

Relevé et plan de situation de 18 pages

Diagnostic de l'état sanitaire de dix tilleuls  
Place Roland-Béguelin  
2800 Delémont



*Image 1 : vue d'ensemble*

Service de l'urbanisme, de l'environnement et des travaux publics UETP  
Att. Mme Valentine Heimann  
Responsable Nature et Paysage  
Route de Bâle 1  
2800 Delémont

Observations du 15 janvier 2020

**Arbrexperts Sàrl**  
**Expertise sanitaire d'arbres d'ornement**  
**rue du Village 21A**  
**1124 Gollion**

Tél. 021 697 01 02  
www.arbrexperts.ch  
e-mail : info@arbrexperts.ch

## Table des matières

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>2. METHODE EN BREF .....</b>	<b>3</b>
<b>3. GENERALITES .....</b>	<b>4</b>
<b>4. PLAN DE SITUATION .....</b>	<b>5</b>
<b>5. OBSERVATIONS.....</b>	<b>6</b>
5.1 État physiologique .....	6
5.2 État mécanique.....	6
5.3 Risques .....	7
5.6 Blessures aux collets.....	8
5.7 Les tomographies .....	8
5.8 Photographies .....	10
<b>6. SYNTHESE DES OBSERVATIONS ET PRECONISATIONS.....</b>	<b>12</b>
6.1 Synthèse des observations .....	12
6.2 Préconisations.....	12
6.3 Suivi des arbres.....	12
<b>7. MESURES LORS DE CHANTIER .....</b>	<b>13</b>
<b>8. ANNEXES .....</b>	<b>14</b>
8.1 L'inspection visuelle selon Prof. Dr. Claus Mattheck .....	14
8.2 Légendes et codifications .....	15
8.3 Sonic Tomograph - La tomographie sonore .....	16
8.4 TreeTronic – La tomographie électrique .....	17
8.5 Ce que nous entendons par mauvais enfourchement et haubanages .....	17
<b>9. RESERVES D'USAGE.....</b>	<b>18</b>

Sont annexés à ce dossier :

- Plans de situation
- Liste des arbres

## 1. INTRODUCTION

L'entreprise Arbrexperets a été mandatée par le service de l'urbanisme, de l'environnement et des travaux publics de la Ville de Delémont, afin d'établir un relevé et un plan de situation des dix tilleuls de la place Roland-Béguelin, parcelle numéro 1056 du guichet cartographique.

Des questions se posent concernant l'état de santé de ces arbres en relation avec un projet de réaménagement de la place Roland-Béguelin.

Une expertise sanitaire de ces dix tilleuls avait été menée en janvier 2018 par l'entreprise Arboriste-Conseils Sàrl.

Objectifs de l'étude :

- Connaître l'état physiologique et mécanique des sujets.
- Connaître les risques pour le public et les cibles.
- Établissement d'un relevé et plan de situation des 10 tilleuls, avec la synthèse de leurs appréciations
- Évaluer leurs valeurs dendrologiques
- Préconisation de soins ou abattage
- Préconiser des mesures de protection des arbres pouvant être préservés

Le 15 janvier 2020, nous nous sommes rendus sur place, afin d'y établir le relevé topographique et l'analyse. Après numérotation, identification et localisation de chaque arbre, cette étude comprend un tableau regroupant l'analyse de l'état physiologique, de l'état mécanique ainsi qu'une appréciation des risques liés à l'état sanitaire des sujets. Nous avons également indiqué les observations primordiales, les préconisations et autres remarques importantes pour chaque individu.

Ce dossier se compose de :

- Le présent rapport sur l'état général, les problèmes majeurs, les descriptions de tomographies et la valeur dendrologique de l'ensemble de cet alignement.
- Un support papier et informatique regroupant sur un tableau Excel les arbres relevés.
- Un plan numéroté détaillant l'emplacement ainsi qu'une synthèse des résultats.
- Une liste de mesures de protection des arbres avant et pendant chantier.

## 2. METHODE EN BREF

Notre méthode de diagnostic est basée sur les méthodes reconnues en la matière :

- VTA : Mattheck, C. 2007. Guide pour l'analyse visuelle de l'arbre, révisée. Field guide for visual tree assessment updated. 170p. Forschungszentrum Karlsruhe GmbH. ISBN 978-3-923704-590. En anglais. Cf. annexe 7.1
- DIA : Moore W. 2003. DIA. Diagnostic intégré de l'arbre. Une méthodologie pour le diagnostic de l'arbre. Arbres et Sciences, Vol III, N°10.

### 3. GENERALITES

Place en revêtement bitumineux, avec la présence de multiples anciennes fouilles ayant été réalisées à plusieurs années d'intervalle. Nous pouvons constater les nombreux conduits et réseaux qui passent principalement dans l'axe de la place.

Des pavés encerclent les collets des arbres. Les zones de plantation sont donc très restreintes et très difficiles à exploiter pour les systèmes racinaires des arbres. Par endroit, des pavés et le revêtement bitumineux est déformé par les racines traçantes des arbres.



Des terrasses sont aménagées devant les nombreux restaurants et cafés de la place. Un marché est également organisé.

Certains sujets ont subi plusieurs chocs et blessures à leur collet, au tronc et aux branches basses (c.f. Observation).

Nous avons réutilisé la numérotation des arbres selon le plan fourni par la ville de Delémont, soit du numéro 80 au 89.

