



DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT PHYTOSANITAIRE ET SÉCURITAIRE DU PATRIMOINE ARBORE

Université de Strasbourg - Bâtiment CSU



Avril 2024



ORÉADE-BRÈCHE

Ingénierie de l'Environnement et du Développement



ORÉADE-BRÈCHE

Ingénierie de l'Environnement et du Développement

Siège social :

2480 L'Occitane - Regent Park 1 - Bât 2 - 31670 Labège – France
Tél. 33 (0)5 61 73 62 62 - Fax. 33 (0)5 61 73 62 90
www.oreade-breche.fr

Agence en charge de la mission :

Agence Est

70, rue de l'église – 67 130 Schirmeck – France
Tél. 33 (0)3 88 49 66 22



A Saint-Médard d'Aunis, le 25 avril 2024




Rôle dans l'étude	Nom et poste occupé	Signature
Expert en charge du dossier	Lola DESBOURDES Expert forestier et arboricole	
Expertise sur le terrain et rédaction	Jacques ROSSIGNOL Expert Conseil en Arboriculture Ornementale	
	Jérôme BEAURUELLE Chef de projets en arboriculture ornementale	

TABLE DES MATIERES

1	OBJET DE L'ÉTUDE	7
2	METHODOLOGIE EMPLOYEE	9
2.1	Méthode générale.....	9
2.2	Moyens mis en œuvre	9
2.3	Méthode détaillée	9
2.3.1	Localisation des arbres.....	9
2.3.2	Caractérisation de l'arbre	9
2.3.3	Sensibilité du site	11
2.3.4	Préconisations.....	12
2.3.5	Tendance évolutive et espérance de maintien	14
2.3.6	Observations.....	14
3	RESERVES ET LIMITES DE L'EXPERTISE	15
4	SYNTHESE DU DIAGNOSTIC ARBORICOLE.....	19
4.1.1	Résultats quantitatifs synthétiques.....	19
4.1.2	Données qualitatives et appréciation générales.....	21
5	DETAIL DES OBSERVATIONS ISSUES DU DIAGNOSTIC POUR CHAQUE ARBRE	25
6	MESURES CONSERVATOIRES GENERALES DANS LE CADRE DES FUTURS AMENAGEMENTS	27
6.1	Rappel synthétique sur les racines	27
6.2	Zones de protection racinaires théoriques	27
6.3	Conclusions et recommandations de l'expertise arboricole	30
6.3.1	Possibilités de conservation des arbres existants	30
6.3.2	Recommandations pour la protection des arbres conservés.....	30
	ANNEXE I. PLAN DE LOCALISATION DES ARBRES EXPERTISES.....	33
	ANNEXE II. PHOTOS DES PRINCIPAUX TYPES DE DEFAUTS OBSERVES	35



TABLE DES FIGURES

Figure 1 – Périmètre du site faisant l'objet de la mission d'expertise.....	8
Figure 2 - Répartition des sujets selon leur état physiologique	19
Figure 3 - Répartition des sujets selon leur état mécanique.....	19
Figure 4 - Répartition des sujets selon leur tendance évolutive	20
Figure 5 - Répartition des sujets selon leur espérance de maintien	20
Figure 6 - Tableau synthétique des types d'intervention possibles selon les zones considérées à proximité des arbres.....	28
Figure 7 - Carte des zones racinaires de protection racinaire sensibles et très sensibles.....	29
Figure 8 - <i>Phellinus tuberculosus</i> (Phellin des arbres fruitiers) (n°21).....	35
Figure 9 - Racines affleurantes (n°1).....	35
Figure 10 - Ecorce incluse à l'insertion de charpentièrre (n°20)	35
Figure 11 - Cavité ouverte au tronc avec cals de renforcement dynamique (n°24).....	35



1 OBJET DE L'ÉTUDE

Maître d'ouvrage :

Université de Strasbourg
Direction du Patrimoine et de l'Immobilier
18 rue Goethe
67 070 STRABOURG cedex

Affaire suivie par :

Lola DESBOURDES
Expert forestier et arboricole
l.desbourdes@oreade-breche.fr
+ 33 6 30 98 11 73

Date :

L'expertise de terrain s'est déroulée le 19 avril 2024.

Lieux de l'expertise :

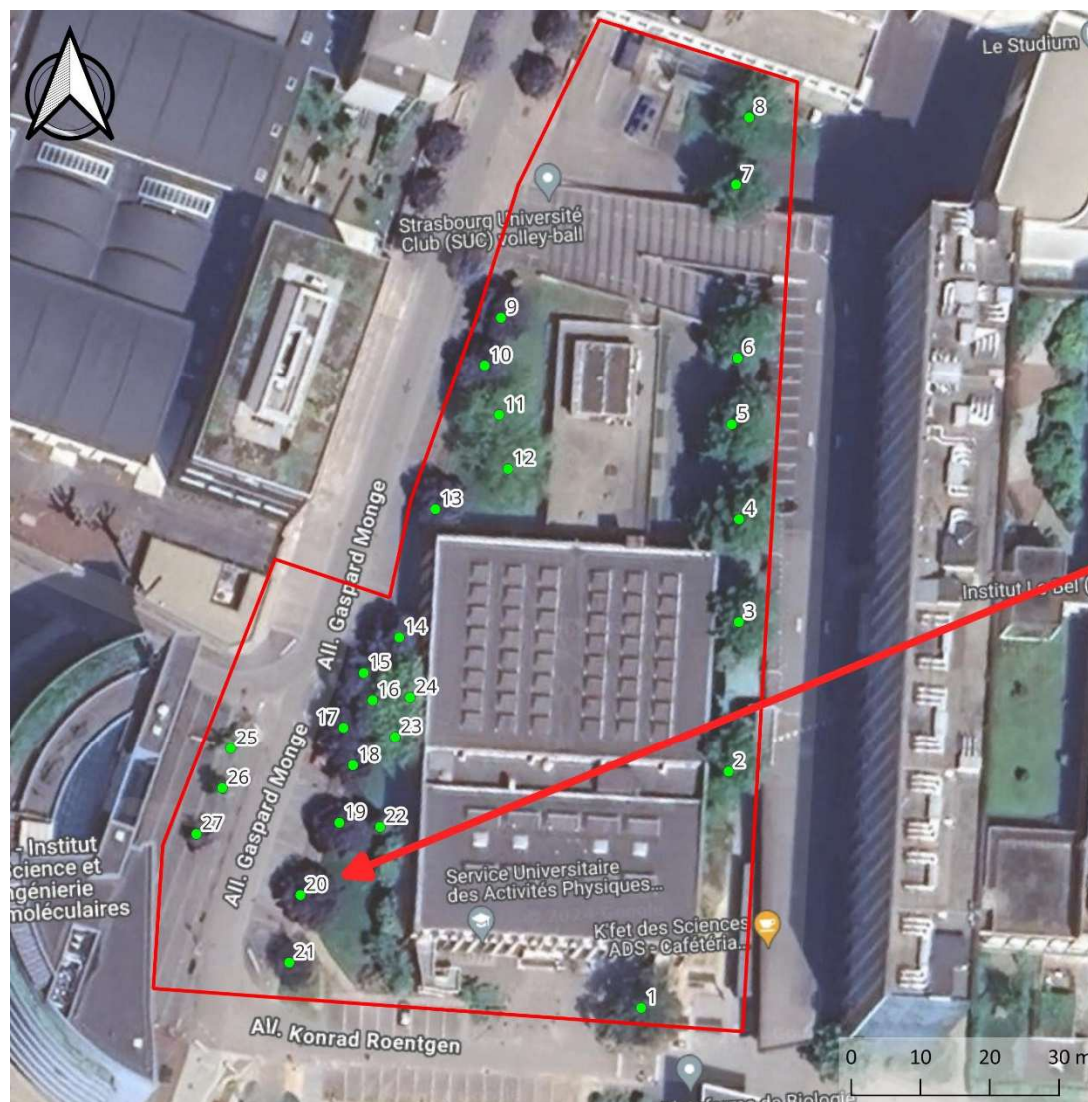
Campus de l'Université de Strasbourg
Allée Gaspard Monge, 67 000 STRABOURG

Mission

Expertise sanitaire et sécuritaire depuis le sol de 27 arbres.

