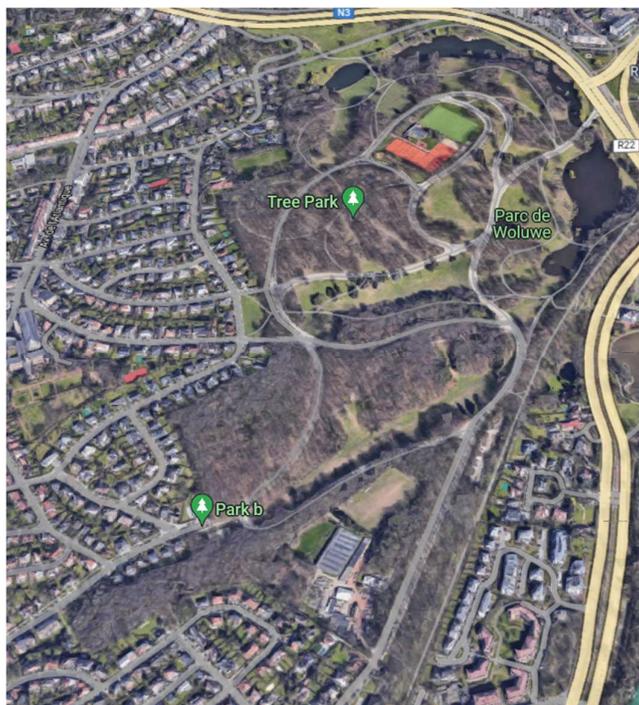


Mise à jour de l'évaluation sanitaire et sécuritaire d'arbres au Parc de Woluwe (coupes n° 1, 2 et 6 et hors coupe)

Octobre – Décembre 2022



Commanditaire : Bruxelles Environnement, Division des Espaces verts



Réalisation : Ir. François-Xavier Carlier

Nerviërsaan 54
B-1780 Wemmel
francois-xavier.carlier@eurosense.com



Table des matières

Table des matières	2
1. Introduction.....	3
2. Méthodologie.....	5
2.1. Sélection, numérotation et cartographie des arbres	5
2.2. Dimensionnement et caractérisation des arbres.....	6
2.3. Evaluation des arbres	7
2.4. Validation et traitement des données.....	9
3. Résultats et discussions.....	10
3.1. Numérotation et identification des arbres	10
3.2. Statut des arbres	11
3.3. Condition sanitaire des arbres	13
3.4. Dangérosité	15
3.5. Interventions de gestion conseillées.....	17
4. Annexe(s).....	19

1. Introduction

A la demande de la Division Espaces verts de Bruxelles-Environnement, les arbres situés dans les coupes n° 1, 2, 6 et hors coupe (n° 0) qui avaient déjà fait l'objet d'une évaluation sanitaire par Eurosense entre 2013 et 2016 ont été réexaminés visuellement d'octobre à décembre 2022 pour déterminer l'évolution de leur état de santé et de sécurité (Figure 1), à l'exclusion des arbres de la coupe n° 6 qui avaient déjà été réévalués en automne 2019 et de ceux de la coupe n° 2 implantés en mitoyenneté qui avaient déjà été récontrôlés en avril 2021.

Dans ce cadre, l'objectif de cette étude est de réévaluer l'état des arbres dans les zones d'intérêt définies ci-dessus et de proposer des mesures de gestion pour les préserver autant que possible dans des conditions de sécurité acceptables, tout en veillant à concilier la sécurité du public avec les autres fonctions du parc (récréative, paysagère, préservation de la biodiversité, patrimoniale, écosystémique, etc.).

Dès lors, un diagnostic visuel systématique de ces arbres a été réalisé suivant la méthode VTA (Visual Tree Assessment, Mattheck & Breloer, 2001¹) pour déterminer la cause et l'ampleur d'éventuelles anomalies sanitaires et/ou biomécaniques.

Les caractéristiques dendrologiques et sanitaires associées aux arbres analysés ont été vérifiées, éventuellement corrigées ou validées et adaptées à une nouvelle structure de la banque de données centralisée de Bruxelles Environnement.

Le présent rapport synthétise la situation actualisée du statut des arbres analysés, de leur condition sanitaire et de leur sécurité. Il propose ensuite des prescriptions de gestion arbre par arbre qui découle des diagnostics réalisés.