Image 2 : plan cadastral du guichet cartographique du canton du Jura

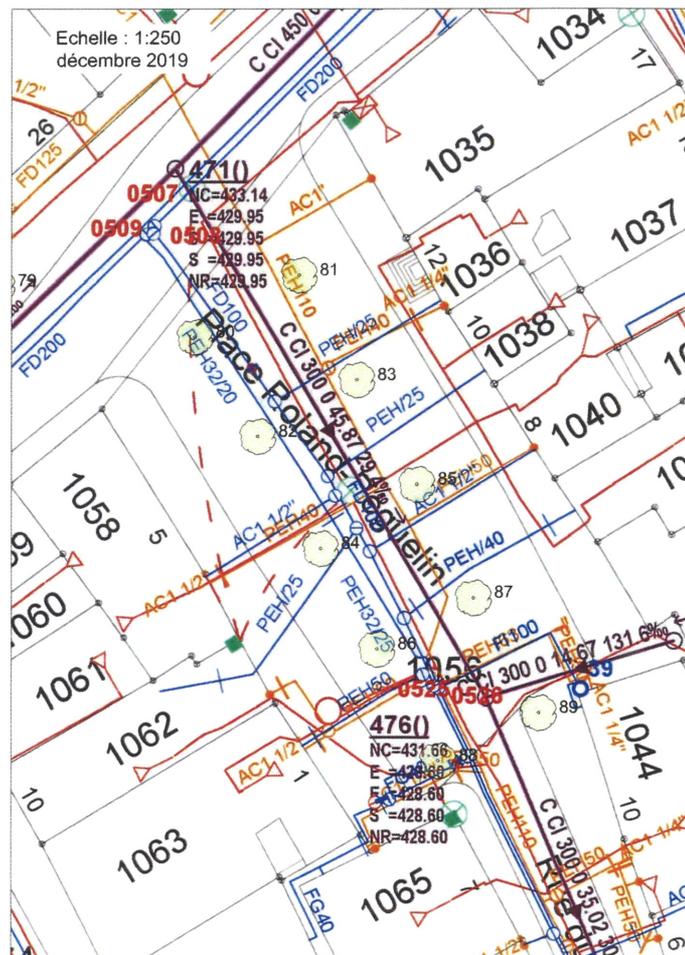


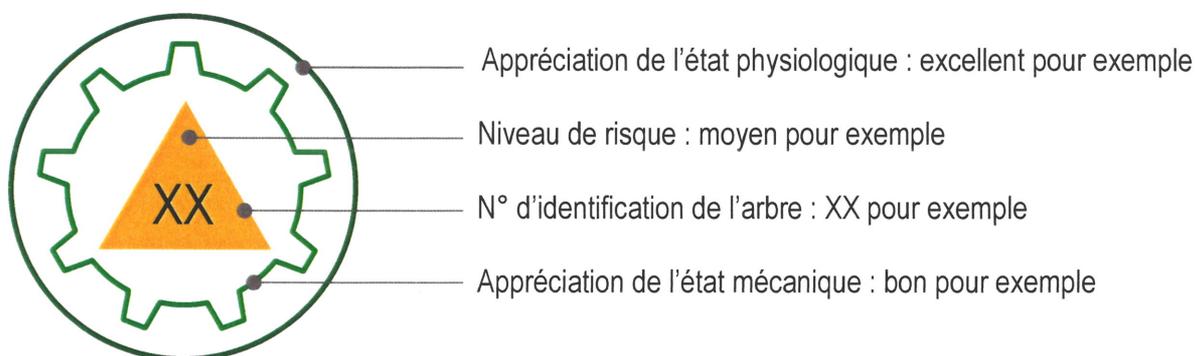
Image 3 : plan des réseaux et canalisation, reçu par l'UETP

## 4. PLAN DE SITUATION



Image 4 : plan de situation et recensement des arbres

Sur le plan de situation, les arbres sont numérotés et leurs états sanitaires sont résumés à l'aide du graphique suivant :



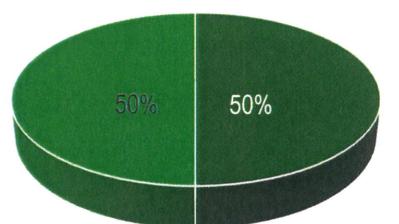
## 5. OBSERVATIONS

Il s'agit d'un groupe d'arbres, conduits en port architecturé appelé « têtes de chat » ou encore « têtes de saule ». Ce type de taille permet de maintenir et contrôler les couronnes des arbres. Elle se prête à plusieurs essences dont le tilleul.

Tous les 2 à 3 ans, tous les rejets sont supprimés. Si ces interventions sont maintenues, l'arbre stock des réserves non seulement dans les racines et le collet mais également aux extrémités des branches, formant ces renflements en formes de boules. Cette technique de taille architecturée est donc pratique en milieu urbain, lorsque les conditions du sol sont difficiles, et l'espace restreint.

### 5.1 État physiologique

Les arbres présents démontrent une vitalité générale bonne. En effet, la quasi majorité des arbres présente des ramifications en nombre suffisant. Néanmoins, la plupart de ces arbres ont une pérennité réduite par plusieurs facteurs : pathogènes, mauvaises conditions du sol (zone parking ou piétinement) et blessures (portes ouvertes aux pathogènes).



