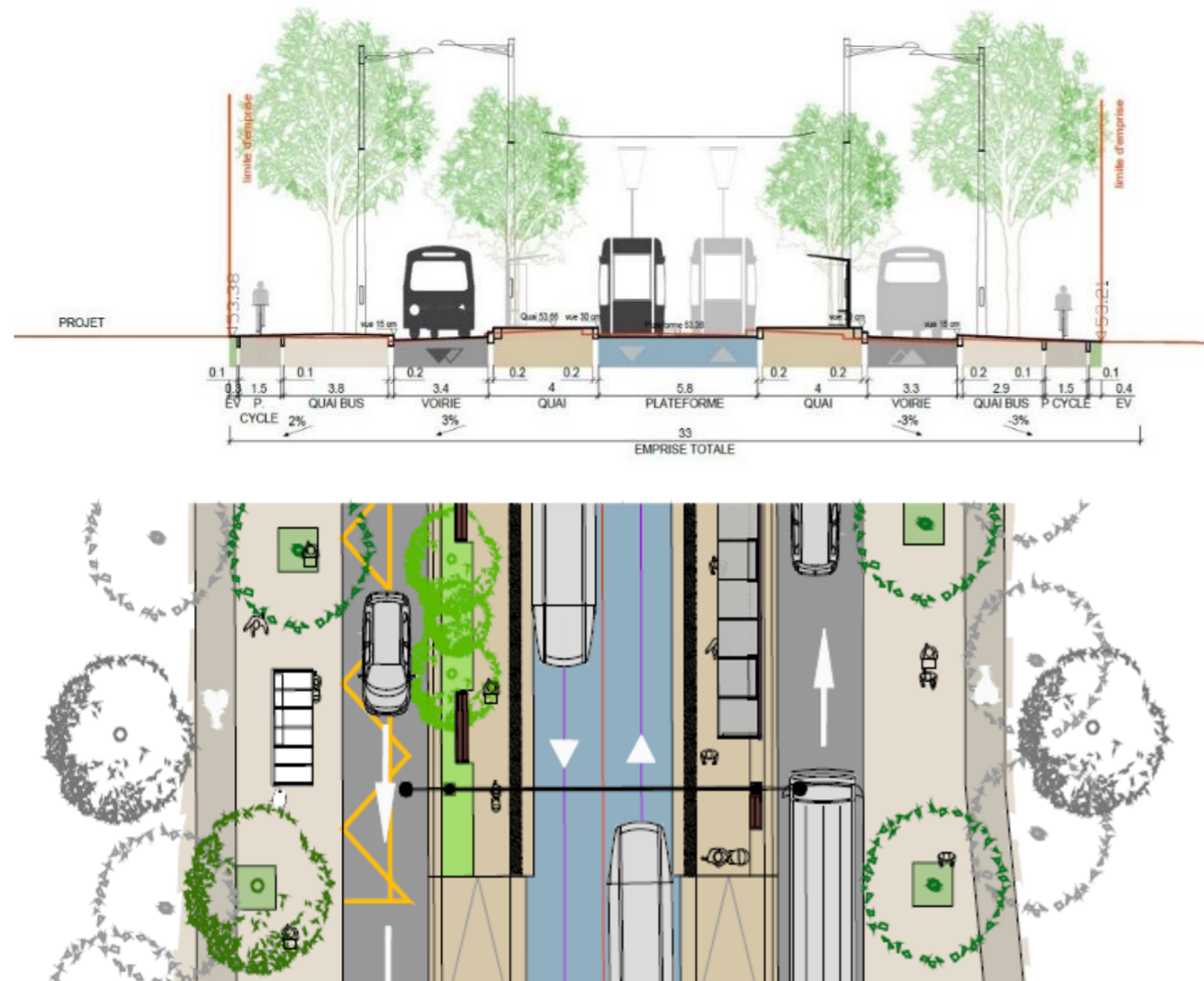


Figure 273 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur avenue Grammont

### 7.1.7.2 MESURE D'EVITEMENT

Dans le cadre des études plusieurs solutions d'insertion du projet au nord de l'avenue de Grammont ont été étudiées. Le choix qui a été fait permet l'éviter l'abattage de 4 arbres d'alignement supplémentaires côté ouest entre la rue Molière et la rue Jules ferry.

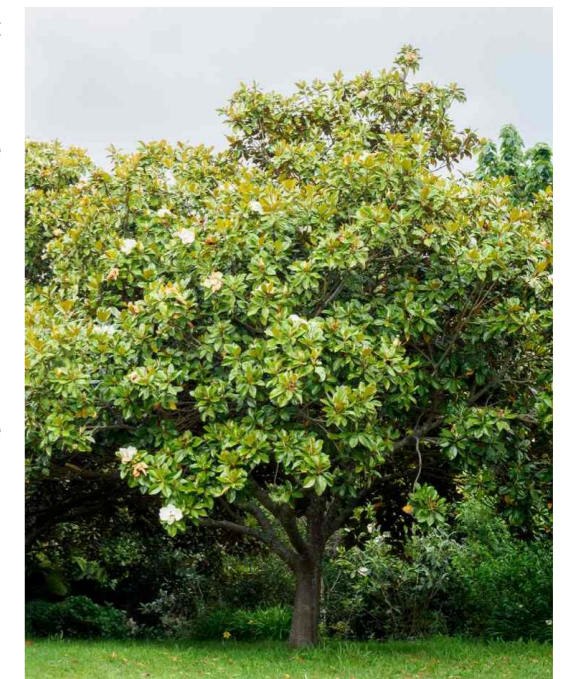
Par ailleurs, la non-réalisation d'une nouvelle station commune entre la place la Liberté et la rue Molière et la conservation des installations déjà en place au niveau de la station Charcot et de la station liberté a permis également d'éviter de porter atteinte à 5 arbres d'alignements situés côté Est entre la rue du Sanitas et la place de la Liberté. C'est au total 9 arbres pour lesquels l'abattage a été évité.

### 7.1.7.3 MESURE COMPENSATOIRE

Un arbre de haute tige est supprimé (A172) sur le secteur Nord de l'avenue Grammont.

L'entrée et la sortie de la ligne BHNS sur le secteur Sud de l'avenue Grammont impactera 5 Magnolia grandiflora de l'alignement existant (A173 à A176) qui est conservé. Ces derniers seront restitués par :

- La plantation de 2 nouveaux sujets de haute tige, côté Est de la voie pour assurer la continuité régulière de l'alignement,
- La plantation de 5 arbres de haute tige de part et d'autre du quai de la station Verdun côté Est, soit 10 arbres au total. Ils seront en décalé par rapport aux alignements existants, pour créer un effet de densification du rideau végétal.



Magnolia grandiflora

Les perspectives paysagères projetées sont présentées en Figure 115 et Figure 116.

**Le ratio compensatoire 1/1 en nombre d'arbres d'alignement supprimé/compensé est largement respecté (12 de replantés pour 6 de supprimés) et en plus-value écologique, avec une diversité et un intérêt des espèces.**

## 7.1.8 PONT DU LAC

### 7.1.8.1 PRINCIPE GENERAL

Pour conserver l'ambiance emblématique du lieu, l'alignement imposant de platanes de chaque côté du Pont de Sanitas et du Pont du Lac est conservé dans sa totalité, à l'exception de 3 arbres pour la bifurcation du tramway vers le P+R du Lac :

- 1 platane bien développé, ayant une hauteur supérieure à 25 m,
- 2 platanes plus jeunes, d'une taille et d'un développement beaucoup plus réduits (hauteur de 10-15 mètres).

Les perspectives paysagères projetées sont présentées en Figure 119.

### 7.1.8.2 MESURE COMPENSATOIRE

Les 3 arbres du double alignement (A177 à A179) sur l'avenue Pont du Lac seront compensés par la plantation de nombreux alignements d'arbres dans le cadre de la restructuration du P+R du Lac. Ils pourront être remplacés par les 4 arbres d'alignement en bordure de piste cyclable, localisés en violet sur la Figure 275.

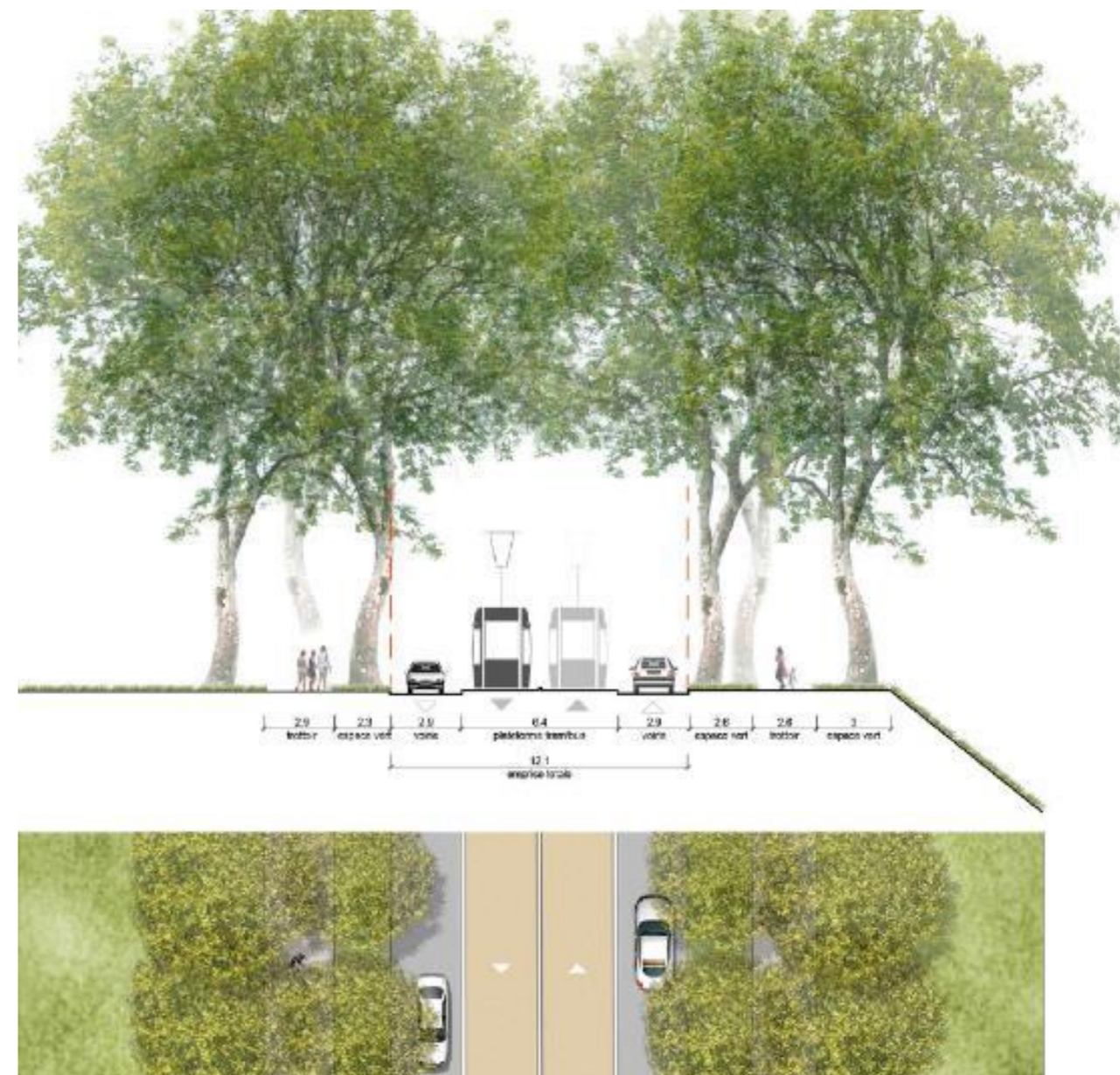


Figure 274 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur boulevard Pont du Lac

Le ratio compensatoire 1/1 en nombre d'arbres d'alignement supprimé/compensé est respecté avec une plus-value écologique par la diversité et l'intérêt des espèces projetées.

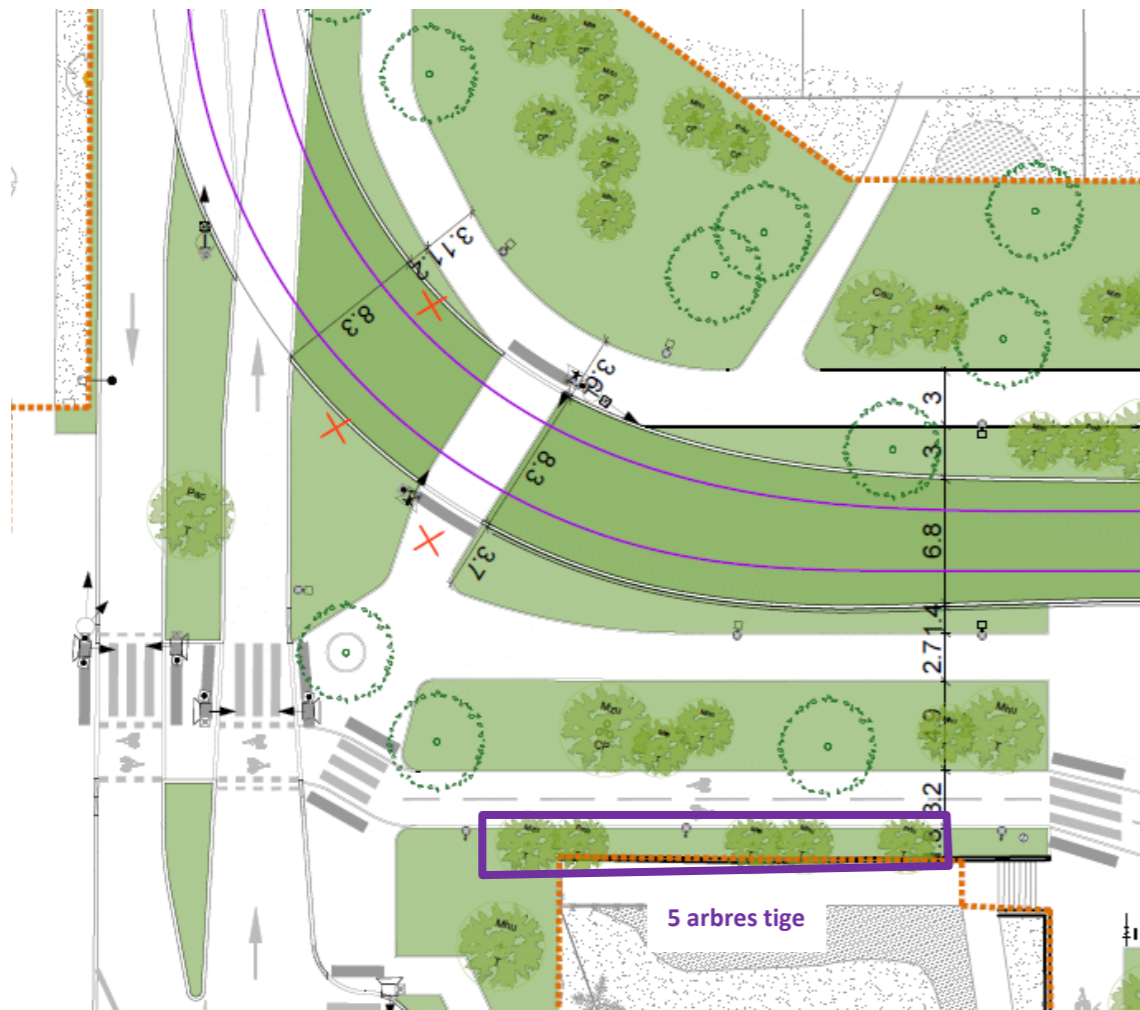


Figure 275 : mesure compensatoire sur les arbres A177 à A179 du double alignement impacté avenue Pont du Lac – Extrait AVP2



Figure 276 : espèces d'arbres retenues sur le secteur « P+R du Lac »

## 7.1.9 P+R DU LAC

### 7.1.9.1 PRINCIPE GENERAL

Le projet paysager, densifiant la végétation (cépées d'*Acer tataricum 'Ginnata'* et *Ostrya carpinifolia*), est en lien avec le paysage naturel des berges du Cher, et les bords sauvages du Petit Cher.

De nombreux bosquets arborés prendront place au sein des noues drainantes, des espaces paysagers qui accompagnent les stationnements et chemin piétons. Ils apporteront une ambiance végétale plus naturelle et renforceront la trame paysagère des bords du Petit Cher.

Autour de la station, un alignement de micocouliers accompagnera la déambulation, apportant de l'ombre aux piétons, avec l'apport d'un îlot de fraîcheur. Ces arbres de grande dimension font écho au front bâti en arrière-plan Nord.

Des arbres en cépée de plus petites dimensions accompagneront également la déambulation et apporteront une échelle plus humaine à l'aménagement.



Figure 277 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur P+R du Lac

### 7.1.9.2 MESURE COMPENSATOIRE

Les **33 arbres supprimés sur 5 alignements** (A180 à A 214) pourront être largement compensés **par au moins 130 arbres de hautes tiges répartis sur 15 alignements d'arbres recréés** (hors avenue du Général Niessel), identifiés sur le plan d'aménagement paysager (Figure 278).