Les objectifs de cette étude étaient :

- De déterminer l'état sanitaire et sécuritaire de chacun des sujets ;
- D'en déduire leur tendance évolutive et leur espérance de maintien ;
- De formuler des recommandations quant aux travaux et/ou surveillances éventuelles à mettre en œuvre ;
- De cartographier les zones de protection racinaires pour l'ensemble des arbres expertisés et préciser les interventions possibles dans ces zones.



Carte de la zone d'étude

Légende

- Zone d'étude
- Arbre diagnostiqué



Sources

Fond de carte : © 2024 GoogleSatellite
Données : © 2024 GoogleSatellite, données terrain

Propriétés

Date de création : 19/04/2024
Créée par : Oréade-Brèche



Figure 1 – Périmètre du site faisant l'objet de la mission d'expertise

2 METHODOLOGIE EMPLOYEE

2.1 Méthode générale

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

- Repérage des arbres à partir des informations fournis par le demandeur ;
- Relevé du nom de l'essence et des critères dendrométriques ;
- Relevé du diagnostic physiologique : âge physiologique, vitalité générale ;
- Relevé du diagnostic phytosanitaire : inventaire et évaluation des blessures, maladies ou attaques parasitaires visibles sur les diverses parties de l'arbre ;
- Relevé du diagnostic mécanique : caractérisation des défauts susceptibles de provoquer une rupture mécanique de tout ou partie de l'arbre : cavités, fourches, etc. ;
- Relevé de la sensibilité du site ;
- Relevé du (des) défaut(s) observé(s) et de son (ses) incidence(s) au regard de la sécurité des biens et des personnes et/ou de la pérennité de l'arbre ;
- Formulation du programme des travaux visant à maintenir ou à restaurer la sécurité publique aux abords des arbres, tout en assurant leur pérennité lorsque cela est possible.
- Cartographie des zones de protection racinaires théoriques sur la base des données relevées, et précision des interventions envisageables dans ces zones, sur la base des recommandations du CAUE77.

2.2 Moyens mis en œuvre

Les techniciens d'Oréade-Brèche emploient les techniques de diagnostic dites *Visual tree assessment* :

- Tests sonores au maillet ;
- Sonde pédologique pour apprécier la profondeur des cavités.

Des diagnostics complémentaires peuvent ensuite être mis en œuvre pour les arbres le nécessitant :

- Tests de pénétrométrie (Résistographe PD-400).

2.3 Méthode détaillée

2.3.1 Localisation des arbres

Les arbres ayant fait l'objet de cette étude ont été localisés d'après les indications fournies par le demandeur. Le plan de localisation des arbres expertisés et la numérotation adoptée figurent dans ce rapport en annexe.

2.3.2 Caractérisation de l'arbre

Essence

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



Diamètre

Il s'agit du diamètre mesuré à 1,30 m, exprimé en centimètres à ± 3 cm près. Le diamètre est pris à l'aide d'un compas forestier ou d'un mètre ruban. La précision de cette mesure est liée à la configuration du tronc (forme cylindrique ou compliquée, cépée, présence de plantes grimpantes etc.).

Hauteur

Il s'agit de la hauteur totale de l'arbre exprimée en mètres. Elle est ici le résultat d'une estimation à vue depuis le sol et est donc indiquée à titre indicatif. La précision de cette mesure est liée au temps et à la configuration du lieu où se trouve l'arbre (brume, précipitations, recul possible, relief, bâti etc.).

Age ontogénique

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

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

Notation de l'état physiologique

Cinq états de vitalité sont différenciés :

- correct ;
- acceptable ;
- faible ;
- dépérissant ;
- mort ou moribond.

Relevé des défauts et de leur localisation

Le diagnostic phytosanitaire et mécanique est établi à partir de l'observation des différentes parties de l'arbre :

- collet ;
- tronc ;
- branches charpentières ;
- ramure.

Les défauts observés sont reportés et évalués selon leur intensité :

- faible ;
- moyenne ;
- forte ;
- très forte.

Cette intensité est proportionnelle à la taille de l'arbre. Par exemple, une plaie de 20 cm de diamètre sera notée forte ou très forte sur un jeune plant alors qu'elle sera notée faible sur un adulte de 80 cm de diamètre de tronc.



Note de synthèse des défauts

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

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

- Cavité interne \Rightarrow **Valeur critique du rapport PRBS/R < 30 %**
- Cavité ouverte \Rightarrow **Valeur critique de l'ouverture de la cavité : angle > 120° ou $x/C < 33\%$**
où PRBS = paroi résiduelle de bois sain x = ouverture de la cavité
R = rayon au niveau de l'altération C = circonférence au niveau de l'altération

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

- **Valeur critique de $d3 + R(D3 - d3) / D3 > 33\%$**

où d = diamètre du bois altéré
 D = diamètre du tronc au niveau de l'altération
 R = ouverture de la cavité / circonférence au niveau de l'altération

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

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

2.3.3 Sensibilité du site

Les sites sont répartis en six catégories en fonction du risque de présence humaine lors des événements climatiques susceptibles de provoquer la chute de tout ou partie de l'arbre.

1. Site ne présentant aucune probabilité de présence humaine lors de la chute éventuelle d'un arbre ou d'une partie significative de celui-ci ;
2. Site présentant une probabilité très faible de présence humaine lors de la chute éventuelle d'un arbre ou d'une partie de celui-ci ;
3. Site présentant une probabilité faible très intermittente de présence humaine lors de la chute éventuelle d'un arbre ou d'une partie significative de celui-ci ;
4. Site présentant une probabilité marquée intermittente de présence humaine lors de la chute éventuelle d'un arbre ou d'une partie significative de celui-ci ;
5. Site présentant une probabilité forte et intermittente de présence humaine lors de la chute éventuelle d'un arbre ou d'une partie significative de celui-ci ;
6. Site présentant une probabilité très forte, quasi permanente à permanente, de présence humaine lors de la chute éventuelle d'un arbre ou d'une partie significative de celui-ci.



2.3.4 Préconisations

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

Les abattages

Type de travail	Définition
Abattage	Sujet actuellement dangereux au regard de la sécurité publique : présentant un risque manifeste de chute ou de rupture qui ne permet pas d'envisager son maintien. Par défaut le délai d'intervention est de 1 an après le passage de l'expert, sinon le niveau d'urgence est précisé selon les cas (dans les meilleurs délais, 3 mois, 6 mois, etc.).
Abattage à envisager	Sujet en sursis, présentant un état général permettant de prolonger son maintien quelques années, mais dont l'évolution pressentie induira la nécessité de son abattage à court-terme. Si l'arbre est conservé, il devra faire l'objet d'une surveillance annuelle afin de vérifier la dynamique d'évolution et confirmer ou reporter la décision d'abattage selon observations réalisées.
Abattage de gestion	Sujet à supprimer afin de permettre le développement optimal d'un ou plusieurs autres arbres voisins, ou de remplacer un arbre non dangereux mais sans avenir.

Les tailles

Il convient de préciser que la typologie des tailles présentées ci-après, ne correspond à aucune terminologie scientifique ou même professionnelle reconnue. Toutes les tailles peuvent être considérées comme des tailles d'entretien.

L'objectif de cette typologie se limite à fournir au gestionnaire quelques précisions supplémentaires afin de faciliter la réalisation et/ou la maîtrise d'œuvre et la réception des travaux prescrits.