¹ Mattheck, C. and Breloer, H. (2001). *The body language of trees, a handbook for failure analysis*. The Stationery Office. London, UK. 240 pp.



Figure 1. Coupes forestières du parc de Woluwe définies par Bruxelles Environnement. Par défaut, les arbres hors coupe sont associés au numéro de coupe "0".

2. Méthodologie

2.1. Sélection, numérotation et cartographie des arbres

Les arbres analysés sont d'une part les sujets numérotés, d'au moins 30 cm de diamètre, situés dans les coupes n° 1, 2, 6 et hors coupe (n° 0) et qui n'ont plus été contrôlés depuis 2016, conformément aux données reprises dans le relevé topographique des arbres fourni par Bruxelles Environnement en 2013 (Figure 2).

D'autre part, les arbres d'au moins 40 cm de circonférence, indiqués comme "0" dans le relevé topographique, et qui présentaient des défauts structurels majeurs apparents, ont été intégrés dans le présent suivi sanitaire.

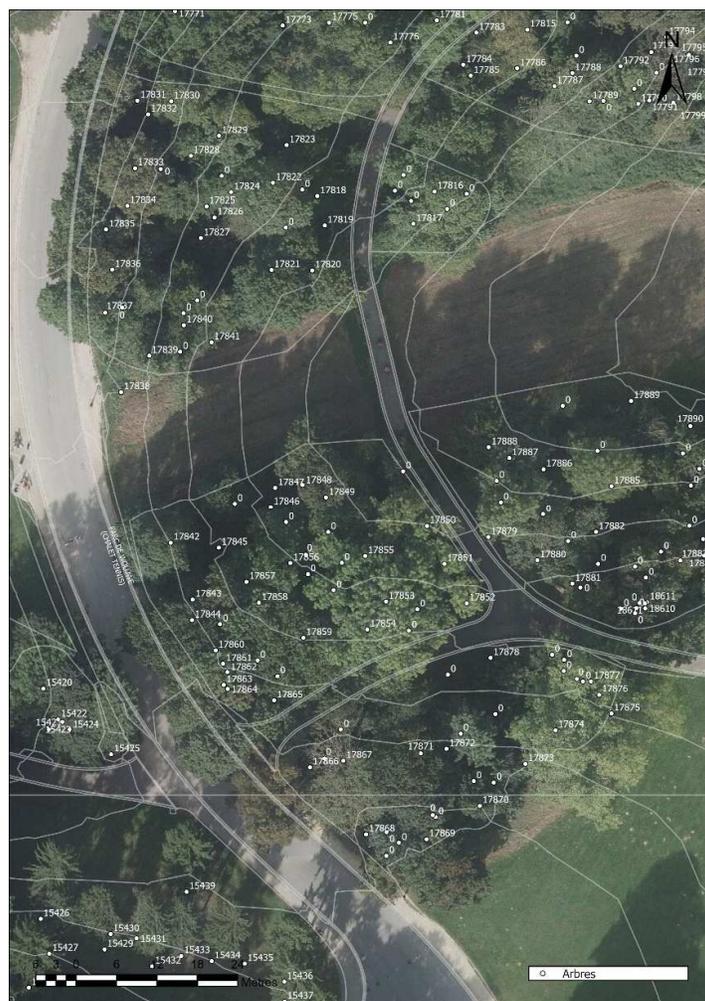


Figure 2. Echantillon d'arbres du relevé topographique, tracé des chemins et courbes de niveau.

2.2. Dimensionnement et caractérisation des arbres

La circonférence des troncs des arbres conseillés à l'abattage ou en sécurisation par réduction a été remesurée à 1,5 m de haut avec un mètre ruban.

En cas de cépée, le tronc le plus important a été considéré pour la mesure suivant les instructions recommandées par la Société de Dendrologie belge² et le nombre de brins a été indiqué.

La hauteur des arbres a été corrigée visuellement et catégorisée en classes d'intervalles de 5 m.

L'envergure des couronnes a été corrigée d'après la projection verticale de leur rayon moyen au sol et catégorisées en classes d'intervalles de 5 m.

Les essences d'arbres ont été identifiées, vérifiées et éventuellement corrigées au niveau du genre, de l'espèce, voire de la variété, en suivant les règles du Code International de Nomenclature Botanique.

L'environnement immédiat des arbres a été déterminé en fonction de la typologie du paysage et des éventuelles infrastructures à leurs abords ; ces dernières étant considérées comme des cibles potentielles en cas de chute.