**Le ratio compensatoire 1/1 en nombre d'arbres d'alignement supprimé/compensé est largement respecté, avec une plus-value écologique liée à la diversité et l'intérêt des espèces. De plus, les arbres de haute tige sont accompagnés d'une densification des arbres cépées pour une plus grande végétalisation.**

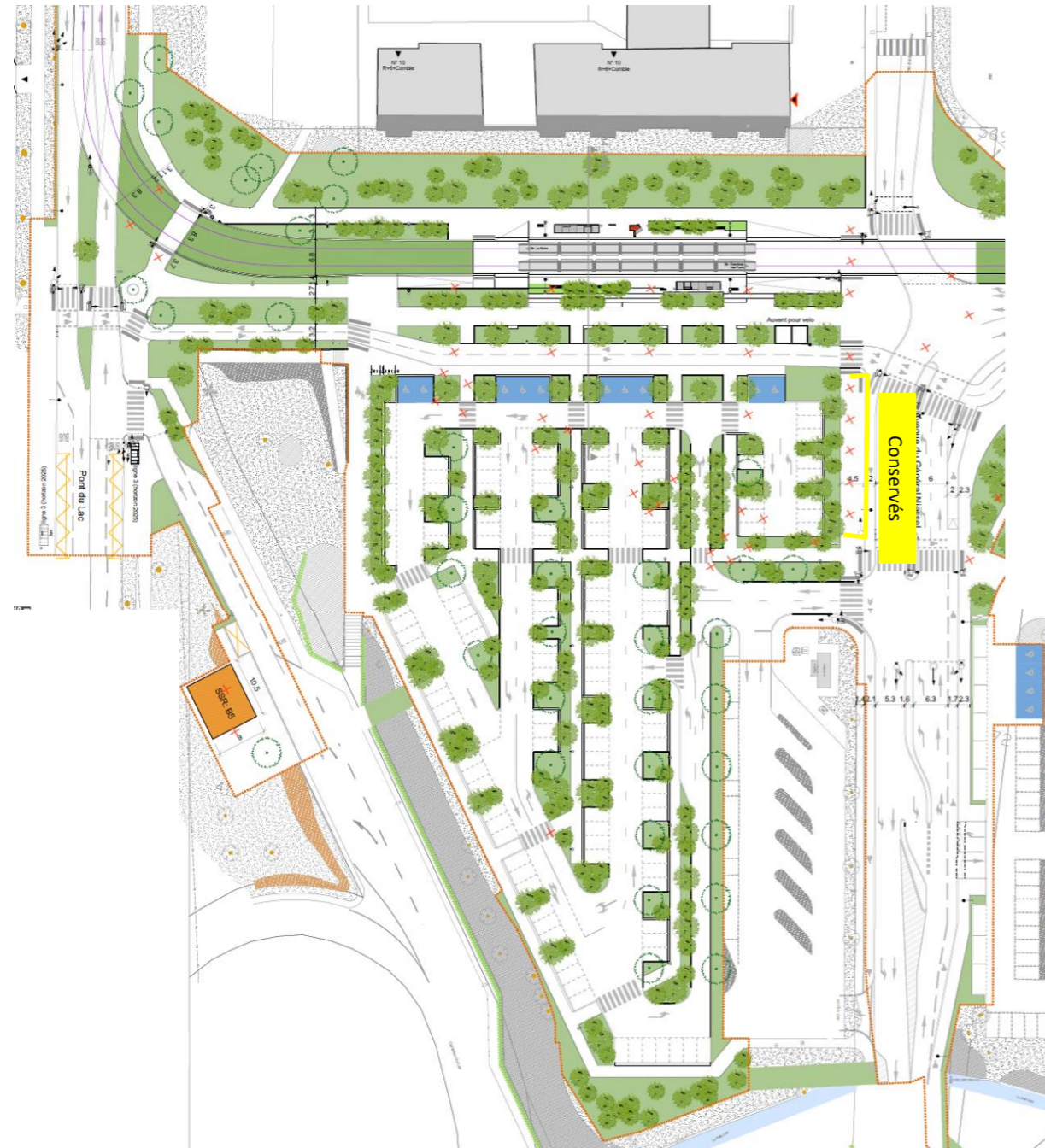


Figure 278 : plan d'aménagement paysager du P+R du Lac intégrant les 15 nouveaux alignements d'arbres – Extrait AVP2

### 7.1.10 AVENUE STENDHAL

#### 7.1.10.1 PRINCIPE GENERAL

Le généreux espace central planté de cèdres caractérisant l'avenue Stendhal sera conservé et accompagné par la plateforme végétalisée du tramway côté Sud. Le projet s'attaque à conserver également l'alignement d'arbres côté Sud en limite des places de parking.

Les carrefours de rencontres, entre l'avenue Stendhal et l'avenue Beethoven/avenue Mozart, offriront des bosquets arborés de tiges et cépées monospécifiques. Ceux-ci permettront d'identifier visuellement, par la palette végétale, les carrefours de rencontres.

Les perspectives paysagères projetées sont présentées en Figure 123 à Figure 125.

### 7.1.10.2 MESURE COMPENSATOIRE

Les 9 arbres de hautes tiges de l'alignement sur l'avenue Stendhal (codifiés A215 à A219) seront largement compensés par les 19 arbres replantés au même endroit qui composeront un double alignement.

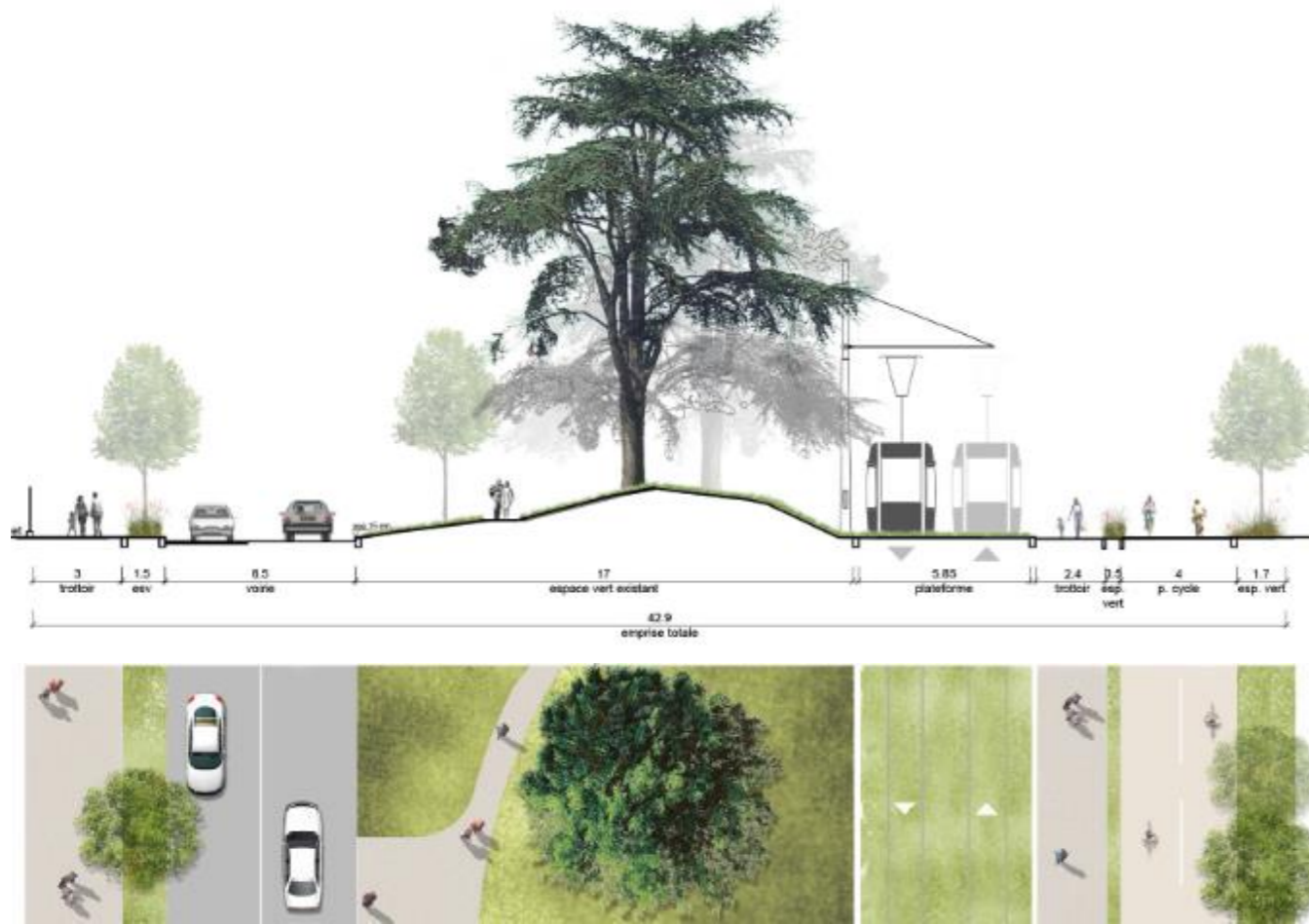


Figure 279 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur avenue Stendhal



*Albizia julibrissin*

*Albizia julibrissin (floraison)*

*Cedrus libanii*

Figure 280 : espèces d'arbres retenues sur le secteur « avenue Stendhal »

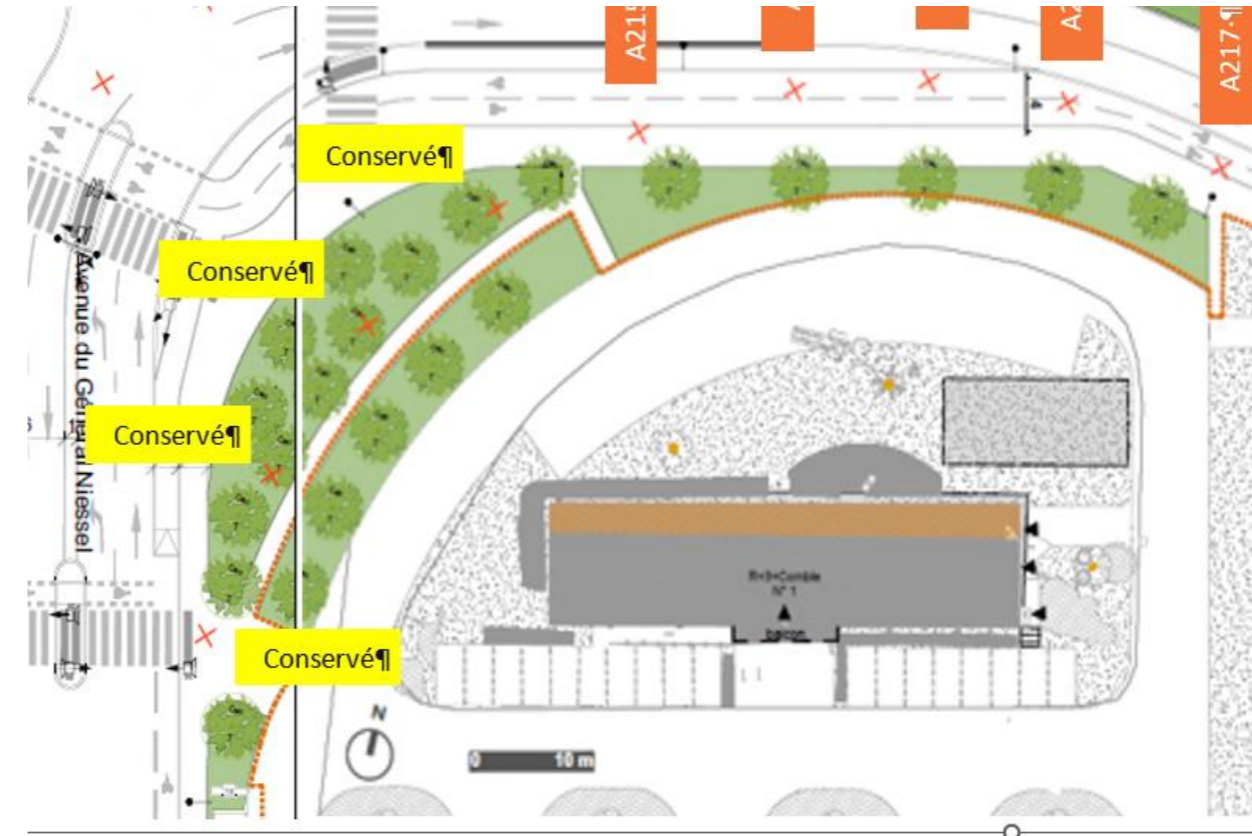


Figure 281 : mesure compensatoire sur les arbres d'alignement A215 à 2019 impactés sur avenue Stendhal – Extrait AVP2

Concernant l'alignement de 12 arbres de hautes tiges (A220 à A230) abattus sur le terre-plein central de l'avenue Stendhal, ils seront compensés par le nouvel alignement de 12 arbres de haute tige, en bordure Nord de la voirie (Figure 282).

La replantation de cet alignement secondaire est complexe du fait de la proximité de la plateforme et du couvert important des arbres au centre du terre-plein.

L'alignement de 4 arbres (A231 à A234) sera compensé par 4 arbres de haute tige, au niveau de la station. Cet alignement permettra de densifier l'alignement existant sur ce secteur (Figure 282).

**Au total, ce sont 56 arbres de hautes tiges au sein de 8 alignements recréés sur l'avenue Stendhal.**

**Le ratio compensatoire 1/1 en nombre d'arbres d'alignement supprimé/compensé est respecté, avec une plus-value écologique liée à la diversité et l'intérêt des espèces. De plus, les arbres de haute tige sont accompagnés d'une densification des arbres cépées pour une plus grande végétalisation.**



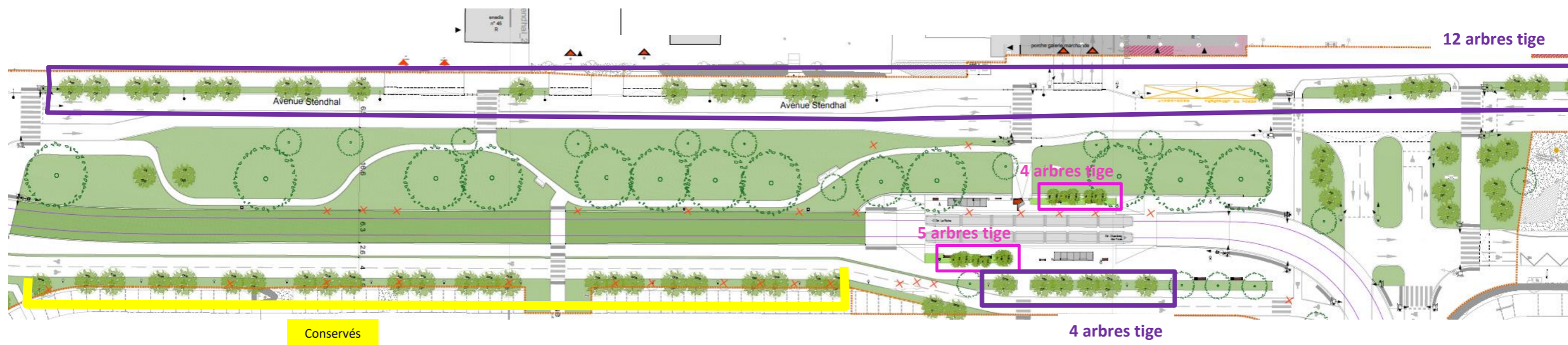


Figure 282 : mesure compensatoire sur l'avenue Stendhal – Extrait AVP2

## 7.1.11 AVENUE MOZART

### 7.1.11.1 PRINCIPE GENERAL

Tout comme pour l'avenue Stendhal, le tramway s'insère dans l'avenue Mozart au cœur d'un aménagement existant. Les bosquets arborés et les massifs plantés borderont cet axe, afin d'adoucir la lisière avec les stationnements et accompagner les circulations douces.

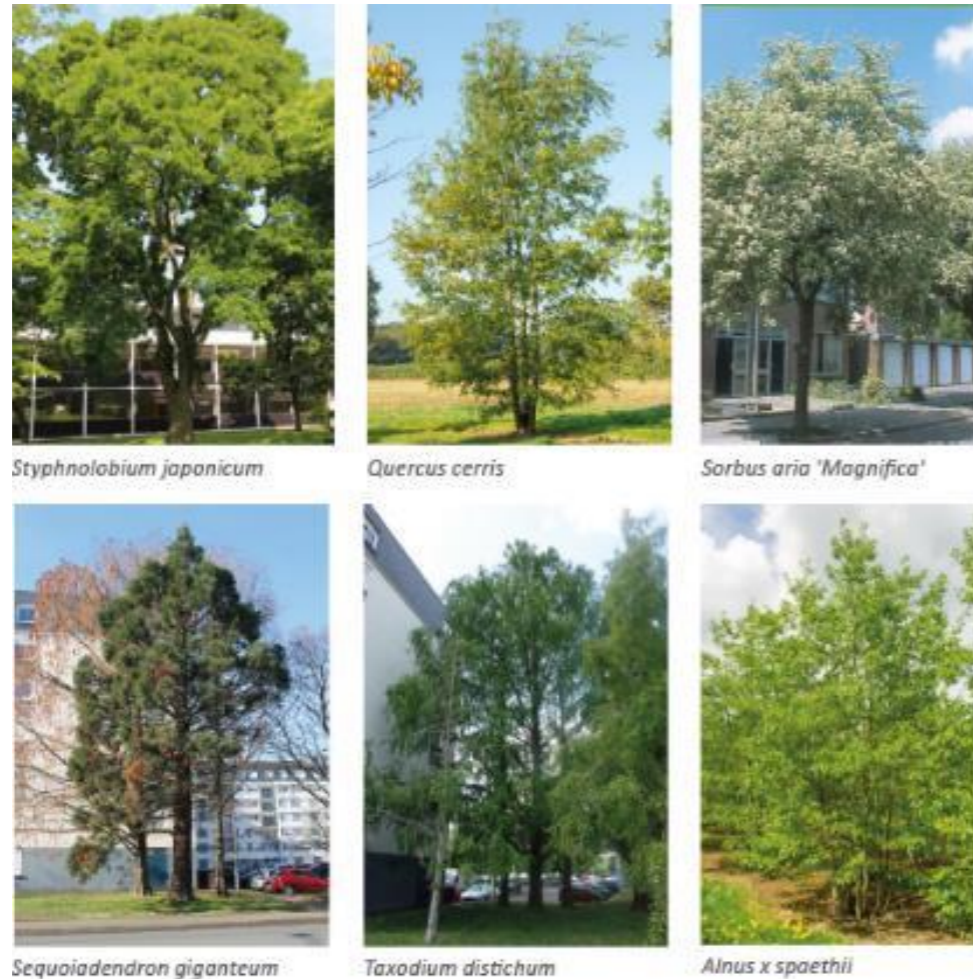


Figure 283 : espèces d'arbres retenues sur le secteur « avenue de Mozart »

### 7.1.11.2 MESURE COMPENSATOIRE

Les 20 arbres hautes tiges de l'alignement côté Ouest de la voirie (codifiés A252 à A271) seront compensés par :

- Un alignement de 5 arbres de haute tige sur la même rue (avec arbres cépées) (Figure 127 et Figure 128),
- Une densification de l'alignement existant par la plantation de **10 arbres de haute tige** en bordure Sud de l'avenue Stendhal en limite des places de parking (avec arbres cépées) (Figure 282),
- Les 2 alignements prévus de part et d'autre du quai avenue Stendhal, composés chacun de **4 et 5 arbres de hautes tiges** (encadré rose en Figure 282).

