

VILLE DE DRAVEIL

AUDIT SANITAIRE ET MECANIQUE DES ARBRES DE L'AVENUE MARCELIN BERTHELOT



MARS 2018



SOMMAIRE

PREAMBULE	page 3
A - CARTOGRAPHIE DU SITE	page 4
B - INVENTAIRE ET DIAGNOSTIC	page 4
I - <u>L'identification des sujets</u>	page 4
1.1 - <i>Le numéro de l'arbre</i>	page 4
1.3 - <i>L'essence</i>	page 4
1.4 - <i>Les mesures dendrologiques</i>	page 5
1.5 - <i>La physiologie</i>	page 5
1.6 - <i>Le mode de gestion</i>	page 6
II – <u>L'état sanitaire</u>	page 6
2.1 – <i>L'indice de vigueur</i>	page 6
2.2 – <i>L'indice sanitaire</i>	page 7
III – <u>L'état de solidité</u>	page 7
3.1 – <i>La localisation et la nature des défauts de structure</i>	page 7
3.2 – <i>La partie défectueuse</i>	page 9
3.3 – <i>La nature du défaut</i>	page 10
3.4 – <i>L'espérance de maintien</i>	page 11
3.5 – <i>la surveillance annuelle</i>	page 12
3.6 – <i>Observations relatives à l'arbre</i>	page 12
IV – <u>Rénovation par plantations du quadruple alignement</u>	page 12
V – <u>Le programme des interventions</u>	page 13
SYNTHESE	page 15
ANNEXE 1 : PLAN DE SITUATION DES ARBRES_	page 16
ANNEXE 2 : PLAN D'ESPERANCE DE MAINTIEN	page 23
ANNEXE 3 : PLAN DE SITUATION DES ARBRES APRES ABATTAGE DES SUJETS <1 AN ET < 2 ANS	page 30
ANNEXE 4 : PLAN DE SITUATION DES ARBRES APRES ABATTAGE DES SUJETS <1 AN A < 5 ANS	page 37
ANNEXE 5 : PLAN DE PLANTATIONS	page 44

PREAMBULE

A la demande de la mairie de Draveil, il a été procédé à l'étude et au diagnostic des arbres de l'avenue Marcelin Berthelot.

Ma mission, menée courant du mois de mars 2018, a consisté :

- à procéder au recensement des arbres,
- à apprécier leur état phytosanitaire,
- à examiner les défauts de structure pouvant mettre en péril la tenue mécanique et la sécurité des sites,
- à prévoir l'évolution à court et moyen terme,
- à définir la nature et l'urgence des interventions d'entretien, de restauration et de mise en sécurité à mettre en œuvre.

Zone d'étude



L'étude du patrimoine arboré a consisté à identifier les sujets pied à pied, à les situer sur un plan, à relever les appréciations d'ordre physiologique, pathologique et mécanique.

Tenant compte de ces diverses observations, elle a permis de définir la nature des interventions à entreprendre et leur degré d'urgence.

L'avenue Marcelin Berthelot comporte un quadruple alignement d'arbres sur un linéaire de 700 mètres. Ces arbres forment un mail à caractère historique et paysager très prononcé. On retrouve deux doubles alignements d'arbres à chaque extrémité de la largeur de l'avenue avec une travée centrale de 12 mètres de large engazonnée en partie et servant au stationnement de l'autre.

A / CARTOGRAPHIE DU SITE

A partir d'un plan, tous les arbres ont été localisés et numérotés. Les emplacements vides ont été localisés sur le plan n°3

On retrouve 5 plans en annexe à cette étude :

- ANNEXE N°1 : plan de situation des arbres.
- ANNEXE N°2 : plan d'espérance de maintien des arbres.
- ANNEXE N°3 : plan de situation des arbres après abattage des arbres ayant une espérance de maintien <1 an, <2 ans.
- ANNEXE 4 : plan de situation des arbres après abattage des arbres ayant une espérance de maintien <5 ans.
- ANNEXE 5 : plan de plantations

B / INVENTAIRE ET DIAGNOSTIC

L'étude comprend une première série de bordereaux où figurent :

I - L'identification des arbres

1.1 Le numéro de l'arbre

Afin de mieux repérer les arbres, un numéro a été attribué pour chaque arbre. Cette numérotation est identique à l'étude réalisée en 2010.

368 arbres et souches ont été répertoriés :

- N°1 au n°82 - alignement I extérieur côté numéro pair : 80 sujets et 1 souche
- N°83 au n°182 – alignement II intérieur côté numéro pair : 93 sujets et 1 souche
- N°184 au n°287 – alignement III intérieur côté numéro impair : 98 sujets
- N°288 au n°383 – alignement IV extérieur côté numéro impair : 95 sujets et 1 souche

1.2 L'essence

Sur chaque bordereau individuel est indiquée l'essence par son nom vernaculaire.

On retrouve sur l'avenue Marcelin Berthelot :

- 357 *Tilia sp* – Tilleul
- 4 *Acer pseudoplatanus* – Erable sycomore
- 5 *Aesculus hippocastanum* – Marronnier d'Inde

1.3 Les mesures dendrologiques

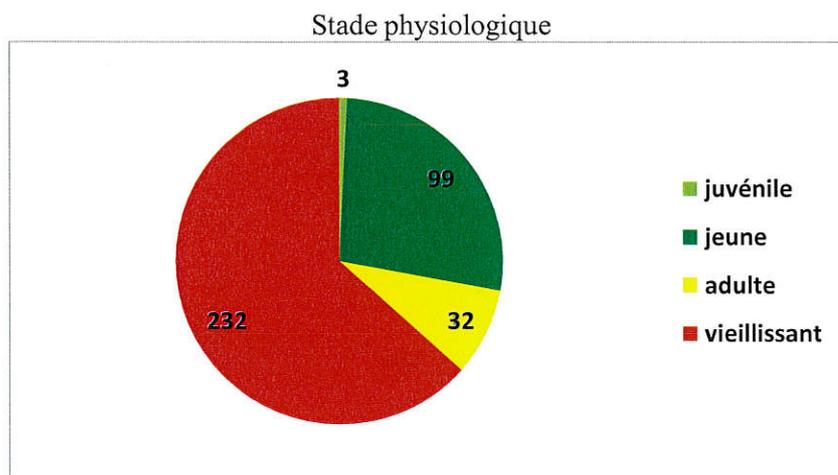
Pour chaque sujet, des données dendrologiques ont été effectuées :

- Mesure du diamètre du tronc (en cm) à 1.30m
- Mesure de la largeur et longueur du houppier
- Mesure de la hauteur.

1.4 La physiologie

L'âge des arbres est apprécié à partir des manifestations morpho-physiologiques observées dans les ramures et ne correspond pas systématiquement à des données d'ordre chronologique. Ainsi, cinq stades physiologiques sont déterminés selon des critères présentés ci-après :

- **Juvenile** : sujet nouvellement planté
- **Jeune** : sujet généralement fléché dont le mode de croissance latérale est en pleine expansion
- **Adulte** : sujet dont le développement est stabilisé
- **Vieillissant** : sujet manifestant les premiers signes de vieillissement - apparition des réitérations (axe vertical) dans les parties basses de la ramure
- **Sénescent** : sujet en fin de vie



- On note que 102 sujets sont issus de plantation de moins de 20 ans. 22 arbres n'ont pas été plantés dans de bonnes conditions (plantation sous le houppier des arbres existants, manque d'arrosage, de taille de formation). Leur remplacement est nécessaire.
- 32 unités se trouvent stabilisés dans la phase adulte.
- 232 sujets sont vieillissants.

1.5 Le mode de gestion

La morphologie des arbres rencontrés a été définie comme suit :

- **Libre** : arbre n'ayant fait l'objet d'aucune taille.
- **Rideau** : arbre taillé annuellement en port architecturé de forme géométrique.
- **Réduit** : arbre ayant subi une taille inadaptée

Rappel :

Le mode gestion des arbres est défini dès le départ de la croissance de l'arbre et pour toute la durée de vie de l'arbre.

Sur ce quadruple alignement, 318 sujets sont gérés en rideau, 38 jeunes arbres sont en forme libre et 10 sujets ont été réduits.

La taille en rideau est une taille annuelle. Si les arbres sont peu poussant, l'élagage peut être réaliser tous les 2 ans.

La taille de formation des jeunes arbres est primordiale lors des dix premières années de plantation.

II – L'état sanitaire

Le diagnostic sanitaire s'intéresse essentiellement aux parties végétatives, à la présence ou non d'agents pathogènes ; il consiste à évaluer l'état de santé et de vigueur de l'arbre.

2.1 L'indice de vigueur

La vigueur est déterminée par l'observation de l'allongement de la pousse annuelle, de la progression des bourrelets de cicatrisation des plaies, des manifestations morphologiques : réitération, acrotonie, développement foliaire...

Ce critère permet d'évaluer le potentiel de l'arbre à réagir face aux facteurs limitant et aux différentes pathologies qu'il supporte.

Cet indice comporte quatre degrés :

- **Bon** : arbre en parfaite activité,
- **Moyen** : arbre de croissance modérée,
- **faible** : arbre en difficulté (présence de réitérations traumatiques),
- **Nul** : arbre ne manifestant aucune réaction.

On retrouve sur l'ensemble du site :

- 357 arbres recensés ont un indice de vigueur bon à moyen.
- 8 sujets présentent une vigueur faible (N°153-163-231-269-280-371-379-382).

Sur les 8 arbres, 6 jeunes sujets sont plantés sous le couvert des arbres existants et subissent l'ombrage des arbres mitoyens. Ces arbres présentent un déficit hydrique important de par le manque d'entretien.

- Le tilleul N°262 à une vigueur nulle (sujet mort).

2.2 *L'indice sanitaire*

Sont indiqués sous cette rubrique :

- les symptômes d'agressions apparents sur les différents organes de l'arbre (racines, tronc, couronne, feuillage), occasionnés par des agents pathogènes (champignons, insectes, bactéries, virus, facteurs limitants diverses).
- les altérations pouvant avoir d'autres origines - climatiques, édaphiques.

L'agresseur principal et les éventuelles autres causes de dépérissement sont généralement indiqués lorsqu'ils ont pu être déterminés dès la première observation.

L'indice sanitaire est défini après la synthèse de ces observations et comporte quatre degrés :

- **Bon** : sujet sain
- **Moyen** : sujet altéré sans conséquence rédhibitoire
- **Préoccupant** : arbre en péril
- **Mort** : arbre à supprimer

Sur ce site :

- 355 arbres présentent un état sanitaire **bon à moyen**.
- 10 sujets sont dans un état **préoccupant**. Le stress hydrique sur les jeunes plantations laisse apparaître des dépérissements importants sur les flèches des arbres.
- Le tilleul N°262 est mort.

III – L'état de solidité

Un indice de solidité a été calculé par rapport aux défauts présents dans les arbres

Cet indice comporte quatre degrés :

- **Bon** : sujet dont les organes sont apparemment sains
- **Moyen** : sujet présentant quelques altérations sans danger immédiat
- **Médiocre** : arbre en difficulté présentant des altérations conséquentes
- **Dangereux** : arbre dangereux à abattre

3.1 La localisation et la nature des défauts de structure

La démarche consiste à effectuer une recherche et une observation détaillée des défauts de structure pouvant altérer la tenue mécanique d'un arbre ou d'une de ses composantes.

Pour chaque arbre, le maillet a systématiquement été utilisé afin d'apprécier la sonorité du bois de la base du tronc lors du « frappe » ; cette technique acoustique permet de détecter la présence d'une éventuelle cavité.

