

RAPPORT D'EXPERTISE

Investigations complémentaires Tilleuls de la promenade des Tiercelines



Maître d'ouvrage :

Ville d'Arbois

Investigation de terrain :

Juillet 2024

1. Objet de la demande

Conformément à la demande de la mairie d'Arbois nous avons procédé à l'expertise approfondie de 4 tilleuls situés promenade des Tiercelines à Arbois. Cette démarche fait suite à une première investigation de l'ONF le 11/03/2024.

Arbres précédemment identifiés par le gestionnaire comme posant des « problèmes » ou étant susceptibles d'en poser.

La démarche d'expertise a été réalisée le 15 juillet 2024.

L'expertise porte sur une analyse visuelle, ainsi que des investigations complémentaires au tomographe à ondes sonores PICUS 3 et au résistographe électronique IML PD400.

L'expertise a été réalisée depuis le sol.

2. Préambule

Le présent rapport fait la synthèse des résultats obtenus lors des investigations de terrain et des propositions de travaux sont soumises au maître d'ouvrage au regard des constats réalisés à l'instant T.

Pour chaque arbre expertisé, nous avons réalisé une feuille de synthèse des éléments de diagnostic, des travaux préconisés et s'il y a lieu, un niveau d'urgence.

Détail de la méthodologie d'expertise chapitre 3.

L'expertise porte sur une analyse individuelle qui intègre plusieurs diagnostics :

- Physiologique et ontogénique.
- De vigueur.
- Mécanique, à travers l'inventaire et l'appréciation des défauts mécaniques par la méthode VTA. C'est actuellement la méthode de diagnostic mécanique la plus utilisée en France (bien que d'autres méthodes aient cours) et fait jurisprudence.

Il s'agit d'évaluer l'état mécanique de l'arbre diagnostiqué pour évaluer un risque lié au défaut, en tenant compte du contexte et de la présence ou pas de réaction de l'arbre, en lien avec ce défaut.

Cette approche sur la connaissance en biologie, physiologie et pathologie des arbres le relève d'une expérience confirmée depuis 30 ans.

- Pathologique, avec l'identification des facteurs biotiques limitants (agents pathogènes). Lors du diagnostic

pathologique, la présence ou la suspicion d'un champignon doit aboutir, tant que faire se peut, à son identification. C'est elle qui permet de déterminer l'impact du champignon sur l'hôte infecté. La détermination du pathogène permet de comprendre son mode d'action, la localisation de la dégradation dans les différents types de bois qui constitue l'arbre, le degré de parasitisme et une tendance évolutive.

L'expertise porte sur l'estimation de l'importance d'un défaut ou d'une altération. Appréciation de leur incidence sur la tenue mécanique et des probabilités de rupture, intégration dans un seuil de risque. Quantifier et bien localiser un défaut interne passe par une expertise approfondie, avec la mise en œuvre d'outils spécifiques tels que résistographe, tomographe à ondes sonores.

Lorsque l'expert met en évidence une altération ou une suspicion de dégradation interne, il est nécessaire de pouvoir quantifier et mieux localiser le défaut. Des investigations plus poussées nécessitent alors des mesures au résistographe électronique, au tomographe.

Le choix de l'outil détermine la pertinence et la fiabilité du résultat. Ce qui conditionne les scénarios possibles et les prescriptions de travaux proposés au maître d'ouvrage.

Des solutions transitoires peuvent également être proposées, face à l'intérêt de repousser des prises de décisions trop radicales, comme un abattage, pour des arbres patrimoniaux. Dans ce cas une surveillance doit être planifiée.

L'expertise porte sur une analyse environnementale de la station, afin de déterminer l'influence des facteurs abiotiques (liés au milieu). La prise en compte des événements actuels et antérieurs sur et autour des arbres, qui sont susceptibles d'expliquer l'état des arbres. L'historique des problèmes connus du gestionnaire, aménagements réalisés sur la station, travaux sur les arbres, pris en compte des caractéristiques climatiques et édaphiques, communiqué par ce dernier.

L'expertise concerne l'état de l'arbre à un instant défini. L'arbre est un être vivant, donc évolutif, tout comme l'affection observée. D'autre part l'arbre est inféodé à son milieu, puisqu'il ne peut pas le quitter. Par conséquent les résultats du diagnostic et les conclusions sont limités dans le temps ; en fonction de la situation constatée, influencée également par les modifications éventuelles de l'environnement de l'arbre.

Toute modification des prescriptions, l'absence d'intervention ou de suivi, toutes modifications dans l'environnement de l'arbre rendent l'expertise caduque et dégage, de fait, l'expert de sa responsabilité.

Le maître d'ouvrage doit veiller à :

- La réalisation des préconisations en temps opportun, par des personnes qualifiées et dans les règles de l'art.
- Veiller à la surveillance, lorsqu'elle est proposée. Le suivi doit être assuré avec rigueur.
- Mettre en œuvre les investigations complémentaires, avec du matériel

conforme et des personnes compétentes.

- Assurer la formation des personnes affectées à la surveillance des arbres et au suivi des travaux.

En cas de constat ou de doute quant à l'évolution de l'état d'un arbre ou d'une situation, l'apparition de nouveaux symptômes ou nouvelle pathologie, le propriétaire ou gestionnaire doit solliciter un professionnel compétent pour de nouvelles investigations.

Tout épisode climatique particulier doit motiver une surveillance attentive.

L'expert est tenu à une obligation de moyens en vertu de laquelle il doit déployer ses meilleurs efforts pour atteindre l'objectif visé, en ayant agi selon les règles de l'art. Il remplit sa mission dans les limites des connaissances actuelles en arboriculture urbaine et des moyens d'investigations prévus contractuellement avec le client.

Ne sont pas inclus dans le champ de la responsabilité de l'expert :

- Les conséquences de dégradation non visibles (en particulier racinaire)
- Les dommages directement ou indirectement liés à des événements climatiques particulier et/ou majeur.
- Le cas de rupture de branches estivales, phénomène d'embolie vasculaire, par définition imprévisible.

L'expert n'est tenu à aucune indemnité ou dédommagement de quelque nature que ce soit pour tout préjudice direct ou indirect.

ANNEXE 1 : Méthodologie d'expertise

ANNEXE 2 : Expertise approfondie mise en œuvre

ANNEXE 3 : Eléments de compréhension

3. Géo Localisation

Département	Jura
Commune	Arbois
Typologie du lieu	Espace urbain. Accueil du public. Valeur historique et ornementale.
Propriétaire / gestionnaire	Mairie d'Arbois



Source : Géoportail 2024

**Photo 1 : situation et numérotation des arbres.
En jaune les arbres avec expertise approfondie par tomographie à ondes sonores.**

4. Généralités

Notre mission concernait une expertise approfondie des arbres n°16, 17, 18 et 25.

Nous constatons que l'alignement présent est très fortement mité. Nous vous proposons un historique photographique de l'évolution de l'alignement. Nous comprenons que depuis la période 1950-65 à 2000 les arbres ont bien évolué, les contraintes urbaines étant peu limitantes, mais que des interventions pour contrôler leur volume étaient déjà effectuées. Des interventions drastiques !

Les abattages les plus nombreux ont eu lieu à partir de 2000-2005.



Photo 2 : État de l'alignement 2024



Photo 3 : État de l'alignement 2011-15



Photo 4 : État de l'alignement 2000-05



Photo 5 : État de l'alignement 1950-65

Au cours du temps de nombreux arbres ont donc été abattus, probablement lié à un état défavorable qui s'explique par les tailles drastiques subit par l'ensemble de l'alignement. Les opérations d'éêtage et de rapprochement sont délétères pour les arbres. Ces pratiques génèrent des foyers de pourriture allant jusqu'à la formation de cavités, à plus ou moins long terme ; selon l'essence, leur âge, leur état de vitalité, l'importance et la fréquence des interventions.



Source : Le Progrès 14 nov. 2023

Photo 6 : Évolution de l'entretien des arbres au cours du temps. Carte postale du haut les arbres sont adultes en port libre, la vu du bas les arbres sont en port délaissé suite à des étêtages généralisés.

Il n'y a pas eu de réel programme de replantation pour maintenir un alignement complet, puisque ces abattages ont permis de laisser place à la voiture, au détriment des fonctions écosystémiques des arbres, dont fait partie l'identité paysagère. Aujourd'hui dans les nombreuses fonctions que l'on attend des arbres il y a évidemment de réduire les îlots de chaleur urbaine (ICU).

Il nous semble donc pertinent de travailler sur un programme de renouvellement de l'alignement au titre des mesures compensatoires, conformément à la législation et au regard des abattages qui viennent d'être effectués et ceux à venir. (Voir chapitre 5)

De cette réflexion doit sortir un aménagement qualitatif, des conditions de plantations spécifiques qui permettront aux arbres d'évoluer et définir la place de la voiture dans l'ensemble de l'aménagement.

Le projet doit être à la hauteur d'une commune touristique comme Arbois et des enjeux de bien-être et de cadre de vie pour les habitants dans l'avenir.

Les préconisations de travaux qui sont déterminées pour chaque arbre expertisés sont raisonnées en fonction des constats inhérents aux diagnostics (phytosanitaire, mécanique, ontogénique et de vitalité). Les propositions d'intervention sont techniquement détaillées, dès que cela le justifie, afin de faciliter leur mise en œuvre. Nous tenons compte des règles de l'art en matière d'arboriculture urbaine, basées sur une gestion raisonnée des arbres d'ornement.

Les propositions sont définies à la condition de conserver les arbres dans leur environnement actuel. Toutes modifications de l'environnement de l'arbre pouvant les impacter peuvent avoir une incidence sur les arbres et donc appeler à adapter les préconisations.

Nous vous invitons à réaliser les abattages avec toutes les démarches préalables qui s'imposent, afin d'être en conformité avec la législation de 2016, dans le cadre de la Loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages et le Décret n° 2023-384 du 19 mai 2023 (voir chapitre 5).

5. Prescription de travaux et suivi :

5.1 : Prescriptions de travaux.

Nous détaillons ici les prescriptions de travaux dont les termes seront repris dans les fiches arbre ou le tableau de synthèse.

- **Taille d'entretien** = purge du bois mort, sélection des branches qui croisent, reprise des chicots et branches déchirées, etc.
Cette intervention correspond à un entretien normal pour des arbres. Réalisée dans les règles de l'art elle permet d'anticiper sur la future production de bois morts et doit se renouveler tous les 4 ans environ pour ces arbres (contre 7 à 10 ans pour des arbres en port libre).
- **Taille de restructuration par sélection** des réitérations afin de reformer un houppier à partir des réitérations orthotropes (rejets verticaux) les mieux orientées.
- **Abattage par démontage** afin de ne rien endommager.



Photo 7 : Les abattages préconisés, en rouge, à la suite des expertises complémentaires.

5.2: suivi.

Il est important de faire part à l'expert de toute évolution de la situation pour adapter les préconisations.

Les arbres présentent souvent des temps de latence entre l'exposition à un stress et les symptômes inhérents à ce stress. Les réactions traumatiques liées à ces agressions ou facteurs de stress peuvent se manifester plusieurs mois ou plusieurs années après l'apparition de la cause.

Les généralités de suivi sont :

Contexte	Échéance de surveillance
Arbre sans altération.	7 ans
Arbre avec altération mineur, mais sans incidence mécanique particulière.	5 ans
Arbre qui présente des défauts mécaniques importants ou des pathologies ayant une incidence sur les propriétés mécaniques et étant évolutive. Sans renfort réactionnel ou minime.	3 ans
Arbre qui présente des défauts mécaniques ou des pathologies ayant une incidence sur la stabilité du sujet. Arbre en phase de régression ou suspicion de dépérissement.	1 an

Dans le cas présent, concernant les arbres conservés après le diagnostic approfondi, nous proposons une intervention de taille de réduction sur tire-sève et taille de restructuration, avec une fréquence de renouvellement de 3 à 4 ans ; peut-être un peu plus, selon la réaction de l'arbre.

J'attire votre attention sur le fait que cette programmation dans le temps s'applique aux arbres que nous avons expertisés et tiens compte des observations faites. Il est évident qu'une action unique et ponctuelle n'a pas beaucoup de sens, mais que l'objectif pour le gestionnaire que vous êtes est de pouvoir anticiper les travaux. Dans la cadre de la mission qui nous a été confiée, nous n'avons pas posé de diagnostic permettant une programmation de tous les arbres de la promenade.

Pour les arbres avec tomographie, une expertise mettant en œuvre le même protocole sera à renouveler dans 3 ans, afin de pouvoir constater une éventuelle évolution et donc être informée d'une dynamique de dégradation de la zone altérée.