Les 7 arbres de l'alignement côté Est de la voirie (codifiés A246 à A251) seront compensés par un nouvel alignement de 9 individus recréés en parallèle sur l'avenue Mozart et dans le prolongement de l'avenue Stendhal (Figure 127 et Figure 128).

**Le ratio compensatoire 1/1 en nombre d'arbres d'alignement supprimé/compensé est respecté dans une zone assez proche de celle impactée, permettant le maintien de l'entité paysagère du secteur. Les arbres de hautes tiges sont accompagnés d'une densification des arbres cépées pour augmenter l'intérêt paysager et écologique. Une diversité des arbres de haute tige sera privilégiée pour une plus-value écologique.**

## 7.1.12 RUE DE SAUSSURE

### 7.1.12.1 PRINCIPE GENERAL

Grace à l'arrivée du tramway, la rue Saussure passe d'un simple lieu de passage à un lieux plus dynamique avec la création de nouveaux espaces publics. De larges massifs plantés mèneront jusqu'au parvis de la mairie, c'est un nouveau cœur de quartier qui se développera, entouré d'une végétation foisonnante.

Les perspectives paysagères projetées sont présentées en Figure 129.



Figure 284 : coupe de principe de l'insertion paysagère rue de Saussure



Figure 285 : axonométrie et plan masse de la rue Saussure, extrait du DR – Source Agence Richez&Associés



Figure 286 : espèces d'arbres et massifs plantés retenus sur le secteur « rue de Saussure »

### 7.1.12.2 MESURE COMPENSATOIRE

Les 9 sujets d'un unique alignement (A272 à A281) seront compensés par l'alignement de 12 arbres de haute tige, identifié en Figure 129.

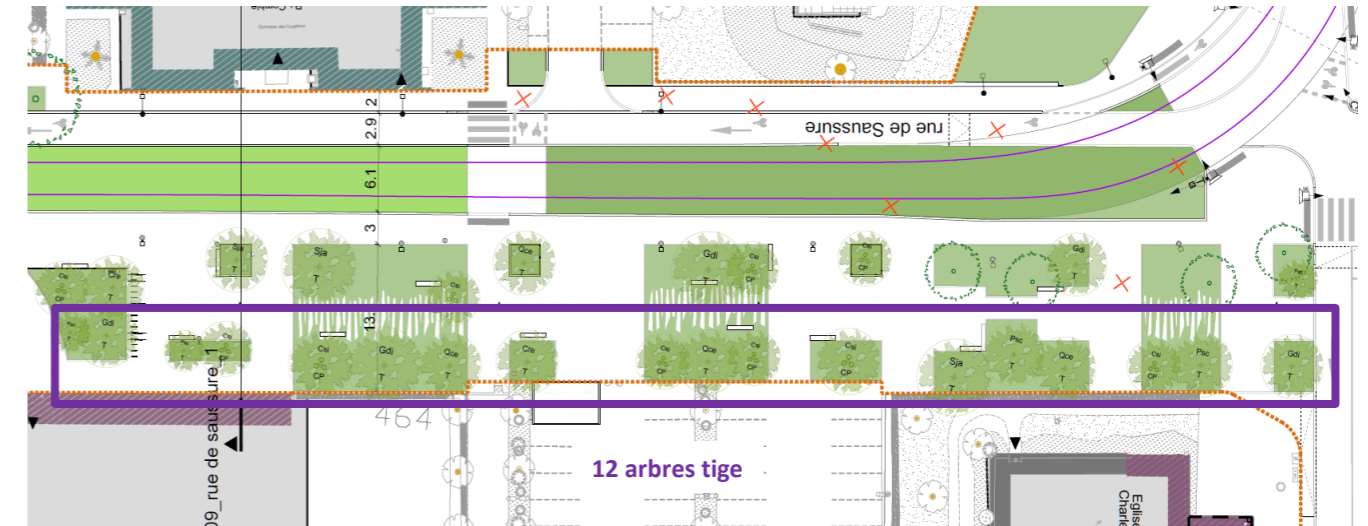


Figure 287 : mesure compensatoire sur la rue Saussure – Extrait AVP2

Le ratio compensatoire 1/1 en nombre d'arbres d'alignement supprimé/compensé est respecté. Les arbres de haute tige sont accompagnés d'une densification des arbres cépées pour augmenter l'intérêt paysager et écologique. Une diversité des arbres de haute tige sera privilégiée pour une plus-value écologique.

### 7.1.13 AVENUE DE L'ALOUETTE

#### 7.1.13.1 PRINCIPE GENERAL

##### 7.1.13.1.1 Giratoire de l'Alouette

La disparition de l'anneau routier ouvre cet espace fermé.

L'espace dégagé par le réaménagement de l'échangeur routier et le passage de la voie de tramway permet de réorganiser tout cet espace en liaison avec le nouveau quartier à l'extrémité de la rue de Saussure.

Les perspectives paysagères projetées sont présentées en Figure 130 à Figure 133.

Cette vue est une vue projetée à terme. La partie au Sud de la plateforme n'est pas dans le périmètre des aménagements du tramway.



Figure 288 : plan d'insertion, extrait du DR – Source Agence Richez&Associés

### 7.1.13.1.2 Montée de l'Alouette

Une différenciation de niveaux entre la voirie et la plateforme végétalisée viendra adoucir l'aspect routier de cet axe. La plateforme est accompagnée d'une voie verte confortable. Quelques espaces végétalisés apparaîtront ponctuellement, notamment en pied d'immeuble et de commerces, mais aussi le long du gabion restitué plus en aval. Les perspectives paysagères projetées sont présentées en Figure 134 et Figure 135.

L'allée Madame de Grignan et la voie verte se dissocient après la station en prenant des pentes différentes. La différence altimétrique au niveau du raccordement à l'existant de l'allée et la voie verte est de 1.80m, ce qui nécessite un mur de soutènement entre les deux. Ce mur de soutènement sera ponctuellement planté.



Figure 289 : espèces d'arbres et massifs plantés retenus sur le secteur « Montée de l'Alouette »

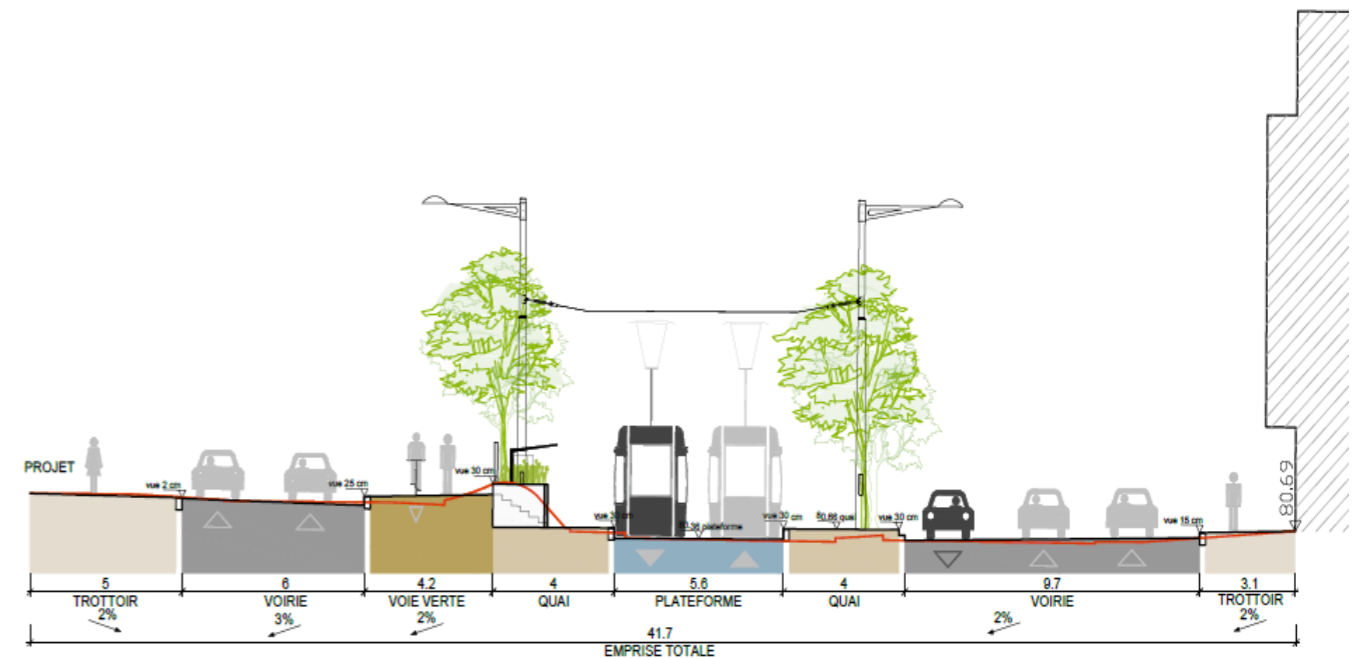


Figure 290 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur avenue de l'Alouette (station Bergeonnerie)

## 7.1.13.2 MESURE COMPENSATOIRE

### 7.1.13.2.1 Giratoire de l'Alouette

Bien que le projet vienne supprimer 150 arbres des deux alignements bordants, depuis le talus, l'actuelle avenue de l'Alouette, il est prévu de compenser autant en nombre d'arbres (cépés et hautes tiges) pour atteindre le **ratio compensatoire 1/1, soit 162 arbres**.

Etant donné l'infaisabilité de recréer des alignements d'arbres bordant une voirie sur ce secteur (suppression du talus), le projet s'attache tout de même à redensifier en arbres cépés et hautes tiges cet espace nature emblématique de la ville de Tours dans l'esprit paysager de bord de Petit Cher (espèces spécifiques de zones rivulaires).

**Des réflexions sur l'aménagement futur de cet espace sont en cours au sein de la ville et de la Métropole, le projet paysager viendra à être détaillé en phase PRO (figure suivante).**

**Bien que la conservation ou la replantation d'arbres d'alignement ne puisse être réalisée sur le giratoire de l'Alouette pour des questions techniques (suppression de la voirie), le projet s'attache à densifier par autant, voire plus (avec 162 arbres) d'arbres cépés et hautes tiges le site, afin de maintenir l'entité paysagère (plutôt boisée) emblématique du bord de Petit Cher.**

### 7.1.13.2.2 Montée de l'Alouette

L'emprise nécessaire à l'aménagement de la station Bergeonnerie au Sud de l'avenue de l'Alouette, ne permettant pas d'intégrer de nouveaux alignements, il est proposé de compenser les 26 arbres de l'alignement (A291 à A315) impacté, par :

- Un double alignement de 19 arbres de haute tige au total créé sur l'avenue Beethoven
- 6 arbres de haute tige d'un alignement créé le long de la route Saint-Avertin

La Figure 291 retranscrit ces mesures compensatoires.

Les 5 arbres de l'alignement (A315 à A320) côté Ouest de l'avenue de l'Alouette pourront être compensés par les 4 arbres de haute tige plantés de part et d'autre (8 au total) du quai de la station Bergeonnerie.



Figure 291 : mesure compensatoire des arbres A291 à A315 sur l'avenue de l'Alouette – Extrait AVP2

**Le ratio compensatoire 1/1 en nombre d'arbres supprimé/compensé est respecté. Les arbres de haute tige sont accompagnés d'une densification des arbres cépés pour augmenter l'intérêt paysager et écologique. Une diversité des arbres de haute tige sera privilégiée pour une plus-value écologique.**

## 7.1.14 AVENUE DE BORDEAUX

### 7.1.14.1 PRINCIPE GENERAL

Les perspectives paysagères projetées sont présentées en Figure 136 à Figure 141.

#### 7.1.14.1.1 Secteur Stade Grandmont

Les aménagements paysagers proposés accompagnent le parcours piéton le long de la façade bâtie sans concurrencer le bois arboré qui longe l'avenue. Composée d'une palette végétale herbacée et vivace, l'aménagement apporte une plus-value paysagère discrète, mais nécessaire, pour rompre l'aspect routier de cet axe et compléter le Bois du Parc de Grandmont. L'essence d'arbre sélectionnée est *Sorbus aria* 'Magnifica', qui produit des fleurs blanches subtiles et des baies rouges.

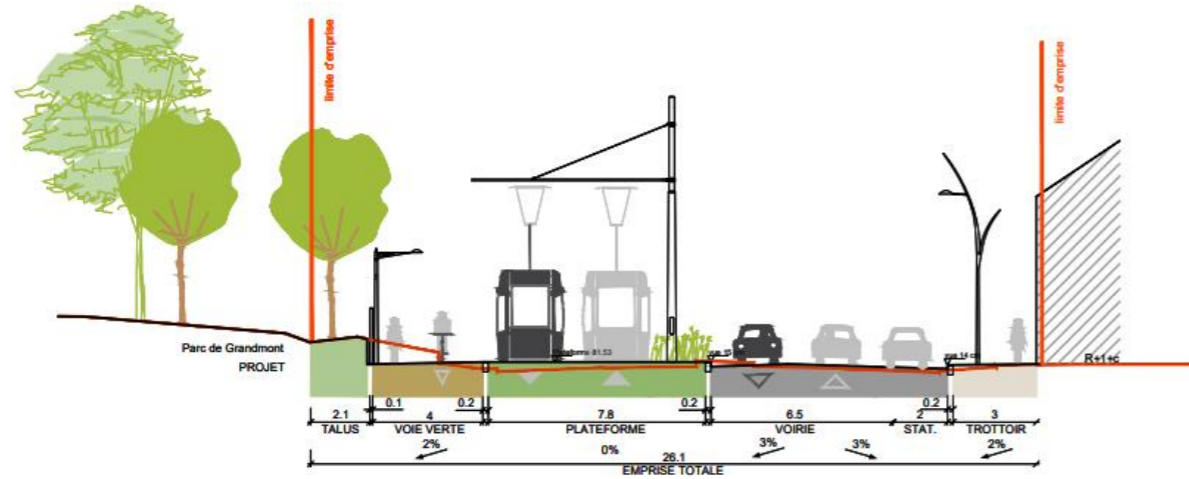


Figure 292 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur l'avenue de Bordeaux – Stade Grandmont



*Sorbus aria* 'Magnifica'

Figure 293 : espèces d'arbres retenues sur l'avenue de Bordeaux – Stade Grandmont

#### 7.1.14.1.2 Carrefour avec boulevard de Chinon

Le carrefour entre l'avenue de Bordeaux et le boulevard de Chinon offre un espace ouvert et conséquent. Grâce à la fermeture de la bretelle de tourner-à-droite depuis l'avenue de Bordeaux, un espace paysager prend place et offre des bosquets arborés. Le but est d'imiter une haie bocagère afin de dissimuler le parking.

Les chênes fastigiés prennent un rôle de marqueur du paysage et indiquent la présence de ce carrefour aux usagers l'empruntant. Enfin, les bosquets d'arbres en tige et cépée accompagnent le piéton côté bâtiment, les séparant de la voirie.



Figure 294 : espèces d'arbres retenues sur l'avenue de Bordeaux – Carrefour avec boulevard de Chinon



Figure 295 : coupe de principe de l'insertion paysagère sur l'avenue de Bordeaux – Carrefour avec boulevard de Chinon

#### 7.1.14.2 MESURE COMPENSATOIRE

Les 31 arbres d'alignement sur la tranche Ouest du talus (A321 à A351) seront compensés par :

- 9 arbres d'alignement de haute tige en bordure du boulevard de Chinon
- 4 arbres d'alignement de haute tige plantés sur le quai Ouest de station Faculté,
- 4 arbres d'alignement de haute tige plantés sur le quai Est de station Faculté.