Type de travail	Définition
Taille de formation	Taille concernant les jeunes sujets visant à donner à l'arbre sa forme adulte, selon les règles de l'art.
Taille d'entretien	Taille visant à la réalisation d'un "toiletage" général de l'arbre. Les arbres concernés sont dans un état sanitaire relativement satisfaisant dans l'ensemble. Cette opération s'inscrit dans le cadre de l'entretien courant de l'arbre et concerne essentiellement : <ul style="list-style-type: none">- la maîtrise du développement du houppier ;- la suppression des principaux rejets (non nécessaires à la survie de l'arbre) ;- le maintien de l'arbre dans une forme architecturée déjà existante (par exemple, les tailles en tête de chat sont assimilées à des tailles d'entretien) ; Cette taille est effectuée selon les règles de l'art.
Taille sanitaire	Taille visant au retrait du bois mort, des branches dépérissantes ou infectées qui sont "naturellement" produites par l'arbre. Ce type de taille peut être préconisé dès lors que celles-ci ont une section suffisante pour représenter un danger potentiel en cas de chute, que l'arbre présente ou non des signes marqués de dépérissement ou de sénescence.
Taille de réduction	Taille visant à la réduction raisonnée de tout ou partie du houppier. Les observations complètent la présente définition afin de cibler au mieux les recommandations du diagnosticien. Lorsque cette taille porte sur la totalité du houppier elle ne doit pas supprimer plus de 30% de son volume.

Les autres travaux de sécurité

Type de travail	Définition
Retirer les branches suspendues	Opération visant à retirer dans les meilleurs délais les branches cassées ou coupées qui sont restées suspendues dans le houppier et menacent de tomber sur la voie publique.

Divers

Type de travail	Définition
Enlèvement des équipements	Enlèvement de tout équipement (tuteur, panneau, etc.) posé à proximité de l'arbre et n'ayant plus d'utilité ou gênant la croissance de l'arbre.
Retirer les plantes grimpantes	Opération visant à retirer dans les meilleurs délais les plantes grimpantes qui envahissent le houppier.

La surveillance/l'actualisation des données

Type de travail	Définition
Suivi des jeunes plantations	Ce travail consiste à reprendre la cuvette d'arrosage, desserrer les liens, anticiper les besoins en taille de formation et la suppression des tuteurs une fois le plant installé.
Suivi de l'évolution	Arbre présentant des défauts ne remettant pas en cause son maintien actuellement, mais susceptibles d'évoluer à court ou moyen terme. L'objectif du suivi est de vérifier la dynamique d'évolution de ces défauts, pour permettre de prévenir une éventuelle évolution défavorable, engendrant un risque pour le public, et la prescription de travaux adaptés le cas échéant.
Surveillance annuelle	Arbre dont l'état général est susceptible d'évoluer à court ou moyen terme pour générer un arbre dangereux au regard de la sécurité publique. Les travaux de surveillance comprennent : - une visite annuelle par un agent capable de déceler les principaux problèmes d'ordre physiologique, pathologique, mécanique ; - la mise en place progressive d'un dispositif de suivi/évaluation des arbres par un personnel qualifié. Ce dispositif comprendra notamment : - le repérage des arbres ; - une mise à jour de l'état physiologique, sanitaire et mécanique des arbres, - la saisie systématique des événements (constat d'évolution, modification de l'environnement, travaux d'entretien, etc.) susceptibles d'avoir un impact sur l'état général de l'arbre ; - l'archivage des données.
Réactualisation des préconisations	Arbre dont l'état sanitaire est susceptible d'évoluer à court ou moyen terme. Les préconisations de gestion (notamment de type Abattage à prévoir) doivent être actualisées avant d'être mises en œuvre à moyen terme (plus de 3 ans).



Compléments d'analyse

Sont indiqués les arbres qui ont fait l'objet d'un sondage au pénétromètre.

Sont également précisés les arbres qui devraient faire l'objet :

- D'une visite du houppier à partir d'une échelle, d'une nacelle ou par grimper ;
- D'un sondage pédologique ou d'une excavation racinaire plus poussée ;
- D'une analyse d'échantillon en laboratoire ;
- D'un sondage au tomographe ;
- D'un test de traction.

En cas de besoin les compléments peuvent être combinés.

2.3.5 Tendence évolutive et espérance de maintien

La tendance évolutive rend compte de l'évolution probable de l'état global de l'arbre au cours des prochaines années, au vu de l'ensemble des défauts et altérations mécaniques relevés, de la vigueur actuelle de l'arbre, et de la dynamique d'évolution habituellement constatée pour les pathogènes éventuellement identifiés ; 3 tendances sont distinguées :

- Stable ;
- Incertaine ;
- Défavorable.

L'espérance de maintien est une estimation du délai dans lequel les arbres devraient pouvoir être conservés dans des conditions de sécurités acceptables, au vu des données recueillies. Ne pouvant prendre en compte les événements et infections pouvant survenir dans les mois et les années suivant l'expertise, elle n'est évidemment donnée qu'à titre indicatif pour permettre au gestionnaire d'anticiper le remplacement souhaitable des arbres à des délais plus ou moins proches ; 5 niveaux sont distingués :

- Faible ;
- Faible à modérée ;
- Modérée ;
- Modérée à forte ;
- Forte.

2.3.6 Observations

Elles représentent les observations particulières, non codifiables, pour chaque arbre.



3 RESERVES ET LIMITES DE L'EXPERTISE

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

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

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

D'autre part, il convient de mettre en garde les utilisateurs de cette expertise sur les limites de la démarche : les arbres urbains sont soumis à des contraintes importantes, ils se développent dans des conditions parfois difficiles et leur état sanitaire peut évoluer très rapidement. Il est dorénavant établi qu'au-delà de deux ans, des différences significatives peuvent apparaître entre l'état du patrimoine et la description qu'il en est fait dans le rapport d'évaluation. Compte tenu de l'état général du patrimoine arboré examiné, **la durée de validité de la présente expertise est fixée à 3 ans.**

La réalisation d'une expertise doit être **complétée par une visite régulière des arbres** : visite annuelle pour les sujets présentant les défauts les plus prononcés, sans dépasser une fréquence de 5 ans pour les arbres sans défaut connu. Cette opération a pour objectif le suivi rigoureux de l'évolution des sujets les plus délicats et notamment :

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

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

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



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

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

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

1 - L'avis d'expert :

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

2 - Le diagnostic individuel à vue depuis le sol :

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

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

Les principales recommandations peuvent porter sur la mise en œuvre :

- De travaux de taille ;
- D'une expertise plus détaillée (missions 3 et 4), ou d'une surveillance de tout ou partie du patrimoine ;
- De travaux relatifs à l'environnement des arbres ;
- Ou sur l'absence de besoin particulier de travaux à court terme.

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

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

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

4 – Le diagnostic approfondi instrumentalisé :

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

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



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

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

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

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

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

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

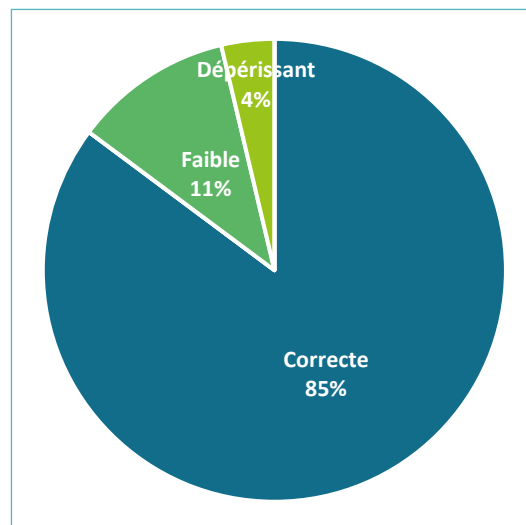


4 SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC ARBORICOLE

4.1.1 Résultats quantitatifs synthétiques

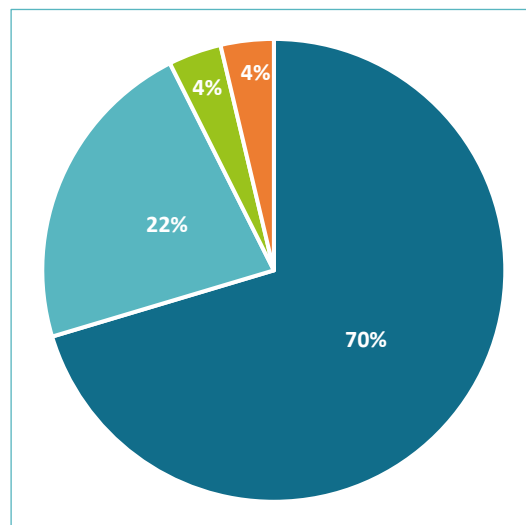
Etat physiologique	Nombre d'arbres	Proportion	Légende
Correct	23	85%	■
Acceptable	-	-	■
Faible	3	11%	■
Dépérissant	1	4%	■
Mort ou moribond	-	-	■
Total	27	100%	-