Ces échéances doivent être ajustées si vous constatez un dépérissement soudain, une particularité et suite à des problèmes d'origine climatique.

Des échéances particulières peuvent être spécifiées, arbre par arbre dans les fiches de diagnostic ou le tableau de synthèse.

Le suivi est un point essentiel de la politique de l'arbre, mais également une nécessité qui engage la responsabilité du propriétaire et/ou gestionnaire des arbres. Il permet le maintien de certains arbres, notamment vieillissant, ayant un intérêt historique, écologique tout en assurant la garantie de leur état.

5.3 Autres.

- Tilleul n°24 : Nous avons détecté sur cet arbre la présence d'anciennes fructifications de champignons lignivores, partie basse du tronc, côté Sud-Est 111°, non évoqué dans le rapport de l'ONF. Le rapport fait état d'une blessure sur mât racinaire (racine ligneuse d'ancrage).

La sortie du champignon est discrète et ancienne (plus d'un an). Lors de notre investigation, il n'y avait aucune fructification visible permettant une identification, c'est pourquoi nous préconisons

Une tomographie pour nous assurer de l'état interne.

- Nous observons la présence de plaques en métal au collet de certains arbres et sur des reliquats de charpentières qui ont subi des tailles radicales.

Il est important de vérifier l'état des charpentières recouvertes puisque l'expérience montre que toute plaie recouverte se dégrade plus rapidement que lorsqu'elle est à l'air. D'autre part une visite des houppliers permet de vérifier l'état des charpentières qui semble les plus altérées.

6. Réglementation juridique sur les alignements et allées d'arbres.

L'article L350-3 du code de l'Environnement a été adopté en 2016 dans le cadre de la Loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages. Il a été modifié en février 2022 avec l'adoption de la Loi relative à la différenciation, la décentralisation, la déconcentration et portant diverses mesures de simplification de l'action publique locale.

Décret d'application de la révision : Décret n° 2023-384 du 19 mai 2023.

L'article L350-3 relatif aux allées d'arbres est le seul article de loi français qui protège des arbres de manière inconditionnelle.

« 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.»

1° : « Les allées d'arbres et alignements d'arbres qui bordent les voies ouvertes à la circulation publique sont protégés, appelant ainsi une conservation, à savoir leur maintien et leur renouvellement, et une mise en valeur spécifiques. »

2° : Le fait d'abattre, 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. »

Dérogation : danger pour la sécurité des personnes ou des biens, risque sanitaire, perte de l'esthétique de la composition.

Ce que dit la loi

3° « Toutefois, lorsqu'il est démontré que l'état sanitaire ou mécanique du ou des arbres présente un danger pour la sécurité des personnes ou des biens ou un risque sanitaire pour les autres arbres ou que l'esthétique de la composition ne peut plus être assurée et que la préservation de la biodiversité peut être obtenue par d'autres mesures, les opérations mentionnées au deuxième alinéa sont subordonnées au dépôt d'une déclaration préalable auprès du représentant de l'État dans le département. Ce dernier informe sans délai de ce dépôt le maire de la commune où se situe l'alignement d'arbres concerné. »

5° « (...) La déclaration comprend l'exposé des mesures d'évitement envisagées, le cas échéant, et des mesures de compensation (...). Elle est assortie d'une étude phytosanitaire dès lors que l'atteinte à l'alignement d'arbres est envisagée en raison d'un risque sanitaire ou d'éléments attestant du danger pour la sécurité des personnes ou des biens. »

Ce que dit le décret

« Art. R. 350-20. – Pour l'application de l'art. L. 350-3, lorsqu'il est porté atteinte à une allée d'arbres ou un alignement d'arbres, le dossier de déclaration (...) comporte :

« (...)) 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 ;

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 (...);

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 ;

5° Le plan de situation à l'échelle de la commune ;

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 ;
7° Des documents tels que photographies ou dessins permettant d'évaluer les effets du projet sur le paysage ; (...)

« Art. R. 350-22. – Le représentant de l'État dans le département informe sans délai le président du conseil départemental du dépôt d'une déclaration (...) lorsque l'allée ou l'alignement concerné borde une voie départementale, ainsi que de sa décision.

« Art. R. 350-23. – Pour justifier du motif des opérations projetées, relevant du troisième alinéa de l'article L. 350-3, la déclaration comporte :

« 1° Lorsque les opérations projetées sont envisagées en raison d'un risque sanitaire : une étude phytosanitaire est obligatoire;

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 (sic) ;

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.

« Art. R. 350-24. – Lorsque l'atteinte à une allée d'arbres ou à un alignement d'arbres est fondée sur les risques phytosanitaires liés à la présence ou à la suspicion de présence d'un organisme nuisible réglementé en application du règlement (UE) 2016/2031 (...) et fait l'objet de mesures individuelles de prévention, de surveillance et de lutte prises par le préfet de région en application de l'article R. 251-2-7 du code rural et de la pêche maritime, il n'y a pas lieu à déclaration.

« Art. R. 350-25. – Le gestionnaire de voies ouvertes à la circulation publique qui a établi un plan de gestion fixant les principes de conservation et de renouvellement des allées d'arbres et alignements d'arbres bordant ces voies peut déposer une déclaration préalable unique pour l'ensemble des opérations relevant de ce régime et prévues par ce plan sur une durée pouvant aller jusqu'à cinq ans. Le plan de gestion est alors joint au dossier de la déclaration unique.

« Art. R. 350-26. – Le représentant de l'État dans le département peut s'opposer aux opérations objet de la déclaration, ou les subordonner au respect de prescriptions destinées à garantir l'effectivité des mesures de compensation, dans le délai d'un mois à compter de la date de réception de la déclaration. (...)

« Le déclarant ne peut commencer la réalisation des opérations qu'à l'issue du délai d'un mois et en l'absence d'opposition. »

Dérogation : danger imminent pour la sécurité des personnes

Ce que dit la loi

6° « En cas de danger imminent pour la sécurité des personnes, la déclaration préalable n'est pas requise. Le représentant de l'État dans le département est informé sans délai des motifs justifiant le danger imminent et les mesures de compensation des atteintes portées aux allées et alignements d'arbres lui sont soumises pour approbation. »

Ce que dit le décret

« Art. R. 350-20. – Pour l'application de l'article L. 350-3, lorsqu'il est porté atteinte à une allée d'arbres ou un alignement d'arbres, le dossier de déclaration ou de demande d'autorisation comporte :

« (...) 2^o 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 ; (...)

5^o Le plan de situation à l'échelle de la commune ;

6^o 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 ;

7^o Des documents tels que photographies ou dessins permettant d'évaluer les effets du projet sur le paysage ;

« Art. R. 350-27. – Lorsqu'en application du sixième alinéa de l'article L. 350-3 la déclaration préalable n'est pas requise en raison d'un danger imminent pour la sécurité des personnes, la personne qui a fait procéder aux opérations en informe sans délai le représentant de l'État dans le département par lettre recommandée avec demande d'avis de réception ou par voie électronique (...).

« Cette information comporte les éléments mentionnés aux 1^o, 2^o, 5^o, 6^o, 7^o (...) de l'article R. 350-20 ainsi que :

« 1^o La description des risques auxquels la sécurité des personnes était exposée ; 2^o La description des opérations réalisées faisant apparaître leur nature et le ou les arbres concernés. (...)

Compenser

Ce que dit la loi

5° «La demande d'autorisation ou la déclaration comprend l'exposé (...) des mesures de compensation des atteintes portées aux allées et aux alignements d'arbres que le pétitionnaire ou le déclarant s'engage à mettre en œuvre. (...) Le représentant de l'État dans le département apprécie le caractère suffisant des mesures de compensation et le cas échéant l'étendue de l'atteinte aux biens.»

6° «(En cas de danger imminent pour la sécurité des personnes...) Le représentant de l'État dans le département est informé sans délai (...) et les mesures de compensation des atteintes portées aux allées et alignements d'arbres lui sont soumises pour approbation. Il peut assortir son approbation de prescriptions destinées à garantir l'effectivité des mesures de compensation.»

7° : «La compensation (...) doit, le cas échéant, se faire prioritairement à proximité des alignements concernés et dans un délai raisonnable. »

Ce que dit le décret

« Art. R. 350-20. – Pour l'application de l'article L. 350-3, lorsqu'il est porté atteinte à une allée d'arbres ou un alignement d'arbres, le dossier de déclaration ou de demande d'autorisation comporte : (...)

« 8^o 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 ;

« Art. R. 350-26. – Le représentant de l'État dans le département peut s'opposer aux opérations objet de la déclaration, ou les subordonner au respect de prescriptions destinées à garantir l'effectivité des mesures de compensation, dans le délai d'un mois à compter de la date de réception de la déclaration.

« Art. R. 350-27. – Lorsqu'en application du sixième alinéa de l'article L. 350-3 la déclaration préalable n'est pas requise en raison d'un danger imminent pour la sécurité des personnes, la personne qui a fait procéder aux opérations en informe sans délai le représentant de l'État dans le département par lettre recommandée avec demande d'avis de réception ou par voie électronique et présente les mesures de compensation qu'elle propose.

« Cette information comporte les éléments mentionnés aux (...) et 8^o de l'article R. 350-20 (...)
« Le représentant de l'État dans le département dispose d'un mois à compter de la réception de l'information pour approuver les mesures de compensation proposées ou prescrire des mesures différentes ou complémentaires destinées à garantir l'effectivité de la compensation.

Sanctions

La loi prévoit une contravention de cinquième classe (1500€ par préjudice constaté). Il s'agit d'une amende pénale, et non d'une amende forfaitaire. Par conséquent, l'amende ne peut être minorée ou majorée. Elle est prononcée par un juge.

Au-delà de l'amende peut y avoir une réparation financière du préjudice qui soit demandé, lié à l'estimation de la valeur ornementale des arbres, ainsi que des mesures compensatoires (nouvelles plantations par exemple)

Ce que dit la loi

8° « Un décret en Conseil d'État précise les modalités d'application du présent article et les sanctions en cas de non-respect de ses dispositions. »

Ce que dit le décret

« Art. R. 350-31. – I. – Est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la cinquième classe le fait d'abattre, de porter atteinte à un arbre, de compromettre la conservation ou de modifier radicalement l'aspect d'un ou de plusieurs arbres d'une allée d'arbres ou d'un alignement d'arbres qui bordent les voies ouvertes à la circulation publique dans une ou plusieurs des circonstances suivantes :

« 1^o Sans avoir procédé à la déclaration prévue au troisième alinéa de l'article L. 350-3 ou en cas d'opposition du représentant de l'État dans le département à cette déclaration ; 2^o Sans avoir obtenu l'autorisation du représentant de l'État dans le département, prévue au quatrième alinéa du même article.

« II. – Sont également punis de l'amende prévue pour les contraventions de la cinquième classe :

« 1^o L'absence de mise en œuvre des mesures de compensation prévues par les cinquièmes et sixièmes alinéas de l'article L. 350-3 ; 2^o Le non-respect des prescriptions destinées à garantir l'effectivité des mesures de compensation fixées par le représentant de l'État dans le département conformément au sixième alinéa de l'article L. 350-3 et à l'article R. 350-26. »

7. Compte rendu de diagnostics

Station	Arbois - Promenade des Tiercelines.	N°	16	Essence	Tilleul à grandes feuilles – <i>Tilia platyphyllos</i>
Mode de conduite	Port délaissé	Développement physiologique		Adulte	
Hauteur	16 m	Diamètre au niveau de la tomographie		1,05 m	
Diagnostic de vitalité	Moyen à faible	Diagnostic pathologique		Pas de pathologie observée	

Diagnostic mécanique
Synthèse des diagnostics
Commentaires et remarques divers

Hauteur l'arbre 16m et hauteur du tronc 9,70 m au niveau de l'enfourchement principal.
Inclinaison direction Nord-Ouest 305°.

Houppier réitéré suite antécédents de taille radiale. Feuillage dense. Croissance moyenne à faible des réitérations.

Formation d'un très grand chancre ouvert en partie basse du tronc. Plusieurs formations chancreuses tout le long du tronc et sur toute la circonférence. Les chancres sont des éclatements du bois et de l'écorce, que l'arbre n'arrive pas cicatriser. L'origine peut être cryptogamique, virale ou bactérienne. C'est souvent une porte d'entrée pour des pathogènes secondaires.
Présence de chancre sur contrefort racinaire, partiellement dégradé pour certains.