**Le peu d'espaces disponibles ne permet pas le maintien de l'alignement d'arbres de l'avenue de Bordeaux, au vu des objectifs d'aménagement, et de satisfaire au quota compensatoire 1/1. Toutefois, ce quota de plantations et de replantations d'alignements d'arbres, à l'échelle globale du projet, est positif par rapport au nombre d'alignements supprimés (que ce soit en sujets de hautes tiges et cépés).**

## N.2.2 AVENUE GENERAL DE GAULLE : QUARTIER SANITAS

**A** L'image paysagère de l'avenue du Général de Gaulle est indissociable des arbres qui bordent cet axe.  
**G** L'aménagement a donc été conçu, dans un souci perpétuel de préservation des arbres existants (Gleditsias).  
**E** Malgré cette contrainte d'insertion de la voirie, des voies bilatérales de 4,50m mêlant les bus et les cycles, ainsi  
**E** que les cheminements piétons confortables, il est privilégié un large ourlet paysager accompagnant les arbres existants largement conservés.



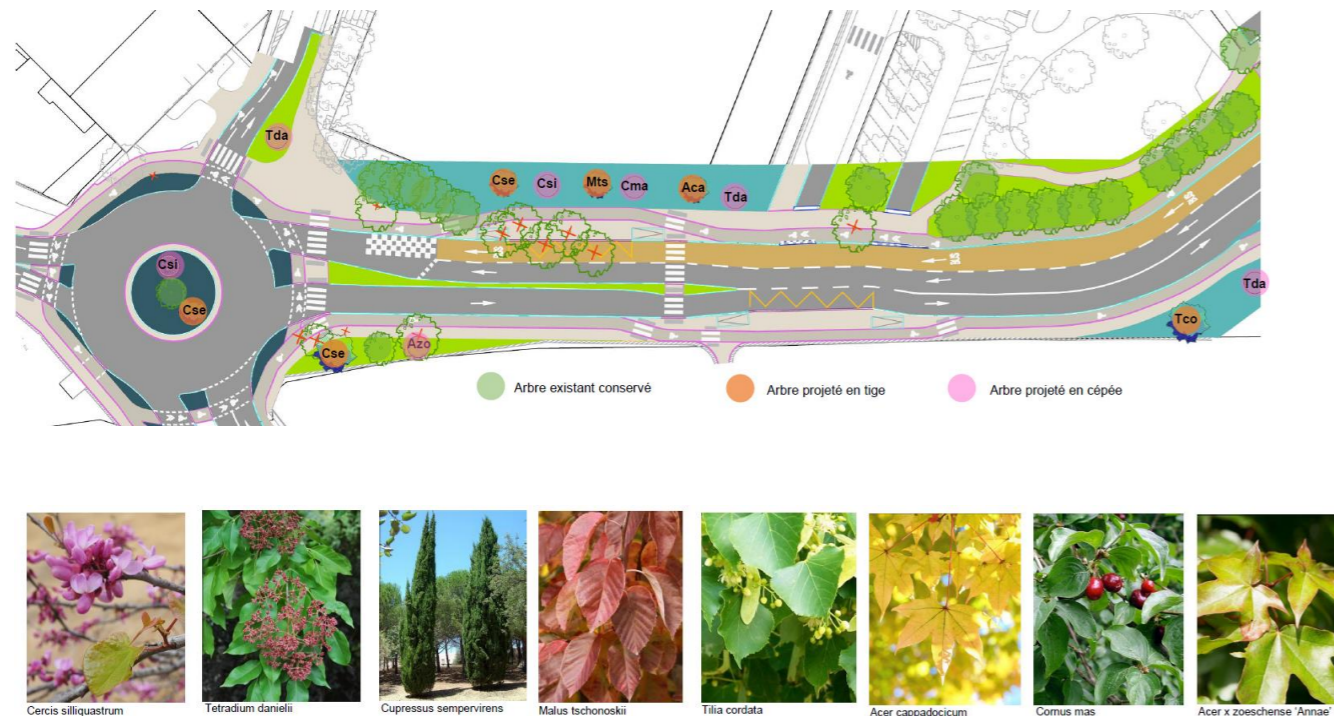
Figure 297 : mesure compensatoire des arbres de l'avenue Général de Gaulle sur la ligne BHNS requalifiée – Extrait AVP2

Les perspectives paysagères projetées sont présentées en Figure 142 à Figure 147.

## 7.2.1 AVENUE GENERAL DE GAULLE : SECTEUR ROTONDE

L'image singulière de ce giratoire se verra renforcée par la plantation d'autres cyprès en son centre et sur son pourtour. Des arbres aux dimensions plus modestes et à floraison saisonnière viendront en accompagnement.

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



Les arbres :

<b>Cse</b>	<i>Cupressus sempervirens</i>	<b>Cma</b>	<i>Cornus mas</i>
<b>Csi</b>	<i>Cercis siliquastrum</i>	<b>Mts</b>	<i>Malus tschonoskii</i>
<b>Tda</b>	<i>Tetradium danielli</i>	<b>Aca</b>	<i>Acer Cappadocicum</i>
<b>Tco</b>	<i>Tilia cordata</i>	<b>Azo</b>	<i>Acerb x zoeschense 'Annae'</i>

Figure 296 : mesure compensatoire des arbres de l'avenue Général de Gaulle sur la ligne BHNS requalifiée – Extrait AVP2



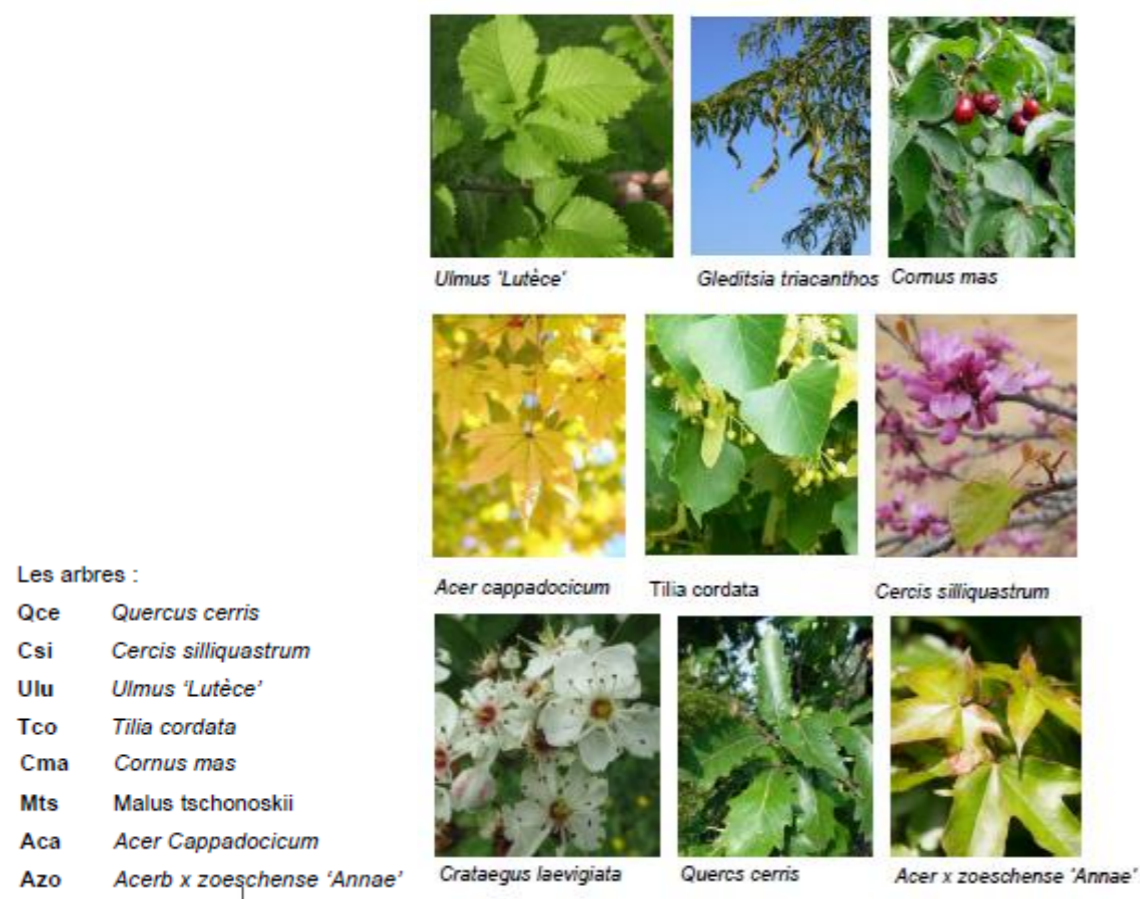


Figure 298 : espèces d'arbres et massifs plantés retenus sur le secteur « avenue Général de Gaulle »

### 7.2.3 AVENUE GENERAL DE GAULLE : DE TASSIGNY A GRAMMONT

Sur cette portion de l'avenue du Général de Gaulle, une large bande végétalisée et plantée d'arbres viendra séparer la chaussée de la piste cyclable et du trottoir en pied de la barre de logements. De la même manière que dans la portion précédente, le trottoir est mis à distance de la chaussée, le trottoir est habité et rassurant.

La bande plantée qualifie ce lieu en délimitant l'espace de circulation douce, tout en incitant à la déambulation paisible.

### 7.2.4 MESURES COMPENSATOIRES

Les alignements des arbres de hautes tiges seront densifiés par au moins 200 arbres plantés, dont des cépées pour augmenter l'intérêt paysager et écologique. Une diversité des arbres de haute tige sera privilégiée pour une plus-value écologique. Les 16 arbres supprimés sur ce secteur seront largement compensés.

## 7.3 B I L A N D E S M

### E7.3.1 ECHELLE DE TOURS

S

**Ce sont au total environ 351 arbres d'alignement bordant une voie de circulation ouverte au public qui seront inévitablement portés atteinte dans le cadre du projet Lignes2tram, sur un ensemble de 30 alignements d'arbres.**

E

S Ces arbres présents sont, pour la plupart, dans un état d'altération, qui réduit leur intérêt patrimonial. Les espèces recensées sont assez communes et peu diversifiées. La faible présence de strates arbustives accompagnant les arbres de haut jet réduit l'intérêt pour l'avifaune et les insectes.

D

**Le projet Lignes2tram a l'ambition de créer une végétation structurée, assimilé à un ruban vert le long de la plateforme de tramway végétalisée.**

**La reconfiguration des espaces publics liés à l'arrivée du tramway et du réaménagement de la ligne de BHNS : trottoirs, aménagements cyclables, voiries est une opportunité pour créer des ambiances paysagères plus présentes et variées.**

T

Ce ruban vert se composera d'un ensemble de plantations arborées accompagnant les massifs arbustifs, de vivaces, de graminées, ou de couvre-sols. Une quarantaine de variétés d'arbres a été sélectionnée comprenant des arbres fruitiers à fleurs (pommiers, cerisiers, poiriers...), dont la floraison intervient au printemps ou encore des arbres plus classiques, comme des tilleuls ou des érables.

M

**De plus, les arbres de haute tige sont accompagnés d'une densification des arbres cépées pour une végétalisation de plus grande ampleur.**

E

N

T

E

**Le ratio 1/1 en nombre d'arbres d'alignement supprimés et plantés est respecté. Sur la commune de Tours, il sera planté 532 arbres répartis sur au moins 49 alignements (tableau page suivante).**

E

C

O

M

P

### 7.3.2 ECHELLE GLOBALE

L'évitement d'éléments arborés est un objectif majeur du projet Lignes2tram.

Un bilan des arbres d'alignement bordant une voirie à circulation ouverte au public supprimés et plantés est

réalisé par commune (tableau pour la ligne 2 ci-dessous).

Ce bilan tient compte des mises à jour toujours en cours des différentes phases d'étude et de conception du projet.

	Arbres abattus	Arbres plantés	Arbres existants conservés
Séquence 1	99	610	10
P+R Bords de Loire	7	338	0
Section courante	92	272	10
Séquence 2	107	125	42
Séquence 31	68	39	90
Séquence 5	302	645	147
P+R du Lac	21	155	25
Section courante	281	490	122
Séquence 6	22	78	17
Séquence 7	26	502	25
P+R Papoterie	0	180	0
Section courante	26	322	25
Total	624	1999	331

Grâce à la plantation d'arbres le long des tracés (de la plateforme du tramway et du BHNS), le bilan d'arbres d'alignements plantés est positif par rapport au nombre de sujets supprimés.

Tableau 21 : bilan des arbres d'alignements abattus/conservés/plantés sur la commune de Tours

Secteurs	Impactés		Conservés		Replantés	
	Nombre d'arbres d'alignement bordant une voie de circulation ouverte au public	Nombre d'alignements bordant une voie de circulation ouverte au public	Nombre d'arbres d'alignement bordant une voie de circulation ouverte au public	Nombre d'alignements bordant une voie de circulation ouverte au public	Nombre d'arbres d'alignement bordant une voie de circulation ouverte au public	Nombre d'alignements bordant une voie de circulation ouverte au public
<b>Ligne 2 de tramway</b>						
Rue d'Entraigues	32	2	0	0	5	2
Boulevard Tonnellé	51	3	0	0	9	2
Rue Michel Baugé	22	1	8	1	6 (et plus)	1 (et plus)
Boulevard Jean Royer	60	1	8	1	32	3
Place de la Liberté	1	1	22	4	6	1
Avenue du Général de Gaulle	1	1	57	4		
Avenue Grammont	6	2	36	2	7	2
Pont du Lac	3	2	Reste conservé	Reste conservé	130	15
P+R du Lac	33	5	22	4		
Stendhal	26	3	44	3	58	8
Mozart	28	2	2	1	14	2
Rue de Saussure	9	1	8	1	24	3
Rue Léo Délibes	Hors projet	Hors projet	Hors projet	Hors projet	Hors projet	Hors projet
Avenue de l'Alouette (giratoire)	105	2	0	0	162 sur le site	Pas d'alignements en tant que tel
Avenue de l'Alouette	31	2	0	0	30	5
Avenue de Bordeaux	Environ 31 (attente relevés topographiques)	1	7	2	17	3
<b>Ligne de BHNS réaménagée</b>						
Avenue du Général de Gaulle	17	3	77	2	200	3
<b>Total</b>	<b>351</b>	<b>30</b>	<b>291</b>	<b>25</b>	<b>532 (hors Giratoire Alouette)</b>	<b>49</b>



## CHAPITRE 8. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION (GESTION DE CHANTIER)

## 8.1 M E S U R E S G E N E R A L E S

### ME2 : matérialisation des secteurs à éviter en phase chantier – Stations d'espèces végétales à enjeux


Les mesures d'évitement et de réduction sous forme de « Fiches Mesures ERC » sont issues du dossier de dérogation à la protection des espèces protégées, qui a été réalisé par Thema Environnement dans le cadre du projet Lignes2Tram. Ces « Fiche Mesures » sont applicables à l'opération d'abattages des arbres d'alignement.

Au stade des études de PROJET, une Notice du Respect de l'Environnement (NRE) sera rédigée. Elle spécifiera :

- Le contexte environnemental du projet et les secteurs à risques ou à enjeux particuliers ;
- L'ensemble des prescriptions réglementaires applicables au projet (notamment arrêtés d'autorisation d'abattage d'alignement d'arbres et de défrichement) ;
- Les exigences du maître d'ouvrage pour le projet ;
- Les mesures attendues et leurs définitions ;
- L'organisation de la coordination environnementale de chantier.

La NRE énonce les vigilances et les mesures de protection des arbres attendues qui doivent être exécutées par les différents titulaires (fiches chantiers ERC annexées à la NRE). Ces protocoles seront suivis rigoureusement par un écologue expert de chantier tout au long de la phase chantier.

#### E2.1a - Balisage préventif ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables

E	R	C	A	E2.1 : évitement géographique en phase travaux			
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine		
<p><b>Descriptif de la mesure :</b></p> <p>Les stations d'espèces végétales non concernées présentes hors chantier seront repérées et notées par GPS à la suite du passage d'un écologue avant le début du chantier.</p> <p>Le balisage sera réalisé par le biais d'une rubalise.</p> <p>Dans le cas présent, seules les stations de Scutellaire à feuilles hastées présentes au sein du bassin de rétention des eaux pluviales situées à la Papoterie sont concernées. Ce balisage sera</p>							
							

**E2.1a - Balisage préventif ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**

alors adossé aux dispositifs mis en œuvre pour la petite faune.

Le même dispositif sera mis en œuvre si, au démarrage des travaux, d'autres espèces végétales patrimoniales étaient mises en évidence lors des reconnaissances préalables au démarrage des travaux.

La mise en place de ce dispositif sera réalisée en présence d'un écologue et effectif pendant toute la durée du chantier.

Le balisage sera retiré à la fin des travaux.

**Exemple de protection légère/marquage à la rubalise d'une station de Pulicaire vulgaire (*Pulicaria vulgaris*)**



**Exemple de protection renforcée et panneautage informatif**

**Modalités de suivi envisagées**

La bonne mise en place et le maintien du dispositif seront vérifiés par un écologue lors du suivi de chantier. Toute dégradation du balisage devra faire l'objet d'un signalement et d'un remplacement immédiat. Le suivi de chantier permettra de surveiller le bon état de ce balisage, ainsi que l'apparition de nouvelles stations à développement tardif qui seront balisées le cas échéant.

**ME3 favorable aux espèces protégées suivantes :**

Mesure favorable aux espèces végétales à enjeu et aux espèces végétales communes.

**R1.1c – Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**

E	R	C	A	R1.1 : réduction géographique en phase travaux
---	---	---	---	--

Thématique environnementale	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
-----------------------------	-----------------	----------------	---------------	-----------------------

espèces animales (les emprises chantier) et leurs milieux de vie préservés et conservés. La bonne mise en place des filets sera vérifiée avant le démarrage des travaux par un écologue. Ces filets devront être maintenus en l'état pendant toute la durée du chantier ; pour ce faire, un suivi régulier sera réalisé. En cas de dégradation constatée, la réfection de ces filets sera immédiatement entreprise. A l'issue des travaux préparatoires des terrains, les filets de protection seront retirés.