Dans certains cas et notamment pour les cavités internes décelées à l'aide du maillet, l'approche visuelle ou sonore n'est pas suffisante pour statuer sur l'ampleur et l'incidence du défaut.

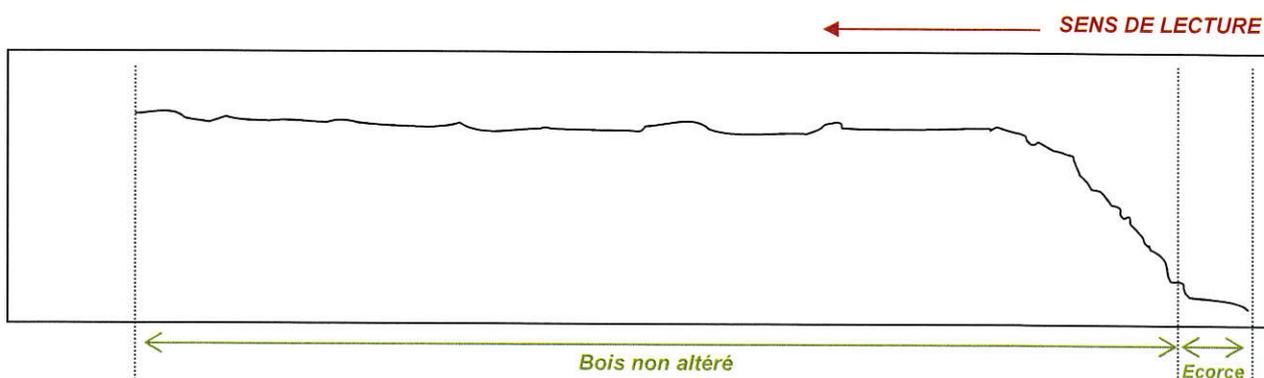
Aussi, leur présence doit être confirmée et quantifiée par l'utilisation d'outils spécifiques :

Dans ce cas, les tissus internes de l'arbre ont été sondés à l'aide d'un Résistograph - série F400 (IML - Allemagne).

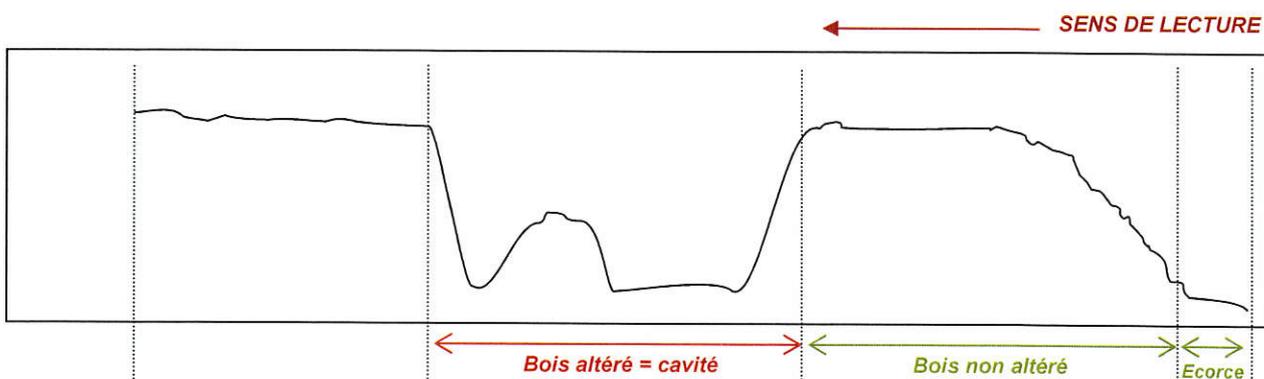
Cet appareil permet l'évaluation rapide de l'état du bois de cœur ; une aiguille d'un millimètre de diamètre pénètre dans l'arbre et enregistre la résistance qu'elle rencontre en limitant considérablement les dégâts supplémentaires.

L'aiguille est couplée à un traceur qui définit une courbe de mesure où l'on peut observer les différences entre le bois intact et le bois endommagé (pourriture, cavité).

Exemple de relevé effectué au Résistograph d'un arbre « SANS DEFAUT MECANIQUE »



Exemple de relevé effectué au Résistographe d'un arbre « AVEC DEFAUT MECANIQUE » = CAVITE



Pour les cavités, le seuil de « perte de résistance mécanique » habituellement utilisé par les professionnels a aidé à la prise de décision (ratio T / R inférieur ou égal à 0,3 dans lequel T : paroi résiduelle et R : rayon de l'arbre).

Ce seuil a été utilisé ici comme une aide à la prise de décision et non comme une valeur absolue.

24 sujets ont été sondés au résistographe.

Les défauts observés sont précisés sur les bordereaux :

- La zone fragilisée
- La nature du défaut.

3.2 La partie défectueuse

Chaque défaut a été localisé sur les différentes composantes morphologiques ou « parties défectueuses » de l'arbre auxquelles ont été attribués des indices.

Ces indices permettent de prendre en compte l'importance de l'axe altéré en cas de rupture.

Zone fragilisée :

RACINE – COLLET – TRONC – CHARPENTIERE - BRANCHE

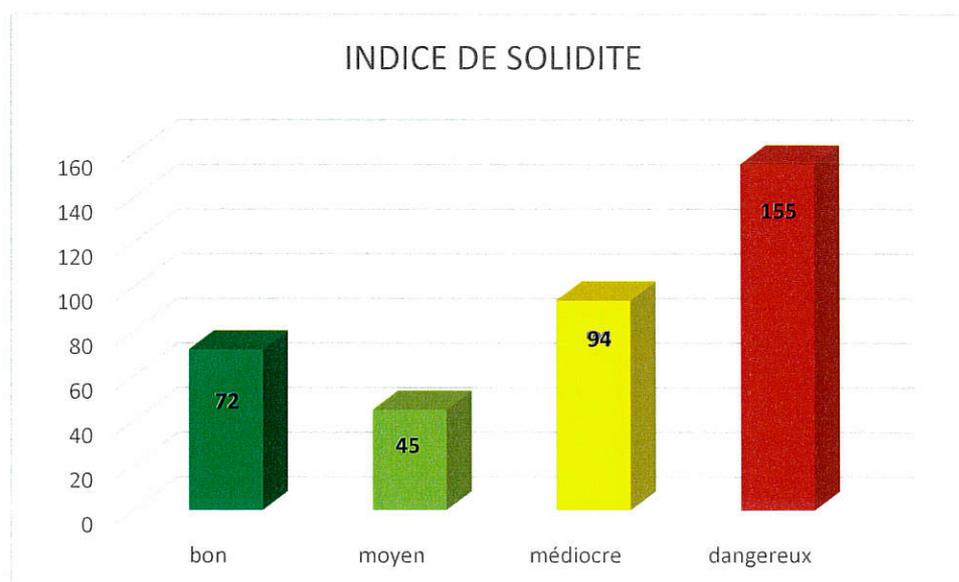
3.3 La nature du défaut

Les défauts relevés sur les arbres sont codifiés sur les bordereaux tels que :

Nature du défaut :

CAVITE – DEPERISSEMENT – INCLUSION D'ECORCE - BLESSURE – BOIS MORT – ECHAUDURE – ETRANGLEMENT – PLAIE - BRULURE

- 155 tilleuls sur le site sont **dangereux**.
- 94 sujets ont une tenue mécanique **médiocre** : cavités sur tronc et charpentières entraînant des défauts mécaniques importants.
- 117 arbres ont un indice de tenue mécanique **bon à moyen**.



Voici les différents problèmes observés sur les arbres :

● Les cavités sur tronc et charpentières



Ces cavités sont dues aux tailles de réduction drastiques.

Ces travaux d'élagage n'ont pas été faits dans les règles de l'Art déstructurant complètement le végétal.

Des coupes de 20 à 50 cm ont été effectuées sur charpentières. Les plaies de coupe, trop importantes pour cicatriser, ont favorisé la décomposition du bois favorisant la pourriture du bois et créant des cavités. Les plaies occasionnées par les coupes de fort diamètre ont été la porte ouverte aux agents lignivores.

Ces blessures trop importantes n'ont jamais eu la possibilité de cicatriser.

Des cavités externes et internes se sont alors formées sur charpentières et tronc.

Le risque d'arrachement des branches et rejets à l'insertion de ces cavités est important. On note que ces phénomènes se sont déjà produits sur un nombre important de sujets.

● Les écorces incluses

Elles sont le résultat d'enfourchement à angles aigus. En grossissant, les branches se repoussent mutuellement, mais leurs tissus ne se soudent jamais.

La taille de formation est primordiale pour limiter ce phénomène.

Une réduction de l'axe co-dominant est nécessaire afin de limiter à long terme ce défaut.

● Présence de ciment dans les cavités



Le ciment dans une cavité ne limite pas la propagation de la pourriture.

● Présence de bois mort

● Les échaudures sur tronc

Le phénomène « d'échaudure » du tronc est devenu récemment, un problème majeur de l'arboriculture urbaine.

Il touche particulièrement les jeunes plantations et compromet l'avenir du patrimoine arboré.

Il semble que la combinaison de gel précoce et de gradients thermiques au sein du tronc liés au rayonnement solaire soit nécessaire à la formation de ces « échaudures ».

Les échaudures des arbres d'alignement développent des nécroses corticales orientées toujours sur la même exposition SUD OUEST.

Pour lutter contre l'apparition des échaudures, un marquage des arbres en pépinières suivant leur orientation par rapport au soleil est nécessaire.

Cette disposition évite donc un « coup de soleil » de l'écorce non exposée au soleil, ce qui prévient de la formation du gradient thermique dans le tronc occasionnant les échaudures.

Différents systèmes de protection des troncs existent pour minimiser le risque d'échaudure :

- Bande de toile de jute enroulée autour du tronc. Cette technique couramment utilisée a une efficacité actuellement remise en cause.

- Natte de jonc ou de roseaux entourée autour du tronc. La barrière thermique est plus efficace mais ces matériaux sont inflammables.

- Le blanchissement du tronc à la chaux est efficace s'il est bien réalisé.

● **Etranglement sur tronc**



Suite à un oubli d'enlèvement de collier de tuteurage, le tronc englobe le lien métallique, générant une faiblesse mécanique au niveau de l'étranglement.

● **Brûlure suite à un incendie**

Le Tilleul n°40 a été brûlé suite à un incendie à proximité. Les tissus du bois ont été dégradés engendrant l'abattage.

● **Blessure sur tronc par les voitures**



Seul le Tilleul N°79 bénéficie d'une protection autour du tronc. Les dégâts occasionnés par les voitures peuvent causer des dommages mécaniques irréversibles pour les arbres.



3.4 L'espérance de maintien

Une espérance de maintien a été quantifiée pour chaque sujet :

- < 1 AN : Arbre à abattre dans l'année
- < 2 ANS : Arbre sans avenir, présentant des risques mécaniques importants.
- < 5 ANS : Arbre présentant des risques mécaniques. Son renouvellement est à anticiper.
- < 10 ANS : Arbre condamné à moyen terme
- > 10 ANS : Sujet d'avenir

	< 1 AN	< 2 ANS	< 5 ANS	< 10 ANS	>10 ANS
Alignement I	23 unités	14 unités	6 unités	1 unité	36 unités
Alignement II	21 unités	21 unités	29 unités	2 unités	20 unités
Alignement III	19 unités	24 unités	15 unités	11 unités	29 unités
Alignement IV	18 unités	27 unités	11 unités	11 unités	28 unités
Total	81 unités	86 unités	61 unités	25 unités	113 unités

3.5 La surveillance annuelle

Les 61 unités (Espérance de maintien < 5 ans) présentant une problématique mécanique nécessitent d'être contrôlés chaque année.