- 1. Excellent
- 2. Bon
- 3. Moyen
- 4. Mauvais
- 5. Très mauvais

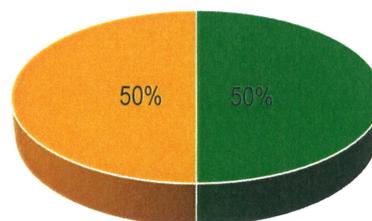
Image 5 : graphique résumé de l'état physiologique

Tableau.1. Résumé de l'état physiologique

État physiologique	1. Excellent	2. Bon	3. Moyen	4. Mauvais	5. Très mauvais
Quantité d'arbres	5	5	0	0	0

### 5.2 État mécanique

Concernant l'état mécanique, le bilan est moins bon. Nous retenons plusieurs points : les blessures aux troncs, certaines mauvaises insertions de branches, le fort désaxement de certains sujets ou encore la présence de l'armillaire. Si ces arbres sont préservés, ils devront faire l'objet d'une veille afin d'en suivre l'évolution.



- 1. Excellent
- 2. Bon
- 3. Moyen
- 4. Mauvais
- 5. Très mauvais

Image 6 : graphique résumé de l'état mécanique

Tableau.2. Résumé de l'état mécanique

État mécanique	1. Excellent	2. Bon	3. Moyen	4. Mauvais	5. Très mauvais
Quantité d'arbres	0	5	5	0	0

### 5.3 Risques

Le nombre de cibles avoisinantes est très élevé au vu de la popularité de la place, les nombreux restaurants et autres commerces. Le public est très présent aux aplombs des couronnes des arbres.

Dans l'ensemble, l'état du risque a été évalué de « faible » à « moyen ».

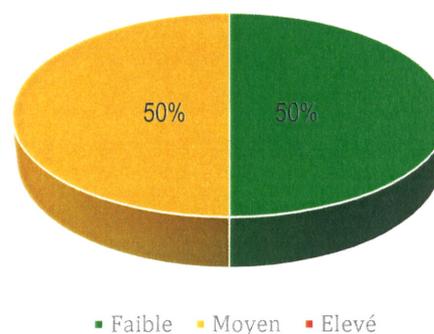


Image 7 : graphique résumé de l'état de risque

Tableau.3. Résumé des risques

Code couleur/ état	Niveaux de risques	Nombre
 Risque faible	Il n'y a pas de risque de dommage significatif à ce jour	5
 Risque moyen	Il n'y a pas de risque de dommage significatif actuel, mais l'arbre nécessite un suivi rapproché. Par exemple : l'état de l'arbre pourrait se dégrader, l'arbre doit être haubané.	5
 Risque élevé	Il y a un risque de dommage significatif.	

### 5.4 La pérennité

Nous sommes sceptiques concernant l'avenir des arbres numéros 82, 84, 85, 87 et 88. Les larges blessures sont actuellement en voie de recouvrement, mais vu leurs dimensions, les arbres touchés ne vont pas réussir à les compartimenter. Ces blessures sont des points de faiblesse et créeront un risque sur le court à moyen terme.

La présence de fructifications au pied du n°87, similaire à l'armillaire – *Armillaria*, condamne l'avenir de son hôte ; étant un champignon racinaire lignivore très vorace, ce n'est qu'une question de temps. Les forts désaxements des arbres numéros 84 et 85 ont un impact sur l'état des ancrages.

Certains sujets pourraient être préservés. Néanmoins, il est conseillé de prévoir d'agrandir leur zone de plantation et de protéger leur collet des véhicules. Les tilleuls numéros 80, 81 et 83, sont les seuls qui pourraient être menés en forme semi-libre. Concernant les autres, leurs couronnes ont été trop longtemps maintenues, formant des réserves sous forme de boules de volume trop important. D'autres, comme le numéro 89, se situent beaucoup trop proches du bâtiment. Le 85 est quant à lui trop excentré pour laisser sa couronne se développer et prendre de l'ampleur, et donc du poids, qui exercera une charge encore supplémentaire sur l'ancrage.

### 5.5 Valeur dendrologique des 10 tilleuls

- Valeur paysagère : plantés en alignement, ces tilleuls apportent un aspect esthétique intéressant. On maximise le nombre de sujets par rapport à la place disponible. Néanmoins, on se doit de minimiser l'ampleur de leurs couronnes pour des questions d'espace. De la sorte, on augmente les coûts d'entretien et on stresse et fatigue les sujets. Les arbres fortement désaxés réduisent quelque peu l'esthétisme de l'ensemble.
- Valeur écologique : essence indigène, les tilleuls ont une valeur écologique élevée. Le feuillage et la couronne pouvant être dense apporte plusieurs bienfaits : réduction des températures grâce à l'ombre portée mais aussi à la forte transpiration du feuillage. Ils sont également connus pour la purification de l'air par l'absorption des particules fines.

- Valeur biologique : cette essence indigène promeut la biodiversité locale. Nombreux sont les insectes et les oiseaux à profiter des bienfaits des tilleuls (écorce, feuillage, floraison, fruits, graines et autres).

La valeur est donc élevée. Elle pourrait l'être d'autant plus si les arbres étaient entretenus en forme semi-libre.

### 5.6 Blessures aux collets

Nombreux sont les sujets à devoir supporter des blessures, des chocs ou des déchirures. Les véhicules et les piétons en sont responsables certes, mais cela est également dû à l'espace très restreint des zones de plantation. Comme mentionné plus haut, si de futures plantations venaient à être menées, il serait conseillé de prévoir de plus larges zones de plantation et de protéger d'une façon ou d'une autre les troncs des arbres (barrière entourant le tronc, proscrire le stationnement proche des arbres, ou autres).