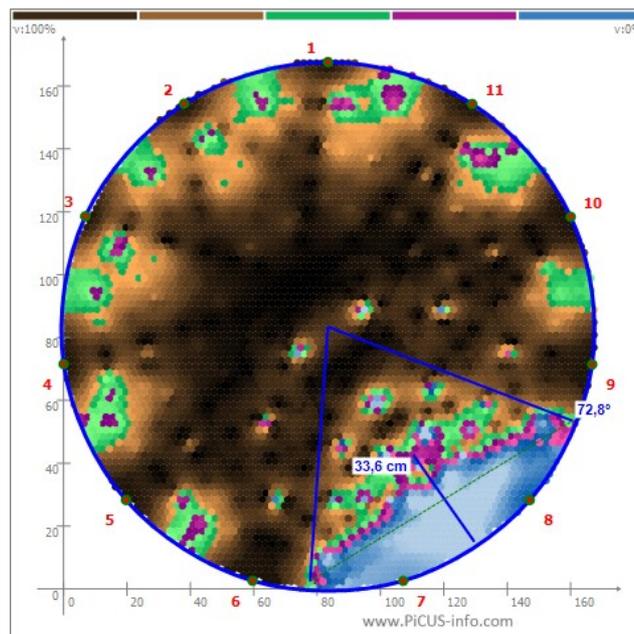
Forte altération détectée à la frappe au maillet, côté sud-est 130°, donc côté bois de tension. Les mesures complémentaires au résistographe confirment l'altération et une PRBS (Paroi de Bois Résiduel Sain) faible.
L'altération est à l'opposé de l'inclinaison, donc côté bois de tension, qui est le bois le plus résistant chez les feuillus. L'altération est la plus marquée à 1,50 m de haut et jusqu'à 4 m, du côté bois de tension.

Tomographie

Légende :



Sonde n°1 au Nord.



La tomographie est réalisée au-dessus du chancre le plus gros, à 1,70m de haut. Circonférence 337 cm.
L'altération est assez limitée profondeur 33,6 cm, pour 72,8° de zone altérée en périphérie. Nombreuses petites altérations éparses, qui correspondent aux chancres.

Prescriptions
d'intervention

- Abattage par démontage.
- Essouchage
- Programme de replantation.

Urgence

U2

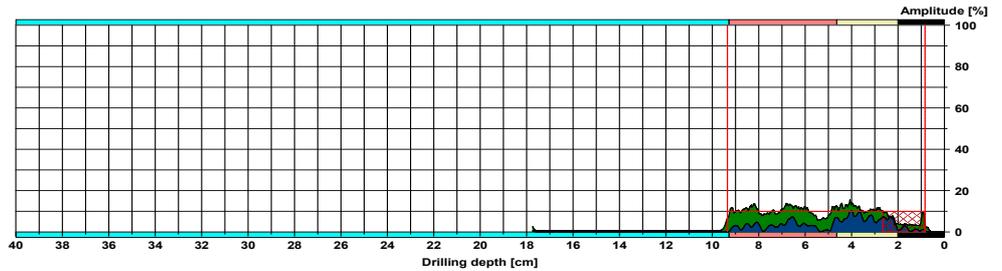
Mesures
complémentaires au
résistographe.
IML PD 400

Measuring / object data

Measurement no. : 1	Needle speed : 2500 r/min	Diameter : 107,0 cm
ID number : ARBRE N16	Needle state : --	Level : 80,0 cm
Drilling depth : 17,74 cm	Tilt : --	Direction : Sud Est 130°
Date : 15.07.2024	Offset : 97/158	Species : Tilia
Time : 15:40:28	Avg. curve : off	Location : Arbois
Feed speed : 100 cm/min		Name : ACER Arboconseils

Cavity detector

Start / stop level : 5% / 7%
Maximum start depth : 2,00 cm
Mode : Full piercing
Level / width : 10% / 1,00 cm
Start / stop : 0,84 cm / 9,35 cm
Resulting length : 8,51 cm
Cavity : 1,83 cm / 22%



Assessment

From 0,0 cm to 2,0 cm :	Ecorce
From 2,0 cm to 4,6 cm :	Aubier
From 4,6 cm to 9,3 cm :	Altération partielle
From 9,3 cm to 40,0 cm :	Cavité
From 0,0 cm to 0,0 cm :	

Comment

Cavité interne. Altération très marquée avec peu de bois résiduel en périphérie. Mesure réalisée à hauteur du chancre dans le prolongement des sondes 7 à 8 de la tomographie.

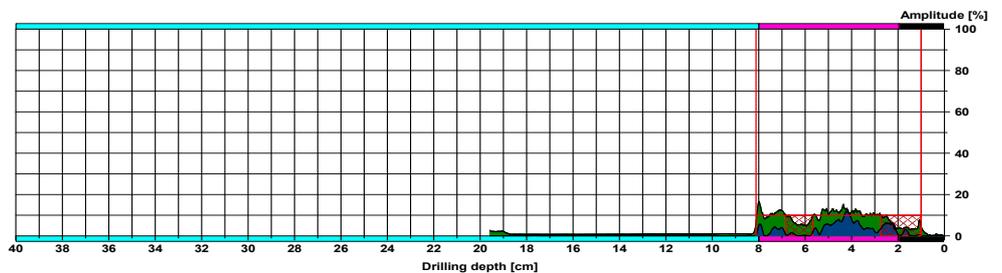
Measurement001#

Measuring / object data

Measurement no. : 2	Needle speed : 2500 r/min	Diameter : 107,0 cm
ID number : ARBRE N16	Needle state : --	Level : 60,0 cm
Drilling depth : 19,58 cm	Tilt : --	Direction : Sud Est 130°
Date : 15.07.2024	Offset : 104/157	Species : Tilia
Time : 15:40:53	Avg. curve : off	Location : Arbois
Feed speed : 100 cm/min		Name : ACER Arboconseils

Cavity detector

Start / stop level : 5% / 7%
Maximum start depth : 2,00 cm
Mode : Full piercing
Level / width : 10% / 1,00 cm
Start / stop : 1,01 cm / 8,12 cm
Resulting length : 7,11 cm
Cavity : 2,93 cm / 41%



Assessment

From 0,0 cm to 2,0 cm :	Ecorce
From 2,0 cm to 8,0 cm :	Foyer Pourriture
From 8,0 cm to 40,0 cm :	Cavité
From 0,0 cm to 0,0 cm :	
From 0,0 cm to 0,0 cm :	

Comment

Cavité interne. Altération très marquée avec peu de bois résiduel en périphérie. Mesure réalisée à hauteur du chancre dans le prolongement des sondes 7 à 8 de la tomographie.

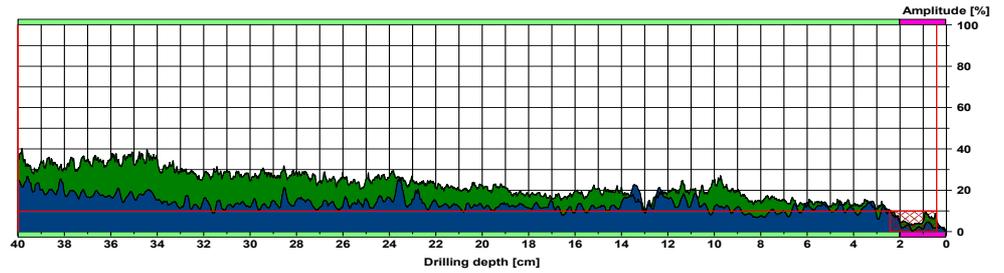
Measurement002#

Measuring / object data

Measurement no. :	3	Needle speed :	2500 r/min	Diameter :	
ID number :	ARBRE N16	Needle state :	---	Level :	
Drilling depth :	40,14 cm	Tilt :	---	Direction :	
Date :	15.07.2024	Offset :	86/155	Species :	
Time :	15:42:19	Avg. curve :	off	Location :	
Feed speed :	100 cm/min			Name :	

Cavity detector

Start / stop level :	5% / 7%
Maximum start depth :	2,00 cm
Mode :	Full piercing
Level / width :	10% / 1,00 cm
Start / stop :	0,42 cm / 40,14 cm
Resulting length :	39,72 cm
Cavity :	2,03 cm / 5%



Assessment

From 0,0 cm to 2,0 cm :	Ecorce
From 2,0 cm to 40,0 cm :	Bois sans altération
From 0,0 cm to 0,0 cm :	
From 0,0 cm to 0,0 cm :	
From 0,0 cm to 0,0 cm :	

Comment

Pas d'altération détectée lors de la mesure. Mesure réalisée à hauteur du chancre dans le prolongement des sondes 9 à 10 de la tomographie.

Measurement003#

Photos de gauche :
Vu sur l'arbre dans son ensemble. Houppier réitéré suite taille radicale.



Photos de droite :
Chancre à la base du tronc ; côté Sud-Est.



Photos de gauche :
Multitude de chancres sur tronc sur toute la circonférence



Photos de droite :
Tomographie au-dessus de la zone chancreuse.



Multitude de chancres
sur contreforts
racinaires.



Station	Arbois - Promenade des Tiercelines.	N°	17	Essence	Tilleul à grandes feuilles – <i>Tilia platyphyllos</i>
Mode de conduite	Port délaissé	Développement physiologique		Adulte	
Hauteur	16 m	Diamètre au niveau de la tomographie		1,36 m	
Diagnostic de vitalité	Moyen à faible	Diagnostic pathologique		Pas de pathologie observée	

Diagnostic mécanique
Synthèse des diagnostics
Commentaires et remarques divers

Présence d'une ancienne charpentièrre morte côté nord-est 30°, en partie basse du houppier, après étêtage. Selon le niveau de dégradation du bois, risque de rupture.

Houppier réitéré suite antécédents de taille radiale. Feuillage dense. Croissance moyenne à faible.

Légère inclinaison de la partie haute du tronc côté sud.

Cavité ouverte au collet, recouvert par une plaque métallique, côté Sud-Ouest 235°.

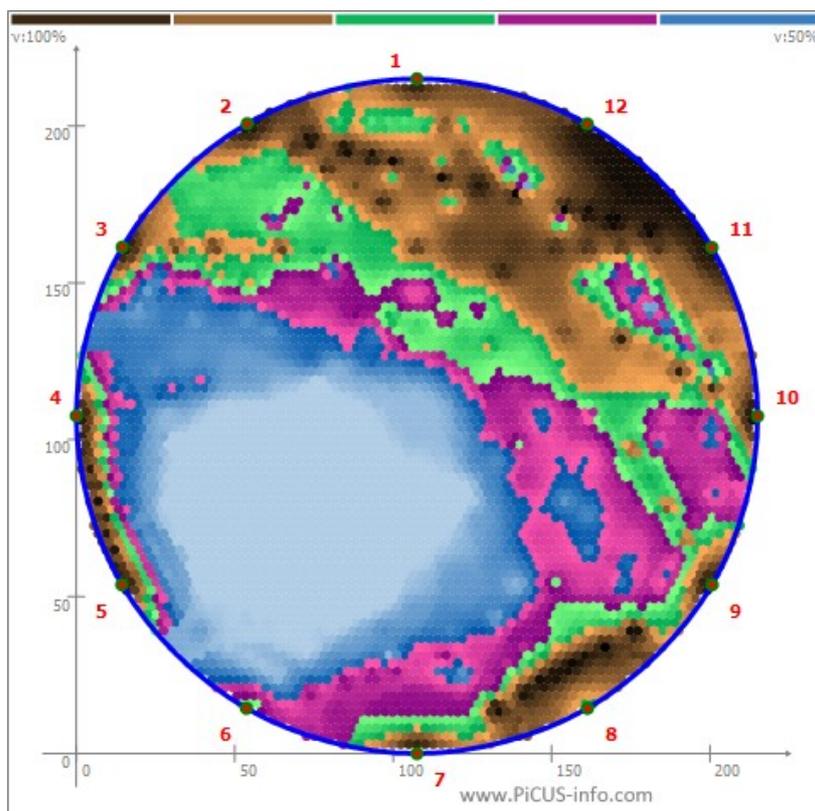
La tomographie met en évidence une forte dégradation transversale du bois, sur plus de 50% du collet. L'évolution de la pourriture va se poursuivre de façon radiale.

Tomographie

Légende :

-  Bois sain
-  Bois de transition
-  Bois dégradé
-  Cavité ou forte altération

Sonde n°1 au Nord.