La surveillance de ces arbres doit être pratiquée annuellement par une personne habilitée.

3.6 Observations relatives à l'arbre

Certaines annotations ont été notées afin d'insister sur les faits les plus représentatifs de l'arbre.

IV –Rénovation par plantations du quadruple alignement.

Au vu de l'espérance de maintien des arbres de l'avenue Marcelin Berthelot, il subsistera après abattage des arbres avec une espérance de maintien <1 an, <2 ans, < 5 ans (ANNEXE 4) :

- Alignement I : 37 sujets
- Alignement II : 22 sujets
- Alignement III : 40 sujets
- Alignement IV : 39 sujets

Soit un total de 138 sujets, soit 37,5 % de l'ensemble des arbres existants.
Les arbres restants sont dispersés sur toute la longueur de chaque alignement.

424 emplacements pour des arbres (ANNEXE 5) sont disponibles sur l'avenue répartis comme suit :

- Alignement I : 101 plantations dont 20 emplacements vides
- Alignement II : 109 plantations dont 14 emplacements vides
- Alignement III : 112 plantations dont 14 emplacements vides
- Alignement IV : 102 plantations dont 7 emplacements vides

Une rénovation totale de l'avenue Marcelin Berthelot est indispensable.

Les différentes possibilités :

- **L'abattage et la replantation de la totalité du quadruple alignement.** Cette solution permet d'homogénéiser l'ensemble des plantations.
- **Phaser les travaux sur 2 ans** avec l'abattage et la replantation de la totalité des alignements I et II sur la première année, et des alignements III et IV la deuxième année.
- **Phaser les travaux sur 4 ans** avec l'abattage et la replantation de la totalité de chaque alignement annuellement.

On note que des replantations sujet par sujet ont été effectuées les années précédentes. Cette solution est vouée à l'échec : coût plus important, fragilisation des sujets mitoyens, dépérissements des jeunes arbres par manque d'entretien, ombrage trop important par les sujets mitoyens. Cette solution n'est pas à envisager.

Dans ce projet de replantation, il est indispensable de replanter un seul et même genre : le tilleul.

Le choix de l'espèce peut s'orienter sur le *tilia platyphyllos* ou le *tilia cordata*.

Si le choix se porte sur le *tilia cordata*, le cultivar 'Roelvo' est fortement indiqué : croissance rapide, bonne adaptation au sol, port pyramidal.

Les emplacements des arbres resteront à l'identique. Seuls les sujets n°8 et n°348 ne seront pas remplacés. Leurs fosses seront comblées.

Afin d'assurer une bonne reprise à ces nouvelles plantations, il est primordial de demander deux ans de garanties de reprise par l'entreprise chargée de la plantation (arrosage – désherbage – reprise des cuvettes de plantation). Aussi il est important d'aller choisir ces arbres en pépinière (lot homogène, fléché, sans blessure), de repérer le nord sur chaque sujet afin de les replanter dans les mêmes conditions.

Lors de la plantation, une toile de jute sur chaque tronc sera nécessaire afin de limiter les échaudures. Les jeunes arbres à proximité des parkings devront être pourvus d'un dispositif de protection anti-parechoc.

La taille de formation est primordiale sur les dix premières années de plantation afin d'enlever tout défaut et de pouvoir conduire le végétal dans son mode de gestion future.

IV - Le programme des interventions.

Le mode de gestion des arbres de l'avenue Marcelin Berthelot restera une **taille annuelle architecturée en rideau**.

Rappel :

Respecter les périodes de taille :

Les périodes de taille varient en fonction de la biologie de l'arbre.

L'égagage n'est pas uniquement une activité hivernale.

La taille en vert (de mai à septembre) a pour objectif de permettre à l'arbre de réagir rapidement à la taille (cicatrisation, compartimentation,...) et facilite la visualisation des parties dépérissantes de l'arbre.

Il est primordial de ne pas intervenir lors de la période de montée de sève (15 mars –15 mai) et descente de sève (1er octobre -15 novembre) pour les travaux hors taille d'entretien.

Au regard des différents éléments précédemment décrits, ont été définis pour chaque sujet problématique :

- La nature des travaux à mettre en œuvre (taille, abattage)
- L'urgence d'intervention

Ce programme d'intervention prévoit uniquement des interventions d'abattage et d'essouchage sur les arbres ayant des problèmes mécaniques et sanitaires.

Dans l'optique d'un renouvellement de l'intégralité du quadruple alignement, ce programme est obsolète.

Si le projet de renouvellement se fait par alignement, il est primordial de suivre le programme d'interventions pour les abattages des arbres des autres alignements :

2018 :

- Alignement I : 23 sujets en abattage et 24 essouchages
- Alignement II : 21 sujets en abattage et 22 essouchages
- Alignement III : 19 sujets en abattage et essouchage
- Alignement IV : 18 sujets en abattage et essouchage

2019 :

- Alignement I : 14 sujets en abattage et essouchage
- Alignement II : 21 sujets en abattage et essouchage
- Alignement III : 24 sujets en abattage et essouchage
- Alignement IV : 27 sujets en abattage et essouchage

Les différentes interventions :

- **L'abattage par démontage** est l'action d'abattre un arbre en plusieurs tronçons afin de limiter les dégâts.
- **L'essouchage** : suppression mécanique de la souche par carottage.
- **La taille de formation** en rideau consiste à calibrer le végétal avec de petits outils de coupe (sécateur)
- **La taille en rideau** : taille annuelle réalisée au lamier afin de garder une perspective.

Coût estimatif des travaux :

- | | |
|--|-----------------------------|
| - L'abattage d'un arbre : | 300.00€ HT. |
| - L'essouchage par carottage : | 90.00€ HT. |
| - La création d'une fosse de 6m3 : | 300.00€ HT. |
| - La fourniture et plantation d'un tilleul en 20/25 : | 250.00€ HT. |
| - L'entretien et la garantie de reprise pendant deux ans : | 150.00€ HT. |
| | TOTAL HT : 1090.00€ |
| | TOTAL TTC : 1308.00€ |

Coût estimatif du remplacement de la totalité du quadruple alignement : 528612.00€ TTC.

V - SYNTHÈSE

Ce quadruple alignement de l'avenue Marcelin Berthelot est un alignement classé avec une forte identité paysagère.

A ce jour, ces arbres développent de nombreux défauts mécaniques suite à des élagages drastiques réalisés il y a plusieurs décennies. On retrouve de nombreuses cavités sur tronc et charpentières altérant la solidité des arbres.

81 abattages doivent être réalisés en urgence, et 86 abattages d'ici 2019.

Le remplacement de ces alignements est indéniable.

Le remplacement dans sa globalité permettrait une homogénéisation complète des arbres du site.

La communication sur les travaux de rénovation vis-à-vis des riverains et des habitants de la commune de Draveil est indispensable afin de ne pas trop heurter leur sensibilité.

La plantation de jeunes arbres doit être en adéquation avec un suivi régulier pendant deux années par une entreprise qualifiée.

La plantation d'un arbre doit se faire dans la même orientation qu'en pépinière (le marquage est indispensable).

Des mesures de protection des pieds d'arbres doivent être mise en œuvre pour limiter les chocs des voitures sur les troncs et collets.

Des protections sur troncs (toile de jute) seront nécessaires pour limiter les échaudures.

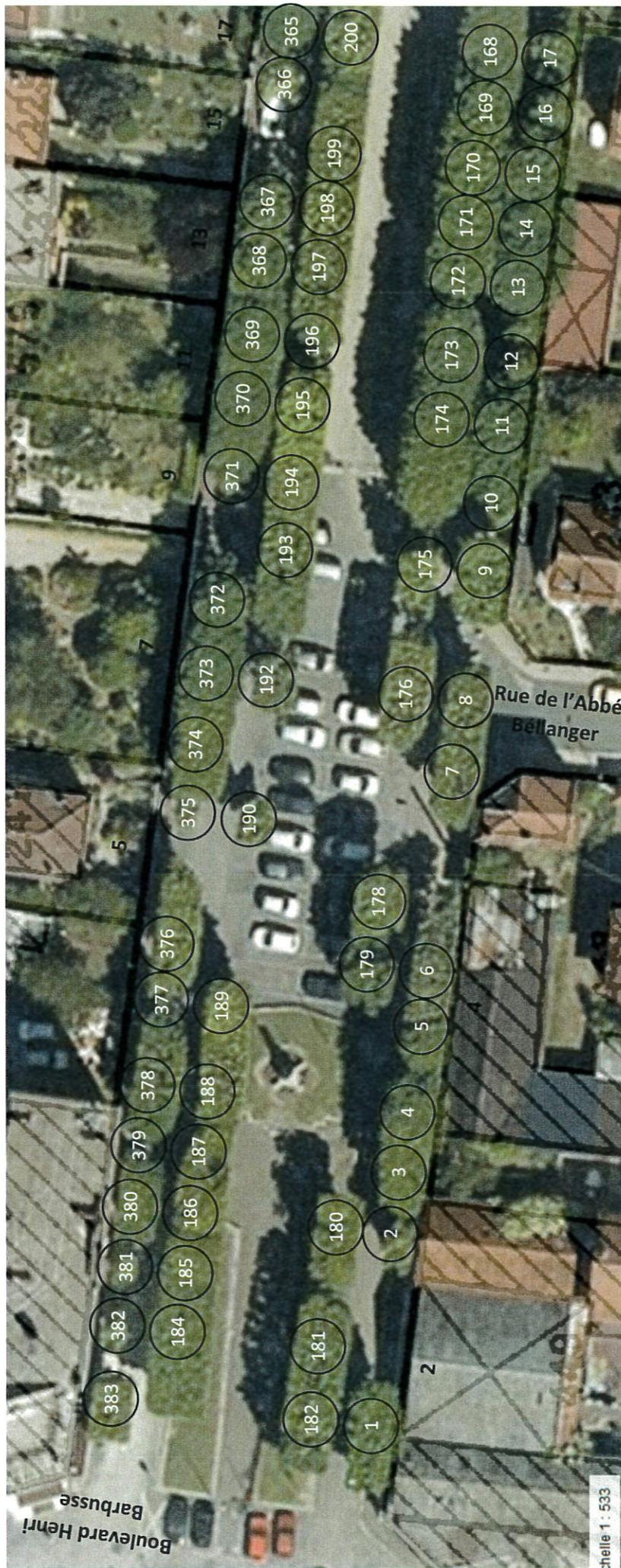
La gestion des arbres en forme architecturée géré en taille en rideau reste le mode de gestion le mieux adapté à cette avenue.