Image 8 : exemple d'une plantation en milieu urbain

### 5.7 Les tomographies

- Tilleul n°84 : la tomographie, faite à 10 cm du niveau du sol, nous indique une récente activité (cf. annexe pour interprétation). Des fentes (lignes jaunes) sont détectées. La tomographie électrique nous indique un bois encore suffisamment sain ; l'activité est bien réelle et est à contrôler. Si cet arbre est maintenu, nous préconisons un nouveau contrôle dans 3 ans.

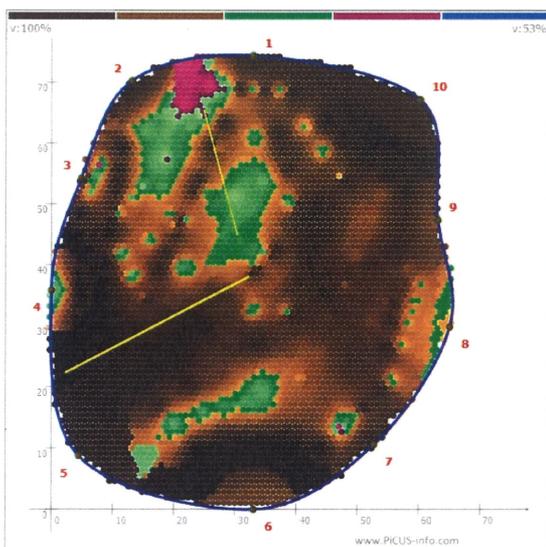


Image 9 : tomographie sonique

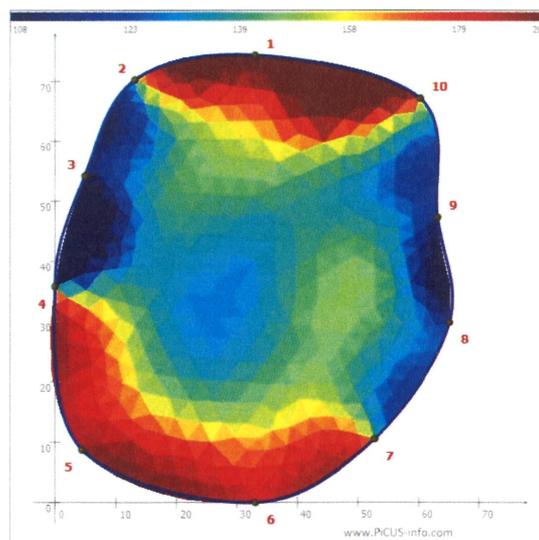


Image 10 : tomographie électrique

- Tilleul n°87 : la tomographie a été faite à 10 cm du niveau du sol, ceci afin de localiser au mieux la perturbation générée par le champignon. En résultat, un bois altéré au centre en violet (1). Les multiples taches vertes à violettes nous confirment que le champignon, type *Armillaria*, colonise la base de l'arbre et donc son système racinaire. Son avenir est compromis sur le court terme.

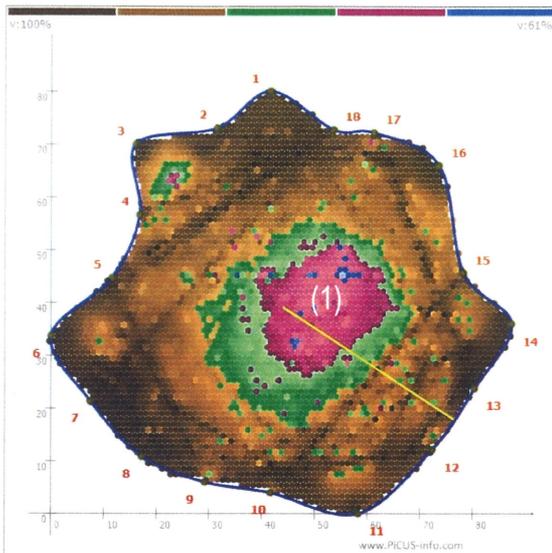


Image 11 : tomographie sonore

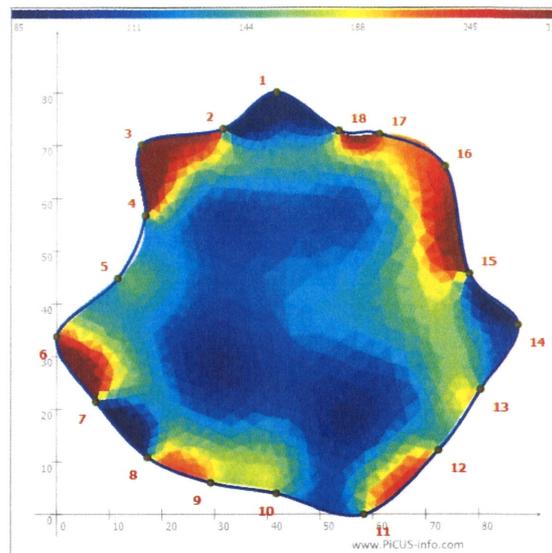


Image 12 : tomographie électrique

- Tilleul n°88 : tomographie réalisée à 70 cm du niveau du sol, juste en-dessous de la large blessure. Ceci pour but de connaître l'état de la pourriture. Les résultats nous indiquent que la cavité se referme bien à cette hauteur. Le bois de réaction, sain, est en suffisance à ce jour. État à contrôler tous les trois ans en cas de préservation de l'arbre.