La tomographie est réalisée au collet. Circonférence 430 cm

Présence d'une cavité et d'une altération très avancée (bleu clair) et va se poursuivre à court terme (rose) et un peu plus long terme sur le bois en début d'infection par le mycélium et les bactéries (vert). Seul el bois côté Nord et Nord-Ouest reste peu dégradé, mais de petits foyers de dégradation commencent à apparaître.

<p>Prescriptions d'intervention</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Abattage par démontage. - Essouchage. - Programme de replantation. 	
<p>Urgence</p>	<p>U1 - Dans les 6 mois maximum</p>	
<p><u>Photos de gauche :</u> Vu sur l'arbre dans son ensemble. Houppier réitéré suite taille radicale.</p> <p><u>Photos de droite :</u> Plaque métallique pour fermer la cavité.</p>		

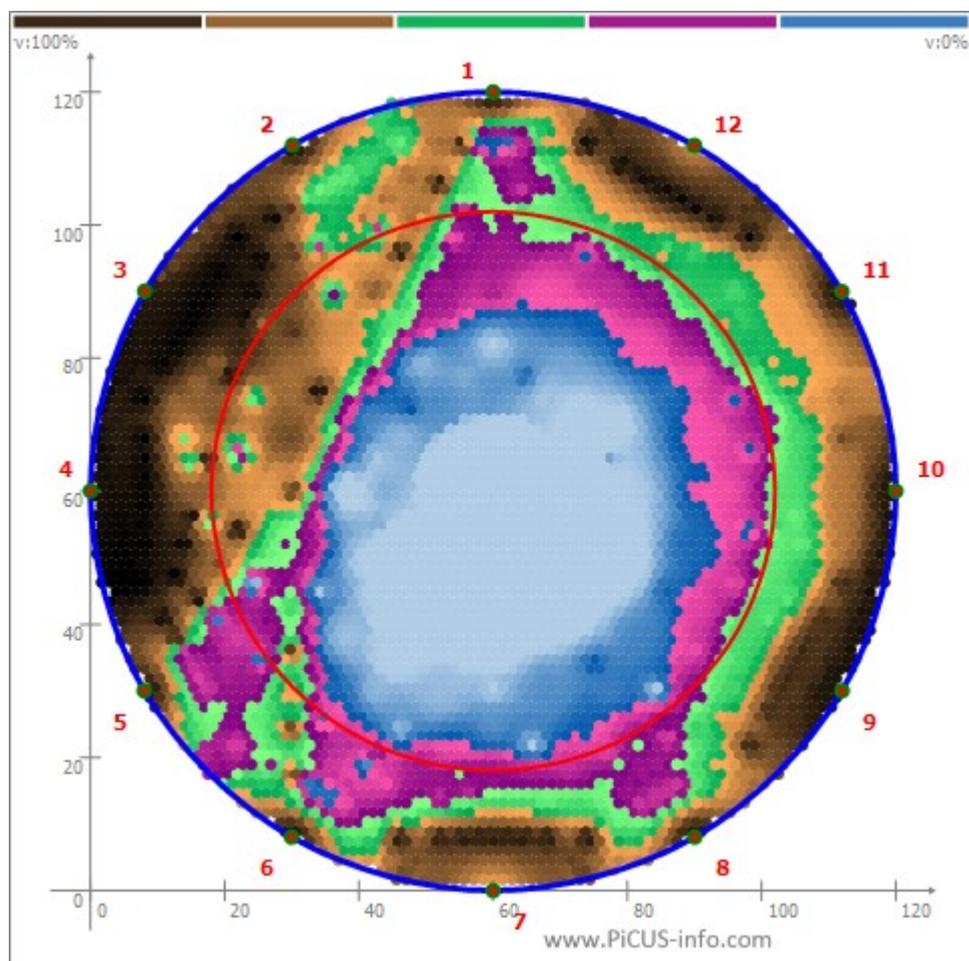
Station	Arbois - Promenade des Tiercelines.	N°	18	Essence	Tilleul à grandes feuilles – <i>Tilia platyphyllos</i>
Mode de conduite	Port délaissé	Développement physiologique			Adulte
Hauteur	16 m	Diamètre au niveau de la tomographie sur tronc, à 1,80 de haut.			0,83 m
		Diamètre au niveau de la tomographie au collet.			1,40 m
Diagnostic de vitalité	Faible	Diagnostic pathologique			Pas de pathologie observée
Diagnostic mécanique Synthèse des diagnostics Commentaires et remarques divers	<p>Zone de non-croissance détectée sur toute la hauteur du tronc, ce qui laisse penser à une mortalité des tissus cambiales sous-corticaux.</p> <p>Houppier réitéré suite antécédents de taille radiale. Feuillage dense, mais croissance moyenne à faible.</p> <p>Forte contrainte de l'enrobé sur le système racinaire, avec une imperméabilisation complète de l'environnement de l'arbre, ce qui explique la faible vitalité.</p> <p>Deux tomographies ont été réalisées : Tomographie au collet. Circonférence 4,40 m. Tomographie a 1,80 m de haut. Circonférence 2,61 m.</p>				

Tomographie

Légende :

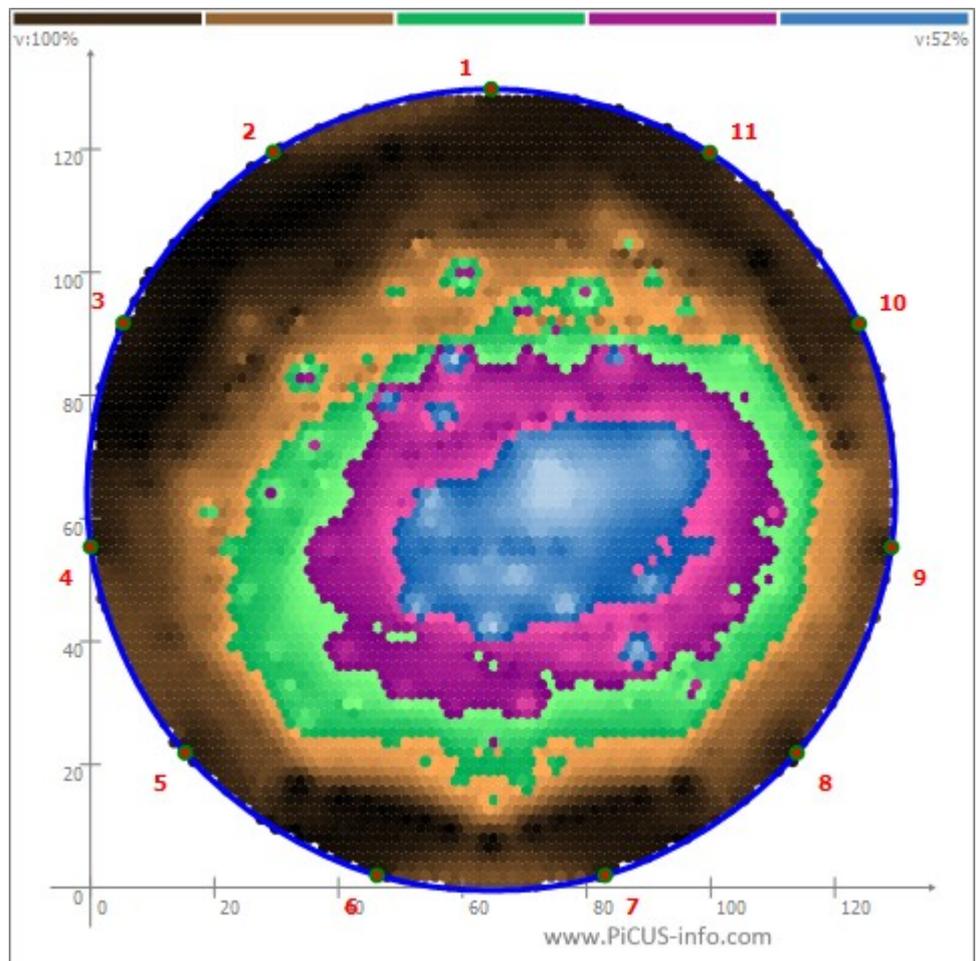
-  Bois sain
-  Bois de transition
-  Bois dégradé
-  Cavité ou forte altération

Sonde n°1 au Nord.



La tomographie est réalisée au collet. Circonférence 440 cm.

Présence d'une cavité centrale, mais avec une paroi résiduelle de bois sain (PRBS) conforme aux attentes. Il faut s'attendre à une évolution qui doit être suivie. Les préconisations de taille doivent permettre de réduire la prise au vent tout en conservant suffisamment de surface foliaire pour maintenir la vitalité actuelle, qui est déjà faible.



La tomographie est réalisée à 1,80 m de haut. Circonférence 261 cm.

La cavité centrale se réduit assez rapidement tout en remontant dans le tronc.

Prescriptions
d'intervention

- Taille d'entretien = purge du bois mort, sélection des branches qui croisent, reprise des chicots et branches déchirées, etc.
Cette intervention correspond à un entretien normal pour des arbres. Réalisée dans les règles de l'art elle permet d'anticiper sur la future production de bois morts et doit se renouveler tous les 4 ans environ pour ces arbres (contre 7 à 10 ans pour des arbres en port libre).
- Taille de restructuration par sélection des réitérations afin de reformer un houppier à partir des réitérations orthotropes (rejets verticaux) les mieux orientées.
- Légère réduction des réitérations qui sont conservées.
- Tomographie dans 3 ans.

Urgence

U1 - Dans les 6 mois maximum

Photos de gauche :
Vu sur l'arbre dans son ensemble.
Houppier réitéré suite taille radicale.



Photos de droite :
Collet fortement contraint par l'enrobé avec asphyxie racinaire.

Photos de gauche :
Blessure sur rainure d'ancrage.
Tomographie au collet.

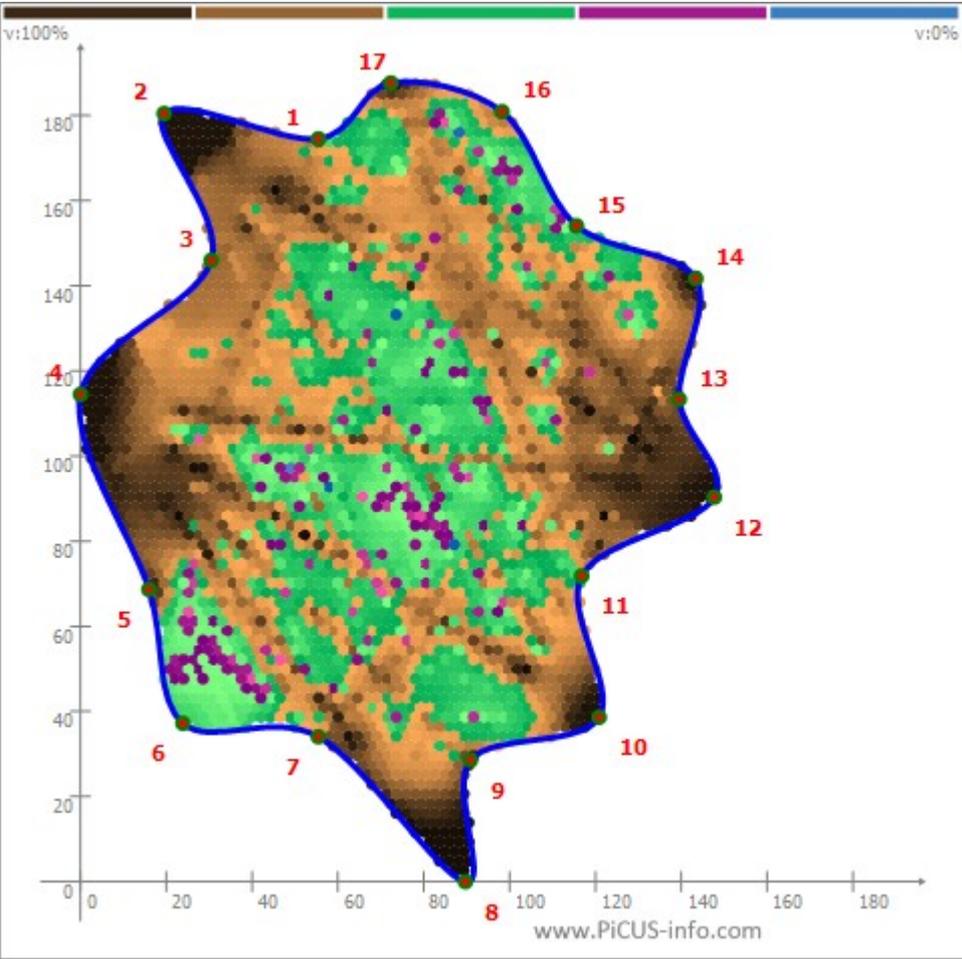


Photos de droite :
Zone de non-croissance identifiable lors de l'analyse de l'écorce.
Tomographie du tronc à 1,80 m de haut.
Emplacement des sondes 5 à 9.