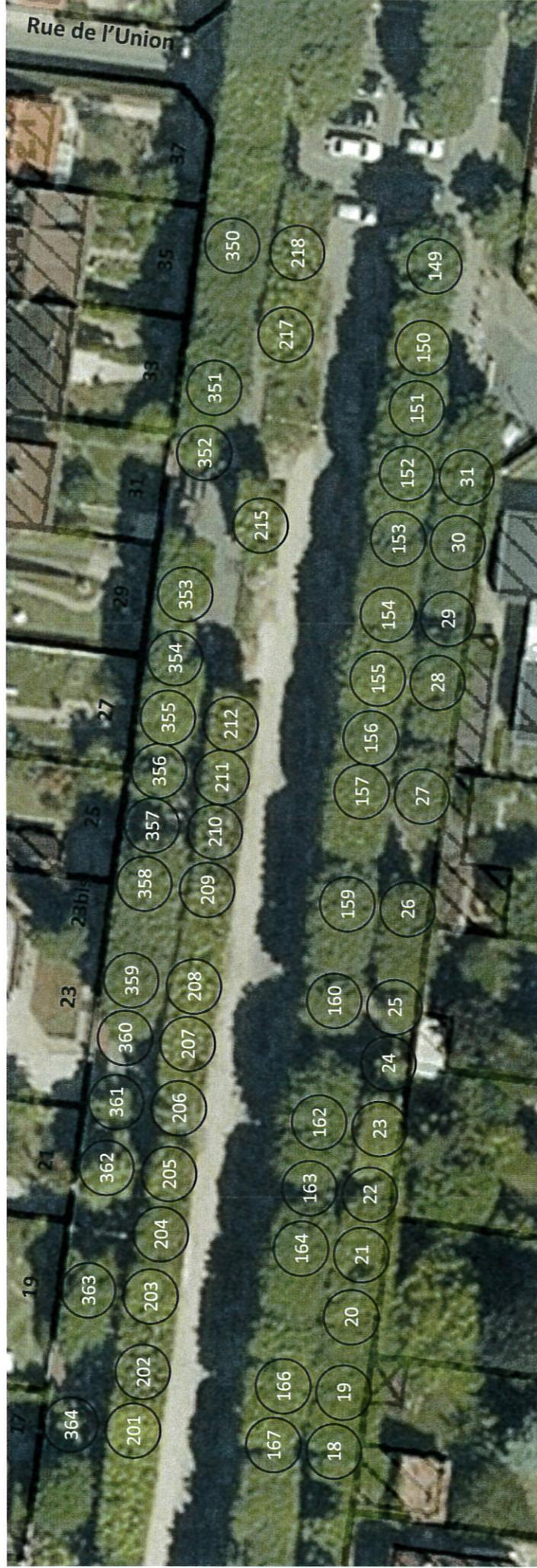
Loïc LATTRON
L'arbre dans le paysage

La durée de validité de toutes les données du diagnostic est limitée à un an à compter de la date de remise du présent rapport.

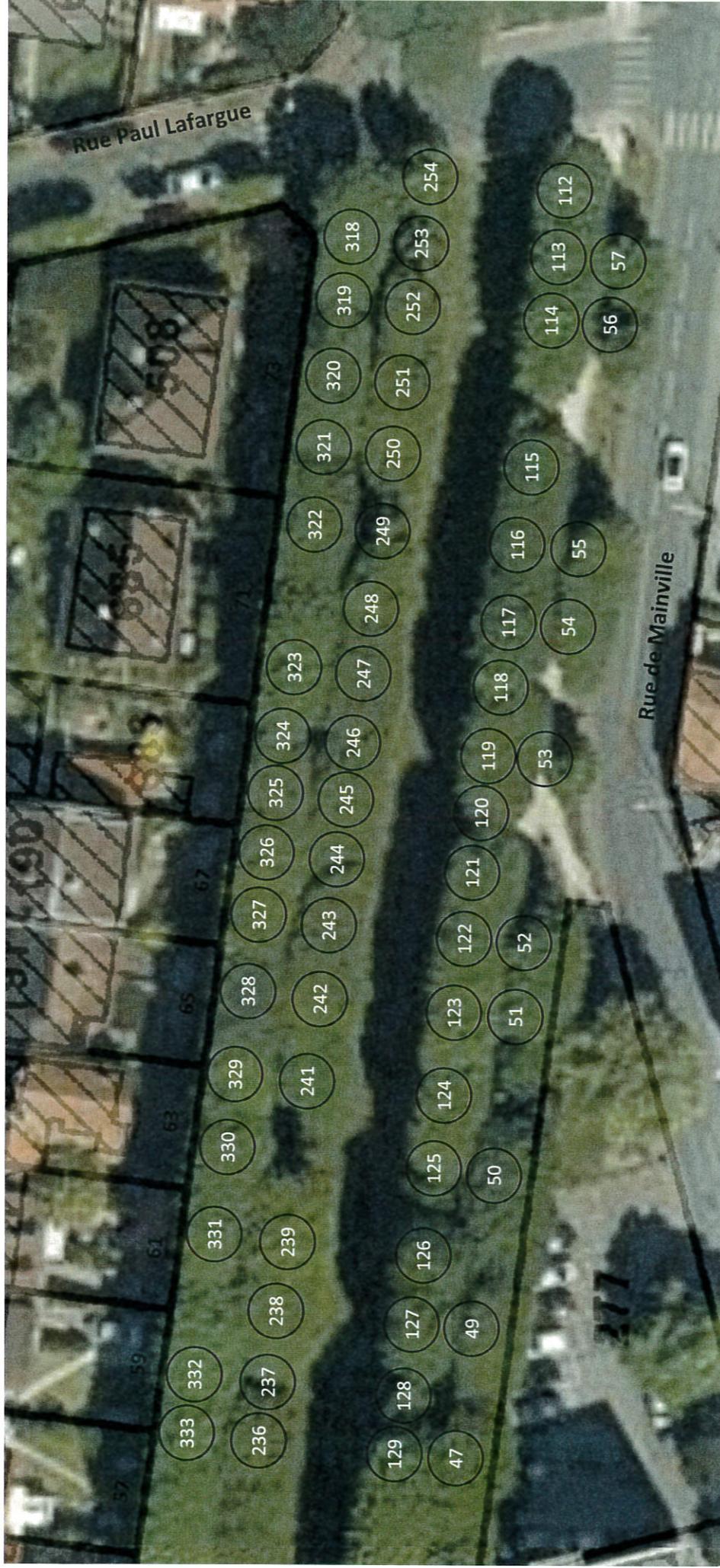
ANNEXE 1

PLAN DE SITUATION DES ARBRES







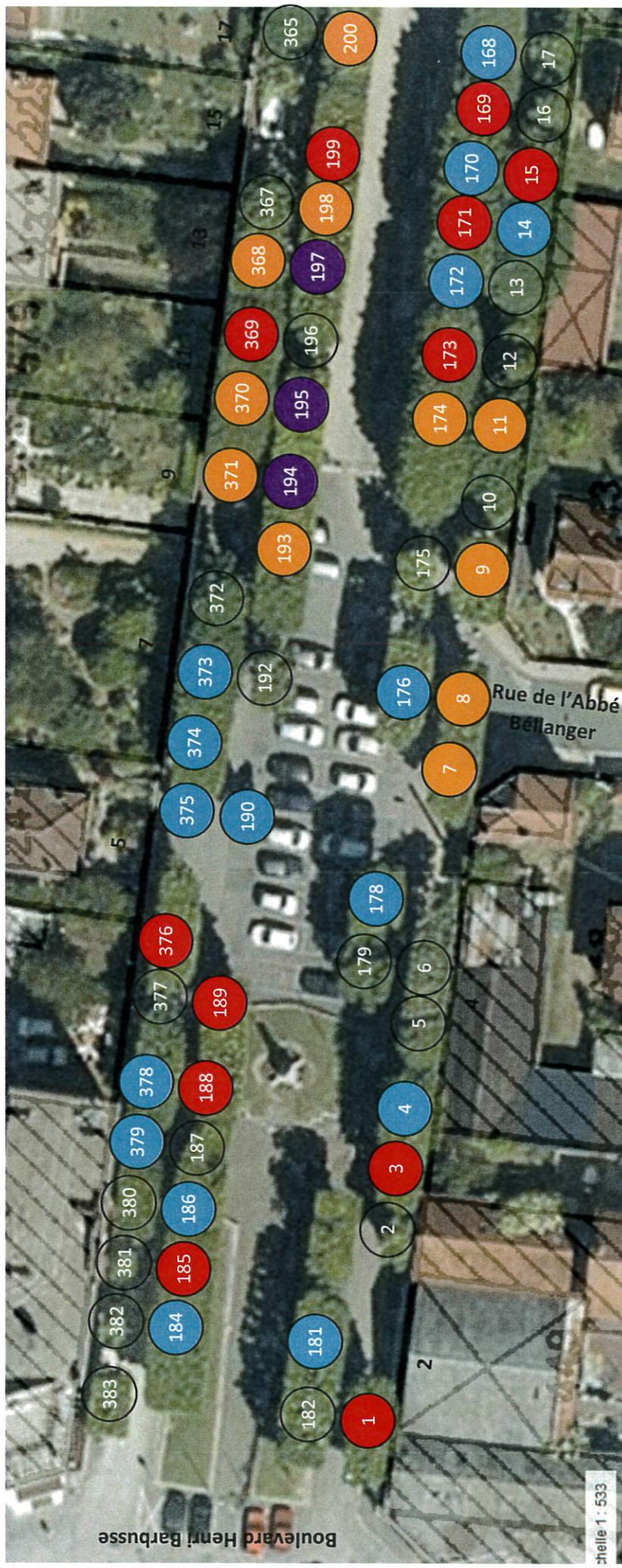






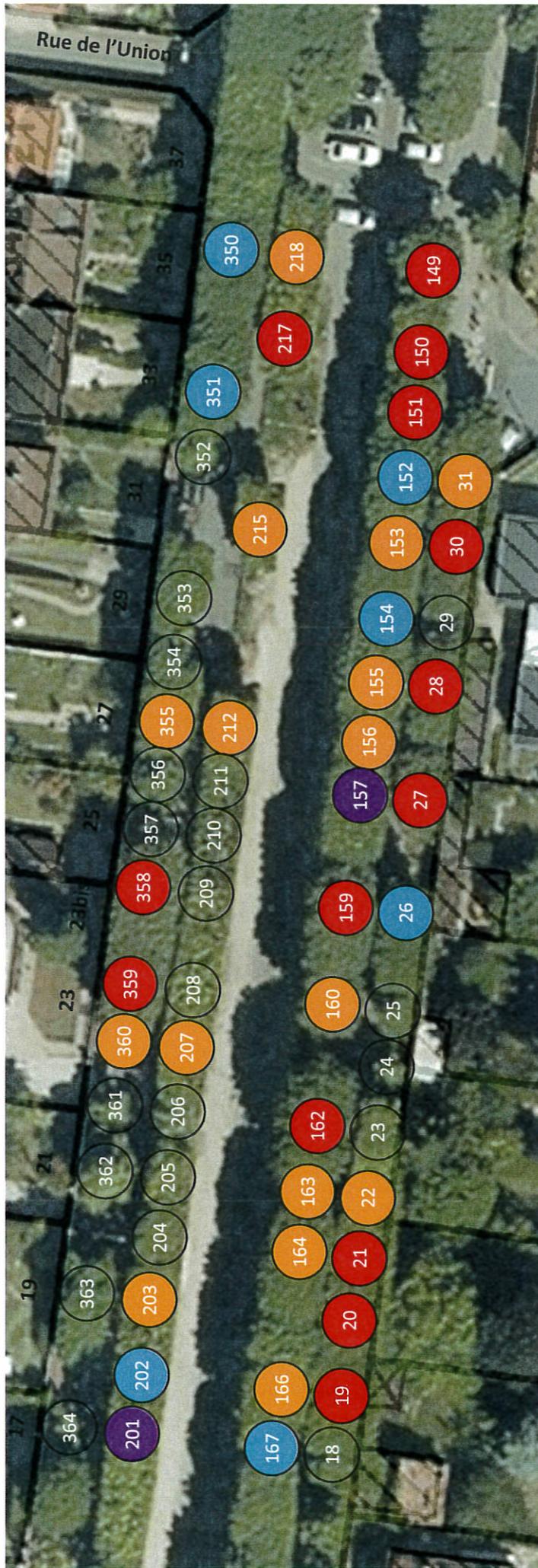
ANNEXE 2

PLAN D'ESPERANCE DE MAINTIEN DES ARBRES



Espérance de maintien :