Figure 2 - Répartition des sujets selon leur état physiologique



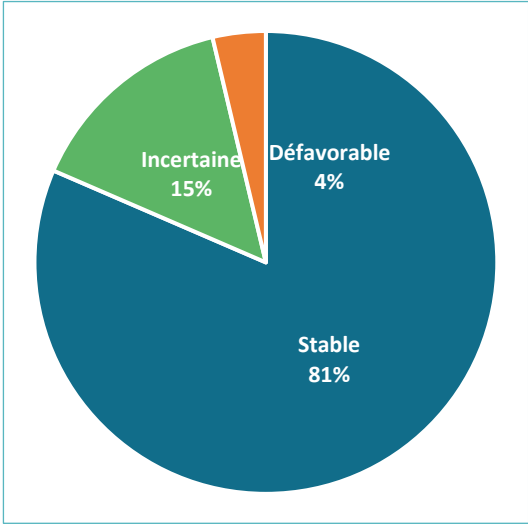
Synthèse des défauts	Nombre d'arbres	Proportion	Légende
Sans défauts ou défauts mineurs consolidables	19	70%	■
Défauts mineurs évolutif	6	22%	■
Défauts irréversibles mais actuellement encore tolérable	1	4%	■
Défauts irréversibles graves, arbre dangereux	1	4%	■
Total	27	100%	-

Figure 3 - Répartition des sujets selon leur état mécanique



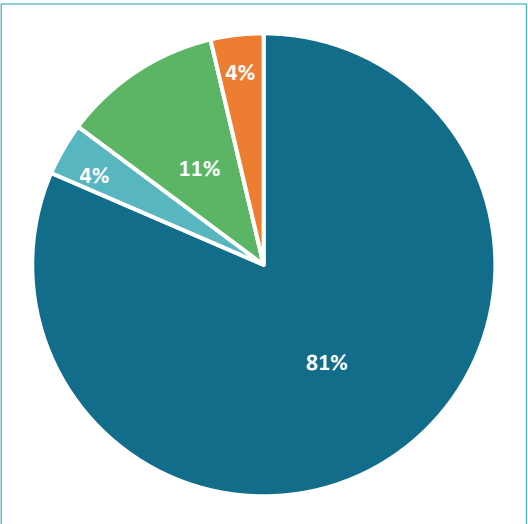
Tendance évolutive	Nombre d'arbres	Proportion	Légende
Stable	22	81%	■
Incertaine	4	15%	■
Défavorable	1	4%	■
Total	27	100%	-

Figure 4 - Répartition des sujets selon leur tendance évolutive



Espérance de maintien	Nombre de rejets	Proportion	Légende
Forte	22	81%	■
Modérée à forte	1	4%	■
Modérée	3	11%	■
Faible à modérée	-	-	■
Faible	1	4%	■
Total	27	100%	-

Figure 5 - Répartition des sujets selon leur espérance de maintien



4.1.2 Données qualitatives et appréciation générales

Localisation			
Site	Bâtiment CSU	Total d'arbres	27

Essences		
Nom latin	Nom français	Nbr sujets
<i>Acer negundo</i>	Erable negundo	4
<i>Alnus x Spaethii</i>	Aulne de Späth	7
<i>Betula verrucosa</i>	Bouleau blanc	1
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Copalme d'Amérique	1
<i>Prunus cerasifera 'Nigra'</i>	Prunier de Pissard	12
<i>Quercus robur 'Fastigiata'</i>	Chêne pédonculé fastigié	1
<i>Thuja plicata</i>	Thuja géant	1

Répartition par stade ontogénique	
Jeune	3
Jeune adulte	21
Adulte	3
Adulte vieillissant	-
Arbre moribond	-

Emplacement des arbres (cumulatif)	
Voirie	15
Parking	6
Espace vert	6
-	-
-	-

Diamètre mini/maxi	8 / 50 cm
--------------------	-----------

Hauteur mini/maxi	4 / 21 m
-------------------	----------

Observations générales et contexte d'implantation
<p>L'expertise concerne les arbres compris dans le périmètre autour du bâtiment « Service Universitaire des Activités Physiques » de Strasbourg. Les arbres se développent dans des environnements différents :</p> <ul style="list-style-type: none"> Sujet n°1 : arbre implanté le long d'un bâtiment sur un sol tassé ; Sujets n°2 à 7 : arbres implantés dans une petite fosse de plantation au sein d'un parking ; Sujets n°8 à 24 : arbres implantés dans un espace vert ; Sujets 25 à 26 : arbres implantés dans des fosses de plantation sur un trottoir. <p>C'est un ensemble arboré avec deux essences qui prédominent : le Prunier de Pissard et l'Aulne de Späth (70 %). La fréquentation du site ainsi que sa sensibilité sont jugées fortes, car ces arbres sont plantés sur un parking, utilisé en permanence.</p> <p>Tous les arbres sont gérés en port semi-libre, c'est-à-dire que les arbres ont été accompagnés par des tailles de formation dans leur jeune âge (suppression de fourches, remontées de couronne, etc.), pour guider leur développement selon une forme adaptée à leur milieu de vie tout en restant au plus proche de leur forme naturelle ; ils ne font ensuite plus l'objet que d'interventions ponctuelles d'entretien légères (bois mort, reprise de chicots, branches cassées ou affaiblies, frottements, etc.).</p> <p>La majorité des arbres est implantée dans un sol semi-perméable, avec une alimentation hydrique correcte.</p> <p>(Le plan schématique présentant la localisation et la numérotation des sujets se trouve en annexe I.)</p>



Etat sanitaire et problèmes majeurs	
Etat physiologique	85% des arbres présente une vitalité satisfaisante. Néanmoins, 3 sujets (30 %) présentent une perte de vitalité et 1 sujet présente un état dépérissant.
Principaux pathogènes identifiés	<i>Phellinus tuberculosus</i> (Phellin des arbres fruitiers) : 1 sujet Ce champignon met en échec les mécanismes de compartimentation et possède une activité lignivore importante. Il induit une pourriture de type blanche fibreuse et est réputé très actif. Doté d'un important pouvoir parasitaire, il se propage facilement par les outils de tailles d'un sujet à l'autre.
Défauts majeurs	Présence de bois mort dans les houppiers : 3 sujets présentent une ou plusieurs branches sèches de diamètre important. Défauts mécaniques d'importance : 93 % des sujets ne présentent aucun défaut ou seulement des défauts mineurs jugés consolidables. Les principaux défauts observés concernent : <ul style="list-style-type: none"> - Des plaies sur racines (4 sujets) ; - Des fourches compressives à l'insertion des charpentières actuellement stable (3 sujets).