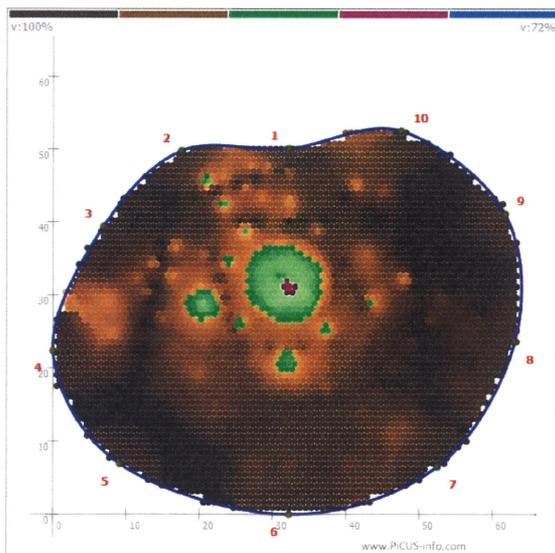


Image 13 : tomographie sonore

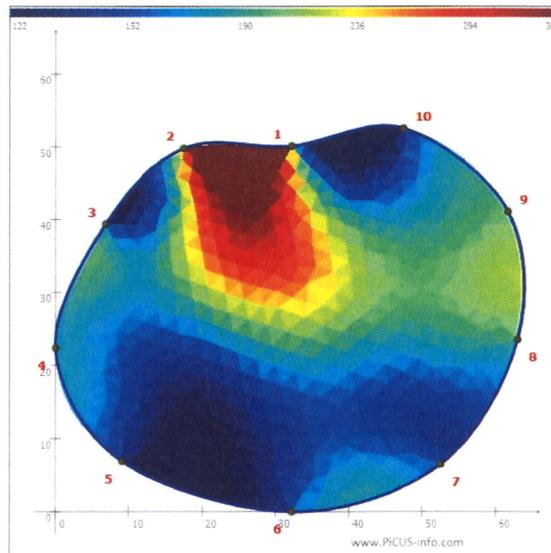


Image 14 : tomographie électrique

## 5.8 Photographies



Image 15 : tomographie du n°88



Image 16 : n°82, blessure au tronc. La circonférence du tronc étant trop petite, il ne nous était pas possible de faire une tomographie



Image 18 : exsudation sur le tronc du n°84

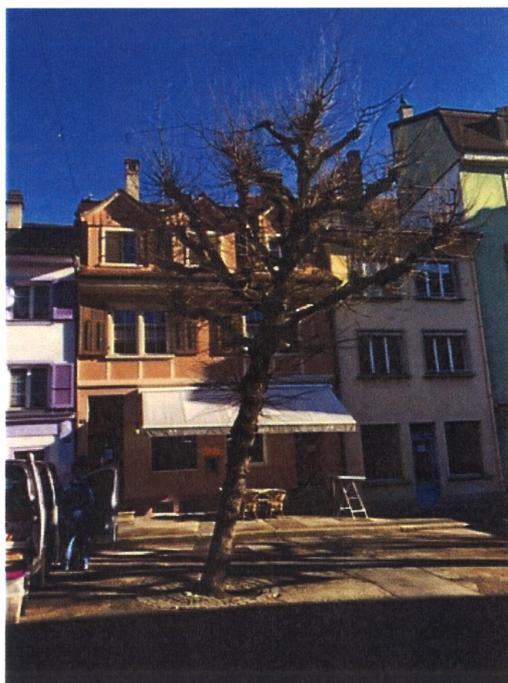


Image 17 : forte inclinaison du n°85



*Image 19 : fructifications similaires à Armillaria au pied du n° 87*



*Image 20 : insertion de mauvaise qualité avec écorce incluse, tilleul n°84*



*Image 21 : conditions du sol très difficiles*

## 6. SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS ET PRÉCONISATIONS

### 6.1 Synthèse des observations

- + Alignement ayant une valeur dendrologique moyenne à élevée.
- + Niche intéressante pour la flore et la faune locale (arbres d'essences indigènes), pourrait l'être d'autant plus si les arbres étaient en forme semi-libre
- + État physiologique actuel global bon
- + État mécanique actuel global bon à modéré
- + État de risque actuel bon à modéré
  
- - Faible pérennité de la plupart des sujets
- - Espace racinaire restreint, mauvaises conditions du sol, nombreuses blessures
- - Nombre de cibles très important
- - Une plus grande valeur dendrologique serait apportée par des sujets en port semi-libre
- - Réseaux souterrains très denses dans l'axe de la place, limitant l'espace disponible aux racines

### 6.2 Préconisations

- Selon nos investigations les arbres 80, 81, 83 et 86 peuvent être préservés.
- Appliquer les mesures de protection des arbres avant et pendant les travaux.
- Sur le court à moyen terme, les autres sujets sont à abattre.
- Prévoir de plus grandes fosses de plantation et des protections des arbres pour le futur projet, tout en prenant compte du réseau souterrain très complexe.
- Autre possibilité : se séparer de ces dix sujets et replanter 3 à 4 tilleuls à des endroits où leurs couronnes pourraient être laissées en forme semi-libre.

### 6.3 Suivi des arbres

Si tous les arbres sont préservés, ils nécessitent un examen complet des arbres avec mise à jour de l'inventaire. L'examen est à réaliser par un expert en arboriculture ornementale.