Tomographie du tronc à 1,80 m de haut.
Emplacement des sondes 12, 1 (Nord), 2 et 3.



Station	Arbois - Promenade des Tiercelines.	N°	25	Essence	Tilleul à grandes feuilles – <i>Tilia platyphyllos</i>
Mode de conduite	Port délaissé	Développement physiologique			Adulte
Hauteur	16 m	Diamètre au niveau de la tomographie			1,72 m
Diagnostic de vitalité	Faible	Diagnostic pathologique			Pas de pathologie observée
Diagnostic mécanique Synthèse des diagnostics Commentaires et remarques divers	<p>Observation d'une altération marquée entre les contreforts racinaires et qui remonte sur 40 cm, mais semble peu présent sous le niveau du sol. Cette altération correspond à l'emplacement de la sonde n°1, mais la tomographie ne met en évidence aucune altération interne. La dégradation n'est donc que superficielle.</p> <p>Antécédents étêtage. Houppier réitérer. Léger dépérissement côté ouest. Suspicion de dégradation du tronc en hauteur au niveau de l'étêtage. Suspicion de mauvais ancrage de la réitération sur tronc côté sud (côté bâtiment).</p> <p>Présence de <i>Dorcus parallelipedus</i>. Cet insecte xylophage est sur la liste rouge européenne des espèces menacées.</p> <p>Les larves ressemblent à celles du hanneton commun. Elles se développent dans les vieilles souches, les bois de quelque importance tombés à terre, ou encore au pied des arbres morts ou dépérissants. Elles sont souvent nombreuses et en taraudant le bois en tous sens elles participent activement à sa dégradation, prélude à sa transformation progressive en quasi-terreau.</p>				

<p>Tomographie</p> <p>Légende :</p> <ul style="list-style-type: none"> Bois sain Bois de transition Bois dégradé Cavité ou forte altération <p>Sonde n°1 au Nord.</p>	
<p>Prescriptions d'intervention</p>	<p>La tomographie est réalisée au collet, avec 17 sondes. Circonférence 541 cm</p> <p>Présence d'une cavité et d'une altération très avancée (bleu clair) et va se poursuivre à court terme (rose) et un peu plus long terme sur le bois en début d'infection par le mycélium et les bactéries (vert). Seul el bois côté Nord et Nord-Ouest reste peu dégradé, mais de petits foyers de dégradation commencent à apparaître.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigation en hauteur : Vérifier l'état du tronc en hauteur au niveau de l'étêtage. Vérifier l'ancrage de la réitération sur tronc côté sud (côté bâtiment). - Taille d'entretien = purge du bois mort, sélection des branches qui croisent, reprise des chicots et branches déchirées, etc. Cette intervention correspond à un entretien normal pour des arbres. Réalisée dans les règles de l'art elle permet d'anticiper sur la future production de bois morts et doit se renouveler tous les 4 ans environ pour ces arbres (contre 7 à 10 ans pour des arbres en port libre). - Taille de restructuration par sélection des réitérations afin de reformer un houppier à partir des réitérations orthotropes (rejets verticaux) les mieux orientées.
<p>Urgence</p>	<p>U1 - Dans les 6 mois maximum</p>

Mesures complémentaires au résistographe.

Mesure 1

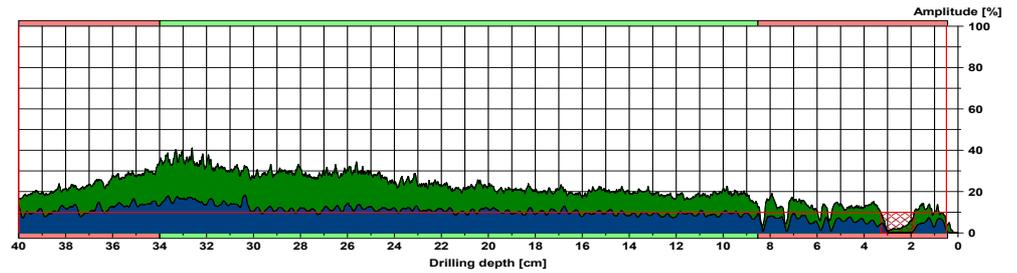


Measuring / object data

Measurement no. : 4	Needle speed : 2500 r/min	Diameter : 172,0 cm
ID number : ARBRE N25	Needle state : ---	Level : 3,0 cm
Drilling depth : 40,14 cm	Tilt : ---	Direction :
Date : 15.07.2024	Offset : 92/164	Species : Tilia
Time : 16:38:47	Avg. curve : off	Location : Arbois
Feed speed : 100 cm/min		Name : ACER Arboconseils

Cavity detector

Start / stop level : 5% / 7%
Maximum start depth : 2,00 cm
Mode : Full piercing
Level / width : 10% / 1,00 cm
Start / stop : 0,50 cm / 40,14 cm
Resulting length : 39,64 cm
Cavity : 1,43 cm / 4%



Assessment

From 0,4 cm to 8,5 cm :	Altération partielle
From 8,5 cm to 34,0 cm :	Bois sans altération
From 34,0 cm to 40,0 cm :	Altération partielle
From 0,0 cm to 0,0 cm :	
From 0,0 cm to 0,0 cm :	
From 0,0 cm to 0,0 cm :	

Comment

Pas d'altération détectée au niveau de la mesure. Un décollement d'écorce et quelques petites fissures périphériques, sans réel incidence mécanique.
Baisse de densité de qualité du bois de coeur en partie centrale.

Arbre n°25-1

Mesures complémentaires au résistographe.

Mesure 2

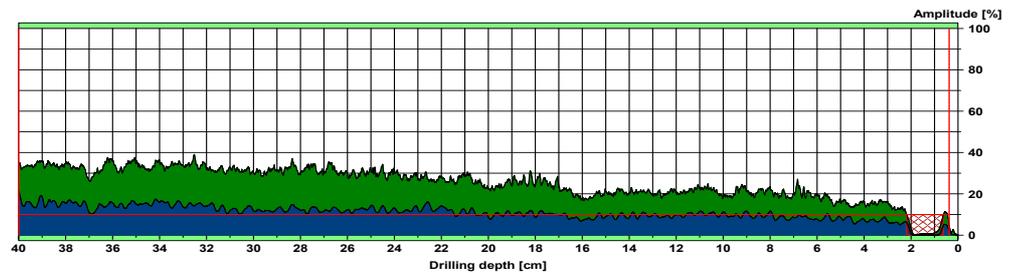


Measuring / object data

Measurement no. : 5	Needle speed : 2500 r/min	Diameter : 172,0 cm
ID number : ARBRE N25	Needle state : ---	Level : 100,0 cm
Drilling depth : 40,15 cm	Tilt : ---	Direction :
Date : 15.07.2024	Offset : 88/161	Species : Tilia
Time : 16:42:41	Avg. curve : off	Location : Arbois
Feed speed : 100 cm/min		Name : ACER Arboconseils

Cavity detector

Start / stop level : 5% / 7%
Maximum start depth : 2,00 cm
Mode : Full piercing
Level / width : 10% / 1,00 cm
Start / stop : 0,38 cm / 40,15 cm
Resulting length : 39,77 cm
Cavity : 1,58 cm / 4%



Assessment

From 0,0 cm to 40,0 cm :	Bois sans altération
From 0,0 cm to 0,0 cm :	
From 0,0 cm to 0,0 cm :	
From 0,0 cm to 0,0 cm :	
From 0,0 cm to 0,0 cm :	

Comment

Pas d'altération détectée au niveau de la mesure.

Arbre n°25-2

Mesures complémentaires au résistographe.

Mesure 3

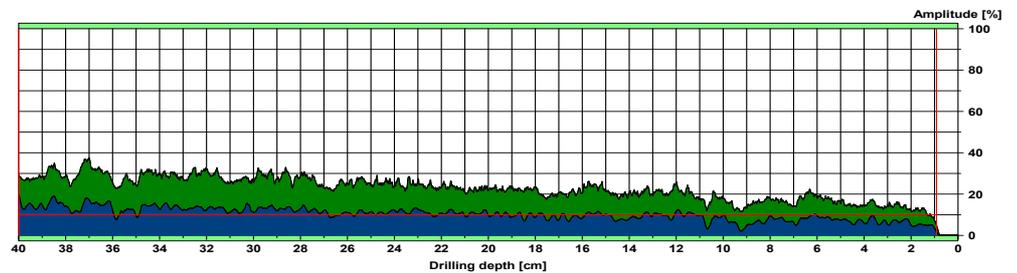


Measuring / object data

Measurement no. : 6	Needle speed : 2500 r/min	Diameter : 172,0 cm
ID number : ARBRE N25	Needle state : ---	Level : 3,0 cm
Drilling depth : 40,16 cm	Tilt : ---	Direction :
Date : 15.07.2024	Offset : 82/176	Species : Tilia
Time : 16:46:13	Avg. curve : off	Location : Arbois
Feed speed : 100 cm/min		Name : ACER Arboconseils

Cavity detector

Start / stop level : 5% / 7%
Maximum start depth : 2,00 cm
Mode : Full piercing
Level / width : 10% / 1,00 cm
Start / stop : 0,92 cm / 40,16 cm
Resulting length : 39,24 cm
Cavity : 0,00 cm / 0%



Assessment

From 0,0 cm to 40,0 cm :	Bois sans altération
From 0,0 cm to 0,0 cm :	
From 0,0 cm to 0,0 cm :	
From 0,0 cm to 0,0 cm :	
From 0,0 cm to 0,0 cm :	

Comment

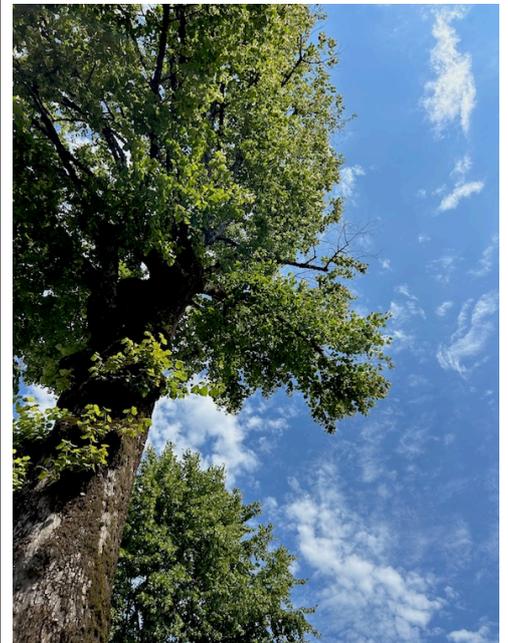
Pas d'altération détectée au niveau de la mesure.
Mesure réalisée sur la blessure corticale détectée entre les contreforts racinaires.

Arbre n°25-3

Photos de gauche :
Vu sur l'arbre dans son ensemble.
Houppier réitéré suite taille radicale.



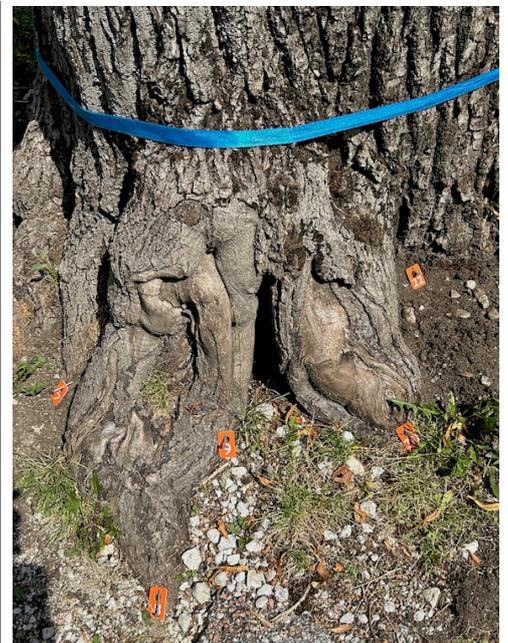
Photos de droite :
Symptômes de dépérissement



Photos de gauche :
Lésion au collet, mais la tomographie ne met pas en évidence de dégradation prononcée en profondeur. (Sonde n°1)



Photos de droite :
Petite cavité ouverte (sondes 9,10), mais la tomographie ne met pas en évidence de dégradation prononcée en profondeur.



Photos de gauche :
tomographie au collet



Photos de droite :
Présence de *Dorcus parallelipedus*.
Insecte xylophage localisé au niveau de la blessure au collet.