- > 10 ans
- > 5 ans
- > 2 ans
- > 1 an
- < 10 ans



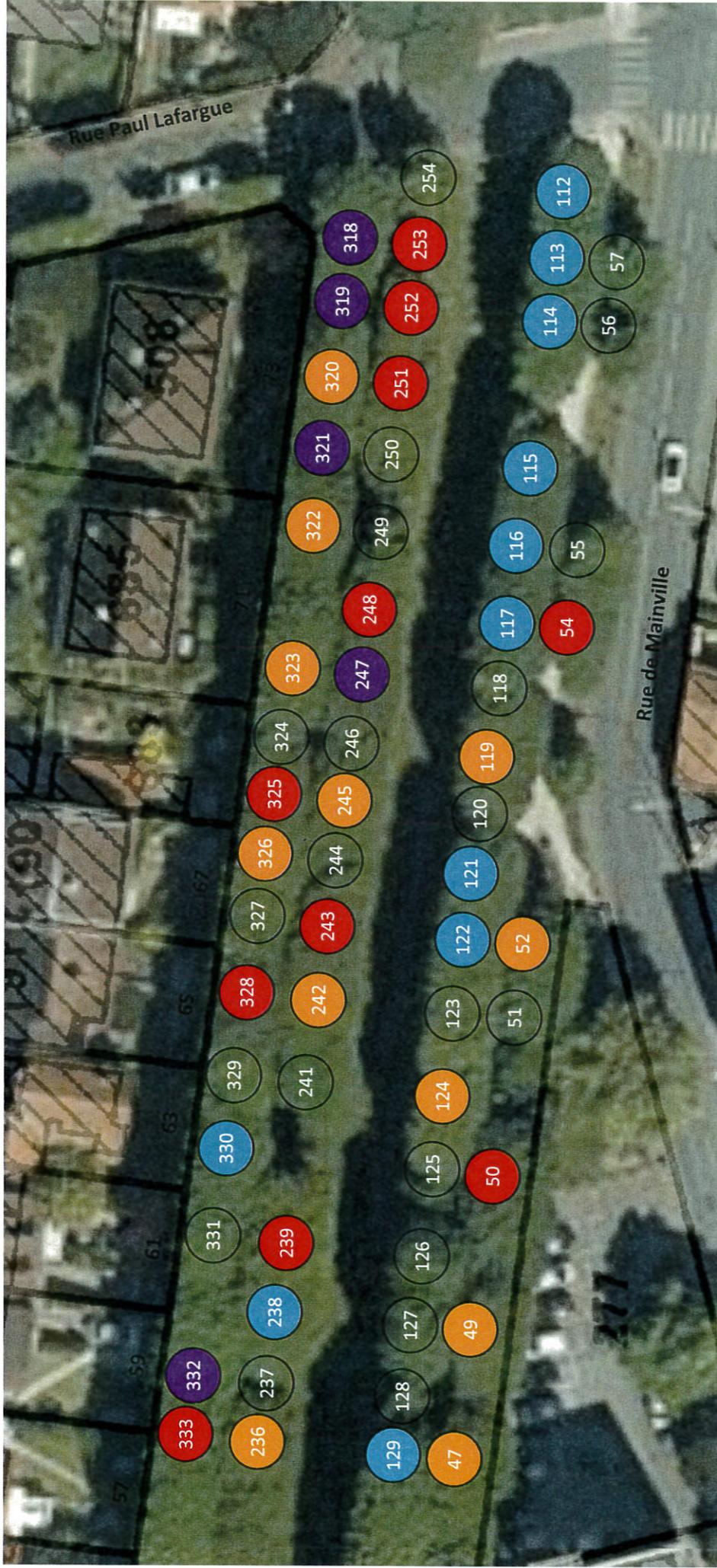
Espérance de maintien :

- > 1 an
- > 2 ans
- > 5 ans
- > 10 ans
- < 10 ans



Espérance de maintien :

- > 1 an
- > 2 ans
- > 5 ans
- > 10 ans
- < 10 ans



Espérance de maintien :

- > 1 an
- > 2 ans
- > 5 ans
- > 10 ans
- < 10 ans



Esperance de maintien :

- > 1 an
- > 2 ans
- > 5 ans
- > 10 ans
- < 10 ans

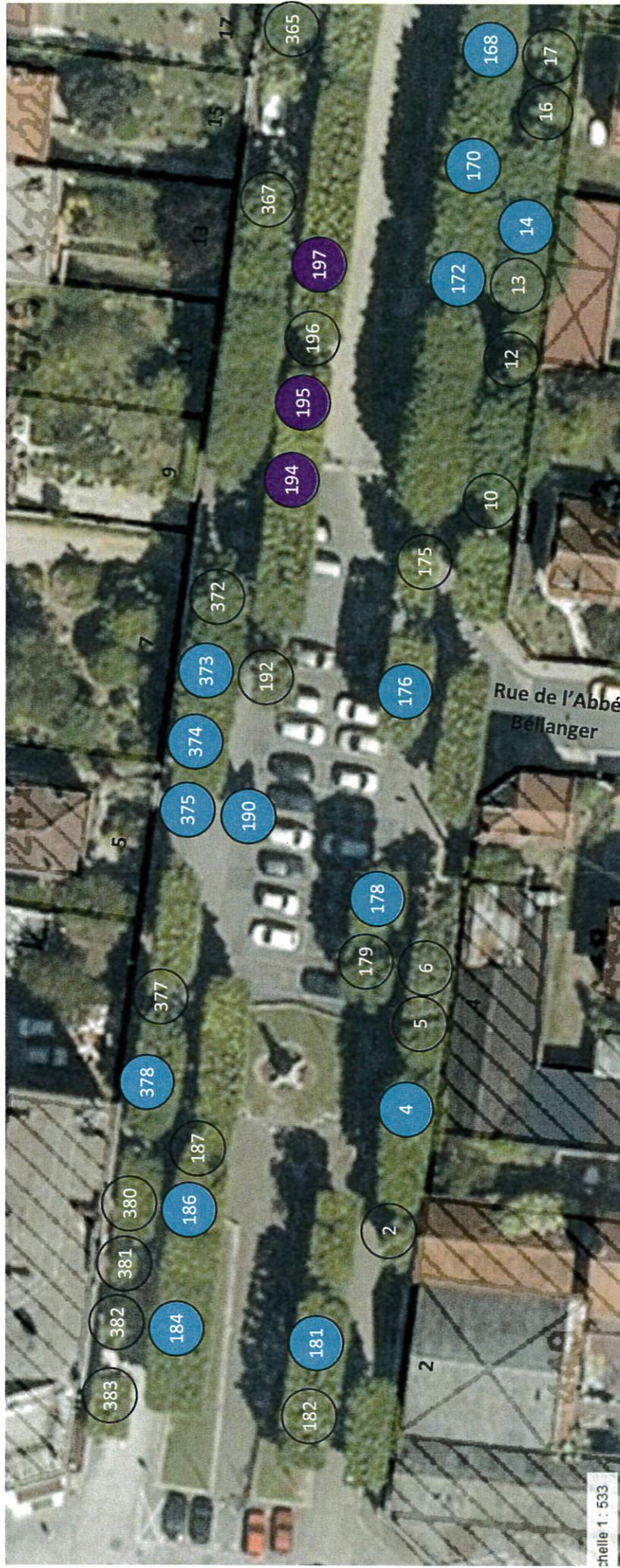


Espérance de maintien :