Principaux risques au regard de la sécurité publique	
Risque manifeste de chute / basculement	L'abattage du sujet n°21 est recommandé sous 1 an , car il présente un dépérissement irréversible ainsi que des carpophores de <i>Phellin</i> des arbres fruitiers sur le tronc provoquant un risque de rupture au niveau à moyen terme.
Autres risques et nécessités de taille	Une taille d'entretien est préconisée pour 3 arbres (11 %) , présentant des bois morts de diamètre notable, pouvant tomber sur les véhicules ou sur les passants. Ces interventions doivent être réalisées durant le printemps 2024.
Risque modéré nécessitant un suivi particulier	Un suivi régulier est recommandé pour 4 sujets , car ils présentent des défauts ne remettant pas en cause leur maintien actuellement, mais susceptibles d'évoluer à court ou moyen terme : <ul style="list-style-type: none"> • N°20 : suivre l'évolution de l'écorce incluse ; • N°22 ;25 et 26 : suivre l'évolution de la vitalité.
Évolution prévisible	Evolution défavorable pour 1 sujets (4 %) car il présente des défauts importants (dépérissement, mortalité de l'arbre), pouvant rapidement évoluer à court terme. Evolution incertaine et/ou plus lente pour 4 sujets (15 %) présentant des défauts notables (perte de vitalité, échaudure). Ces défauts sont actuellement bien gérés ou compensés par les arbres concernés, mais ils sont néanmoins susceptibles d'évoluer à moyen terme, malgré les travaux prescrits ; Evolution stable pour 22 sujets (81 %) , ne présentant aucun défaut ou seulement des défauts mineurs.



Synthèse des travaux à mettre en œuvre				
Travaux	Délai	Nbr sujets	Proportion	N° arbres concernés
Abattage	Urgent	-	-	-
	6 mois	-	4%	N°21
	1 an	-	-	-
	à envisager	-	-	-
	TOTAL	1	4%	
Taille sanitaire	Urgent	-	-	-
	6 mois	-	-	-
	1 an	-	-	-
	TOTAL	-	-	
Taille de réduction	Urgent	-	-	-
	3 mois	-	-	-
	1 an	-	-	-
	TOTAL	-	-	
Retirer branche en suspension	Urgent	-	-	-
	6 mois	-	-	-
	1 an	-	-	-
	TOTAL	-	-	
Haubanage	Urgent	-	-	-
	6 mois	-	-	-
	1 an	-	-	-
	TOTAL	-	-	
Abattage de gestion		-	-	-
Taille d'entretien		3	11	N°1, 9, 11
Taille de formation		-	-	-
Retrait équipements		-	-	-
Retrait plantes grimpantes		-	-	-
Suivi jeune plantation		-	-	-
Travaux spécifiques		-	-	-
Expertise complémentaire		-	-	-
Suivi régulier		4	15%	N°20, 22, 25, 26
Surveillance annuelle		-	-	-



5. DÉTAIL DES OBSERVATIONS POUR CHAQUE ARBRE

L'Inventaire														Le diagnostic phytosanitaire et sécuritaire																		La gestion								Observations
Localisation		Environnement		Données de l'arbre							Etat physiologique				Collet		Tronc		Branches charpentières				Ramification		Synthèse des défauts	Travaux recommandés	Conduite préconisée	Gestion		Conservation		Périmètre protection								
Site	Numerotation	Concurrence	Soil	Présence de public	Autre causant des dégâts	Code essence	Essence	Diamètre	Hauteur	Diamètre houppier	Age physiologique	Structure	Conduite	Sensibilité du site	défaut 1	Intensité 1	défaut 2	Intensité 2	défaut 1	Intensité 1	défaut 2	Intensité 2	défaut 1	Intensité 1				défaut 2	Intensité 2	Suivi à mettre en oeuvre	Autre sondé ?	Complément d'expertise recommandée	Tendance évolutive	Espérance de maintien	Zone racinaire très sensible (m)	Zone racinaire sensible (m)				
Université de Strasbourg	1	bâti	imperméable	OUI	NON	BEVE	Betula verrucosa - Bouleau blanc	48	17	11	adulte	isolé	Semi-libre	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	Fissure active	faible	Bois mort	propre	Défauts mineurs évolutifs	-	-	-	Stable	Forte	1,5	6,0	L'arbre présente des racines affleurantes au sol. Supprimer le bois mort et l'axe fissuré au-dessus des escaliers.					
Université de Strasbourg	2	bâti	semi-perméable	OUI	NON	AJUS	Alnus x Spaethii - Aulne de Späth	46	21	11	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stable	Forte	1,5	5,8	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables						
Université de Strasbourg	3	bâti	semi-perméable	OUI	NON	AJUS	Alnus x Spaethii - Aulne de Späth	46	21	10	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stable	Forte	1,5	5,8	L'arbre présente des racines affleurantes au sol						
Université de Strasbourg	4	bâti	semi-perméable	OUI	NON	AJUS	Alnus x Spaethii - Aulne de Späth	49	21	11	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stable	Forte	1,5	6,2	L'arbre présente des racines affleurantes au sol						
Université de Strasbourg	5	bâti	imperméable	OUI	OUI	AJUS	Alnus x Spaethii - Aulne de Späth	50	19	12	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stable	Forte	1,5	6,3	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables						
Université de Strasbourg	6	bâti	imperméable	OUI	OUI	AJUS	Alnus x Spaethii - Aulne de Späth	44	19	12	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stable	Forte	1,5	6,0	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables						
Université de Strasbourg	7	bâti	imperméable	OUI	OUI	AJUS	Alnus x Spaethii - Aulne de Späth	45	18	10	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stable	Forte	1,5	5,7	L'arbre présente des racines affleurantes au sol						
Université de Strasbourg	8	bâti	semi-perméable	OUI	NON	AJUS	Alnus x Spaethii - Aulne de Späth	38	18	10	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stable	Forte	1,5	5,0	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables						
Université de Strasbourg	9	-	semi-perméable	OUI	NON	PRZEN	Prunus cerasifera 'Nigra' - Prunier de Pissard	24	6	8	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	Fissure active	moquette	-	Défauts mineurs évolutifs	-	-	-	Stable	Forte	1,5	4,0	Axe de 4cm de diamètre cote Est à 3m en cours de rupture à supprimer						
Université de Strasbourg	10	-	semi-perméable	OUI	NON	PRZEN	Prunus cerasifera 'Nigra' - Prunier de Pissard	20	6	8	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stable	Forte	1,5	4,0	Présence d'une fourche compressive à 2m actuellement stable.						
Université de Strasbourg	11	-	perméable	OUI	NON	ACNE	Acer negundo - Erable negundo	38	13	11	adulte	groupe	Semi-libre	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	Bois mort	moquette	-	Défauts mineurs évolutifs	-	-	-	Stable	Forte	1,5	5,5	Supprimer le bois mort dans le houppier						
Université de Strasbourg	12	bâti	perméable	OUI	NON	ACNE	Acer negundo - Erable negundo	45	13	11	adulte	groupe	Semi-libre	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stable	Forte	1,5	5,7	Supprimer le bois mort dans le houppier						
Université de Strasbourg	13	équipement	semi-perméable	OUI	NON	PRZEN	Prunus cerasifera 'Nigra' - Prunier de Pissard	22	8	6	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Stable	Forte	1,5	3,0	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables						
Université de Strasbourg	14	bâti	semi-perméable	OUI	NON	PRZEN	Prunus cerasifera 'Nigra' - Prunier de Pissard	19	7	6	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	Bois mort	faible	-	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	-	-	-	Stable	Forte	1,5	3,0	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables						