8. Le choix des intervenants.

Nous rappelons au maître d'ouvrage que les travaux d'élagage, de démontage, d'abattage sont soumis à des obligations particulières, définies par le Code du travail. Les entreprises doivent employer des **personnels spécifiquement formés, en conformité avec les travaux en hauteur dans les arbres**. Les jardiniers paysagistes et les entreprises de travaux en hauteur du bâtiment ne sont pas en conformité avec cette réglementation, sauf s'ils peuvent en attester, après avoir suivi la formation(s) adéquate(s).

Conformément à la législation en vigueur, **le maître d'ouvrage est libre dans le choix de ses prestataires, mais responsable du choix et de la qualification des prestataires** par rapport aux missions confiées. En cas de doute ou s'il ne se sent pas compétent pour juger de la qualification d'une entreprise et de son suivi lors des travaux, il peut missionner un maître d'œuvre lié à ce champ de compétence.

Attention depuis mars 2022 une nouvelle législation s'impose aux entreprises qui pratiquent des travaux d'élagage.

Décret n° 2021-1833 du 24 décembre 2021 relatif aux règles de sécurité applicables aux travaux agricoles dans les parcs et jardins et à d'autres travaux d'entretien de la végétation.

Objet : Règles de sécurité applicables sur les chantiers où sont réalisés des travaux d'abattage et d'élagage.

- Il précise les règles techniques applicables, en particulier, aux périmètres de sécurité autour des zones d'abattage, d'élagage, d'éhoupage et de démontage d'arbres et à certains travaux mécanisés d'abattage, d'élagage et de broyage d'arbres.
- Il oblige à la mise en place d'une **fiche d'analyse de sécurité** pour chaque chantier et décrit le contenu de la fiche d'intervention.
- Le **décret stimule l'obligation pour le prestataire d'être formé aux travaux d'élagage** et l'application des règles de l'art pour la réalisation des travaux sur les chantiers concernés et les règles relatives à l'organisation des secours.
Il faut s'assurer que les travailleurs (travailleur indépendant, salarié sous la responsabilité de l'employeur, délégataires) **disposent des compétences nécessaires pour réaliser les travaux selon les règles de l'art.**
- **Qu'il(s) soi(en)t en capacité d'assurer la sécurité du chantier conformément aux exigences du dit texte.**
- **Qu'il soit en capacité d'assurer les secours conformément aux exigences du dit texte.**

La mise en œuvre des techniques d'élagage doit être conforme à l'arrêté du 4 août 2005 et la note de service du Ministère de l'Agriculture et Ministère du Travail du 27 juin 2007. Il en va de la responsabilité du maître d'œuvre et maître d'ouvrage ; d'autre part ces garanties sont des gages minimums de qualité du travail et de sécurité pour le bon déroulement du chantier.

Il est nécessaire que tous les arboristes aient suivi une **formation spécifique conforme à l'article R.233-13-37 du Code du travail**. Par conséquent il est souhaitable que l'ensemble des arboristes soit titulaire d'un Certificat de Spécialisation 'Arboristes Elagueur' ou 'Taille et soins aux arbres' ou toute formation équivalente, dont le contenu, est conforme à la réglementation exigée par le Ministère du Travail.

La formation prévue au 6° de **l'article R. 4323-89** doit porter sur l'ensemble des phases suivantes :

- Reconnaissance de l'arbre et des points d'ancrage permettant d'assurer la progression du travailleur, compte tenu de la tâche à effectuer ;
- Choix du mode opératoire, de l'équipement et des points d'ancrage adaptés à l'architecture de l'arbre ;
- Organisation de la progression ;
- Organisation des secours.

Les intervenants devront être compétents et parfaitement spécialisés dans les travaux de taille des arbres et de démontage, avec mise en œuvre de techniques de rétention (si nécessaire) et technique d'abattage.

L'appréciation des compétences techniques étant difficilement quantifiable a posteriori, les intervenants doivent justifier de références notoires dans la maîtrise de situations similaires et d'un personnel formé à la spécificité de l'activité d'élagage avec technique sur corde, **conformément à la législation en vigueur.**

L'usage des griffes est à proscrire lors des travaux de taille, au regard des dégâts qu'elles causent aux arbres.

Le matériel doit être conforme aux normes européennes en vigueur.

Les techniques mises en œuvre doivent être basées sur une parfaite connaissance des réactions de l'arbre lors de ces opérations, ainsi que du fonctionnement d'un matériel spécifique ; cela pour chaque intervenant, sous-traitants y compris.

Les hommes de pied doivent être compétents dans les techniques de démontage et de secourisme.

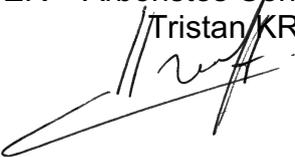
Le **GSA (Grimpeur Sauveteur dans l'Arbre) est obligatoire** et doit être renouvelé tous les 2 ans. Arrêté du 4 août 2005 relatif à la prévention des risques de chutes liés aux travaux réalisés dans les arbres au moyen de cordes. NOR : AGRF0501906A JORF n°201 du 30 août 2005

Le travail isolé est interdit en élagage (au titre de l'art. 4323-58 et 4323-90 du Code du travail du 10 octobre 2008). Par conséquent l'intervention d'un spécialiste en micro entreprise qui interviendrait seule, pose le problème de la non-conformité à l'article 4323-58 et 4323-90 du Code du travail et à la responsabilité du maître d'ouvrage en cas d'accident.

Les **entreprises ayant le statut d'autoentrepreneurs et les entreprises de service à la personne, ne sont pas habilitées à intervenir sur des travaux d'élagage, de démontage et d'abattage**, car non reconnus par la Mutualité Sociale Agricole (MSA) seul organisme de protection sociale qui couvre cette activité professionnelle.

Les **entreprises ou associations d'insertion ne sont pas habilitées à intervenir sur des travaux d'élagage, de démontage avec du personnel en insertion.**

L'expert, ACER – Arboristes Conseils

Tristan KRAFT


ANNEXE 1 : Méthodologie d'expertise

- Inventaire général avec repérage des arbres à partir des plans fournis par le maître d'ouvrage.
 - **Identification et détermination botanique** en Genre, espèces, cultivar et Nom commun.
 - **Numérotation et Report sur plan**, si modifications. La numérotation sera réalisée en adéquation avec le marquage actuel adopté par le service technique. Toute proposition d'évolution se fera en concertation avec le gestionnaire pour qu'il corresponde une gestion simple et compréhensible par tous.
 - **Données dendrométriques**. La hauteur et/ou le diamètre du tronc à 1m du sol.

Compléments apportés dans les fiches de compte rendu complémentaire, si ce sont des éléments nécessaires dans la compréhension des propositions ou dans la prise de décision :

- **Typologie de l'arbre** : cépée, tige, port libre, port architecturé, port délaissé (ancienne taille architecturée qui n'est plus entretenue ou ayant subi une taille radicale)
 - **Organisation de la plantation** : arbre isolé, bosquet, alignement, mail, etc.
 - Les propositions de gestion doivent tenir compte de cette organisation si l'individu est dans un ensemble.
 - **Gestion antérieure**, si c'est élément de compréhension ou d'aide à la décision.
 - **Analyse des caractéristiques environnementales** de la station. Permet d'identifier des contraintes, des dangers potentiels dans le cas d'arbre à risque ou de justifier des choix de gestion, dans le cadre d'une gestion différenciée.
- Diagnostic pathologique.

Chaque pathologie sera détaillée au travers d'une fiche technique.
Il permet d'identifier avec précision les facteurs d'agression de l'arbre, qu'ils soient d'origine biotique, abiotique, anthropogène, ainsi de définir leur répercussion sur l'état sanitaire de l'arbre.
 - Diagnostic de tenue mécanique et analyse de la résistance mécanique.

Évaluation des singularités (dégâts ou blessures, mais également zone de réaction et de renforcement de l'arbre) au collet et contrefort racinaire, le tronc, les branches et charpentières selon la Méthode VTA (Visual Tree Assesment)
Il a pour objet de déceler des défauts de structure susceptibles de générer des problèmes de tenue mécanique, mais aussi la présence de réaction de consolidation susceptible de palier ou atténuer ces défauts.

Apprécier l'impact des arbres sur la sécurité du site.

Ce volet très important dans l'élaboration du plan de gestion doit aborder la sécurité des biens et des personnes (usagers, mais également riverains).

0 = pas de défaut 1 = Défaut sans incidence 2 = défaut avec risque moyen
3 = défaut avec risque évident 4 = défaut avec risque imminent

- Diagnostic de vitalité
 - 1 = B = Bonne ou normale
 - 2 = M = Moyenne
 - 3 = F = Faible
 - 4 = DP = Dépérissant
 - 5 = Mort
- Inclinaison (du tronc et de l'ensemble de l'arbre)
 - NON
 - INC = Incliné (précision de l'orientation si besoin)
 - TINC = Très incliné

- Analyse ontogénique et physiologique des arbres
 - JS = Jeune Sujet
 - JA = Jeune Adulte
 - A = Adulte
 - M = Mature (ce qui n'est pas un caractère négatif, remettant en cause son maintien)
 - DP = Dépérissant ou Sénescant

Il permet **d'apprécier le stade de développement** de l'arbre à partir de critères morphologiques. Il est ainsi possible de connaître l'état de vieillissement à l'instant T, d'appréhender le niveau de vieillissement et d'estimer l'espérance de maintien de l'arbre ou de la structure arborée.

- Analyses et traduction des résultats arbre par arbre
 Perspective d'évolution des arbres. Apprécier l'impact des arbres sur la sécurité du site. Ce volet très important dans l'élaboration du plan de gestion doit aborder la sécurité des usagers, mais également celle des riverains.
- Propositions d'intervention :
 - Prescriptions de travaux et mesures conservatoires à prendre, décrites arbre par arbre :
 - ✓ Abattage : par démontage ou direct.
 - ✓ Taille : type d'intervention.
 - ✓ Consolidation : Haubanage ou étayage.
 - ✓ Soins particuliers : gestion particulière des vieux arbres, niches écologiques, etc.
 - Descriptif technique complet permet de définir des travaux et mesures conservatoires.
 - Scénario
 - ✓ AC = Arbre conservé
 - ✓ AR = Arbre à remplacer (sous-entendus abattage et replantation)
 - ✓ AS = Arbre à supprimer (sous-entendus abattage sans replantation)
 - Critères d'urgence
 - ✓ Urgence 1 = dans les 6 mois maximum
 - ✓ Urgence 2 = Urgent dans les 6-12 mois
 - ✓ Urgence 3 = Intervention à prévoir dans les 12 à 24 mois
 - ✓ Urgence 4 = Intervention à prévoir dans les 24 à 36 mois
 - ✓ Urgence 5 = Intervention à prévoir dans les 36 à 48 mois
 Toute particularité qui nécessite une intervention imminente sera signalée au gestionnaire avant la fin de la rédaction du rapport d'expertise.
 - Fréquence d'intervention. Détermine la période de renouvellement de l'opération de taille à partir des constats réalisés lors de l'expertise initiale. S'il y a une évolution de l'état de l'arbre, cette fréquence et/ou la définition de l'intervention devront être ajustées.
 - Valeur ornementale.
 Permet d'estimer l'intérêt paysager de l'arbre en lien avec son environnement, son intérêt botanique, identifier la présence d'un caractère remarquable.
 - Valeur écologique.
 Permet d'estimer l'intérêt écologique de l'arbre en tant que support de vie (oiseau, chiroptère, insectes, etc.)

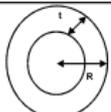
➤ Des investigations complémentaires, approfondies :

Elles sont réalisées au tomographe à ondes sonores et au résistographe électronique (voir chapitre 4), sur les parties de l'arbre qui présente des singularités mises en évidence lors de l'analyse visuelle. Nous évitons le terme de défauts qui par définition est péjoratif et prend le parti d'une incidence négative, ce qui n'est pas systématique puisque l'arbre est en capacité de réagir et de compenser.

Cet outil d'expertise permet d'évaluer la proportion de la Paroi Résiduelle de Bois Sain (PRBS) autour de l'altération. C'est cette quantité de bois résiduel qui assure la tenue mécanique de l'arbre.

Il est considéré que le Seuil de Risque Acceptable (= SRA) correspond à la valeur à partir de laquelle le risque de rupture est important. Statistiquement il est couramment admis que le SRA corresponde à une épaisseur de bois résiduel sain supérieure ou égale à 30% du rayon de la partie expertisée (d'après les travaux du Pr. Klaus Mattheck). Toutefois ce résultat est pondéré selon les éléments retenus lors de l'analyse environnementale, de l'ensemble des diagnostics et de l'essence.