- > 1 an
- > 2 ans
- > 5 ans
- > 10 ans
- < 10 ans

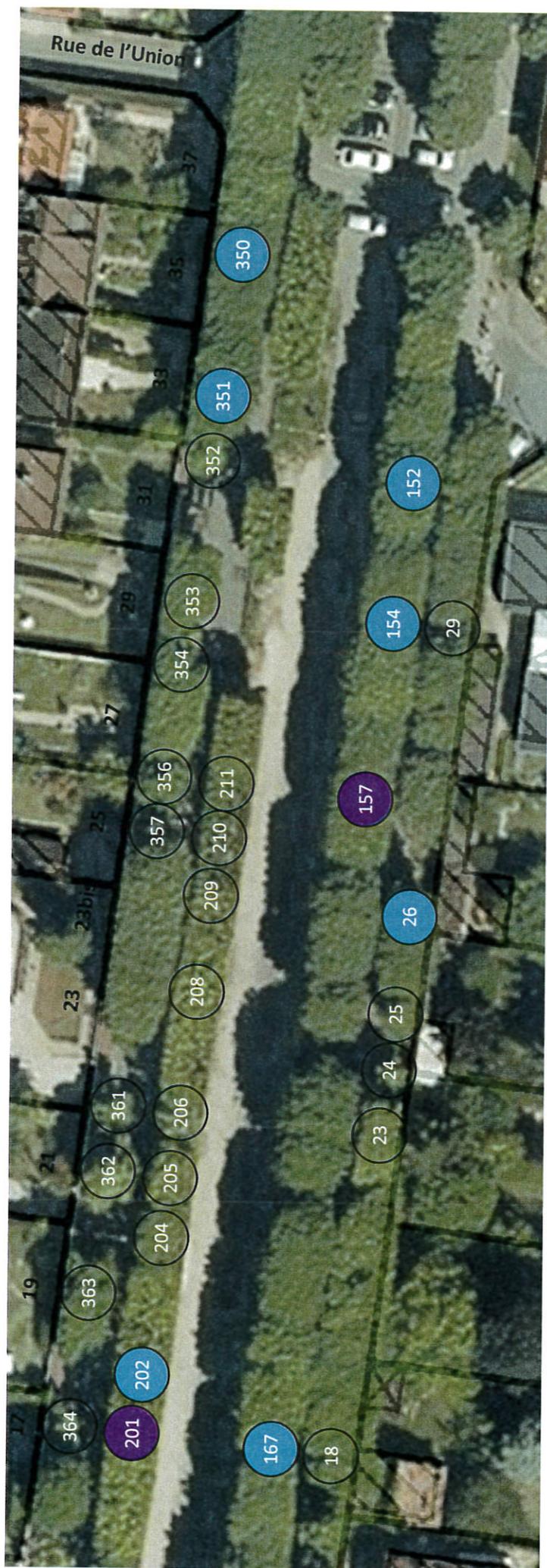
ANNEXE 3

PLAN DE SITUATION DES ARBRES APRES ABATTAGE DES SUJETS <1 AN ET < 2 ANS



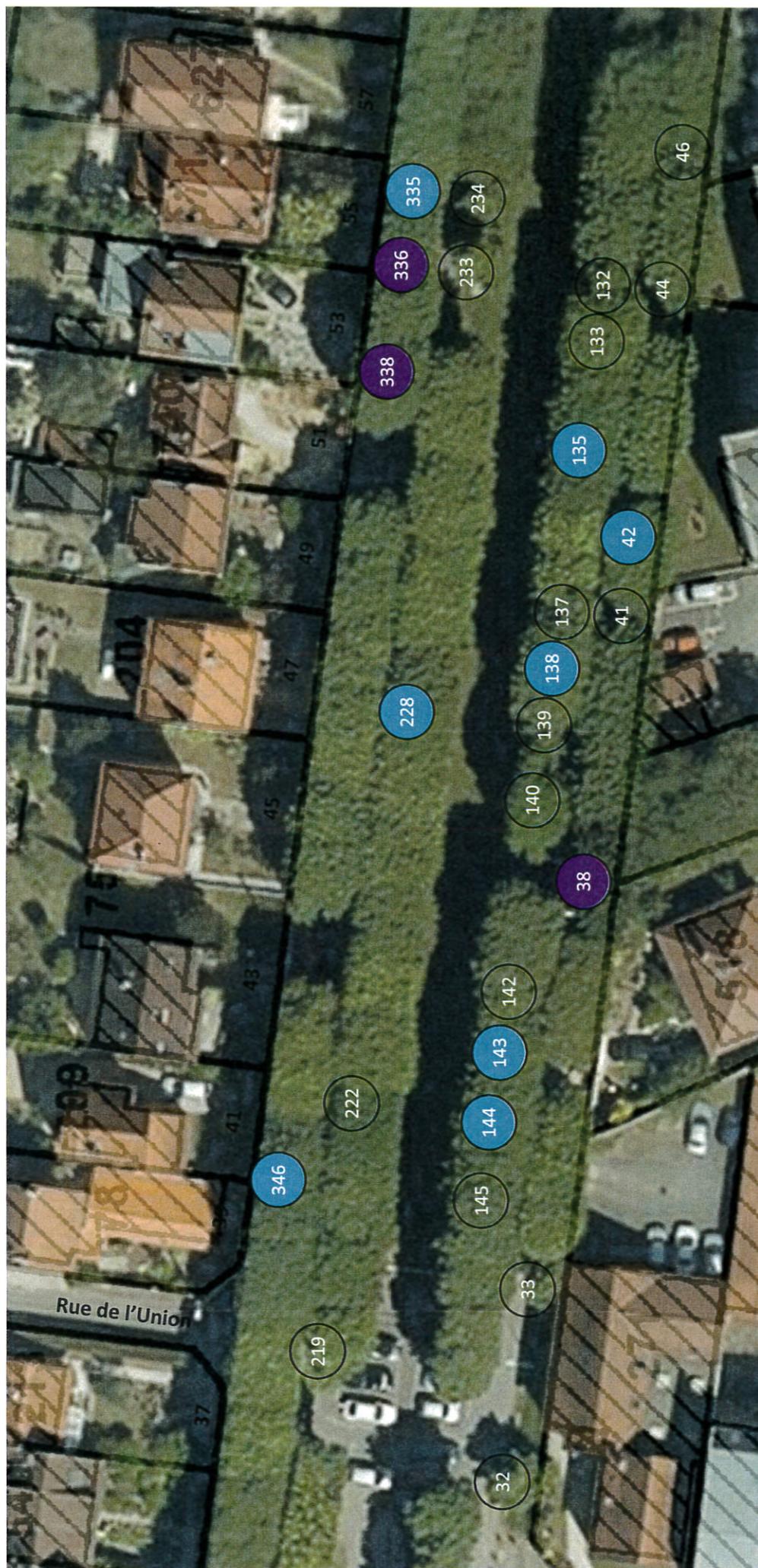
Espérance de maintien :

- > 5 ans
- > 10 ans
- < 10 ans



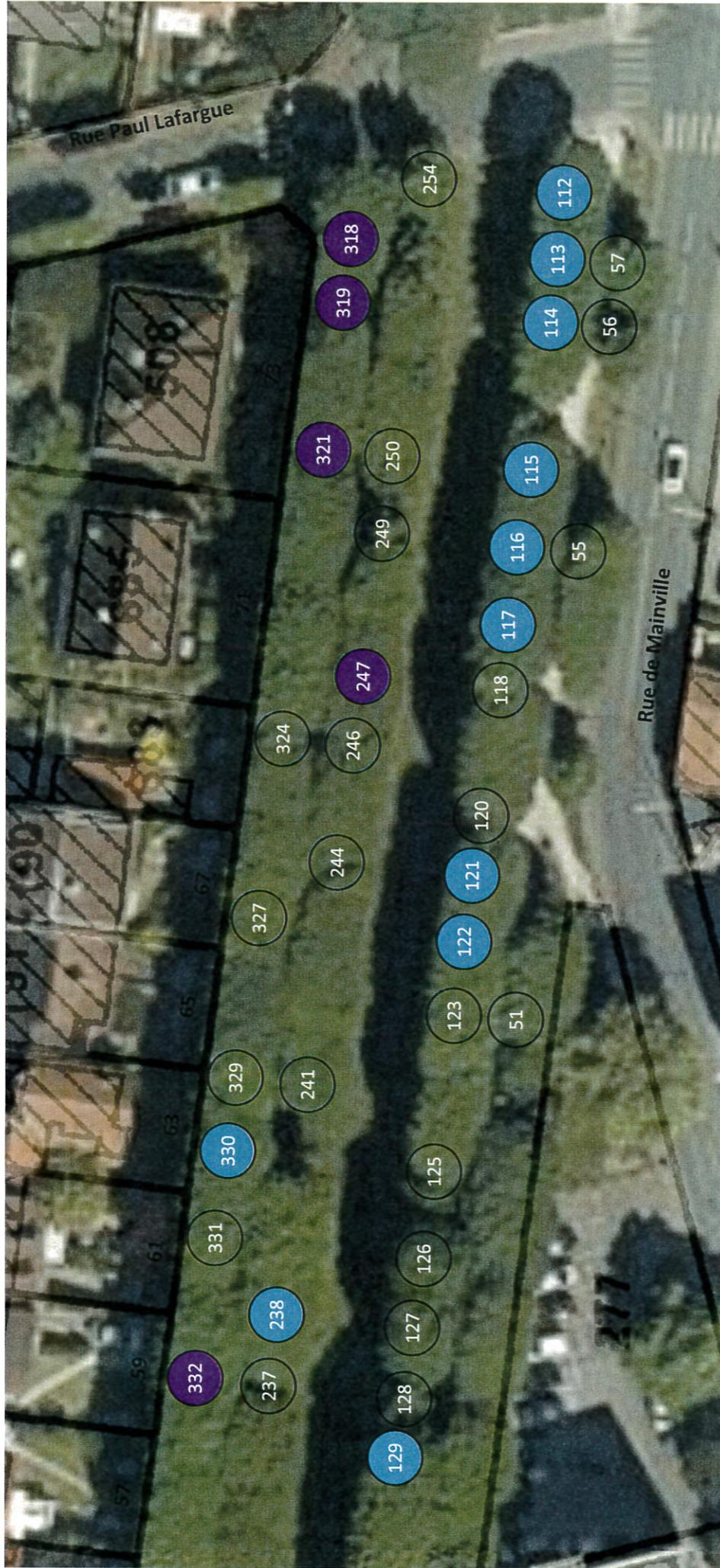
Espérance de maintien :

- > 5 ans
- > 10 ans
- < 10 ans



Espérance de maintien :

- > 5 ans
- > 10 ans
- < 10 ans

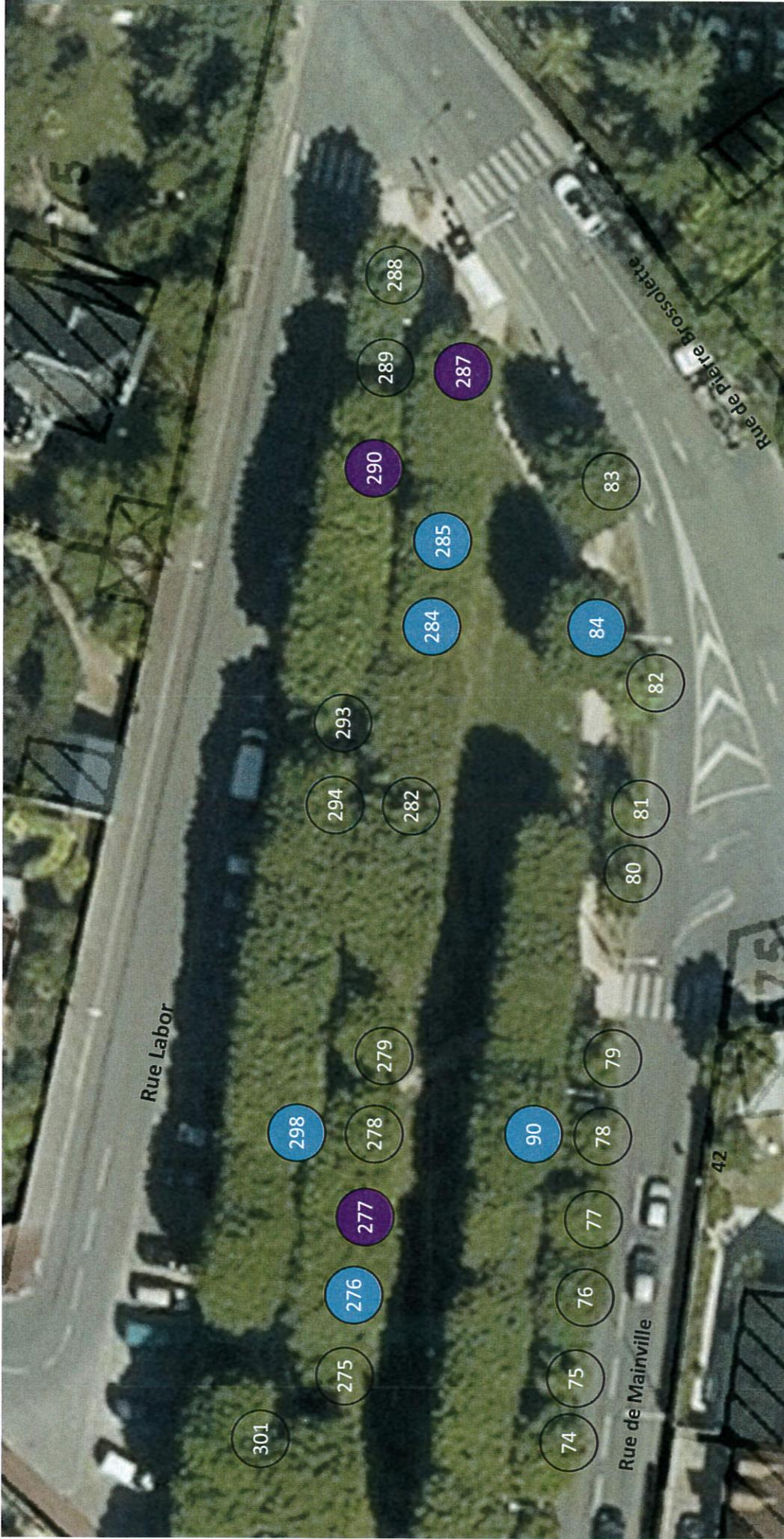


Espérance de maintien :