L'inventaire														Le diagnostic phytosanitaire et sécuritaire														La gestion										Observations
Localisation		Environnement		Données de l'arbre						Collet				Tronc		Branches charpentières				Ramification				Synthèse des défauts	Travaux recommandés	Conduite préconisée	Gestion		Conservation		Périmètre protection							
Site	Numerotation	Concurrence	Soil	Présence de public	Autre causant des dégâts	Code essence	Essence	Diamètre	Hauteur	Diamètre houppier	Age physiologique	Structure	Conduite	Sensibilité du site	Etat physiologique	défaut 1	Intensité 1	défaut 2	Intensité 2	défaut 1	Intensité 1	défaut 2	Intensité 2				défaut 1	Intensité 1	défaut 2	Intensité 2	Suivi à mettre en œuvre	Autre sonde ?	Complément d'expertise recommandée	Tendance évolutive	Expérience de maintien	Zone racinaire très sensible (m)	Zone racinaire sensible (m)	
Université de Strasbourg	15	-	semi-perméable	OUI	NON	PRCN	Prunus cerasifera 'Nigra' - Prunier de Pissard	19	6	6	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	Bois mort	faible	-	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	-	Semi-libre	-	-	-	Stable	Forte	1,5	3,0	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	
Université de Strasbourg	16	-	semi-perméable	OUI	NON	PRCN	Prunus cerasifera 'Nigra' - Prunier de Pissard	17	6	6	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	Bois mort	faible	-	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	-	Semi-libre	-	-	-	Stable	Forte	1,5	3,0	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	
Université de Strasbourg	17	-	semi-perméable	OUI	NON	PRCN	Prunus cerasifera 'Nigra' - Prunier de Pissard	18	6	6	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	Bois mort	faible	-	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	-	Semi-libre	-	-	-	Stable	Forte	1,5	3,0	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	
Université de Strasbourg	18	-	semi-perméable	OUI	NON	PRCN	Prunus cerasifera 'Nigra' - Prunier de Pissard	19	6	6	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	Bois mort	faible	-	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	-	Semi-libre	-	-	-	Stable	Forte	1,5	3,0	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	
Université de Strasbourg	19	équipement semi-perméable	OUI	NON	PRCN	PRCN	Prunus cerasifera 'Nigra' - Prunier de Pissard	21	6	6	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	Des	Bois mort	faible	-	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	-	Semi-libre	-	-	-	Stable	Forte	1,5	3,0	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables
Université de Strasbourg	20	équipement semi-perméable	OUI	NON	PRCN	PRCN	Prunus cerasifera 'Nigra' - Prunier de Pissard	26	6	8	jeune adulte	alignement	Semi-libre	correcte	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	Fourche à écorce incluse	modérée	-	Défauts irréversibles mais actuellement encore tolérables	-	Semi-libre	Suivi régulier	-	-	Incertaine	Modérée à forte	1,5	4,0	Présence d'une écorce incluse côté Sud à 2m avec du bois de réaction de part et d'autre de la fourche. Il est conseillé de mettre en place un suivi de l'insertion afin d'observer la mise en échec de l'ancrage avec un début de rupture.	
Université de Strasbourg	21	équipement semi-perméable	OUI	NON	PRCN	PRCN	Prunus cerasifera 'Nigra' - Prunier de Pissard	19	6	6	jeune adulte	alignement	Semi-libre	déplaisant	déplaisant	-	-	-	-	Phellinus tuberosus	modérée	-	-	Charpentières morte	modérée	-	Défauts irréversibles graves, arbre dangereux	Abattage (délai : 6 mois)	Semi-libre	-	-	-	Défavorable	Faible	1,5	3,0	Présence de carpophores de Phellin des arbres fruitiers au tronc à 1m côté Est. Le sujet présente un dépérisant du houppier avec plus de 50% du houppier mort. Au regard de l'état physiologique fortement dégradé ainsi que du pathogène au tronc provoquant une forte altération du bois, le maintien de cet arbre durant le projet n'est pas conseillé.	
Université de Strasbourg	22	bâti perméable	OUI	NON	THPL	THPL	Thuja plicata - Thuja géant	28	9	3	jeune adulte	isolé	Semi-libre	faible	faible	-	-	-	-	Plaie	modérée	-	-	-	-	-	Défauts mineurs évolutifs	-	Semi-libre	Suivi régulier	-	-	Incertaine	Modérée	1,5	3,5	Ancienne cèdre de deux brins dont un brin a été supprimé. Sujet présentant une vitalité faible devant être suivi dans le temps.	
Université de Strasbourg	23	bâti perméable	OUI	NON	ACNE	ACNE	Acer negundo - Erable negundo	24	15	6	jeune adulte	groupe	Semi-libre	correcte	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	-	Semi-libre	-	-	-	Stable	Forte	1,5	3,0	Arbre dont 2 brins parte à 1m. Sujet le long du bâtiment	
Université de Strasbourg	24	bâti perméable	OUI	NON	ACNE	ACNE	Acer negundo - Erable negundo	24	15	6	jeune adulte	groupe	Semi-libre	correcte	correcte	-	-	-	-	Cavité ouverte	faible	-	-	-	Bois mort	faible	-	Défauts mineurs évolutifs	-	Semi-libre	-	-	-	Stable	Forte	1,5	3,0	Arbre dont 4 brins partant à 1m du sol. Sujet le long du bâtiment. Présence d'une cavité ouverte à 80cm côté Ouest limité à l'ancien cône d'insertion de l'axe supprimé avec cals de renforcement dynamique
Université de Strasbourg	25	-	imperméable	OUI	OUI	LST	Liquidambar styraciflua - Copalme d'Amérique	8	5	3	jeune	alignement	Semi-libre	faible	faible	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	-	Semi-libre	Suivi régulier	-	-	Incertaine	Modérée	1,5	1,5	Sujet présentant une vitalité faible devant être suivi dans le temps.	
Université de Strasbourg	26	-	imperméable	OUI	OUI	QUIDF	Quercus robur 'Fastigiata' - Chêne pédonculé fastigie	14	6	3	jeune	alignement	Semi-libre	faible	faible	-	-	-	-	-	-	-	-	Bois mort	faible	-	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	-	Semi-libre	Suivi régulier	-	-	Incertaine	Modérée	1,5	1,8	Sujet présentant une vitalité faible devant être suivi dans le temps.	
Université de Strasbourg	27	-	imperméable	OUI	NON	PRCN	Prunus cerasifera 'Nigra' - Prunier de Pissard	13	4	4	jeune	alignement	Semi-libre	correcte	correcte	-	-	-	-	-	-	-	-	Plaie	faible	-	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	-	Semi-libre	-	-	-	Stable	Forte	1,5	2,0	Sans défaut ou défauts mineurs consolidables	

6 MESURES CONSERVATOIRES GENERALES DANS LE CADRE DES FUTURS AMENAGEMENTS

6.1 Rappel synthétique sur les racines

Les racines ligneuses de gros diamètre ($D > 20$ mm) assurent l'ancrage, l'exploration du sol et le stockage des réserves nutritives (sucres, amidon, composés azotés et lipides). Principalement présentes dans les 40 premiers cm du sol, elles se répartissent dans un volume de sol dépendant de plusieurs paramètres, dont en particulier :

- L'essence (définissant le modèle architectural du système racinaire) ;
- La hauteur de l'arbre et le diamètre de son tronc ;
- L'exposition aux vents du site ;
- La structure du sol en place et la présence et densité d'éléments grossiers ;
- La profondeur prospectable ;
- La réserve utile en eau.

Les racines ligneuses et non ligneuses de plus faible diamètre ont pour rôle l'exploitation du sol et l'absorption des minéraux et de l'eau au travers des poils absorbants (leur diamètre ne dépasse pas 1 mm et ils sont associés aux mycorhizes). Ces racines participent aussi au maintien de l'arbre grâce aux liaisons chimiques qu'elles réalisent avec le substrat. Présentes sur tous les horizons que le milieu permet, ce sont les seules racines capables de se diviser en cas d'altération (lorsque la section est < 4 cm).

La suppression de racines entraîne pour l'arbre des pertes inévitables aussi bien dans ses fonctions d'ancrage que pour son approvisionnement en ressources. Il est généralement conseillé de ne pas sectionner de racines d'un diamètre supérieur à 5 cm. Si, cela ne peut être évité, le nombre de racines affecté par les travaux déterminera les possibilités de maintien à moyen ou long terme du sujet. Il est ainsi généralement considéré qu'au-delà d'un ordre de grandeur de 30 % de racines d'un diamètre > 5 cm affectées, la réalisation d'un test de traction est souhaitable pour vérifier la tenue d'ancrage de l'arbre impacté, tandis qu'au-delà de 50 % environ, il sera préférable de ne pas maintenir l'arbre concerné, celui-ci étant vraisemblablement condamné à terme en raison de l'ampleur des dégâts générés immédiatement mais aussi des évolutions prévisibles à la suite de ces dommages.