En ce qui concerne les examens, il est recommandé de :

- Examiner l'ensemble dans 3 ans, avec mise à jour :
  - Des états physiologiques
  - Des états mécaniques
  - Des états de risques

## 7. MESURES LORS DE CHANTIER

**Pré chantier :** prévoir un périmètre de protection pour l'arbre, y placer une clôture de protection (soit au moins à l'aplomb de la couronne de l'arbre). Cette zone devra rester vierge de tout liquide (sauf eau claire), de tout passage (machines et humains), de tout entreposage (machines et matériaux), de toute modification de la structure et du niveau et ce tout au long du chantier.

Éviter toute coupe ou élagage drastique : si des branches sont jugées gênantes ou dangereuses, une taille préventive peut être effectuée par une entreprise spécialisée dans les soins aux arbres.

**Pendant le chantier :** éviter toute pollution du sol par des matériaux ou produits nocifs : à entreposer hors des périmètres sensibles.

Interdire toute circulation au pied des arbres.

Ne pas modifier la structure et la nature du sol sans l'avis d'un spécialiste.

Éviter les coups sur le tronc et l'arrachage de branche, que pourraient provoquer les bras et/ou les pelles d'engins mécaniques.

Proscrire tout dépôt de matériaux, même provisoire, sur le périmètre des racines.

Interdire la coupe des racines, privilégier le forage dirigé plutôt que les fouilles et les tranchées. Si une fouille est obligatoire, prévoir la coupe propre des racines par une entreprise spécialisée.

Ne pas modifier les conditions hydriques du sol.

Dans les cas d'extrême sécheresse ou chaleurs, compenser par des arrosages fréquents (d'eau propre).

**Post-chantier :** faire inspecter l'arbre par un spécialiste en expertise sanitaire afin d'analyser l'état de l'arbre. De cette inspection découleront un certain nombre de recommandations de soins à prodiguer.

Faire exécuter ces soins par une entreprise spécialisée.

## 8. ANNEXES

### 8.1 L'inspection visuelle selon Prof. Dr. Claus Mattheck

La méthode VTA est une méthode reconnue à l'échelle internationale pour l'inspection des arbres. Cette méthode permet l'analyse du langage du corps et de la mécanique des arbres. Les symptômes et défauts externes sont identifiés et inspectés. Les dégâts internes sont analysés et évalués afin de mesurer les risques de rupture. De cette analyse découleront des investigations plus approfondies si nécessaires afin d'aboutir à une conclusion impartiale. S'en suivra une recommandation de soins ou l'éventuel abattage de l'arbre, afin de minimiser les risques pour les cibles potentielles.

L'expert divisera l'arbre en plusieurs zones et analysera chaque zone séparément : les zones étudiées :

- Conditions du sol
- Base du tronc, collet
- Tronc
- Branches charpentières et couronne
- Feuillage

#### Les étapes partielles du procédé VTA

L'inspection pour détecter les symptômes :

- Le langage du corps des arbres
- Des défauts de croissance
- L'apparence extérieure de l'écorce
- La couronne, la pousse annuelle et les feuilles (vitalité)
- La fructification de champignon lignivore
- L'environnement local de l'arbre

Confirmation possible des défauts inspectés et de mesures de ces derniers :

- Inspection de l'état interne de l'arbre par tomographies PICUS sonique et électrique
- Dégagement non invasif et inspection du système racinaire par pulvérisation d'air comprimé AIR SPADE
- Autres moyens d'investigations

Évaluation du défaut

La détermination de nouvelles actions

#### Avantages de la méthode VTA

La méthode VTA se concentre sur la compréhension visuelle du langage du corps des arbres. Les différents moyens d'investigation et techniques de mesure ne sont censés que confirmer et évaluer les défauts détectés. Celui qui connaît le langage du corps des arbres sera en mesure de faire la distinction entre les arbres qui présentent un réel danger et ceux qui en présentent moins. Cette méthode permet la sauvegarde de notre patrimoine arborisé et augmente la sécurité des cibles potentielles. Cette méthode permet la distinction entre les accidents prévisibles et imprévisibles, elle apporte sa contribution lors de litiges légaux. Les réclamations de responsabilités fondées peuvent être acceptées et celles non fondées peuvent être rejetées. Par conséquent, la méthode VTA est ni pro-arbre, ni anti-arbre. En cas d'avarie, ce procédé permet d'obtenir une décision appropriée et impartiale.

Note : nous n'appliquons pas toutes les recommandations faites par le Dr C. Mattheck, notamment face au pourcentage de bois sain résiduel. Chaque cas doit être abordé séparément et de façon précise. Notre expérience est un élément primordial sur lequel nous pouvons nous appuyer lors de la prise de décision.

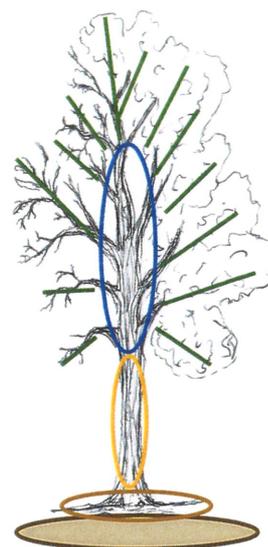


Image 22 : plan de l'arbre

## 8.2 Légendes et codifications

### 8.2.1 Etat physiologique

L'état physiologique correspond au bilan des éléments indiquant ou pouvant indiquer des dysfonctionnements dans le processus physique de fonctionnement de l'arbre ou d'une partie de l'arbre.

Tableau 5. Gradation de l'état physiologique.