- > 5 ans
- > 10 ans
- < 10 ans



Espérance de maintien :
● > 5 ans
● > 10 ans
○ < 10 ans

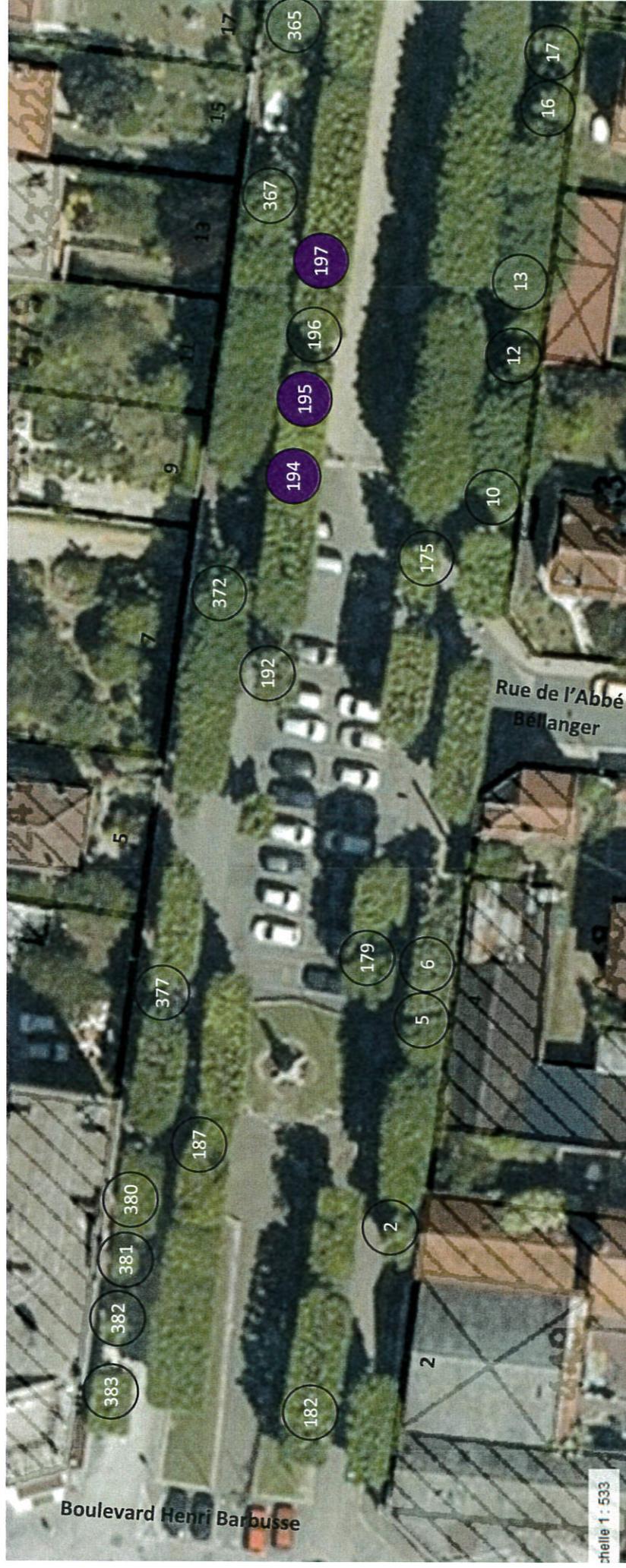


Esperance de maintien :

-  > 5 ans
-  > 10 ans
-  < 10 ans

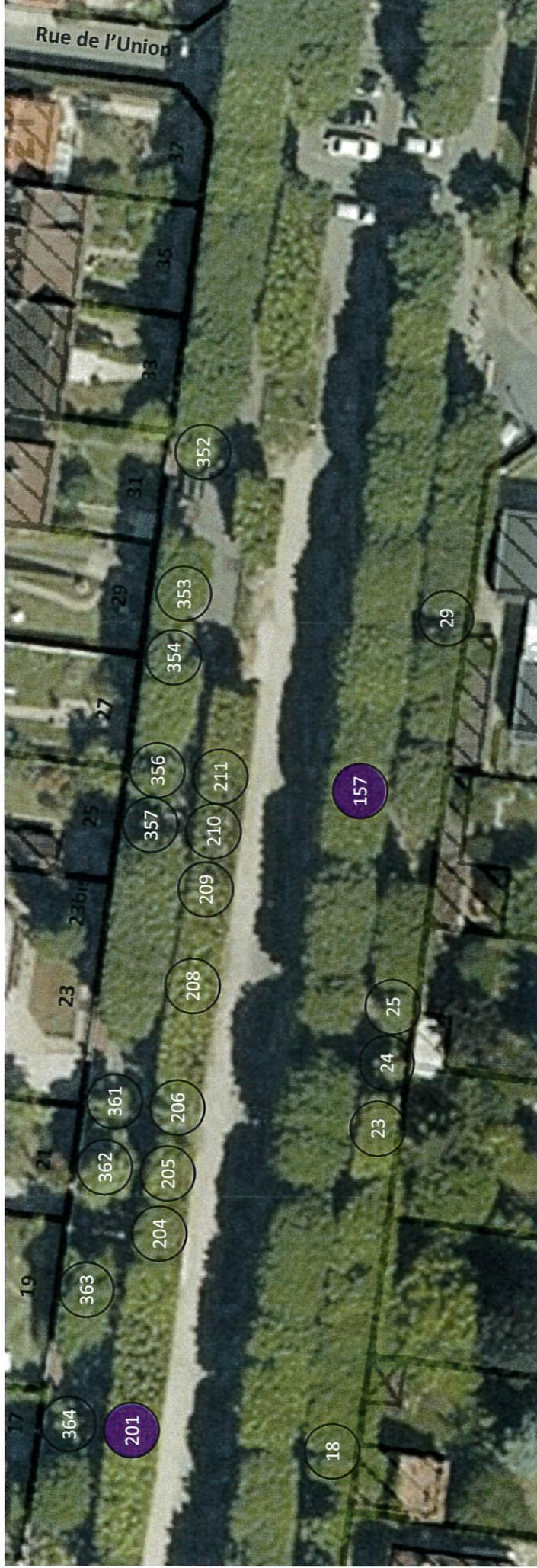
ANNEXE 4

PLAN DE SITUATION DES ARBRES APRES ABATTAGE DES SUJETS <1 AN A < 5 ANS

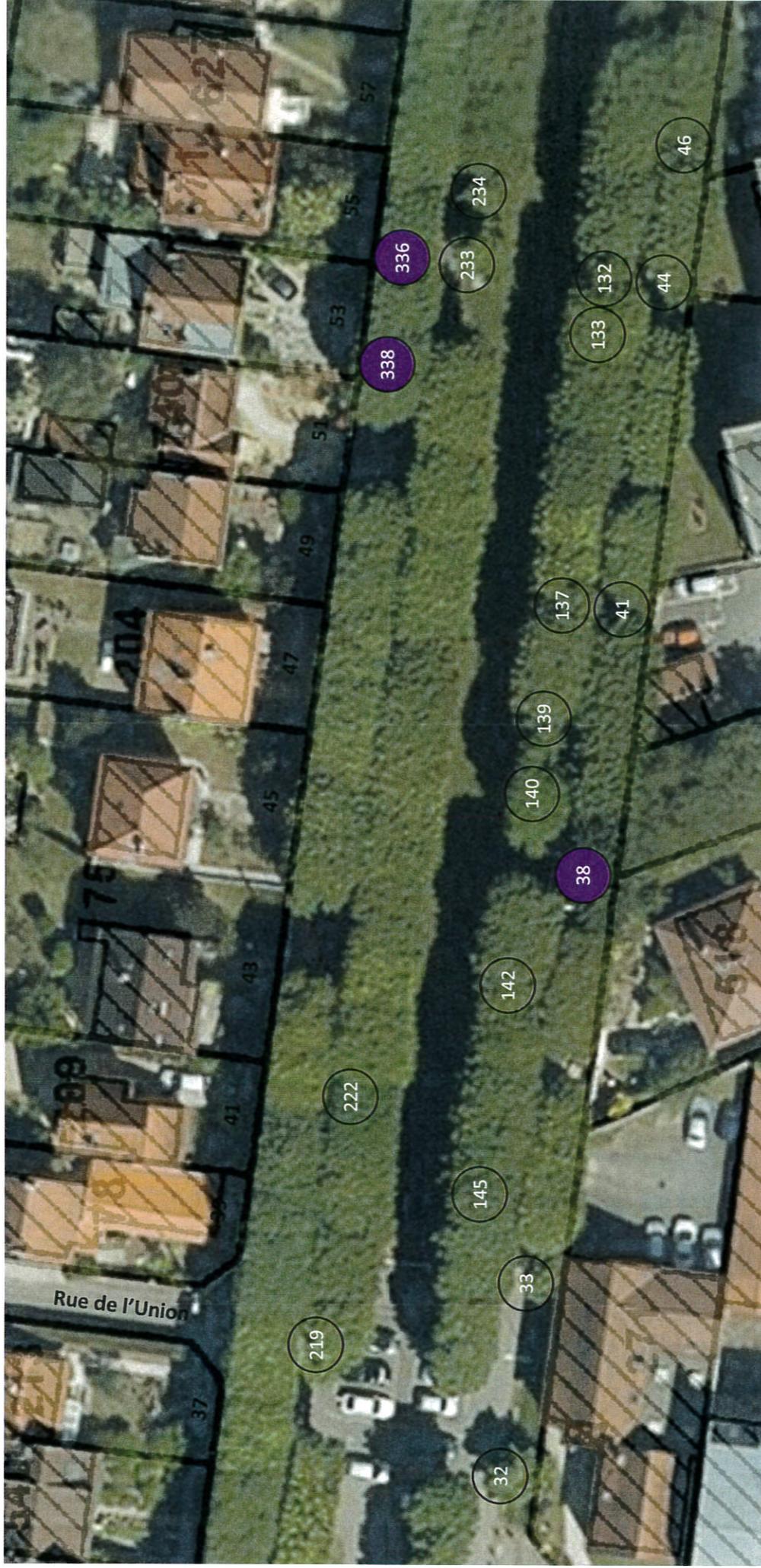


Espérance de maintien :

- > 10 ans
- < 10 ans



Espérance de maintien :
● > 10 ans
○ < 10 ans



Espérance de maintien :

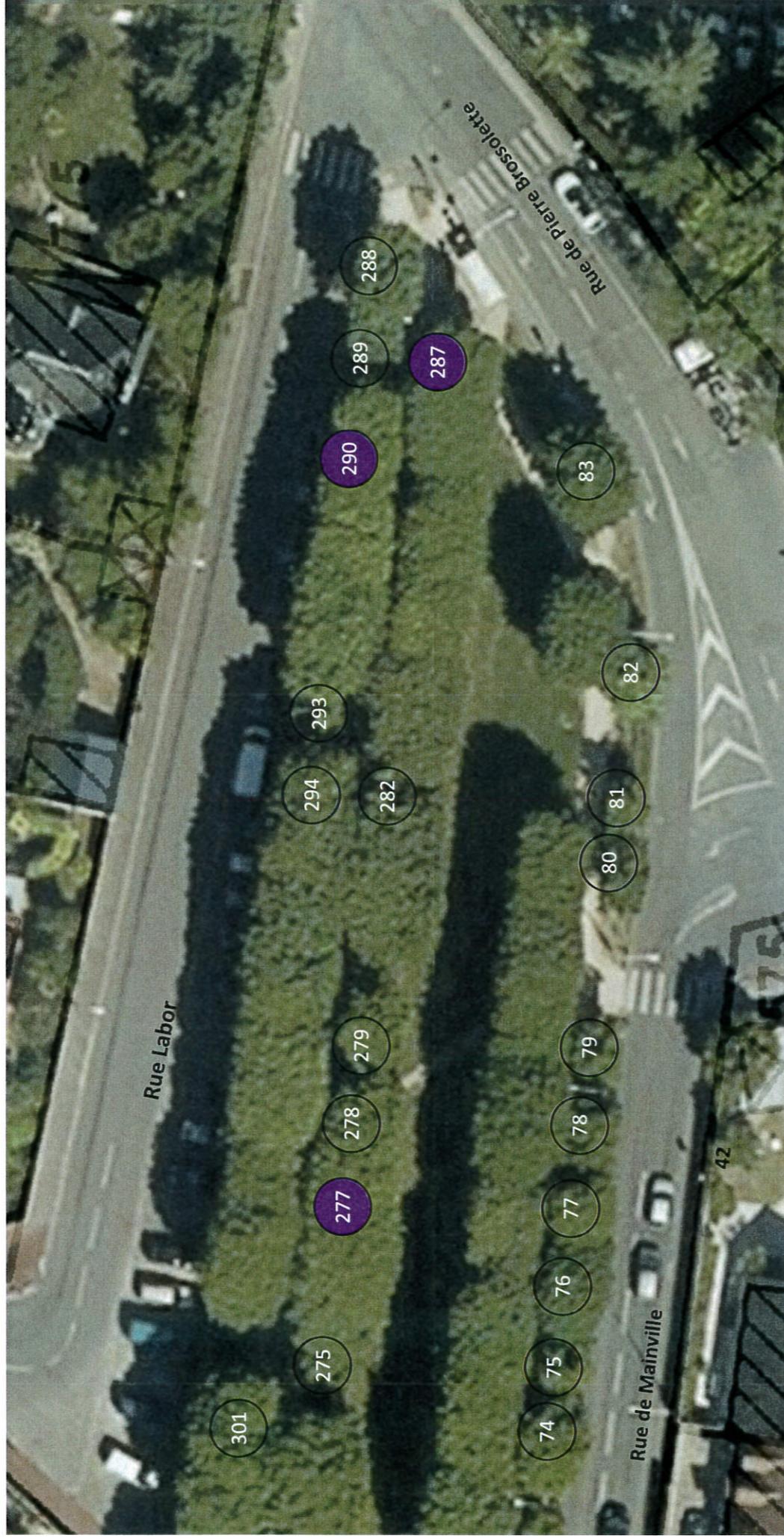
● > 10 ans

○ < 10 ans



Espérance de maintien :