Dans le cas d'une cavité ouverte, il est considéré que le seuil de risque acceptable (SRA), doit correspondre à une ouverture (donc perte de bois résiduel sain) supérieure ou égale à 120° par rapport à la circonférence du tronc (d'après les travaux du Pr. Klaus Mattheck).

Mattheck and al. (1992)	t/R		<0.30
Mattheck and al. (1992)	angle d'ouverture e		>120°

d : diamètre du bois altéré
 D : Diamètre du tronc
 t : épaisseur du bois sain
 r : ouverture de la cavité/circonférence totale
 R : rayon du tronc

ANNEXE 2 : Expertise approfondie mise en œuvre Tomographie PICUS 3

C'est actuellement l'outil d'aide au diagnostic le plus aboutit, avec une analyse plus fine que les autres méthodes, scientifiquement plus fiable notamment face à certains pathogènes lignivores. **Nous sommes équipés du PICUS de dernière génération, avec le logiciel le plus actuel.**

La tomographie est une technique qui consiste à modéliser l'intérieur d'un arbre à un niveau précis afin d'en évaluer l'état mécanique. Cela à partir d'ondes sonores que l'on fait circuler dans le bois, dont une série de capteurs situés à l'extérieur de l'arbre évaluent la vitesse de propagation.

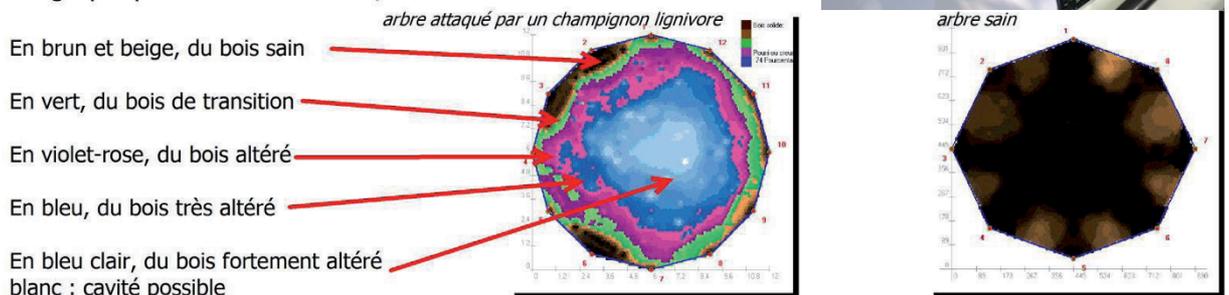
Le résultat est une reconstruction de la qualité mécanique du bois, à partir des informations fournies par les capteurs, qui sont traduites par une image avec un gradient de couleur selon l'état des propriétés du bois.

La comparaison peut être faite avec L'IRM (en imagerie médicale)! Cette technique est non invasive et non destructrice des tissus internes de l'arbre.

La vitesse de propagation de l'onde est calculée en temps réel, par un logiciel connecté par Bluetooth.



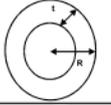
L'interprétation des résultats obtenus permet de se prononcer sur l'état interne : importance du foyer de pourriture, localisation d'une cavité, paroi résiduelle de bois sain, présence de fentes interne, etc.



Cet outil d'expertise permet d'évaluer la proportion de Bois Résiduel Sain (BRS) autour de l'altération. C'est la quantité de bois résiduel sain qui assure la tenue mécanique de l'arbre.

Il est considéré que le Seuil de Risque Acceptable (= SRA) correspond à la valeur à partir de laquelle le risque de rupture est important. La SRA correspondre à une épaisseur de bois résiduel sain supérieure ou égale à 30% du rayon de la partie expertisée.

Dans le cas d'une cavité ouverte, il est considéré que le seuil de risque acceptable (SRA) doit correspondre à une ouverture (donc perte de bois résiduel sain) supérieure ou égale à 120° par rapport à la circonférence du tronc.

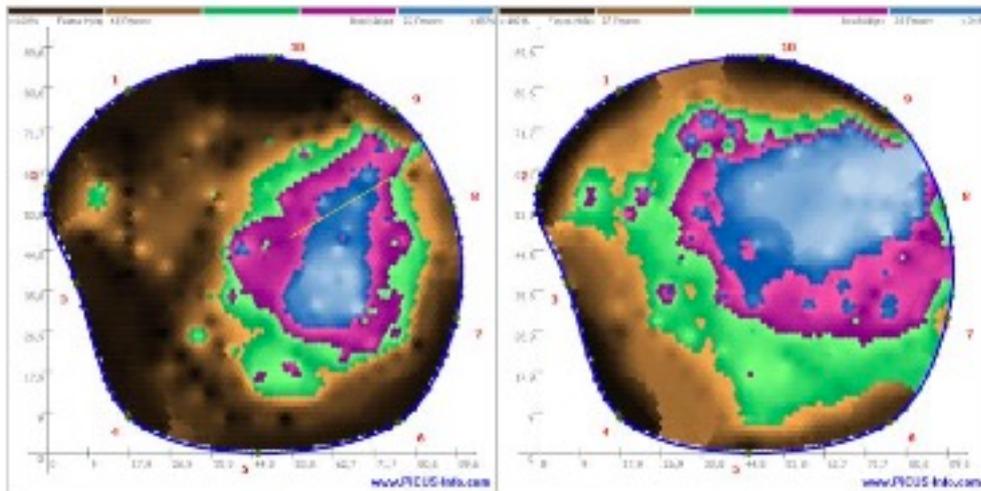
Mattheck and al. (1992)	t/R		<0.30
Mattheck and al. (1992)	angle d'ouverture e		>120°

Résultat pondéré selon les éléments retenus lors de l'analyse environnementale et l'essence.

d : diamètre du bois altéré
D : Diamètre du tronc
t : épaisseur du bois sain
r : ouverture de la cavité/circonférence totale
R : rayon du tronc

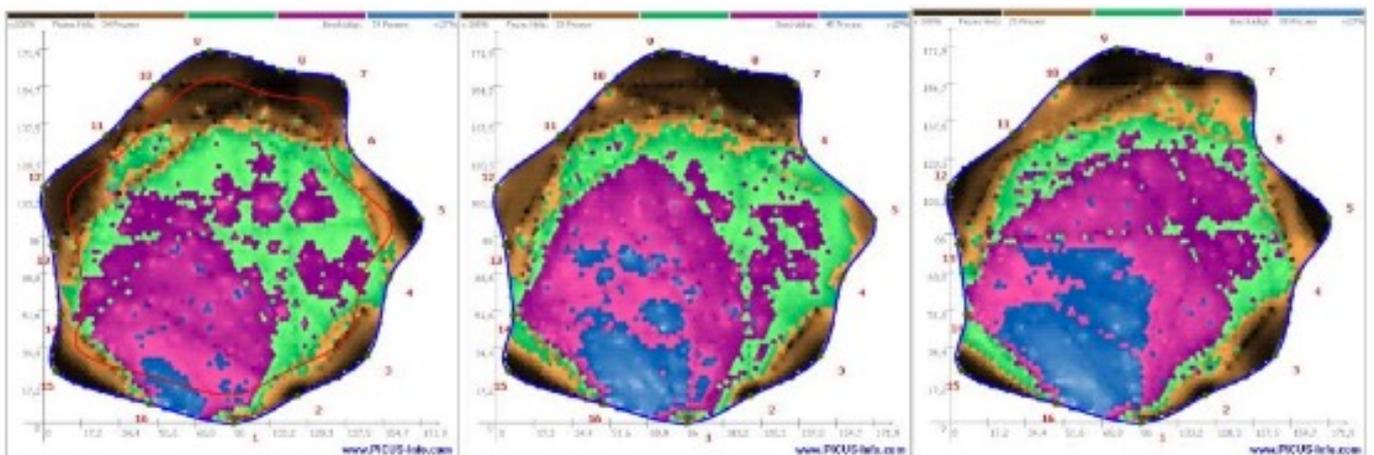
Il est possible de suivre sur plusieurs années la dynamique de dégradation d'une altération.

Cas de progression d'un champignon dans un hêtre. Relevés effectués en 2007 et en 2011. Progression rapide de l'altération.



Mesure en 2007

Mesure en 2011



Mesure en 2006

Mesure en 2008

Mesure en 2010

Tomographie d'un chêne.

La taille de l'altération semble rester assez constante, ce qui traduit une bonne compartimentation du champignon par l'arbre. Le degré d'altération à l'intérieur de la zone compartimentée évolue (en rose et bleu).

<http://www.argus-electronic.de/>

ANNEXE 3 : Eléments de compréhension

L'analyse morphologique d'un arbre.



1. Système racinaire. Rôles :

- Ancrage de l'arbre, par la mise en place de racines ligneuses qui se développent dans le sol à l'horizontale et la verticale. Ces grosses racines sont sensibles aux chocs et dégâts directs lors de travaux par exemple. Ces racines sont présentes à plusieurs mètres, voir dizaines de mètres du tronc.
- Alimentation en eau et éléments minéraux, grâce au chevelu racinaire. Tout le volume racinaire qui colonise le sol forme un réseau de petites racines en cohésion avec le substrat, ce qui participe également à la statique de l'arbre. Ces racines fines sont sensibles au tassement, à l'asphyxie et à la pollution. Ces racines vitales à la vie de l'arbre sont présentes dans les 50 premiers centimètres du sol.
Le chevelu racinaire est mycorhizé, il vit en symbiose avec des champignons.
- Stockage de réserves.

2. Tronc.

Tige principale depuis les racines en partie basse, jusqu'au départ du houppier. Rôles :

- Supporte l'ensemble des ramifications.
- Circulation des sèves.
- Stockage des réserves

3. Charpentière principale. Premier ordre de ramifications composant le houppier. Les charpentières sont les celles qui sont insérées directement dans le tronc. De très gros diamètre en général, elles peuvent atteindre les mêmes dimensions que le tronc. Forme l'enfourchement principal au sommet du tronc et supporte l'ensemble des autres ramifications.

Perçois une importante force lorsque l'ensemble du houppier supporte une prise au vent.
Orientation verticale (orthotrope)

4. Charpentières secondaires

Second ordre de ramifications composant le houppier. Insérées dans la charpentière principale. Va porter des ramifications de plus en plus fines, par un phénomène de division.

Orientation plus ou moins horizontale (plagiotrope)

5. Branches et feuilles.

Les branches (ou rameau) explorent latéralement le milieu. Elles portent les feuilles.

Les feuilles assurent la photosynthèse, afin de transformer les éléments minéraux (provenant du sol) en sucre = énergie pour faire fonctionner le métabolisme.

Permet la transpiration et la respiration.

La survie de l'arbre est liée à sa capacité à maintenir une surface foliaire suffisante.

Rejets ou réitérations retardées.

Le développement est provoqué par une perturbation du milieu, un étêtage ou une taille trop forte.

L'apparition de rejet sur les parties les plus anciennes des vieux arbres tend à diminuer avec le temps (plus d'apparitions de réitérations sur tronc par exemple).

L'apparition de réitérations sur un arbre dépérissant ou suite à une taille est un moyen de réagir au stress subi.

Toutes les parties sont interdépendantes. Toute agression ou intervention qui provoque une altération ou la disparition d'une partie entraîne un désordre et des conséquences sur les autres parties.

Le diagnostic physiologique de l'arbre.

Le diagnostic physiologique permet d'identifier les grandes étapes fonctionnelles dans la vie de l'arbre (par exemple la maturité pour fleurir).

Retenir que la descente de cime (abandon des ramifications les plus périphériques du houppier) n'est pas nécessairement l'expression naturelle du vieillissement de l'arbre. Ce symptôme peut arriver à n'importe quel âge et peut exprimer une sénescence ou un dépérissement.

La sénescence est en lien avec des facteurs endogènes (génétique et hormonale, donc interne à l'arbre). C'est une régression irréversible qui va vers la mort de l'individu. Observation d'unité de croissance minimale et absence de formation de réitérations. Dernière étape du vieillissement naturelle allant jusqu'à la mort naturelle.

Le dépérissement peut être induit par des facteurs externes, liés à l'activité humaine ou à des pathogènes (facteurs biotiques) ou encore en lien avec le milieu (facteurs abiotiques – climat, sol).

Le dépérissement peut apparaître à tout âge, donc y compris chez un très jeune arbre.