Code couleur/ état	Exemple
 Excellent	Pas de stress apparent significatif.
 Bon	Stress lié aux problèmes passagers (défoliation partielle et ponctuelle, stress hydrique ponctuel). Arbre ou partie de l'arbre présentant une légère baisse de vitalité.
 Moyen	Stress prononcé et/ou dépérissement d'un ou de plusieurs organes. Arbres présentant des signes de perte de vitalité.
 Mauvais	Stress grave affectant tout ou partie de l'arbre. Déclenchement d'un dépérissement de l'ensemble des organes de l'arbre. Arbres présentant une perte de vitalité aiguë.
 Très mauvais	Arbre ou partie de l'arbre mort(e).

### 8.2.2 Etat mécanique

Le défaut mécanique est un élément anatomique, morphologique, biologique ou environnemental inhabituel, dont la présence actuelle ou l'évolution future est connue pour être une zone de faiblesse et potentiellement un point de rupture. Sa qualification peut être effectuée en fonction de différents critères tels que sa proportion, sa localisation, sa nature... Un autre aspect majeur lors de l'évaluation de la zone est l'essence de l'arbre ainsi que la capacité du sujet à s'adapter aux contraintes.

Tableau 6. Gradation de l'état mécanique

Code couleur/ état	Facteur de sécurité	Typification du défaut
 Excellent	Facteur de sécurité correct.	Pas de défaut mécanique ou petits défauts. Par exemple : petites éraflures de l'écorce, petites cavités, où la paroi résiduelle est très éloignée des valeurs critiques.
 Bon	Facteur de sécurité partiellement diminué. La charge de service <sup>1</sup> est inférieure à la charge de ruine <sup>2</sup> .	Défaut mécanique présent. Par exemple : cavités symétriques, où la paroi résiduelle est encore éloignée des valeurs critiques.
 Moyen	Facteur de sécurité totalement diminué. La charge de service est à peu près égale à la charge de ruine.	Défaut mécanique présent. Un fort facteur déclenchant est nécessaire pour engendrer un échec. Par exemple : cavités, où la paroi résiduelle est proche des valeurs critiques.
 Mauvais	La charge de service est supérieure à la charge de ruine.	Défaut mécanique présent. Un facteur déclenchant est nécessaire pour engendrer un échec. Par exemple : cavités, où la paroi résiduelle se situe un peu au-dessous des valeurs critiques.
 Très mauvais	La charge de service est largement supérieure à la charge de ruine.	Défaut mécanique présent. L'arbre risque de se briser sous son propre poids ou par une faible contrainte. Par exemple : cavités, où la paroi résiduelle se situe largement au-dessous des valeurs critiques.

Lorsque le défaut est éloigné des valeurs critiques, (vert), le facteur de sécurité de l'arbre (charge de service / charge de ruine) est proche de la valeur normale pour un arbre sain.

Le facteur de sécurité peut être partiellement diminué, le défaut est encore éloigné des seuils critiques, en ce cas, la partie défectueuse est classée vert clair.

Lorsque la partie défectueuse approche des seuils critiques, le facteur de sécurité est diminué et approche la valeur 1 où la charge de service est égale à la charge de ruine, (orange). L'arbre est en difficulté d'adaptation mécanique. Lorsque le défaut a dépassé les seuils critiques, la charge de service est supérieure à la charge de ruine, l'arbre est en grande difficulté d'adaptation mécanique (rouge et noir).

<sup>1</sup> Charge de service : poids que représente l'arbre + force extraordinaire supplémentaire

<sup>2</sup> Charge de ruine : charge max qu'est capable de supporter la mécanique de l'arbre

### 8.2.3 Risques

Tableau.7. Codification des risques

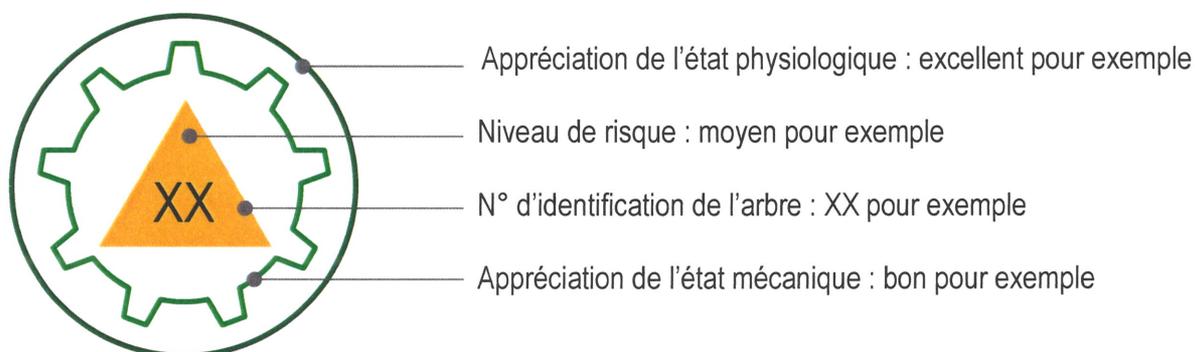
Code couleur/ état	Niveau de risque	
	Risque faible	Il n'y a pas de risque de dommage significatif à ce jour
	Risque moyen	Il n'y a pas de risque de dommage significatif actuel, mais l'arbre nécessite un suivi rapproché. Par exemple : l'état de l'arbre pourrait se dégrader, l'arbre doit être haubané...
	Risque élevé	Il y a risque de dommage significatif.