Le risque de mortalité de spécimens d'espèces animales patrimoniales et/ou protégées, en période de reproduction, ainsi que du risque de destruction de leurs habitats doivent être réduits.

La procédure comprend les actions suivantes : signaler la présence des enjeux écologiques sur les plans d'exécution et assurer un affichage en base vie, informer l'ensemble des agents présents sur le chantier, baliser les habitats à ne pas impacter, avant le démarrage des travaux.

Au démarrage du chantier, les clôtures marquant la délimitation des emprises des travaux avec les milieux préservés aux alentours seront équipées en partie basse de filets présentant une maille suffisamment fine pour constituer une barrière étanche pour la petite faune, et ce afin d'empêcher toute intrusion d'individus d'amphibiens, de reptiles voire de petits mammifères au niveau des emprises des travaux lors de leurs déplacements, notamment lors des migrations pré et postnuptiales pour les amphibiens par exemple. Ces filets seront installés préférentiellement au droit des milieux favorables à la reproduction des amphibiens et des reptiles, à savoir au niveau des Bois de Grandmont et de la Papoterie à Chambray-lès-Tours et au droit des deux parking-relais à l'Ouest (commune de La Riche) et à l'Est (commune de Chambray-lès-Tours).

D'une hauteur de 40cm minimum, ces filets pourront être en plastique, en géotextile ou en grillage, avec des mailles de 5mm environ. Leur base devra être légèrement enterrée (5 à 10cm).

Afin de ne pas piéger accidentellement les individus au sein des emprises de chantier au moment de la mise en place de ces filets, ils seront posés de manière inclinée afin d'autoriser la « fuite » des individus vers les milieux alentours (dispositif à sens unique). La **mise en place de ces filets** devra être réalisée durant la période de repos hivernal des individus d'amphibiens et de reptiles qui précèdera le démarrage des travaux préparatoires, soit **entre novembre et janvier**.

**MR2 : matérialisation des secteurs à éviter en phase chantier – Filets temporaires pour la petite faune**

**R1.1c – Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**

E	R	C	A	R1.1 : réduction géographique en phase travaux
---	---	---	---	--

Thématique environnementale	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
-----------------------------	-----------------	----------------	---------------	-----------------------

**Descriptif de la mesure :**

Cette mesure se traduira par la mise en place de filets de chantier, en amont des travaux, qui assureront l'absence d'intrusion d'engins de chantier au niveau des espaces destinés à être préservés de tout aménagements notamment en raison de leur enjeu intrinsèque et des habitats d'espèces à enjeu qu'ils représentent. Cette mesure vise également à limiter les échanges biologiques entre une zone à risque pour les

**R1.1c – Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**

E	R	C	A	R1.1 : réduction géographique en phase travaux	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine



Exemples de filets de protection de la petite faune terrestre mis en place au niveau des clôtures d'un chantier (ATTENTION, il ne s'agit pas ici de dispositifs « à sens unique »)



Exemples de filets de protection à sens unique de la petite faune terrestre mis en place au niveau d'un chantier

**Modalités de suivi envisagées :**

Le bon état des filets de protection sera régulièrement suivi par un expert écologue/coordonnateur environnement pendant toute la durée du chantier. Un compte-rendu de visite de chantier sera rédigé.

**MR2 favorable aux espèces protégées suivantes :**

- **Amphibiens** : réduction des impacts sur la destruction accidentelle d'individus de Triton palmé, Grenouille rieuse et Salamandre tachetée ;

**R1.1c – Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**

E	R	C	A	R1.1 : réduction géographique en phase travaux	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

- **Reptiles** : réduction des impacts sur la destruction accidentelle d'individus d'Orvet fragile, Lézard des murailles, Couleuvre helvétique, Vipère aspic et Couleuvre d'Esculape ;
- **Mammifères (hors chiroptères)** : réduction des impacts sur la destruction accidentelle d'individus de Hérisson d'Europe.

**MR3 : définition des emprises du projet permettant de limiter les interventions au niveau des milieux à enjeux écologiques les plus forts**



**R1.1c – Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**

E	R	C	A	R1.1 : réduction géographique en phase travaux	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

**Descriptif de la mesure :**

Un travail important sur la définition des emprises nécessaires aux aménagements permet de limiter les interventions au niveau de deux habitats et habitats d'espèces à enjeu que sont le Bois de Grandmont et le Bois de la Papoterie à Chambray-lès-Tours. Cette mesure se traduira par la mise en place de clôtures de chantier, en amont des travaux, qui assureront l'absence d'intrusion d'engins de chantier au niveau des espaces destinés à être préservés. La bonne mise en place des clôtures sera vérifiée avant le démarrage des travaux par un écologue. Ces clôtures devront être maintenues en l'état pendant toute la durée du chantier ; pour ce faire, un suivi régulier sera réalisé. En cas de dégradation constatée, la réfection de ces clôtures sera immédiatement entreprise.

A l'issue des travaux, les clôtures de protection séparatives entre emprises chantier et milieux connexes préservés seront retirées. Une remise en état du site sera alors réalisée.

Cette mesure est couplée à la mesure précédente de pose de filets de protection pour la petite faune.



Exemples de clôture séparative entre emprises chantier (à gauche) et milieux connexes à préserver (à droite)

**Modalités de suivi envisagées :**

Le bon état des clôtures séparatives entre emprises chantier et milieux connexes préservés sera régulièrement suivi par un expert écologue/coordonnateur environnement pendant toute la durée du chantier. Un compte-rendu de visite de chantier sera rédigé.

**MR3 favorable aux espèces protégées suivantes :**

- **Amphibiens** : réduction des impacts (cloisonnement des emprises) sur la destruction d'habitats terrestres favorables au repos du Triton palmé, de la Grenouille rieuse et de la Salamandre tachetée ;

**R1.1c – Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**

- **Reptiles** : réduction des impacts (cloisonnement des emprises) sur la destruction d'habitats favorables au développement de l'Orvet fragile, du Lézard des murailles, de la Couleuvre helvétique, de la Vipère aspic et de la Couleuvre d'Esculape ;
- **Mammifères (hors chiroptères)** : réduction des impacts (cloisonnement des emprises) sur la destruction d'habitats favorables au développement du Hérisson d'Europe et de l'Ecureuil roux.
- **Chiroptères** : réduction des impacts (cloisonnement des emprises) sur la destruction d'habitats favorables au développement des chauves-souris.

**MR4 : matérialisation des secteurs à éviter en phase chantier – Les arbres conservés**

**R1.1c – Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**

E	R	C	A	R1.1 : réduction géographique en phase travaux				
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine			

**Descriptif de la mesure :**

Le risque de blessure des arbres non impactés directement par le projet de la ligne 2 de tramway est élevé lors de la phase travaux. Le personnel de chantier ne doit donc en aucun cas causer des chocs sur les troncs, les racines et les branches des arbres lors des diverses manipulations pendant les travaux.

Il s'agira ainsi de réduire tout impact du projet sur ces arbres par des interventions inadaptées bien qu'involontaires (écorçage, branches cassées par des engins...). Pour cela, tous les arbres situés à proximité immédiate des travaux seront protégés à l'aide de dispositifs, soit individuels (protection du tronc des arbres), soit groupés (protection par isolement (à l'aide de barriérage).

Les matériels de protection des arbres doivent présenter les caractéristiques suivantes : être d'une hauteur minimale de 2m, avoir une stabilité propre (sans avoir à les enfoncer dans le sol), éviter tous frottements avec l'arbre, être pourvus d'éléments constitutifs pleins, descendre jusqu'au sol.

Les photographies ci-contre et ci-après illustrent quelques exemples de protection pouvant être mises en œuvre durant la période de chantier.



Exemple de protection légère en contexte urbain




Exemple de protection lourde (source : Direction de la voirie et des déplacements – Mairie de Paris)


**R1.1c – Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**

E	R	C	A	R1.1 : réduction géographique en phase travaux				
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine			

**Illustrations (suite) :**



**V** **Bonnes pratiques : protéger systématiquement les arbres situés dans l'emprise en vérifiant que les racines sont correctement protégées.**



**X** **Ce qu'il ne faut pas faire :**

- Ne pas attacher les engins ou véhicules aux troncs des arbres ;
- Protéger systématiquement les arbres dans les emprises du chantier ;
- Vérifier que la protection de l'arbre va jusqu'au sol afin de protéger les racines ;
- Ne pas entreposer du matériel à proximité des arbres.

(Source : Direction de la voirie et des déplacements – Mairie de Paris)

**R1.1c – Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**

E	R	C	A	R1.1 : réduction géographique en phase travaux	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

**Illustrations (suite) :**



- X Ce qu'il ne faut pas faire :**
- Ne pas stocker de terre en pied de l'arbre pendant le chantier (cf. illustration ci-dessus),
  - Remblai excessif au-dessus du collet de l'arbre (cf. illustration ci-contre).

(Source : CAUE de Gironde)

**Modalités de suivi envisagées :**

Le bon état des dispositifs de protection sera régulièrement suivi par un expert écologue/coordonnateur environnement pendant toute la durée du chantier. Un compte-rendu de visite de chantier sera rédigé.

**MR4 favorable aux espèces protégées suivantes :**

Mesure favorable aux arbres et à la biodiversité de manière générale **ne ciblant aucune espèce protégée spécifiquement.**

**MR5 : prophylaxie du chancre coloré – Les arbres conservés**

**R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)**

E	R	C	A	R2.1 : réduction technique en phase travaux	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

**Descriptif de la mesure :**

Afin de prévenir la prolifération du chancre coloré (*Ceratocystis platani*), il est indispensable de prendre toutes les mesures prophylactiques nécessaires telles que précisées par l'arrêté ministériel du 22/12/2015 relatif à la lutte contre *Ceratocystis platani*, agent du chancre coloré du platane. Il y est spécifié en particulier de rendre obligatoire sur l'ensemble du territoire national le nettoyage et la désinfection avec les produits fongicides autorisés l'ensemble des outils et engins d'intervention au commencement et à la fin des travaux sur chaque site planté. Le respect de cet arrêté et des préconisations associées sera donc assuré dans le cadre de cette mesure :

- Nettoyage des outils : désinfection des chaussures et outils par trempage, badigeonnage ou pulvérisation de fongicide approuvée entre chaque arbre et durant toute l'avancée des travaux,
- Nettoyage des engins : prévoir au préalable l'installation d'une zone de lavage et de désinfection en entrée et en sortie de zone de chantier, désinfection des engins de chantier à haute pression et pulvérisation de fongicide.



Exemple de pédiluve mobile en entrée de chantier (source : POUSSÉ CONSEIL)



Exemple de pédiluve mobile en entrée de chantier (source : ville de Montpellier)

**Modalités de suivi envisagées :**

Le bon état des dispositifs de prophylaxie du chancre coloré et de leur mise en œuvre sera régulièrement suivi par un expert écologue/coordonnateur environnement pendant toute la durée du chantier. Un compte-rendu de visite de chantier sera rédigé.

**MR5 favorable aux espèces protégées suivantes :**

**R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)**

Mesure favorable aux arbres et à la biodiversité de manière générale **ne ciblant aucune espèce protégée spécifiquement.**

**MR6 : terrassement – Les arbres conservés**

**R1.1 a - Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier**

E	R	C	A	R2.1 : réduction géographique en phase travaux				
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine			

**Descriptif de la mesure :**

Afin de préserver au maximum l'intégrité du système racinaire des arbres et en particulier des Platanes qui seront conservés dans le cadre de l'aménagement, cette mesure vise à prendre en compte les recommandations émises par le cabinet Adret ayant expertisé les arbres des boulevards Heurteloup et Béranger (2018).

Exemple de platane « sondé » Source : Cabinet ADRET



**R1.1 a - Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier**

E	R	C	A	R2.1 : réduction géographique en phase travaux				
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine			

Il est tout d'abord rappelé ici qu'en particulier, le profil en travers du boulevard Heurteloup permet au BHNS de bénéficier d'un site propre sur toute sa longueur. Côté Sud, le profil affecté aux véhicules motorisés varie de 1 à 2 voies et côté Nord, une seule voie de circulation longe le site propre. Le stationnement longitudinal côté droit dans chaque sens est supprimé, alors que le stationnement en épis côté gauche est maintenu.

**Surtout, le mail central n'est pas impacté par le projet, excepté quelques petits travaux imposés par la reprise des réseaux.**



Vue projetée du boulevard Heurteloup (source : AVP 2023 du réaménagement de la ligne BHNS)



**R1.1 a - Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier**

E	R	C	A	R2.1 : réduction géographique en phase travaux			
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine		
<p>Il est donc préconisé de mettre en œuvre les fouilles à 3m de la bordure du terre-plein, seul repère fixe le long des plantations. Ce principe permet <i>a priori</i> d'exclure la plus grande partie des impacts potentiels importants détectés lors des sondages, en limitant les destructions racinaires aux seuls sujets qui présentent des axes traversants en direction de la chaussée. Ce recul suffisant vis à vis des troncs permet d'envisager également, dans ces dernières situations, des plans potentiels de coupe moins importants que s'ils étaient réalisés plus proches des bordures. Il sera indispensable pour cette catégorie de sujets d'apprécier au cas par cas les nécessités d'ablation de racines et d'évaluer les impacts induits sur les ancrages et la physiologie. Un suivi continu lors des fouilles est ainsi recommandé avec un relevé précis au fur et à mesure des axes mis à nu et des actions de coupe rendues nécessaires. Les sujets nécessitant des sections de racines de gros diamètre devront faire l'objet de tests de traction complémentaires pour évaluer les pertes d'ancrage induites. Des abattages pourront être recommandés le cas échéant en cas d'indices défavorables mis en évidence lors de ces examens ou de constats de besoins de sections de racines rendus trop importants.</p>							
<p><b>Modalités de suivi envisagées :</b></p> <p>Les travaux de reprises de réseaux réalisés au droit des platanes du boulevard Heurteloup seront suivis par un expert forestier/arboriculture pendant toute la durée du chantier. Un compte-rendu de visite de chantier sera rédigé.</p>							
<p><b>MR6 favorable aux espèces protégées suivantes :</b></p> <p>Mesure favorable aux arbres et à la biodiversité de manière générale <b>ne ciblant aucune espèce protégée spécifiquement.</b></p>							

**MR7 : Lutte contre les stations d'espèces invasives**

R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)					
E	R	C	A	R2.1 : réduction technique en phase travaux	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<p><b>Descriptif de la mesure :</b></p> <p>Afin de limiter la prolifération des espèces exotiques envahissantes, les mesures suivantes seront respectées en phase chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nettoyage des engins en entrée et sortie du site sur des aires de lavage étanches dédiées ;</li> <li>• Balisage et mise en défens des stations d'espèces végétales exotiques envahissantes situées en périphérie des travaux (afin d'exclure toutes interventions sur ces espèces),</li> <li>• Arrachages manuels ou mécaniques ponctuels des espèces exotiques envahissantes au niveau des emprises travaux.</li> </ul> <p>Les espèces exotiques envahissantes seront identifiées et localisées par l'écologue en charge du suivi du chantier préalablement au démarrage des travaux lors de la phase préparatoire.</p> <p>Plus précisément, les stations d'espèces invasives situées hors emprises travaux seront spécifiquement répertoriées au préalable et seront balisées. La zone de chantier étant confinée (grillage de chantier interdisant l'accès à la zone des travaux par le public) permettra ainsi d'exclure le risque de dispersion de ces espèces invasives. La mesure repose ici sur l'absence d'intervention par mise en défens des stations de plantes invasives hors emprises travaux afin d'éviter toute dissémination involontaire.</p> <p>Dans le cas où les espèces invasives sont situées dans l'emprise des travaux et qu'une intervention ne peut être exclue, la mesure consistera alors à exporter l'ensemble de la station « contaminée » vers un centre dument habilité (pas de décharge sauvage). Cette exportation comprendra, si nécessaire (cas de la Renouée du Japon, du Robinier faux-acacia ou de l'Ailante glutineux par exemple), l'exportation du substrat contenant les rhizomes de la plante et susceptibles de rejeter (repousser). Pour les espèces végétales exotiques envahissantes « arbustifs » (exemple du Buddleia du Père David), un arrachage mécanique à l'aide d'une pince sur pelle ou mini-pelle est conseillé. Pour les espèces végétales exotiques envahissantes « herbacées » (exemple du Séneçon du cap, du Raisin d'Amérique), on privilégiera l'arrachage manuel.</p> <p>L'espèce végétale la plus problématique est sans nul doute la Renouée du Japon. L'extraction complète des rhizomes sans résidus de tiges semble donc indispensable pour éviter la recolonisation de l'espèce dans les emprises aménagées, en particulier au droit des secteurs végétalisés (les secteurs minéralisés n'étant plus concernés).</p> <p>Un protocole de gestion spécifique est proposé ici ; ce dernier pourra faire l'objet d'ajustement au moment des travaux. De même des itinéraires techniques adaptés aux différentes espèces exotiques envahissantes pourront également être définis.</p>					