² Dendrologie belge : <https://www.dendrologie.be/fr/info> (consulté le 23/10/2017)

2.3. Evaluation des arbres

L'état sanitaire des arbres a été déterminé par la méthode VTA (*Visual Tree Assessment*, Mattheck & Breloer, 2001)³ en identifiant dans un premier temps leurs éventuels symptômes de maladies, ravageurs et/ou défauts structurels. La cause des maladies a éventuellement été identifiée au terme d'un diagnostic. Dans un second temps, l'impact de ces anomalies sur la santé et la sécurité des arbres a été évalué en fonction de leur vigueur physiologique observable, leur stade de développement et la spécificité des relations hôtes-parasites.

L'état sanitaire global de chaque arbre a été décrit par un coefficient d'état sanitaire numérique, ES, variant de 0 (arbre mort) à 1 (arbre sain), tel que défini en Région de Bruxelles-Capitale⁴ :

- 0 = arbre mort.
- 0,1 = limite extrême avant la mort de l'arbre.
- 0,2 à 0,5 = arbre dépérissant qui peut mourir dans les 2 à 5 ans qui suivent.
- 0,6 à 0,9 = arbre sain présentant certaines malformations ou troubles de croissance.
- 1 = arbre sain.

Il découle des définitions ci-dessus que les arbres avec un $ES \leq 0,5$ sont considérés comme en dépérissement irréversible ou morts, tandis que ceux avec un $ES > 0,5$ conservent une espérance de vie. Par conséquent, dans la pratique du diagnostic et du pronostic, une interprétation des ES qui correspond plus précisément aux situations suivantes a été utilisée :

- 1 = arbre harmonieux, sans défaut ni symptôme, avec un potentiel de développement optimal.
- 0,9 = arbre harmonieux, avec défauts ou symptômes bénins et fort potentiel de développement.
- 0,8 = arbre harmonieux, avec défauts ou symptômes bénins et potentiel de développement standard.
- 0,7 = arbre avec défauts ou symptômes bénins et potentiel de développement médiocre. Typiquement un arbre dominé, mal conformé et/ou modérément traumatisé.
- 0,6 = arbre avec défauts ou symptômes marqués et très faible potentiel de développement, en état de stress physiologique, éventuellement infecté et/ou ravagé, vivant et/ou significativement traumatisé. En cas d'amélioration de ses conditions de développement, il pourrait se rétablir ; en cas d'aggravation de ses conditions de développement, il pourrait dépérir.
- 0,5 = arbre infecté par un agent pathogène agressif et/ou dépérissant qui peut mourir dans 5 ans.

³ Mattheck, C. and Breloer, H. (2001). *The body language of trees, a handbook for failure analysis*. The Stationery Office. London, UK. 240 pp.

⁴ C.C.T 2015. *Cahier des charges type relatif aux voiries en Régions de Bruxelles-Capitale*, chapitre K : Plantations et engazonnement. Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, Administration de l'équipement et des déplacements – Direction des Voiries (Belgique), p. 824. Disponible sur <https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/cct2015fr.pdf>

- 0,4 = arbre infecté par un agent pathogène agressif et/ou dépérissant qui peut mourir dans 4 ans.
- 0,3 = arbre infecté par un agent pathogène agressif et/ou dépérissant, qui peut mourir dans 3 ans.
- 0,2 = arbre infecté par un agent pathogène agressif et/ou dépérissant, qui peut mourir dans 2 ans.
- 0,1 = arbre moribond, quasiment sec, qui peut mourir dans 1 an.
- 0 = arbre complètement sec ou pourri.

Du point de vue mécanique, les défauts structurels visibles depuis le sol ont été systématiquement recensés par examen visuel du collet, du tronc, des branches et des feuilles. En cas de défaut à la base du tronc, la qualité du bois interne a été estimée par tapotement auditif du bois au maillet. Les éventuelles cavités du bois accessibles depuis le sol ont été sondées avec une cane métallique pour en évaluer l'étendue et en déduire l'incidence sur la stabilité des arbres.

La dangerosité associée aux arbres a été évaluée d'après la méthode de Matheny & Clark (1994)⁵ en intégrant 3 facteurs indépendants :

- A. le risque de rupture/basculement,
- B. la dimension de l'organe le plus instable et
- C. la probabilité d'impacter une cible potentielle.