Sont considérés comme cibles :

- Les biens mobiliers
- Les biens immobiliers
- Le public
- La fréquentation

### 8.2.4 Explication légende

Sur le plan de situation, les arbres sont numérotés et leurs états sanitaires sont résumés à l'aide du graphique suivant :



### 8.3 Sonic Tomograph - La tomographie sonore

La tomographie PICUS est la technologie la moins invasive de diagnostic d'état sanitaire. Le tomographe envoie des ondes sonores à travers le tronc, calcule et analyse le temps que prennent ces ondes à parcourir une distance donnée. Plus le bois sera sain et de bonne qualité, plus l'onde se déplacera rapidement.

A contrario, plus le bois sera altéré par le champignon, voire inexistant, plus l'onde prendra du temps à parcourir cette distance.

Les couleurs et leur signification :

Noir-brun : vitesse élevée de propagation : bois sain.

Vert : vitesse moyenne : entre le bois sain et légèrement altéré.

Violet : vitesse réduite : bois légèrement altéré.

Bleu-blanc : bois altéré ou cavité.

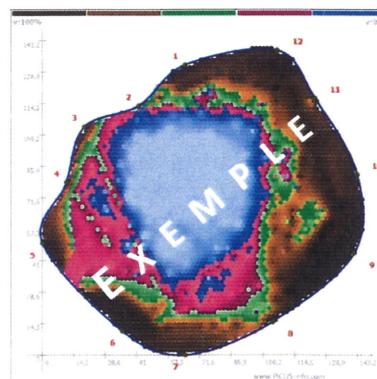


Image 23 : exemple de tomographie sonore

#### 8.4 TreeTronic – La tomographie électrique

Des ondes électriques sont envoyées entre tous les senseurs. En chemin, les ondes rencontrent des teneurs en eau et en ions variables. Selon les quantités d'eau et d'ions, le bois va être plus ou moins conducteur.

Les couleurs et leur signification :

Rouge-jaune : bois sec

Vert : moyennement humide

Bleu : bois humide

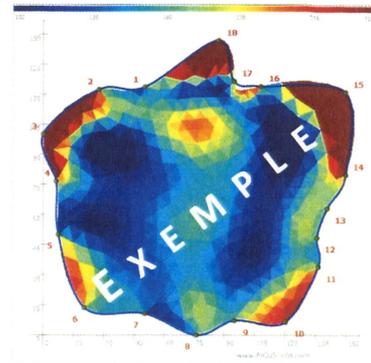


Image 24: exemple de tomographie électrique.

L'interprétation du graphique résultant de la tomographie électrique est complexe et requiert non seulement l'appui de la tomographie sonore mais également de bonnes connaissances de l'arbre et de son moyen de développement (certains arbres sont plus ou moins humides) ainsi que du champignon lignivore altérant le bois (certains champignons rendent le bois plus ou moins humide eux aussi).

Les chiffres en rouge autour du diagramme représentent les sondes et leur numéro d'identification. A noter que, pour des raisons de repères, le point « 1 » est toujours orienté au Nord.

Il sera indispensable ensuite de savoir interpréter cette image et de tenir compte du cas particulier que représente l'arbre analysé afin de déterminer les soins à prodiguer ou l'abattage éventuel de l'arbre.

#### 8.5 Ce que nous entendons par mauvais enfourchement et haubanages

On divise les enfourchements des arbres en deux groupes. Les bons enfourchements en « U » et les mauvais dits en « V ». Ce qui les différencie et leur donne leurs noms est la manière physiologique qu'a l'arbre de développer ces fourches. Certaines essences comme le platane, font essentiellement des fourches en « U » parfaitement saines. D'autres comme le tilleul ou le hêtre, ont tendance à former aussi bien des fourches en « U » qu'en « V ». Ces dernières sont aussi appelées fourches avec écorces incluses. Cela découle du fait que les fûts se séparant s'opposent et se poussent mutuellement jusqu'à ce qu'un d'eux cède sous la pression. Il est clair que, s'il y a mauvais enfourchement avec écorce incluse, il y a blessure et il y aura tôt ou tard fracture. Pour pallier à ces tensions et/ou à une tension extraordinaire externe comme le vent ou la neige, nous posons des cordages synthétiques dynamiques qui vont absorber ces tensions (voir haubans).

Certains arbres présentent de gros défauts de structure. La taille ne permet pas de sécuriser l'arbre, à moins de le rabattre fortement, le privant ainsi de sa beauté.

Des haubans peuvent être posés dans la couronne afin de solidariser les branches charpentières entre elles. Différents modèles de cordage en polyester, dont la résistance varie de 2 à 7,5 tonnes, permettent ce travail. Complétés par une housse en nylon, ils ne blessent pas l'arbre. Les haubans nécessitent un contrôle tous les 3 ans.

## 9. RESERVES D'USAGE

Les arbres sont des êtres vivants qui peuvent évoluer rapidement en fonction d'éléments externes. Lors d'évènements météorologiques particuliers, tous les arbres peuvent subir des dommages et cela même si notre expertise n'a pas révélé de défauts particuliers.

La réalisation de cette expertise se base sur nos observations. De plus, les arbres étant des êtres vivants, le risque zéro n'existe pas, de sorte que notre expertise sera exécutée avec les réserves d'usage habituels qui prévalent dans le domaine. Arbexperts Sàrl ne sera pas responsable d'un éventuel dommage subi suite à cette expertise, sauf en cas de faute grave ou de dol commis par un de ses employés.

A noter encore que notre expertise ne fait nullement office de garantie dans le temps.



Thibaut Leuba  
Gollion, le 20.01.2019