R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)					
E	R	C	A	R2.1 : réduction technique en phase travaux	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<p>D'après la bibliographie, les méthodes de lutte physique sont les plus utilisées, et sont actuellement les plus pertinentes, préférentiellement associées à des replantations de ligneux permettant de reconstituer un espace de pleine terre végétalisé fonctionnel (et pas forcément adaptées à tous les contextes, notamment en sites urbains).</p> <p>Le protocole de gestion repose sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une expertise préalable aux travaux réalisée par un expert écologue qui recensera, localisera et balisera les stations d'espèces invasives. Le relevé au GPS de précision des stations d'espèces invasives et la fourniture aux entreprises réalisant les travaux des cartographies simplifiées des zones sensibles « contaminées » (avec les coordonnées GPS des patches) permettra d'assurer la non-prolifération de ces plantes invasives qui, potentiellement, peuvent coloniser et donc dégrader les habitats naturels adjacents.</li> <li>• Une <b>phase préalable de fauchage de début d'intervention (en mars)</b> : Les résidus de fauche préalable à l'excavation seront stockés sur le site même, sur bâche renforcée et le tas couvert pour séchage des tiges, avant incinération.</li> <li>• Une <b>phase d'enlèvement des tiges et rhizomes par lutte mécanique</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Soit par excavation totale des terres si des terrassements sont nécessaires sur les secteurs de stations d'invasives concernées. La terre sera excavée sur une profondeur de 3m (les rhizomes pouvant s'enfoncer jusqu'à cette profondeur) et les terres extraites seront évacuées en veillant à éviter toute dispersion puis, traitées (élimination en incinération dans des centres habilités ou évacuation en centre de stockage de terres polluées).</li> <li>○ Soit par dégrappage (extraction mécanique des rhizomes à la barre à mine et à la pioche) puis broyage-concassage des terres sur place (au rotavator) de manière à contrarier le système racinaire.</li> </ul> </li> <li>• Une phase indispensable de <b>couverture des sols</b> (privation de lumière) : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Avec un paillis composé d'un double géotextile en fibre de bois pour éviter les repousses,</li> <li>○ Mais aussi avec des plantes rampantes et ligneuses à fort pouvoir couvrant avec une densité de plantation élevée (de l'ordre 4 pieds au m<sup>2</sup>).</li> </ul> </li> </ul> <p>Une surveillance accrue en phase chantier sera instaurée pour éviter toute contamination vers les milieux naturels adjacents et tout enracinement de résidus. <b>Chaque engin devra être lavé au jet avant de quitter le lieu des travaux.</b> En outre, aucun herbicide ne sera employé pour éradiquer les espèces végétales exotiques envahissantes, en particulier la Renouée du Japon, ceux-ci ayant de toute façon démontré leur impuissance pour cette plante.</p>					

R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)					
E	R	C	A	R2.1 : réduction technique en phase travaux	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
					
<p>Exemple d'arrachage mécanique (en site naturel) à la pince sur pelleuse</p> <p>Source/crédit photo : <a href="https://www.eid-rhonealpes.com/">https://www.eid-rhonealpes.com/</a></p>		<p>Exemple d'arrachage manuel (en site naturel) du Sénéçon du Cap</p> <p>Source/crédit photo : <a href="https://www.vivarmor.fr/">https://www.vivarmor.fr/</a></p>			
<p><b>Modalités de suivi envisagées :</b></p> <p>Le traitement adéquat des espèces végétales exotiques envahissantes sera régulièrement suivi par un expert écologue/coordonnateur environnement pendant toute la durée du chantier (la phase initiale de terrassement étant celle durant laquelle, <i>a priori</i>, l'élimination des espèces invasives sera prioritairement réalisée). Un compte-rendu de visite de chantier sera rédigé.</p>					
<p><b>MR7 favorable aux espèces protégées suivantes :</b></p> <p>Mesure favorable à la biodiversité de manière générale <b>ne ciblant aucune espèce protégée spécifiquement.</b></p>					

**MR8 : adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles des espèces animales**

E3.1a et R2.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année					
E	R	C	A	E3.1 : évitement temporel en phase travaux R2.1 : réduction temporelle en phase travaux	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<b>Descriptif de la mesure :</b>					
En phase de conception du projet, le calendrier des travaux est calé de manière à prendre en compte les périodes sensibles pour les espèces animales. Cette mesure vise à réduire le risque de destruction accidentelle d'individus présents dans les emprises concernées par les aménagements, dès lors qu'ils présentent de faibles capacités à fuir devant les engins de chantier. Dans le cas présent, cela concerne les œufs et les juvéniles des espèces d'oiseaux, de même que les œufs, les juvéniles et les adultes en phase de repos des espèces de reptiles et d'amphibiens, ainsi que les imagos (individus matures) d'invertébrés (coléoptères saproxylophages), et les juvéniles et les adultes de chiroptères.					
Ainsi, afin de prendre en compte toutes les espèces susceptibles d'être présentes au niveau des emprises concernées par les aménagements, il est préconisé les prescriptions suivantes pour la réalisation des travaux préparatoires (cf. tableau ci-après) :					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Travaux de débroussaillage ou d'abattage des arbres sans cavités</b>, réalisés en dehors de la période de reproduction de l'avifaune nicheuse caractéristique des milieux boisés, semi-ouverts, généralistes et anthropiques, des reptiles, amphibiens et mammifères : ces opérations seront ainsi préférentiellement réalisées <b>entre le 1<sup>er</sup> septembre et le 28 février</b>. Notons que le débroussaillage de la friche Plessis-Botanique est complètement proscrite en août en raison du caractère tardif de la nidification de la Cisticole des joncs ;</li> <li>• <b>Travaux d'abattage des arbres à cavités et de démolition des bâtis</b>, réalisés en dehors de la période de reproduction de l'avifaune nicheuse caractéristique des milieux boisés, généralistes et anthropiques, et des chiroptères en gîte d'hibernation ou de reproduction dans les arbres à cavités et les bâtis : ces opérations seront ainsi préférentiellement réalisées <b>entre le 1<sup>er</sup> septembre et le 31 octobre</b> ;</li> <li>• <b>Travaux de décapage et de nivellement/terrassement</b> réalisés à la fois en dehors de la période de reproduction de l'avifaune nicheuse des milieux ouverts et de la période de reproduction et de repos des reptiles et des amphibiens : le démarrage de ces opérations sera ainsi préférentiellement réalisé <b>entre septembre et octobre</b> ;</li> </ul>					
Cette mesure assurera, outre la réduction du risque de destruction d'individus, un report des individus vers des sites de reproduction et/ou de repos écologiquement équivalents mais non perturbés présents aux alentours. Cette mesure assurera également la limitation du dérangement pour les espèces susceptibles de se reproduire à proximité du chantier.					

E3.1a et R2.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année													
E	R	C	A	E3.1 : évitement temporel en phase travaux R2.1 : réduction temporelle en phase travaux									
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine								
Périodes d'intervention préconisées pour les différentes phases des travaux préparatoires													
		Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débroussaillage / Abattage des arbres sans cavités / Décapage / Nivellement / Terrassement	Oiseaux												
	Mammifères												
	Amphibiens												
	Reptiles												
	Insectes												
Abattage des arbres à cavités / Démolition des bâtis	Oiseaux												
	Chiroptères												
		<p> <span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Période d'intervention conseillée  <span style="background-color: #FFD700; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Période d'intervention possible mais déconseillée  <span style="background-color: #FFD700; border: 1px solid black; border-style: dashed; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Période d'intervention déconseillée mais possible si les travaux ont commencé dans la période d'intervention conseillée et sont à un stade suffisamment avancés  <span style="background-color: #FF0000; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Période d'intervention prohibée         </p>											
<b>Pendant le chantier</b>													
Le respect de ces adaptations du calendrier des travaux sera suivi par un expert écologue et un coordonnateur environnement.													
Enfin, les travaux seront réalisés en période diurne afin d'éviter tout dérangement des espèces nocturnes par les nuisances sonores et l'activité humaine.													
<b>Modalités de suivi envisagées :</b>													
Les différentes phases de dégagement des emprises seront suivies par un expert écologue/coordonnateur environnement permettant de veiller à la une bonne application du planning travaux. Un compte-rendu de visite de chantier sera rédigé.													
<b>MR8 favorable aux espèces protégées suivantes :</b>													
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grand Capricorne</b> : réduction des impacts sur la destruction accidentelle d'imagos ;</li> <li>• <b>Amphibiens</b> : réduction des impacts sur la destruction accidentelle d'individus en phase terrestre de Triton palmé, Grenouille rieuse et Salamandre tachetée ;</li> </ul>													

E3.1a et R2.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année					
E	R	C	A		
				E3.1 : évitement temporel en phase travaux R2.1 : réduction temporelle en phase travaux	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reptiles</b> : réduction des impacts sur la destruction accidentelle d'individus d'Orvet fragile, Lézard des murailles, Couleuvre helvétique, Vipère aspic et Couleuvre d'Esculape ;</li> <li>• <b>Oiseaux</b> : réduction des impacts sur la destruction accidentelle et le dérangement d'individus nicheurs appartenant aux cortèges des milieux semi-ouverts, boisés, généralistes, ouverts, anthropiques et des autres milieux arborés ;</li> <li>• <b>Mammifères (hors chiroptères)</b> : réduction des impacts sur la destruction accidentelle d'individus de Hérisson d'Europe et d'Ecureuil roux ;</li> <li>• <b>Chiroptères</b> : réduction des impacts sur la destruction accidentelle et le dérangement d'individus fréquentant l'aire d'étude pour les gîtes (anthropique ou arboricole), la chasse ou le transit.</li> </ul>					

R2. .1r - Dispositif de repli du chantier					
E	R	C	A		
				R2.1 : réduction technique en phase travaux	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<p><b>Modalités de suivi envisagées :</b></p> <p>Le suivi de chantier permettra de surveiller le respect au mieux des consignes décrites ci-dessus. Encore une fois, l'écologue en charge du suivi du chantier préconisera les itinéraires techniques les mieux adaptés et attestera par des suivis et réception de travaux de la bonne exécution des remises en état envisagées.</p> <p><b>MR11 favorable aux espèces protégées suivantes :</b></p> <p>Mesure favorable à la biodiversité de manière générale <b>ne ciblant aucune espèce protégée spécifiquement</b></p>					

**MR11 : utilisation temporaire et remise en état des espaces liés aux activités de chantier**

R2. .1r - Dispositif de repli du chantier					
E	R	C	A		
				R2.1 : réduction technique en phase travaux	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<p><b>Descriptif de la mesure :</b></p> <p>Afin de limiter au maximum les effets liés aux emprises temporaires (pistes et stockage), celles-ci seront situées hors des zones à enjeux identifiés (notamment agricoles et terres).</p> <p>À l'issue des travaux, après repli du chantier, ces surfaces seront débarrassées de tout dépôts, déchets et installations et restituées dans un état d'usage et de mise en valeur (sol, couvert végétal) au moins équivalent à l'état initial.</p> <p>A l'issue du chantier, l'ensemble des emprises nécessaires aux travaux (emprises des zones de stockage et de déplacement des engins) feront l'objet d'une remise en état afin que la fonctionnalité écologique des milieux impactés pendant la durée des travaux puisse être équivalente à celle observée à l'état initial, notamment pour les habitats à enjeu ou accueillant des espèces à enjeu.</p> <p>Les modalités de réalisation de la remise en état seront définies en accord avec les écologues en charge du suivi du chantier.</p>					

**MR12 : préconisations concernant les arbres à enjeux chiroptérologiques**

R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation					
E	R	C	A		
				R2.1 : réduction technique en phase travaux	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<p><b>Descriptif de la mesure :</b></p> <p>La période la moins défavorable et la moins impactante pour les chiroptères est l'automne, <b>de septembre à fin octobre</b>. Seuls les arbres n'ayant aucune microcavité susceptible d'abriter des chiroptères peuvent être coupés en hiver.</p> <p>Le logigramme page suivante synthétise les différentes démarches expliquées ci-après :</p> <p>- <b>Repérage</b> : avant le chantier d'abattage, un diagnostic complet devra être réalisé par un écologue, sur les arbres à couper (si possible en stade hors feuille) en notant le nombre d'arbre, leur géolocalisation, caractéristiques (essence, nombre/type/orientation cavité, présence faune, etc.). Pour rappel, 51 arbres gîtes potentiels voués à être coupés ont été recensés entre 2020 et 2023. <b>Il sera nécessaire de mener à nouveau un diagnostic complet des arbres (644 arbres coupés au total) pour s'assurer que l'évolution de ces derniers n'offre pas davantage de gîtes favorables.</b></p> <p>Conformément au retour d'expérience sur la prise en compte de la faune protégée lors d'abattages de platanes chançrés le long du Canal du Midi – Focus sur les mesures vis-à-vis des chiroptères (VNF, octobre 2023), le diagnostic est fait depuis le sol à l'aide de jumelles et/ou à l'aide d'un endoscope pour les zones accessibles à hauteur d'homme. Les arbres à cavité(s) pouvant servir de gîte à la faune protégée sont signalés sur le tronc à</p>					

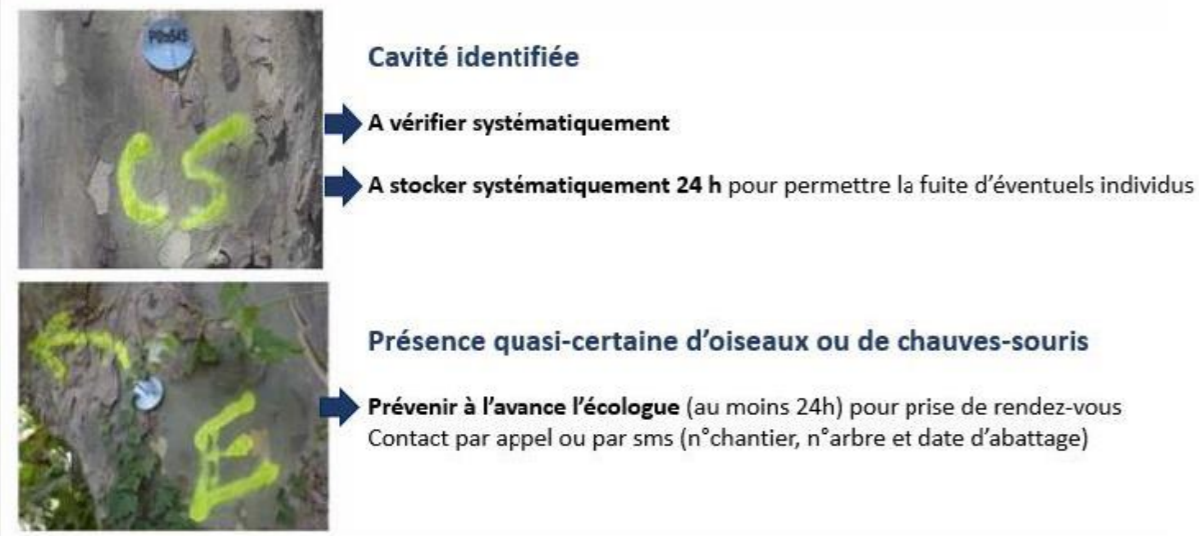


### R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation

E	R	C	A	R2.1 : réduction technique en phase travaux			
Thématique environnementale				Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

la bombe de marquage. Le choix d'un marquage de sensibilité à deux niveaux peut être envisagé : sensibilité faible (noté « CS » pour Chauve-Souris), sensibilité forte avec besoin d'un écologue lors de l'abattage (noté « E » pour Ecologue). Des protocoles d'abattages spécifiques sont mis en place en fonction de ces marquages. **L'absence de sensibilité détectée se traduit par une absence de marquage mais n'exclut pas la vigilance de la part des équipes quant à la présence de cavité.**

#### Les marquages



Sigles de marquage des arbres sensibles et protocoles associés (source : VNF, 2023)

Ensuite, en période favorable pour les abattages (des arbres préalablement marqués), quelques jours avant (deux jours avant par exemple), des écoutes seront à réaliser en fin de journée/début de nuit pour repérer à l'oreille des cris sociaux de chauves-souris (exemple des Noctules, que l'on peut entendre jusqu'à 40m facilement). Un détecteur manuel type D240X ou autres peuvent également être utilisés pour repérer les autres espèces non détectables à l'ouïe. Dans le cas où des cris sociaux seraient entendus, un comptage en sortie de gîte doit être réalisé pour estimer la taille de la colonie. Cette vérification est, dans la mesure du possible, complétée par une inspection en hauteur (si les conditions matérielles et temporelles le permettent). Si des individus/colonies sont détectées, il est ensuite possible de tenter un non-retour au gîte par effarouchement.

- **Empêcher les retours au gîte** : si, les écoutes/observations indiquent que des arbres sont occupés, une tentative d'empêchement de retour au gîte peut être réalisée. Ceci doit être effectué la veille de l'abattage de l'arbre. Deux méthodes peuvent être utilisées : **braquer des projecteurs puissants** en direction de l'arbre (et

### R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation

E	R	C	A	R2.1 : réduction technique en phase travaux			
Thématique environnementale				Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

plus particulièrement vers la cavité occupée) durant toute la nuit et/ou utilisation de **chaussettes anti-retours**. Cependant, pour qu'elle soit efficace, il faut que toutes les microcavités soient bouchées avec ce système et que toutes les chauves-souris soient sorties.



Exemple de système anti-retours (« chaussette ») mis en place sur un arbre (source : VNF, 2023)

- **Abattage des arbres** : la présence permanente d'un spécialiste chauves-souris sur place est indispensable tout au long du chantier. Si possible, en amont de l'abattage le jour J, les élagueurs pourront marquer à la bombe toutes les microcavités qu'ils verront sur les branches et troncs (facilité de repérage lorsque ces éléments seront à terre).

Selon la situation, les systèmes de rétention varieront en fonction des contraintes techniques du chantier. La technique de démontage sera fonction de l'accessibilité et du type d'arbre à couper.

L'écologue en charge du suivi de chantier orientera les élagueurs quant à la technique à retenir pour chaque arbre.