6.2 Zones de protection racinaires théoriques

Trois zones sont délimitées autour du tronc de l'arbre avant les travaux :

La zone très sensible

- C'est une surface de 1,5 m de rayon autour de la périphérie du tronc (projection au sol de la mesure prise sur le tronc à 1 m de haut).
- Ou surface de la fosse de plantation si elle est plus importante que la surface ci-dessus.

⇒ Aucune intervention de fouille ne doit être réalisée.

La zone sensible

- Surface de x m de rayon autour de la périphérie du tronc avec $x = \text{circonférence du tronc en m (mesurée à 1 m du sol)} \times 4$. Exemple : si la circonférence du tronc mesurée à 1 m du sol est égale à 3m, alors le rayon de la zone sensible est égal à $3 \times 4\text{m} = 12\text{m}$.
- Ou projection du houppier au sol : la plus grande surface entre la projection du houppier ou la surface par rapport à la périphérie du tronc sera privilégiée.

⇒ Les interventions de fouille doivent être réalisées avec des précautions particulières

La zone extérieure

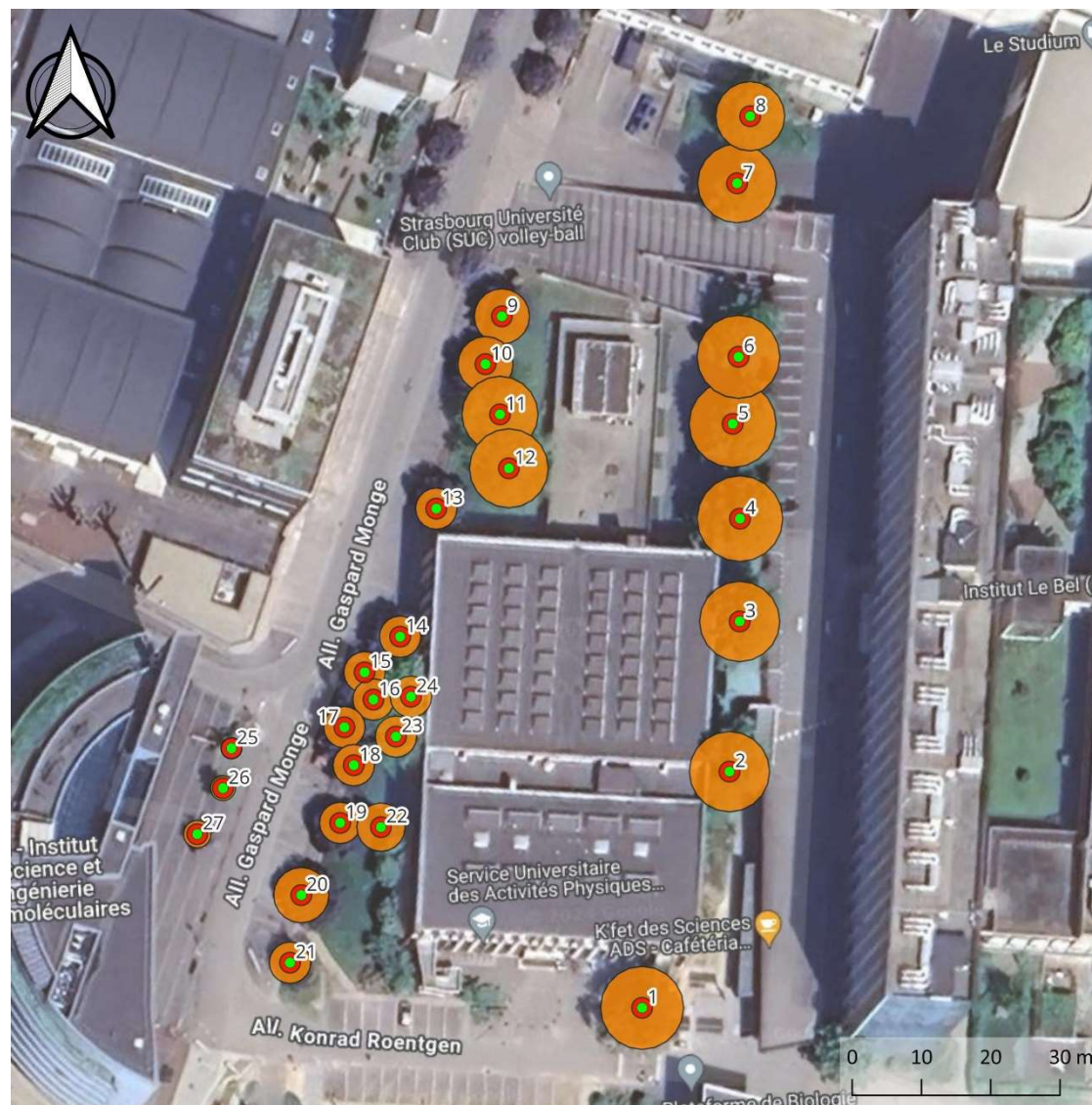
- C'est l'espace en dehors des zones sensibles où les interventions de fouille sont libres.



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

Figure 6 – Tableau synthétique des types d'intervention possibles selon les zones considérées à proximité des arbres

Source : CAUE 77



Carte des zones de protection racinaire théoriques

Légende

- Arbre diagnostiqué
- Zones de protection racinaires très sensibles
- Zones de protection racinaire sensibles

Sources

Fond de carte : © 2024 GoogleSatellite
Données : © 2024 GoogleSatellite, données terrain

Propriétés

Date de création : 19/04/2024
Créée par : Oréade-Brèche

Figure 7 - Carte des zones racinaires de protection racinaire sensibles et très sensibles

6.3 Conclusions et recommandations de l'expertise arboricole

6.3.1 Possibilités de conservation des arbres existants

Dans le cadre du projet à venir autour du bâtiment, le patrimoine arboré présentant un état correct. Outre l'arbre présentant une évolution défavorable (n°1), les autres sujets (26 au total) peuvent être conservés : leur intégration et le respect de l'espace autour de ces arbres représenteront un enjeu particulier pour la conception des esquisses du nouvel aménagement et la conservation durable du patrimoine actuel.

Le diagnostic a révélé qu'un sujet présent des défauts d'ampleur, et susceptibles d'évoluer rapidement, induisant une dégradation prévisible de son état mécanique ou physiologique dans l'année à venir, avec une faible espérance de maintien dans le temps. L'aménagement à venir constituerait inévitablement un stress supplémentaire qui ne pourra que compromettre davantage leur capacité à se maintenir au vu des défauts qu'ils présentent déjà.

Cet arbre représentant une faible proportion du patrimoine arboré présent, il n'est pas jugé opportun de le préserver dans le cadre du projet en cours d'élaboration, et il est conseillé d'anticiper sa suppression à la faveur de l'aménagement à venir, pour le remplacer par un jeune sujet qui aura plus d'avenir.

Ainsi, nous recommandons de ne pas conserver le sujet n°21 présentant un dépérissement irréversible ainsi que la présence de pathogènes.

6.3.2 Recommandations pour la protection des arbres conservés

Dans le cas où des interventions devraient être réalisées dans la zone sensible des arbres conservés, les travaux d'aménagements vont induire des modifications à proximité directe des arbres et dans un périmètre restreint. En plus des modifications du milieu, ces travaux vont générer un risque important de blessures des arbres existants lors des opérations de terrassement ou lors de manœuvres d'engins de chantier : sections de racines ou de branches, plaies ou chocs sur tronc, arrachements dans le houppier, etc.