Un arbre jeune aura plus de facilité à surmonter une phase de dépérissement, si le problème ne persiste pas trop longtemps et si l'incidence métabolique n'est pas trop forte. L'apparition des réitérations (totales retardées) est une réponse au dépérissement de certains axes mis en place dès l'origine.

L'absence de réitérations montre l'incapacité de l'arbre à réagir et trouver une solution. L'absence d'une nouvelle voie de développement peut être fatale, entraînant la mort de l'arbre, à une vitesse aléatoire et pas nécessairement linéaire durant les années qui suivent le début de la régression.

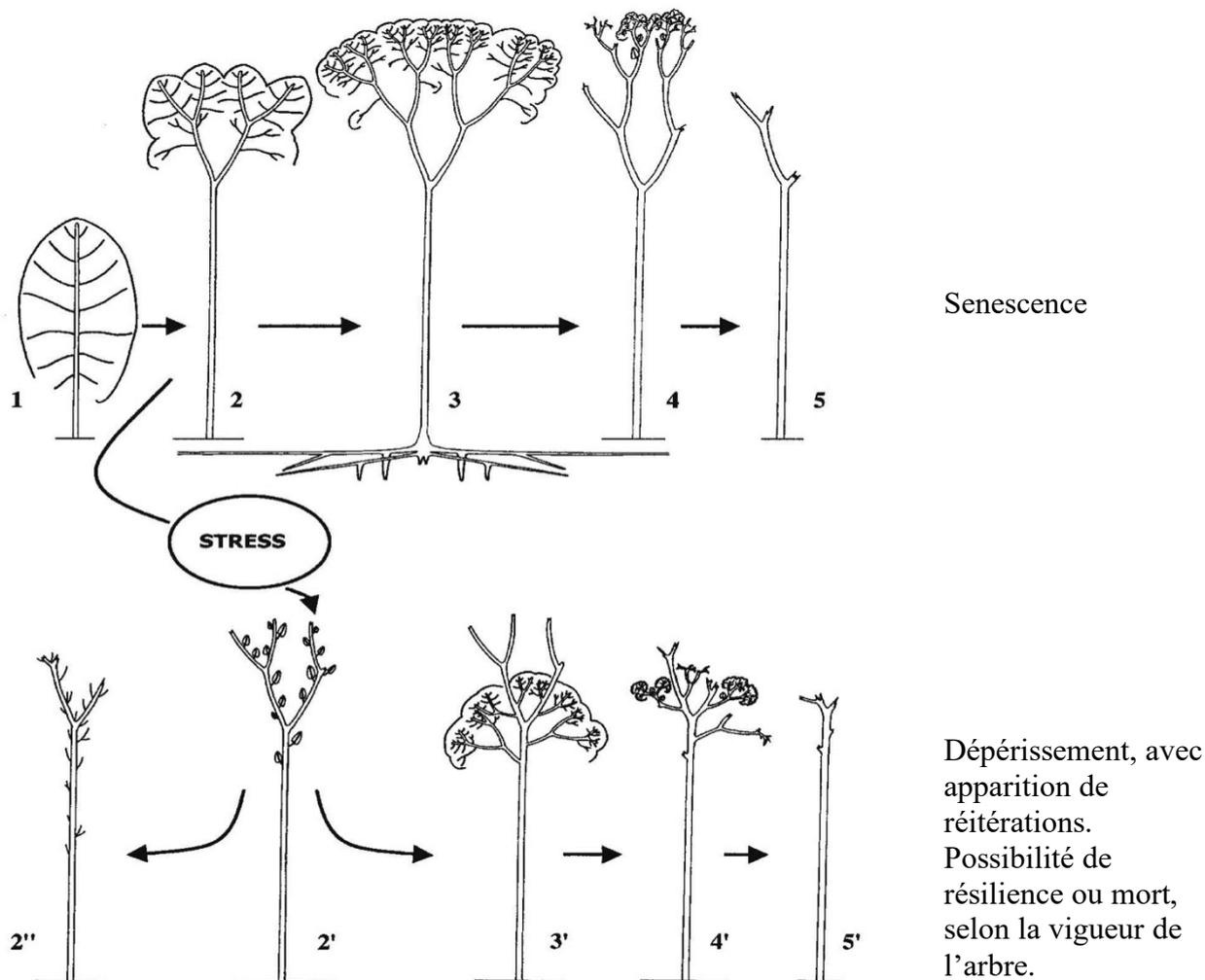


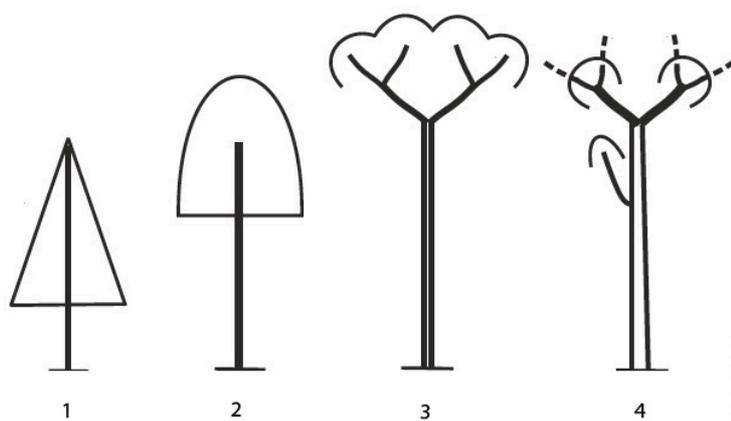
Schéma C. DRENOU

Le diagnostic ontogénique ou comment identifier le stade de vieillissement de l'arbre.

Le vieillissement d'un arbre correspond également à son stade de développement. Il est caractérisé par un changement permanent du fonctionnement des bourgeons (méristèmes) et ramifications. Cela provoque une modification progressive de l'architecture l'arbre (sa forme). L'analyse architecturale permet de découper en plusieurs grandes étapes ce développement. Par une analyse visuelle de la morphologie, nous pouvons établir dans quelle séquence de développement se situe l'arbre diagnostiqué. À partir de là il peut y avoir des pronostics sur les évolutions possibles.

Nous retiendrons ici 4 grandes périodes dans l'évolution de l'arbre :

- Le stade « jeune » est conforme à l'unité architecturale. L'arbre présente une structure fortement hiérarchisée autour du tronc unique. Le contour du houppier est pyramidal (Figure 1). La pousse annuelle du tronc est longue. Les branches portent des rameaux et ramilles (sapin, douglas, chêne et châtaignier) ou des rameaux, ramilles et rameaux courts (cèdre, pin et hêtre). Elle est composée de 3 à 4 unités de croissance chez le Chêne par exemple.
- Le stade « jeune adulte » (et ensuite « adulte ») correspond à un enrichissement de la ramification par la réitération immédiate des branches, à l'expression de la sexualité et au début de formation de la couronne. Ce stade est identifiable par la structure des branches montrant des réitérations immédiates (fourches) successives latérales. Chez les feuillus, ce stade est identifiable par la présence d'une fourche à l'extrémité du tronc. Le contour du houppier est régulier et compact. Il s'arrondit en cime (Figure 2). La pousse annuelle est longue.
- Le stade « Adulte » (ou mature, qui ne signifie pas dépérissant) correspond à une diminution des capacités de ramification et une forte expression de la sexualité. La cime est constituée d'une succession de fourches de plus en plus rapprochées les unes des autres au cours du temps. La périphérie du houppier est constituée de pousses très courtes et peu ramifiées. La réduction de la taille des pousses annuelles et de la ramification entraîne une homogénéisation des structures mises en place. Les feuillus ont un contour du houppier irrégulier et éclaté en une multitude de petites cimes (Figure 3). Les conifères montrent une forme tabulaire au sommet du tronc. Les axes tendent vers une direction de croissance horizontale. L'arbre a atteint sa hauteur maximale.
- Le stade « sénescant » est caractérisé par la mise en place d'unités minimales, par une mortalité des axes qui progresse de la périphérie vers la base de l'arbre, par une diminution de la capacité à produire des rameaux éplicormiques vigoureux et par une lente dislocation du houppier (Figure 4). Chez les conifères et espèces monoïques, la sexualité mâle tend à devenir prépondérante.



Source : S. Sabatier et al.

ANNEXE 4 : Glossaire.

Altération	Dégradation des propriétés mécaniques et/ou biologiques d'un organe.
Cambium	Zone de multiplication cellulaire, qui permet l'accroissement en diamètre d'un organe (branche, racines, tronc) et le recouvrement d'une plaie (cicatrisation).
Carpophore	Voir Fructification d'un champignon
Cellulose	Matière contenue dans la membrane des cellules végétales. Principal composant des végétaux, elle sert à donner la souplesse, la flexibilité des parois des cellules. Il s'agit du composé organique le plus fréquent sur terre.
Cerne	Production annuelle de bois, fabriqué par le cambium.
Cicatrisation	Recouvrement d'une plaie (blessure) à partir de nouvelles cellules, qui forment de nouveaux tissus, fabriqués par le cambium.
Collet	Zone intermédiaire et de transition entre les racines (partie souterraine du végétal) et le tronc (partie aérienne du végétal).
Compartimentation	C'est une réaction physico-chimique de protection de l'arbre lorsqu'il est blessé. Ainsi il crée des barrières chimiques dans son bois pour bloquer la progression des pathogènes (champignons, bactéries, etc.). Cette capacité dépend de différents paramètres (l'espèce, la vigueur de l'arbre, la zone morphologique touchée, l'âge, etc.)
Contrefort racinaire	Transition de la racine au tronc à la base de certains arbres. Assure l'ancrage et la stabilité de l'arbre au sol.
Dendromicrohabitat	C'est une singularité morphologique portée par un arbre et qui est utilisée par des espèces parfois hautement spécialisées, au moins durant une partie de leur cycle de vie. Ils constituent des refuges, des lieux de reproduction, d'hibernation et de nutrition cruciaux pour des milliers d'espèces. Différents événements biotiques ou abiotiques peuvent créer des dendromicrohabitats: par exemple une chute de pierre qui cause une blessure d'écorce, l'action de la foudre qui entraîne une fente dans le bois ou un pic qui creuse une loge de nidification.
Diagnostic	identification d'un problème, d'un état d'après ses symptômes ou Identification d'après ses symptômes.
Fructification d'un champignon	Carpophore ou sporophore. Organe de reproduction qui permet au champignon de se disséminer par production de spores. Ce n'est pas la partie active dans la dégradation du bois.
Haubanage	Technique servant à consolider une partie d'un arbre fragilisé. L'haubanage met en œuvre du matériel et des techniques spécifiques.
Houppier	Partie de l'arbre constituée d'un ensemble structuré des branches (ramifications) situées au sommet du tronc.
Lignine	Substance chimique qui imprègne les éléments ligneux des cellules végétales. Elle donne au bois sa résistance.
Méristème	Zone de multiplication cellulaire qui permet l'allongement d'un organe.
Morphologique	Étude de la configuration et de la structure externe d'un organe ou d'un être vivant. Forme, apparence extérieure. Les modifications morphologiques concernent les changements d'apparence, de comportement et de fonctionnement des organes.
Ontogénèse	L'ontogénèse est le développement d'un être vivant depuis la fécondation de l'ovule jusqu'à la mort de l'organisme. Elle comprend différentes étapes placées sous le contrôle de gènes présents dès la conception et qui peuvent se manifester à n'importe quelle phase du développement, de l'embryon ou de la croissance ultérieure. L'ontogénèse fait référence au développement d'un individu particulier.
Physiologique (fonctions)	Qui est lié aux processus vitaux des plantes ; notamment le métabolisme, la gestion de l'eau, la nutrition minérale, l'organisation de la croissance et du développement, la réaction à l'environnement.

PRBS	Paroi Résiduelle de Bois Sain, est l'épaisseur de bois qui reste sain autour d'une zone altérée.
Renfort réactionnel	Propriété des arbres à renforcer certaines zones en réaction à un traumatisme, pour compenser une défaillance mécanique.
Risques d'échec	Concerne l'arbre au moment ou dans la situation où celui-ci rompt, verse.
Sporophore	Fructification de champignon. Voir Carpophore.
SRA	Seuil de Risque Acceptable, est un seuil en dessous duquel le risque est considéré comme trop important, à partir de constat statistique. A ne pas confondre avec un seuil de rupture qui lui est lié à la propriété mécanique d'un matériau.
Vitalité ou vigueur	Qualité d'un organisme vivant dont l'énergie se manifeste par le dynamisme de son activité (de croissance et de développement).
Xylophage	Un organisme (champignon ou insecte) qui se nourrit de bois.