**Technique 1 : démontage du houppier puis de la chandelle avec système de rétention** → Cette méthode devra respecter le principe suivant : les éléments favorables aux chiroptères (et/ou oiseaux) devront être descendus avec des systèmes de rétention (grue, élingues) ; l'objectif étant d'éviter les chocs violents des éléments favorables pour limiter le risque de mortalité des individus. Le houppier de l'arbre est démonté en premier (branches > 5 cm). L'écologue inspecte les cavités aux jumelles au fur et à mesure du démontage des charpentières.

Une fois le houppier descendu, soit la chandelle est déposée au sol avec une grue, soit les tronçons du fût sont descendus en plusieurs tronçons, mais toujours en douceur.

**Technique 2 : descente de l'arbre en entier** → Cette technique alternative pouvant être employée est la descente de l'arbre avec son houppier en une seule fois ; les charpentières amortissant légèrement la chute de l'arbre (sorte d'effet « airbag »). Une fois descendu, il n'est pas immédiatement posé au sol car les branches

**R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation**

E	R	C	A	R2.1 : réduction technique en phase travaux			
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine		

gênent. Les élagueurs/bûcherons font tomber ces branches au fur et à mesure qu'elles sont accessibles puis l'arbre descend d'un cran et ainsi de suite jusqu'à la pose du fût au sol.



Grappins-coupeurs



Grue avec nacelle

Moyens de rétention pour « abattage doux » (source : VNF, 2023)



Autre moyen d'abattage doux : corde de rétention (source : THEMA Environnement)

- **Inventaire des fûts couchés** : quelle que soit la technique employée, une fois au sol, une inspection de toutes les ouvertures favorables situées sur les charpentières et sur le fût sera effectuée (grâce à une lampe, endoscope, caméra thermique, etc.) par l'expert chiroptérologue en charge du suivi de chantier. Si un individu est trouvé dans une cavité, il est impératif de prévenir le bûcheron en charge du débitage. Si l'individu n'est pas accessible à la main, le bûcheron coupera la branche ou le tronc bien au-delà de la cavité. La portion de branche/tronc est ensuite placée à l'écart du chantier, dans un espace réservé où l'expert chiroptérologue pourra ensuite travailler au calme (détermination, prise de poids, relâcher ou non de l'individu, etc.).

**R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation**

E	R	C	A	R2.1 : réduction technique en phase travaux			
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine		



Fût et tronçon à cavité en cours d'expertise par l'écologue (source : THEMA Environnement)



Caméra endoscopique et caméra thermique (source : VNF, 2023)

- **Sauvetage** : l'espace de sauvetage devra être situé bien à l'écart du chantier d'abattage (au minimum à 20m de distance) pour éviter que les tronçons de l'arbre ne soient évacués par inadvertance. Une fois situé dans cet espace de sauvetage, la cavité pourra être recouverte d'un bouchon temporaire (chiffons...) pour éviter l'envol prématuré des bêtes (si manque de temps immédiat).

L'expert chiroptérologue optera pour un relâcher immédiat ou différé selon l'état des individus trouvés et devra avoir prévenu avant le début du chantier le centre de soins (ou le réseau de bénévoles SOS chiroptères/oiseaux) le plus proche pour avertir les bénévoles d'un arrivage possible d'individus blessés.

**Modalités de suivi envisagées :**

Cette mesure sera suivie par un expert écologue/coordonnateur environnement pendant toute la durée du chantier (phase d'abattage des arbres). Un compte-rendu de visite de chantier sera rédigé.

**R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation**

E	R	C	A	R2.1 : réduction technique en phase travaux			
Thématique environnementale				Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<b>MR12 favorable aux espèces suivantes :</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Chiroptères</b> : réduction des impacts sur la destruction accidentelle d'individus fréquentant les gîtes anthropiques (Pipistrelle commune, Sérotine commune, Pipistrelle de Kuhl, certains Murins, Rhinolophes, etc.).</li> </ul>							

**MR15 : Préconisations concernant les arbres à enjeux entomologiques (Grand Capricorne)**

**R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation**

E	R	C	A	R2.1 : réduction technique en phase travaux			
Thématique environnementale				Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

**Descriptif de la mesure :**

Il est rappelé ici qu'aucun arbre identifié à l'heure actuelle comme favorable aux insectes saproxyliques n'est impacté par le projet. Néanmoins, afin de garantir l'absence d'impact du projet sur les insectes saproxyliques (dont Grand capricorne) et xylophages, cette mesure de réduction d'impact est envisagée.

La période la moins défavorable et la moins impactante pour les individus de Grand capricorne est l'automne, **de fin août à fin octobre**. Seuls les arbres n'ayant aucun trou d'émergence de Grand Capricorne peuvent être coupés en hiver.

- **Repérage** : avant le chantier d'abattage, un diagnostic devra être réalisé par un écologue, sur les arbres à couper en notant le nombre d'arbre, leur géolocalisation, caractéristiques (essence, nombre/type/orientation cavité, présence faune, etc.) notamment au niveau de la lisière du bois de Grandmont. Les arbres favorables au Grand Capricorne seront identifiés par un marquage spécifique.

**R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation**

E	R	C	A	R2.1 : réduction technique en phase travaux			
Thématique environnementale				Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine



Repérage et marquage d'arbre favorable aux insectes saproxyliques




Arbre marqué

- **Abattage de l'arbre : démontage du houppier puis de la chandelle avec système de rétention** → Cette méthode devra respecter le principe suivant : Le houppier de l'arbre est démonté en premier (branches > 5cm), aucun système n'est utile pour cette du fait que les branches ne sont pas favorables aux Grand Capricorne.

Les éléments favorables aux Grand Capricorne devront être descendus avec des systèmes de rétention (grue, élingues) ; l'objectif étant d'éviter les chocs violents des éléments favorables pour limiter le risque de mortalité des individus. Ainsi, une fois le houppier descendu, soit la chandelle est déposée au sol avec une grue, soit les tronçons du fût sont descendus en plusieurs tronçons, en douceur.



Maintien d'un arbre élagué avant abattage à l'aide d'une pelle mécanique pour déposer l'arbre au sol sans chute brutale





R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation					
E	R	C	A	R2.1 : réduction technique en phase travaux	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<p>- <b>Sauvetage</b> : l'espace de sauvetage devra être situé bien à l'écart du chantier d'abattage (au minimum à 20m de distance). Cet espace de sauvetage devra se situer dans une zone avec un bonne exposition d'ensoleillement. Les chandelles seront stockées sur des bastinges ou branches afin d'assurer un minimum de contact avec le sol (permet l'émergence des adultes et de limiter l'absorption d'humidité par le bois).</p>					
<p>Exemple de grume stockée (source : CEN Aquitaine, 2016. Projet LGV SEA)</p>					
<p><b>Modalités de suivi envisagées :</b> Cette mesure sera suivie par un expert écologue/coordonnateur environnement pendant toute la durée du chantier (phase d'abattage des arbres). Un compte-rendu de visite de chantier sera rédigé.</p>					
<p><b>MR15 favorable aux espèces protégées suivantes :</b></p>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Invertébrés</b> : réduction des impacts sur la destruction accidentelle d'individus fréquentant les chênes (Grand Capricorne).</li> </ul>					

**MA1 : Dossier de Consultation des entreprises (DCE) et Suivi du chantier par un écologue du chantier**

A6.1a - Organisation administrative du chantier					
E	R	C	A	A6. 1 : action de gouvernance	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<p><b>Préambule :</b></p>					

A6.1a - Organisation administrative du chantier					
E	R	C	A	A6. 1 : action de gouvernance	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<p>Bien que classée en mesure d'accompagnement, cette mesure a de réels effets de réduction des impacts de la phase travaux sur la biodiversité en ce sens qu'elle structure, organise et coordonne les actions (mesures) prises en faveur de la biodiversité lors d'une phase critique du projet qu'est la phase chantier.</p> <p><b>Descriptif de la mesure de DCE :</b></p> <p>Lors de l'élaboration du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE), il est indispensable de prévoir le respect des mesures liées à la biodiversité dès la rédaction des cahiers des charges, afin de rendre ces mesures contractuelles. Le choix des entreprises est primordial pour la bonne mise en œuvre des mesures environnementales.</p> <p>A ce titre, des points de vigilance sont à retenir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les engagements de la Maîtrise d'Ouvrage en matière de biodiversité doivent être clairement reprises dans le cahier des charges sous forme d'exigences d'exécution, de moyens en matériels et en personnels.</li> <li>• Les réponses des entreprises doivent ainsi précisément décrire la manière dont elles envisagent de répondre à ces obligations écologiques de la Maîtrise d'Ouvrage en présentant les méthodologies d'exécution des prestations, en particulier s'agissant des dispositifs de préservation de la biodiversité, de prises en compte des mesures liées aux chiroptères, aux insectes, à la petite faune, sous couvert de références de chantiers similaires déjà réalisés.</li> <li>• Pour le choix des entreprises, la prise en compte du profil et surtout de l'expérience des opérateurs en charge des actions environnementales et écologiques (abattages des arbres par exemple). BTS GPN, formations ou sensibilisations spécifiques, expérience sur des chantiers d'abattages sensibles pour la biodiversité sont des indicateurs importants. La présence dans l'équipe d'un responsable biodiversité/environnement peut être un « plus » pourvu que son rôle sur le chantier soit clairement défini et effectif.</li> </ul> <p><b>Descriptif de la mesure concernant le suivi par un écologue du chantier :</b></p> <p>Dans le cadre du chantier, les mesures d'évitement et de réduction feront l'objet d'un suivi par « un coordinateur environnemental » ou « écologue de chantier » (ayant des compétences en écologie) qui assurera leur bonne mise en œuvre.</p>					

A6.1a - Organisation administrative du chantier					
E	R	C	A	A6. 1 : action de gouvernance	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<p>« Le coordinateur environnemental » sera missionné par le maître d'ouvrage et l'assistera.</p> <p>On entend par « coordinateur environnemental » une structure dotée de compétences en écologie pluridisciplinaires afin d'appréhender les enjeux liés à la biodiversité du projet (en matière de faune et de flore protégées, patrimoniales ou invasives).</p> <p>« Ces écologues de chantier » pourront intervenir au cas par cas selon leur spécialité, en fonction des compartiments écologiques ciblés par les mesures (habitats, flore, oiseaux, amphibiens-reptiles, mammifères dont chiroptères, insectes...).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;"><b>Suivi de chantier par des écologues de la bonne application des mesures par les entreprises travaux</b></p> <p><b>Conditions de mise en œuvre/effets attendus/limites/points de vigilance</b></p> <p>« Le coordinateur environnemental » aura la charge de la surveillance environnementale du chantier durant l'intégralité de la période de travaux.</p> <p>Plusieurs visites de chantier seront réalisées par les écologues pendant toute la durée des travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une visite au démarrage de chaque phase afin, notamment, de contrôler les balisages mis en place et la bonne adéquation du planning avec les périodes sensibles des espèces fréquentant le secteur ;</li> <li>• Plusieurs visites au cours de chaque phase du chantier afin, notamment, de vérifier l'état des balisages et la bonne prise en compte des mesures permettant de limiter les nuisances sur l'environnement et la pollution du milieu aquatique ; le cas échéant, les écologues pourront proposer des adaptations de certaines mesures voire des actions d'améliorations réalisables et compatibles avec le chantier en cours ;</li> <li>• Une visite à l'issue de chaque phase afin, notamment, de contrôler la remise en état des habitats dégradés par les emprises des travaux et les voies d'accès.</li> </ul>					

A6.1a - Organisation administrative du chantier					
E	R	C	A	A6. 1 : action de gouvernance	
Thématique environnementale		Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Le suivi comprend également la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques des zones de travaux, en particulier par le biais d'une participation aux différentes visites d'inspection commune. Elle pourra également prendre la forme de réunion de sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques du projet et des travaux afférents, afin d'identifier clairement, d'un point de vue temporelle et géographiques les enjeux écologiques, ce qu'il est autorisé de faire et au contraire ce qui interdit.					
<p><b>MR n°1 – Application sur le chantier</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Pose de clôtures de type grillage à mouton, ainsi que de panneaux de signalisation : à partir de fin février</li> <li>➢ Interdiction d'entrer dans les secteurs mis en défens avec les engins : pendant toute la durée du chantier</li> <li>➢ Nécessité de maintenir le dispositif en bon état pendant toute la durée du chantier</li> <li>➢ Signaler immédiatement toute observation de dégradation / interruption de clôtures, de non respect d'interdiction d'intrusion des engins <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Au chef de chantier</li> <li><input type="checkbox"/> A l'Equipe Commune</li> </ul> </li> <li>➢ Inscription des observations dans le journal de bord environnemental du chantier</li> </ul>  		<p><b>MR n°5 : Mise en place d'un dispositif de lutte contre les espèces invasives</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ ESPECES INVASIVES : Espèces végétales ou animales non indigènes menaçant l'équilibre des milieux et entrant en concurrence avec les espèces locales</li> <li>➢ LES ESPECES CONCERNEES SUR LE SITE <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <b>La Jussie</b> : Groupe d'espèces végétales amphibies à fleurs jaunes qui se dispersent rapidement dans le milieu naturel (tapis de végétation d'un vert sombre)  </li> <li><input type="checkbox"/> <b>La Grenouille taureau</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Originaire d'Amérique du nord</li> <li>• Reconnaisable par sa taille (le plus gros amphibien en France)</li> <li>• mugissement grave et lent (meuglement)</li> <li>• Couleur brun olive, taille importante du tympan et présence d'un repli cutané</li> </ul>  </li> </ul> </li> </ul>			
Exemple de support de présentation des enjeux écologiques et des mesures associées dans le cadre d'une réunion de sensibilisation des entreprises préalablement au démarrage d'un chantier (source : THEMA Environnement)					
<b>Modalités de suivi envisagées</b>					
Le respect des bonnes pratiques du chantier sera vérifié par le coordinateur environnemental lors du suivi de chantier. Un compte-rendu de visite de chantier sera rédigé.					
<b>MA1 favorable aux espèces suivantes :</b>					
Mesure favorable à la biodiversité de manière générale <b>ne ciblant aucune espèce protégée spécifiquement.</b>					

### 8.3 D E8.3.1 ARBRES A SUPPRIMER

**S**  
**C** Les arbres identifiés dans le présent document seront supprimés de façon définitive, en même temps que les travaux d'aménagement urbain et paysager.

L'abattage se fera **en dehors des périodes de reproduction de la faune (Mesure MR8 du dossier de dérogation à la protection des espèces) et réalisé après passage d'un écologue.**

Bien qu'un inventaire faunistique ait été réalisé, tous les arbres à abattre pourront être prospectés par un écologue de façon à valider l'absence de toute espèce. En cas de présence d'individus (chiroptère, avifaune, grand Capricorne), ceux-ci seront capturés et déplacés dans le même type de milieu et à proximité du lieu d'abattage **(Mesure MA1 du dossier de dérogation à la protection des espèces).**

Les cavités doivent être maintenues avec leur ouverture vers le haut pour favoriser la sortie des individus, les troncs et branches doivent être stockés temporairement dans un site à l'abri du passage dans l'attente du printemps.

Pour l'abattage, un élagage sera réalisé dans un premier temps. Le tronc sera tronçonné de sorte à tomber, avec une coupe au ras du sol privilégiée.

Le tronc sera ensuite tronçonné en petit morceau. La destruction de la souche se fera comme suit :

- Par rogneuse : broyage des souches et des racines superficielles jusqu'à environ 40cm de profondeur ;
- Par carotteuse : extraction des carottes jusqu'à une profondeur de 80 à 100cm ;
- Par lame ou dent « Becker » : entame des gros copeaux de bois, élimine la totalité de la souche et les grosses racines ;
- Par engin de terrassement : creusement pour retirer la souche.

La zone d'intervention sera interdite au public, pour assurer la sécurité des usagers.

### 8.3.2 VIGILANCES GENERALES EN PHASE CHANTIER

Avant le démarrage des travaux, tous les arbres à conserver au sein de la zone chantier seront identifiés grâce à des piquets ou un marquage à la bombe.

Avant une opération d'abattage, une **signalétique visuelle et des moyens de protection** seront mis en place afin de protéger au maximum les arbres à conserver susceptibles d'être impactés par les opérations à proximité.

**Ces mesures correspondent aux « Fiches Mesures » MR2, MR3, et MR4 du dossier de dérogation à la protection des espèces.**

Le **plan de circulation** de engins/véhicules sera élaboré selon l'implantation des arbres existants. Des élagages avant le démarrage des travaux seront réalisés strictement en fonction de la hauteur des différents engins de chantier. Les élagages préventifs seront tout de même limités, et devront faire l'objet d'une demande au près du gestionnaire.

Le **plan de déplacement du chantier** devra permettre de protéger les arbres au maximum, en **évitant la circulation des engins dans la zone de protection** (1m à 2m minimum par rapport à la couronne en milieu urbain, et 3m en milieu périurbain) et prévenir au mieux les problèmes de tassement.

Les **prescriptions en matière de protection des arbres** devront figurer au **cahier des clauses techniques** particulières. Les travaux ne pourront commencer tant que les protections ne sont installées et validées par le maître d'œuvre. A partir de l'inventaire de l'existant et du relevé des contraintes de chantier, il sera défini en amont les types de protection à mettre en place, qui seront validés par le maître d'œuvre.

L'**emplacement des bases-vie** (principales et secondaires) sera étudié selon les arbres présents :

- Aucune installation de chantier d'une hauteur supérieure à 2m de haut ne peut être réalisée sous la couronne de l'arbre,
- Aucune installation de mobilier d'une hauteur inférieure à 2m de l'arbre ne peut être réalisée à moins de 1m du tronc de l'arbre ,
- Les arbres ne seront pas utilisés comme support de lignes ou câbles (exceptionnellement qu'après une installation d'une protection adéquate),
- Aucun dépôt de matériaux ou matériels ne sera réalisé aux pieds des arbres.
- Aucun stockage ou déversement de substances chimiques ne sera autorisé (laitance de béton désactivé).