Des mesures de protections des racines et du tronc doivent être mises en œuvre par les entreprises intervenant sur le chantier et mises en place avant le commencement et maintenue pendant toute la durée des travaux. Elles concernent notamment :

- L'installation de coffrages bois ou plastique autour de chaque tronc d'arbre couvrant une surface au sol d'environ 8m² et sur une hauteur de 2m sans contact avec la plantation.
- La mise en place d'une couche de 20 cm de gravier (Ø de 15 à 25 mm) ou de paillage organique sur le sol recouverte de plaques d'acier peut être posée, dès lors qu'il n'existe pas d'alternative à la mise en œuvre des travaux dans la zone sensible de protection racinaire des arbres.

Il est rappelé que les zonages présentés précédemment restent cependant théoriques, et les recommandations proposées d'ordre général. En effet, chaque arbre est différent et il n'est actuellement pas possible techniquement d'identifier précisément l'emplacement et le développement de l'ensemble du système racinaire d'un arbre sans réaliser des opérations d'excavation ciblées.



Méthode d'action à proximité des arbres

Pour agir au mieux auprès des deux arbres existants, les recommandations générales ci-dessous s'appliquent :

- L'utilisation d'une aspiratrice est vivement recommandée lorsque des travaux de réfection sont à prévoir à proximité d'arbres déjà en place, en particulier si aucune étude préalable n'a permis d'établir l'emplacement exact du système racinaire. Lors de l'excavation, la présence du maître d'ouvrage, du gestionnaire et du maître d'œuvre est nécessaire afin de pouvoir proposer des solutions techniques adaptées *in-situ*. Le projet doit de ce cas pouvoir permettre une certaine souplesse technique lors de la phase chantier.
- Aucune tranchée ne peut être effectuée dans la zone de protection racinaire sensible, afin de conserver la majorité du système racinaire. Aucun terrassement à proximité d'arbres ne peut être effectué à l'aide d'engins. Ils doivent impérativement être manuels ou par aspiration comme vu plus haut afin d'éviter soigneusement les racines. Si cela est inévitable au regard des caractéristiques du projet, la présence du gestionnaire est obligatoire lors de cette opération. Pour pallier cette problématique, il est préférable dès lors que cela est possible, de travailler en surélévation et/ou avec des matériaux poreux et légers permettant de préserver les échanges gazeux et hydriques du sol et de limiter les tassements de sols.
- Le gestionnaire doit être informé de toute découverte d'une racine de diamètre ≥ 5 cm, durant toute la période de travaux, y.c. en-dehors du périmètre de protection des arbres. Le gestionnaire est la seule habilité à arbitrer la décision à prendre à la suite de cette découverte.

Utilisation de matériel adapté

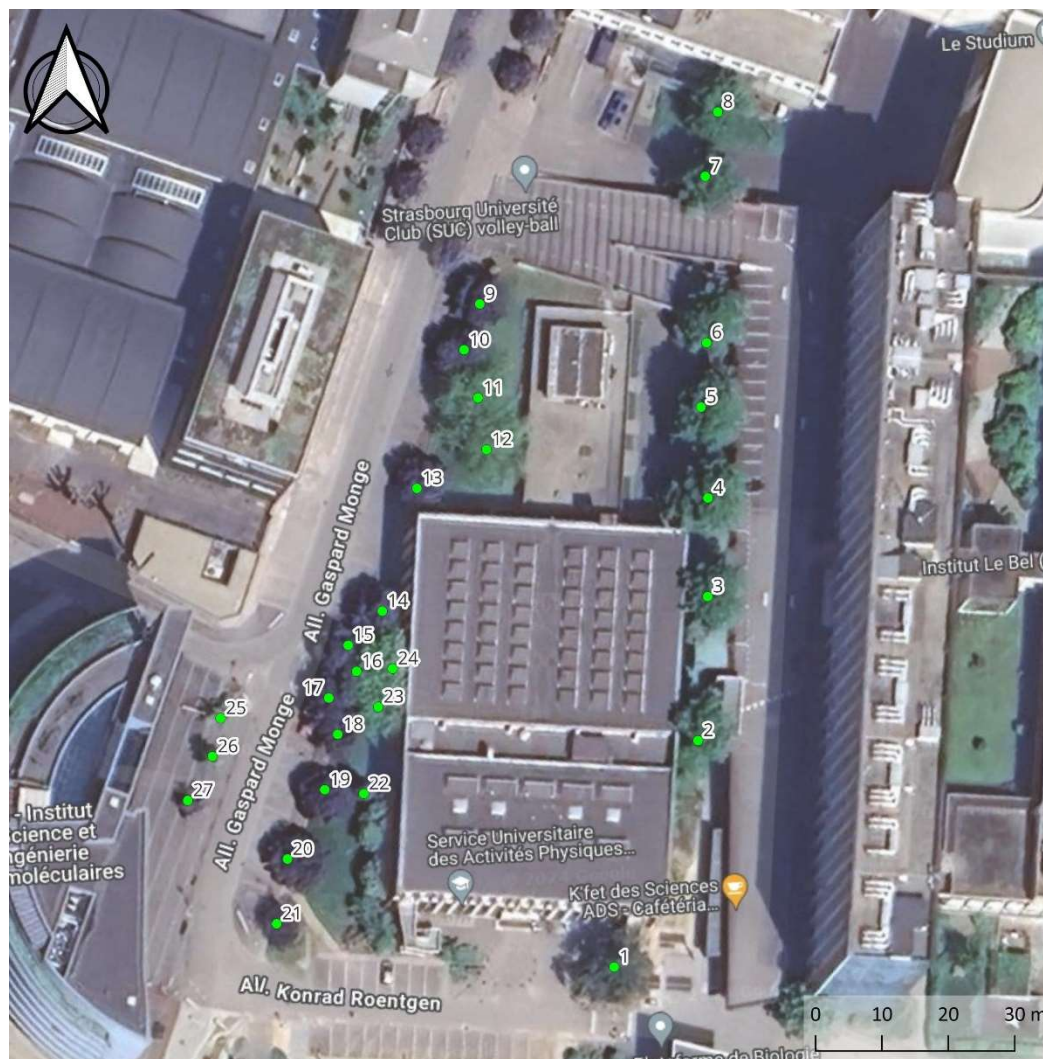
Les travaux d'aménagement à proximité d'arbres génèrent des risques importants de blessures (vibration et tassements du sol, écrasement des racines par les engins, arrachement de branches dans les houppiers, chocs aux troncs et arrachements d'écorces).

Lorsque le passage des engins doit être répété (plus de 10 passages) sous l'emprise du houppier et à proximité immédiate, les entreprises prestataires des travaux doivent établir une liste des engins de chantier qui seront utilisés, et qui doivent être adaptés selon les critères suivants :

- **Léger**, poids inférieur à 1 tonne.
- **Compact**, hauteur maximale inférieure à 3 m (pour passer sous la couronne des arbres sans arracher de branches).
- **Facilement maniable** pour éviter les chocs sur les arbres lors des manœuvres.
- **Équipé de chenilles** pour limiter les arrachements et tassements du sol. L'utilisation de plaques de roulage est aussi possible dans le cas d'engins équipés de pneus.



ANNEXE I. PLAN DE LOCALISATION DES ARBRES EXPERTISES



Carte de localisation des arbres diagnostiqués

Légende

- Arbre diagnostiqué

Sources

Fond de carte : © 2024 GoogleSatellite
Données : © 2024 GoogleSatellite, données terrain

Propriétés

Date de création : 19/04/2024
Créée par : Oréade-Brèche

ANNEXE II. PHOTOS DES PRINCIPAUX TYPES DE DEFAUTS OBSERVES



Figure 8 - *Phellinus tuberculosus* (Phellin des arbres fruitiers) (n°21)



Figure 9 - Racines affleurantes (n°1)



Figure 10 - Ecorce incluse à l'insertion de charpentière (n°20)



Figure 11 - Cavité ouverte au tronc avec cals de renforcement dynamique (n°24)