- > 10 ans
- < 10 ans

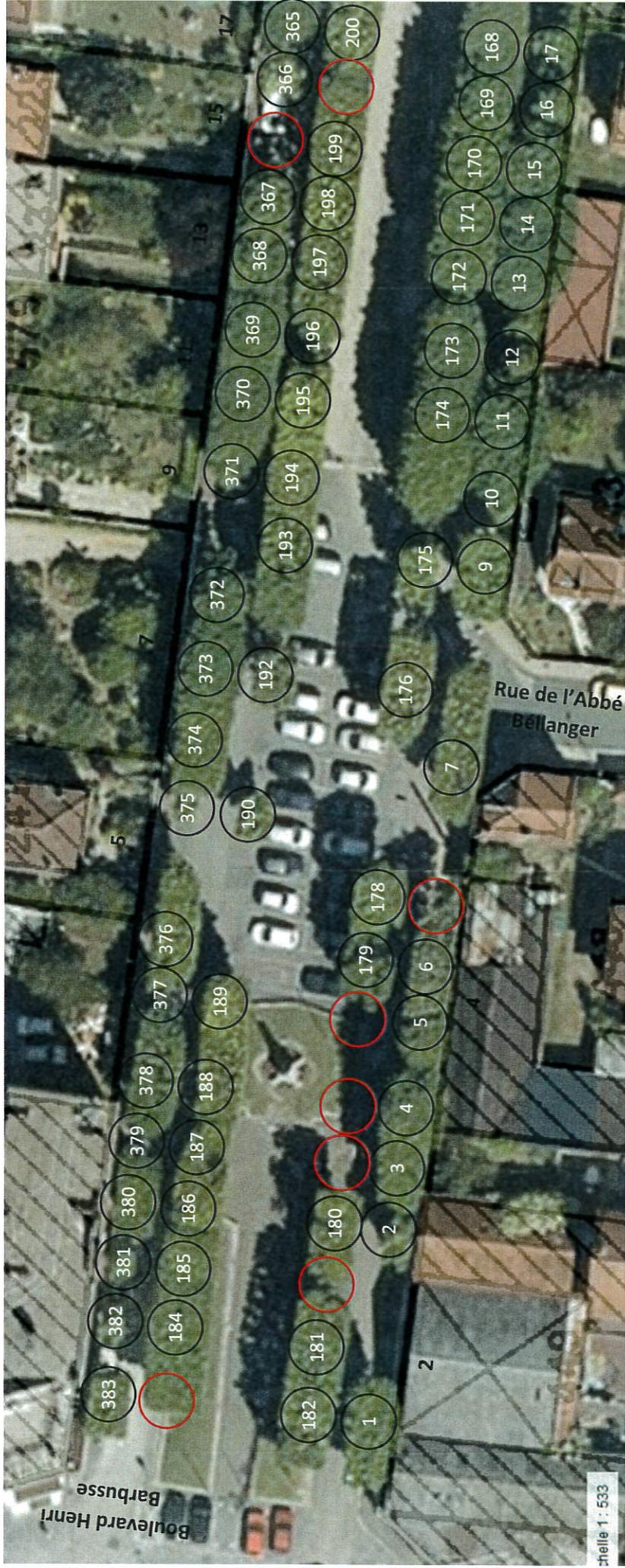


Espérance de maintien :

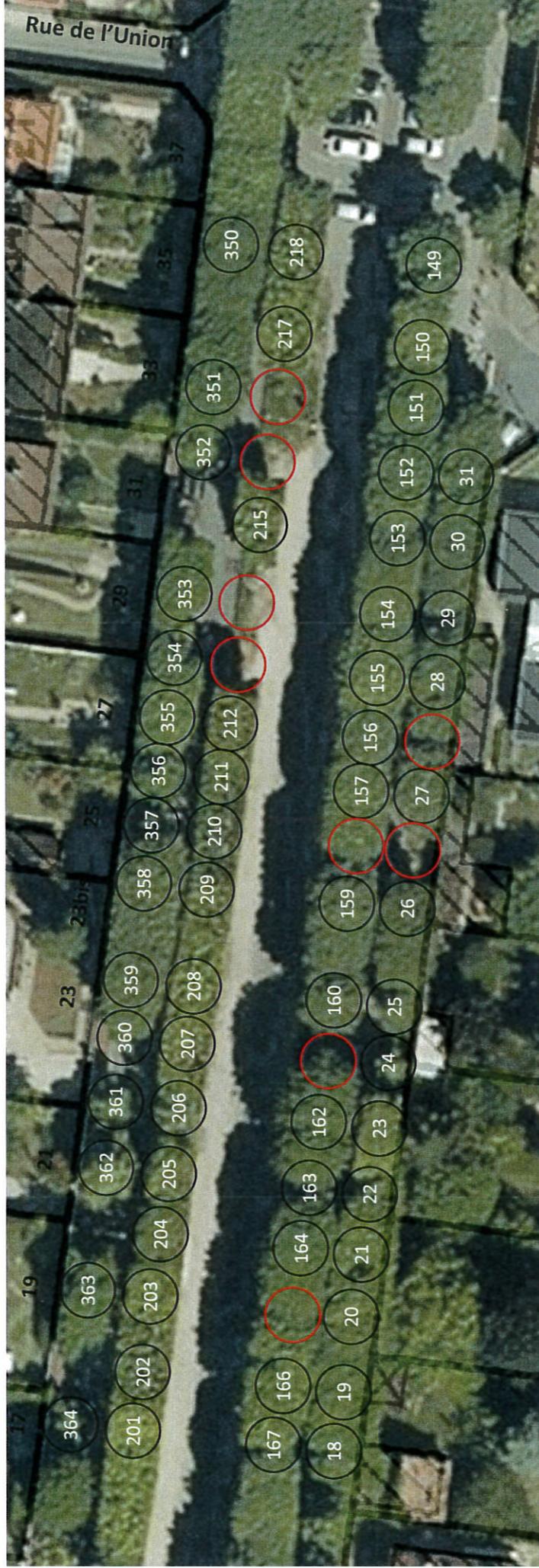
- > 10 ans
- < 10 ans

ANNEXE 5

PLAN DE PLANTATIONS

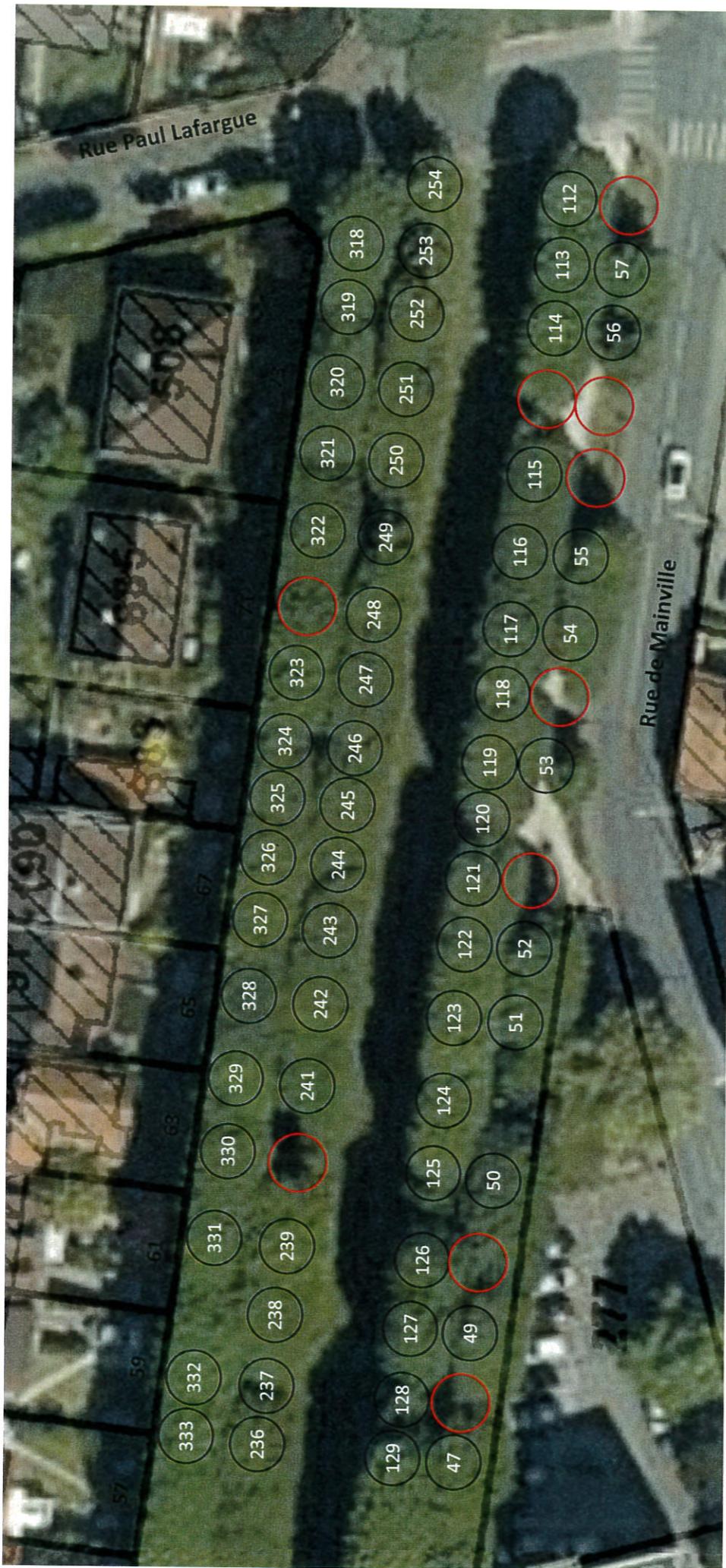


○ ARBRE EXISTANT ○ EMPLACEMENT VIDE





- ARBRE EXISTANT
- EMPLACEMENT VIDE



- ARBRE EXISTANT
- EMPLACEMENT VIDE



- ARBRE EXISTANT
- EEMPLACEMENT VIDE



- ARBRE EXISTANT
- EMBLEMMENT VIDE