Ces prescriptions seront appliquées également aux zones de chantier (hors bases-vie).

### 8.3.3 MESURES DE PROTECTION DES ARBRES A CONSERVER

#### 8.3.3.1 PROTEGER CONTRE LES CHOCS

##### 8.3.3.1.1 Impacts sur les troncs

Pour la pérennité et l'épanouissement des arbres maintenus, une procédure de protection du tronc (espace limité) sera prévue.

Elle consiste à mettre en place un corset de planches jointives de 2m de haut minimum, séparées du tronc par une ceinture en fourreaux rigides, et allant du collet jusqu'au houppier en vue de le protéger des coups et des arrachages d'écorce. Elle doit avoir une stabilité propre (sans avoir à les enfoncer dans le sol), éviter tous frottements importants avec l'arbre, être pourvus d'éléments constitutifs pleins

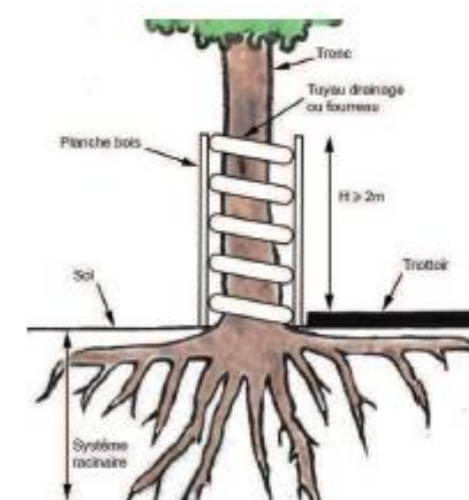


Figure 299 : protection sur espaces limités (Guide de protection des arbres en phase chantier – Nantes Métropole)

La protection doit descendre jusqu'au sol pour éviter l'entassement de matériaux lourds au pied des arbres et pour parer au déversement accidentel de produits toxiques. Elle doit permettre un arrosage des jeunes sujets grâce à la présence d'une ouverture de 8 cm de diamètre qui permet l'accès au drain.

### 8.3.3.1.2 Impacts du houppier

La dégradation des branches peut survenir lors de la circulation d'engins à proximité de l'arbre en phase chantier. Elle peut affaiblir et entraîner le dépérissement du sujet, représentant un risque important de chute de branche, déséquilibrant la structure de l'arbre. Une plaie d'arrachement est une porte d'entrée pour différents pathogènes de nature à menacer la santé de l'arbre.

La protection du houppier s'applique aux arbres dont la hauteur de couronne est basse et aux conifères. Elle consiste en la pose d'une barrière au droit de la projection au sol des branches les plus importantes (espaces non contraints).

Toutefois, en cas d'atteinte du houppier, une coupe nette de la partie brisée sera réalisée selon la technique de la « taille douce » avec des outils de coupe désinfectés et aiguisés afin de réaliser une coupe nette sans déchirement de l'écorce (si la taille est validée). Cette coupe devra permettre d'éviter une stagnation de l'eau de pluie (risque de pourrissement).



Protection en espaces non contraints

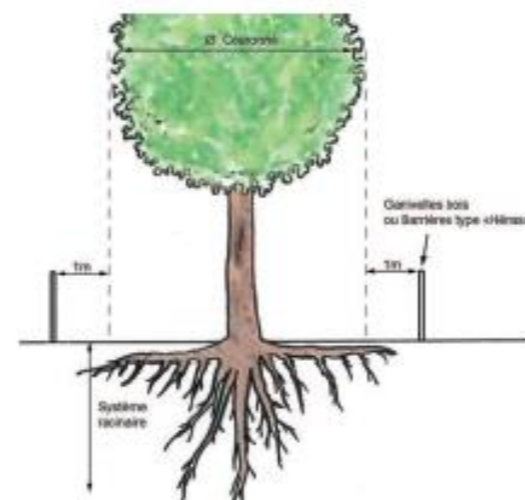


Figure 300 : protection sur espaces non contraints (Guide de protection des arbres en phase chantier – Nantes Métropole)

### 8.3.3.1.3 Impacts sur racines

La fouille des tranchées ne doit pas être réalisée à moins de 2m du tronc des arbres ;

Dans le cas où les fouilles ne peuvent se faire que dans le périmètre des racines, la fouille se fait à ciel ouvert manuellement (tranchée, puits, excavation...) de façon à :

- Dégager proprement les racines. Les outils de terrassement, manuels ou mécaniques, sont préalablement nettoyés et désinfectés au moyen d'un produit agréé à cet usage ;
- Couper celles-ci avec une scie ou un sécateur, préalablement désinfecté ;
- Appliquer sur les coupures un mastic fongicide (idem pour les écorchures éventuelles) ;
- Pulvériser le produit sur les tranches de la fouille avec une solution agréé pour cet usage et aux doses préconisées pour la désinfection de sol.

Dans le cas où les fouilles restent ouvertes plus d'une semaine, il sera posé une toile de jute ou un géotextile pour conserver l'humidité du sol et protéger en partie les racines extérieures.

Par ailleurs, les prescriptions suivantes s'appliquent :

- Les arbres qui ne pourraient plus être alimentés sur le réseau d'arrosage existant doivent être arrosés manuellement ;
- La fixation dans les arbres par clous ou tout autre objet métallique ou haubanage d'objets quelconque sont interdites ;
- Sauf nécessité absolue, justifiée préalablement auprès du maître d'œuvre, les tranchées ne sont pas ouvertes à moins de 1,5m des fûts et la coupe des racines de diamètre supérieur à 5cm est interdite ;
- L'élagage se fait sous contrôle du maître d'œuvre et du Service des Espaces Verts de la ville concernée, et toutes réparations éventuelles aux végétaux sont faites par ce service aux frais du responsable des dégradations, ainsi que les protections éventuellement jugées insuffisantes ;
- Lorsqu'il y a risque de projection, des systèmes de protection par platelage ou bâchage sont mis en œuvre. Le détail des dispositions correspondantes est mis au point avec les services communautaires, municipaux, ou privés responsables des espaces verts.
- Faute de satisfaire à ces conditions, il pourra être décidé d'appliquer les pénalités prévues au CCAP.

Ces mesures peuvent correspondre aux « Fiche Mesures » MR2, MR3 et MR4 du dossier de dérogation à la protection des espèces.

### 8.3.3.2 PROTEGER CONTRE LES TASSEMENTS

Le tassement du sol à proximité de l'arbre est préjudiciable à l'aération des racines situées dans les 50 premiers centimètres du sol ainsi qu'à la porosité du sol. Dans le cas où la circulation sur l'emprise du système racinaire ne peut pas être évitée, différents types de protection seront à installer.

- **Protection de type graviers (15/25cm)** d'une couche de 20 à 30cm et **plaques acier**.
- **Ou la création d'une chaussée provisoire** sur un feutre protecteur en cas de passage de véhicules sur une longue durée et si le contexte le permet (enlevée à la fin des travaux).

Ces mesures peuvent être associées à la « Fiche Mesures » MR6 du dossier de dérogation à la protection des espèces, bien que celle-ci soit spécifique aux platanes du boulevard Heurteloup.



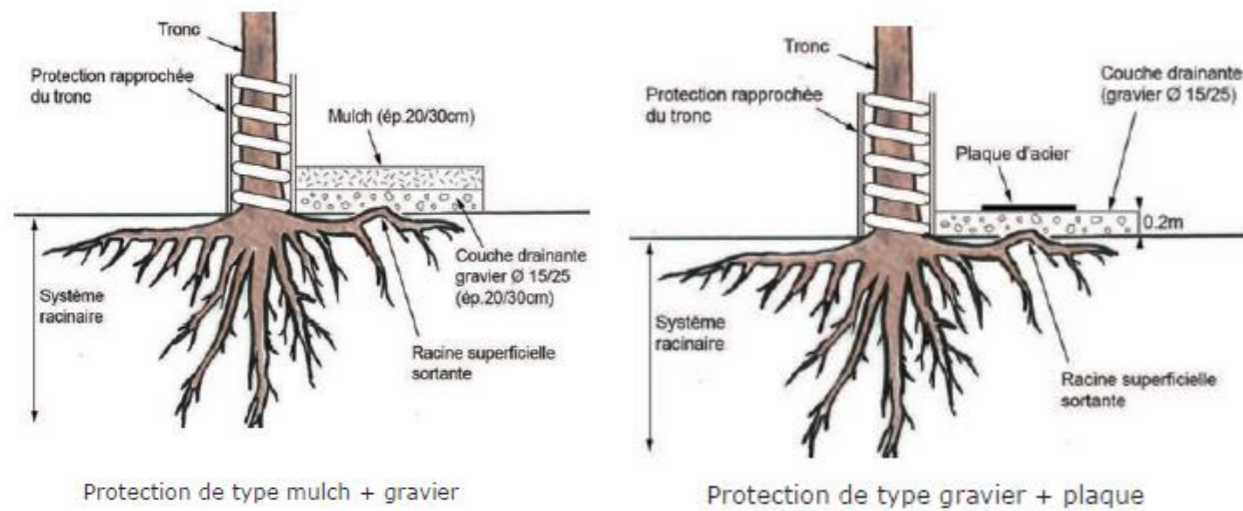


Figure 301 : protections contre les tassements (Guide de protection des arbres en phase chantier – Nantes Métropole)

### 8.3.4 MESURES SPECIFIQUES AU CHANCRE COLORE

Ces mesures correspondent à la « Fiche Mesure » MR5 du dossier de dérogation à la protection des espèces.

### 8.4.1 FOSSE DE PLANTATION D'ARBRES

8.4 La terre doit présenter les qualités suivantes :

- Equilibrée dans sa structure physique (sable 30% minimum, limons et argiles 70% maximum, pierres et graviers 5% maximum) ;
- Pas de déchets divers.

Cette composition peut changer pour certaines espèces d'arbres qui apprécient des sols sableux, drainants ou, au contraire, des sols argileux. Mais on peut considérer qu'elle convient dans 80% des cas.

Les engrais organiques sont à préférer aux engrais chimiques qui, par l'action du lessivage, sont plus polluants.

Lors des apports de terre végétale, une analyse de la terre devra être obligatoirement fournie par l'entreprise.

#### 8.4.1.1 PRESENCE DE RESEAUX SOUTERRAINS

En cas de présence de réseaux souterrains à moins de 2m de l'axe de plantation, il vaut mieux planter avec certaines précautions et utiliser un film anti-racinaire que l'on disposera sur la paroi de la fosse de plantation du côté des réseaux concernés.

## 8.4.1.2 REALISATION DES FOSSES DE PLANTATIONS

### 8.4.1.2.1 Sur massif espace vert

Etant probable qu'en ville, tous les sols soient artificiels et composés de remblais, nous préconisons un apport de terre végétale pour un volume de 6m<sup>3</sup> par arbre.

Dans le cas d'un terrain naturel en terre franche, les dimensions de la fosse doivent être d'un volume supérieur à un tiers de la dimension du système racinaire ou de la motte.

### 8.4.1.2.2 Sur surface minérale circulée : mélange terre-pierre

Il a l'avantage de résister au compactage et de favoriser le développement racinaire (les « vides » entre les pierres sont remplis de terre végétale). La capacité d'absorption de l'eau de ce type de sol reconstitué est moins importante qu'un sol en pleine terre. Les proportions sont :

- 2/3 de cailloux concassés 40/90 ;
- 1/3 de terre végétale ;
- Trou de plantation proprement dit : 1 à 1,50m<sup>3</sup>.

Dans le cas de plantations d'alignement, les fosses en continu (sous forme de tranchées) sont préférables aux fosses isolées, le drainage y est plus simple à mettre en œuvre. Nous préconisons un volume minimum de mélange terre-pierre de 10m<sup>3</sup> par arbre.

## 8.4.2 PROTECTION DE L'ARBRE

### 8.4.2.1.1 Le tuteurage

Les tuteurs à 3 ou 4 pieds seront privilégiés. Si l'installation et le suivi du tuteurage ne sont pas correctement réalisés, les tuteurs blessent les troncs et remettent en cause, la vie de l'arbre.

#### ❖ Configuration du tuteur :

- En bois de châtaignier ou d'acacia
- Diamètre de 8cm minimum.

#### ❖ Les liens de maintien :

- En fibres naturelles, pas de fils de fer, pas de caoutchouc ;
- Fixés en laissant une légère flexibilité à l'arbre ;
- À vérifier régulièrement pour que l'arbre ne soit pas blessé.

Il est à noter que lorsqu'on installe trois tuteurs ou plus, ce dispositif offre l'avantage, à défaut d'autres dispositions, de protéger l'arbre des chocs.

### 8.4.2.1.2 La protection du tronc contre le soleil

Certaines essences comme le tilleul, les érables... sont sensibles aux brûlures du tronc par le soleil que l'on nomme échaudures. Elles créent, des nécroses qui sont une porte d'entrée pour les maladies cryptogamiques. Ce phénomène est accru en milieu urbain, avec les surfaces minéralisées.

La mise en place d'une protection évitera les brûlures de l'écorce et limitera l'évapotranspiration. Elle sera réalisée lors de la plantation, depuis le niveau du sol jusqu'aux branches.

La canisse naturelle, les nattes de bambou ou encore les toiles jouent un rôle de protection. Il est fondamental d'assurer le suivi de ces matériaux mis en place.

## 8.4.3 LES PIEDS D'ARBRES

### 8.4.3.1 LES GILETS D'ARBRES

Dans les cas particuliers d'arbres sur surface minérale avec une forte fréquentation ou pour répondre à une demande particulière, il sera mis en place une grille d'arbre métallique selon le modèle existant de la Ligne 1 du Tramway de Tours.

La grille d'arbre protège le sol du tassement et du piétinement et réduit l'entretien.

Lors de la plantation, il est important de planter l'arbre au centre de l'espace de plantation en imaginant l'augmentation du diamètre du tronc. Elles demandent aussi une surveillance régulière lorsque plus tard le tronc grossit : la grille doit être changée avant que le tronc ne la recouvre.

### 8.4.3.2 LE PAILLAGE

Les fonctions du paillage :

- Il protège contre le gel ;
- Il limite le dessèchement du sol en surface ;
- Il permet la conservation d'une bonne structure du sol ;
- Il permet la suppression de la concurrence herbacée et évite le passage fréquent des engins de fauche auprès des troncs (les engins de fauche provoquent des blessures sur les troncs qui sont autant d'entrée pour les champignons et les insectes parasites).

Le paillage peut être constitué de paillettes de chanvre, de cosses de sarrasin, de cosses de fèves de cacao, d'anas de lin, de paille de blé. Il peut être réalisé à partir de bois broyé, étalé. Son rôle est d'améliorer la structure et la composition du sol en apportant la matière nécessaire à la constitution d'un humus.

Sur l'ensemble de la surface prospectée par les racines, le paillage est réalisé par l'épandage de matière organique compostée sur une épaisseur de 8 à 10cm. Le meilleur matériel pour le paillage des arbres est composé de bois, d'écorce et de feuilles déchiquetées et partiellement compostés sur une courte période. Les feuilles se dégradent rapidement, elles libèrent des éléments nutritifs dans le sol. Le bois et l'écorce se dégradent plus lentement

libérant les éléments nutritifs sur plusieurs années. De cette façon, la couche de paillage peut perdurer quelques années avant l'ajout d'une nouvelle couche.

Le paillage peut aussi être réalisé en graviers, sable ou pouzzolane, sur une épaisseur de 10cm au minimum. Le paillage minéral est à privilégier sous les grilles d'arbres.

### 8.4.3.3 LES PLANTES COUVRE-SOL EN PIED D'ARBRE

La plantation de plantes couvre sol permet de conserver un sol vivant par l'activité qu'elles autorisent (maintien d'une humidité, d'une activité biologique). L'impact esthétique est positif, l'entretien minimum.

Elles permettent aussi la protection contre les chocs des engins d'entretien, contre le piétinement et le compactage à condition d'être protégées par une bordure.



→ Différents types de paillages

→ BRF en pied d'arbre



→ Pied d'arbre planté

Figure 302 : exemple de plantes couvre-sol en pied d'arbre

Des bouches d'arrosages incongelables en fonte accompagneront les plantations. Elles seront espacées de 50m afin de pouvoir atteindre toutes les plantations avec un tuyau de 25m. Un arrosage optimisé sera requis après la plantation et pendant la période d'entretien.

Les arbres doivent être plantés en dehors de la période estivale et des périodes de gel. Idéalement la plantation devrait avoir lieu en octobre-novembre ou en mars-avril.

8.7 P  
R  
O  
G  
R  
A  
M  
M  
E  
D  
E  
S  
U  
I  
V  
I  
E  
T  
D  
,  
E  
N  
T  
R  
E  
T  
I  
E  
N  
D  
E  
S  
A

À la suite de la plantation des végétaux, leur reprise et leur bon développement seront assurés durant les périodes de confortement et de parachèvement, via des constats de reprise et des remplacements :

- 1er constat et remplacement à la fin de la période de parachèvement,
- 2ème constat et remplacement à la fin de la deuxième année de confortement.

À l'issue de la période de confortement, les végétaux seront intégrés dans le patrimoine végétal du Syndicat des Mobilités de Touraine, de Tours Métropole Val de Loire ou des villes (suivant le gestionnaire de rattachement concerné). Les techniques/fréquences d'entretien, les remplacements, et le suivi des végétaux respecteront les schémas directeurs et plans de gestion en vigueur au sein de ces entités publiques.