Ensuite, un niveau d'intensité (score) compris entre 1 et 4 a été associé respectivement à chacun de ces 3 facteurs.

Score	1	2	3	4
A. Risque de rupture	Faible	Modéré	Elevé	Sévère
B. Calibre de l'organe instable	< 150 mm	150 – 450 mm	450 – 900 mm	> 900 mm
C. Occurrence d'une cible	Occasionnelle	Peu fréquente	Fréquente	Permanente

La somme des scores des 3 facteurs considérés donne le niveau de danger des arbres selon une échelle variant de 3 (très faible) à 12 (très élevé) permettant notamment une comparaison objective des niveaux de dangerosité entre les arbres.

Σ scores (A + B + C)	3 à 4 /12	5 à 6 /12	7 à 8 /12	9 à 10 /12	11 à 12 /12
-----------------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	--------------------

⁵ Matheny, N. P. and Clark, J. R. (1994) *A Photographic Guide to the Evaluation of Hazard Trees in Urban Areas*. International Society of Arboriculture, Savoy, Illinois. 85 pp.

Niveau de danger	Très faible	Faible	Moyen	Elevé	Très élevé
------------------	-------------	--------	-------	-------	------------

Sur la base de l'état sanitaire général, du danger associé et du délai d'intervention conseillé, au moins une mesure de gestion adaptée a été proposée en vue de conserver autant que possible des arbres sains et/ou intéressants pour la biodiversité et/ou de grande valeur patrimoniale dans des conditions de sécurité acceptables.

Les arbres conseillés à l'abattage ont généralement été marqués d'un point à la peinture rose fluo sur le tronc pour faciliter leur localisation.

2.4. Validation et traitement des données

Les caractéristiques dendrologiques et sanitaires collectées ont été encodées avec le système d'informations géographiques GeoVisia Office 5.6.7 (DataQuint) à partir d'un tableau de données Excel fourni par Bruxelles Environnement et fusionné aux données du relevé topographique avec Excel Power Query.

Les champs et les valeurs ont été adaptés à la nouvelle version de la banque de données d'arbres de Bruxelles Environnement.

Les valeurs aberrantes (hors format, hors liste de choix, redondante ou non valide) ont été corrigées.

Les statistiques et graphiques ont été réalisés dynamiquement avec Excel.

Les cartes ont été réalisées avec ArcGIS Pro 3.03 (Esri Inc., 2022).

Les fiches diagnostiques d'arbres ont été conçues avec FastReport.Net 1.8.1 (Fast Report Inc., 2008-2011) en y associant dynamiquement les valeurs, photos et cartes à partir de GeoVisia 5.6.7.

3. Résultats et discussions

3.1. Numérotation et identification des arbres

D'après les recensements réalisés, une grande majorité des arbres ne possède plus de numérotation physique visible, principalement en raison 1°) de la croissance des troncs en épaisseur responsable de l'éjection des arbotags au cours du temps et 2°) du vandalisme.

Pour rappel, d'après le relevé topographique du parc de Woluwe réalisé avant 2013 par Bruxelles Environnement, 14.133 arbres avaient été géolocalisés. Parmi eux, 7.360 de plus de 30 cm de diamètre avaient été numérotés digitalement et physiquement avec des arbotags, tandis que 6.773 arbres restant avaient été numérotés digitalement avec la valeur "0" par défaut. Depuis lors, plusieurs arbres numérotés ont disparus, tandis que des arbres notés initialement "0" ont été intégrés à l'inventaire par Eurosense pour des raisons sanitaires et ceux de la parcelle de la coupe n° 2 à l'Ouest du Wolu Sports Park ont été numérotés systématiquement avec un identifiant unique.

De nos jours, après environ 10 ans de service, la disparition progressive des arbotags commence à compliquer la localisation des arbres sur le terrain. Par conséquent, il paraît nécessaire de renouveler l'étiquetage des arbres, non seulement dans les coupes concernées dans le présent rapport, mais également sur l'ensemble du parc. Par ailleurs, si le souhait du gestionnaire est de considérer les arbres de plus 40 cm de circonférence dans ses objectifs stratégiques, les arbres indiqués par "0" par défaut gagneraient aussi à être identifiés avec un numéro de série unique.

Par ailleurs, 54 arbres debout ou chandelles nouvellement intégrés dans la base de données ne possèdent pas encore de valeur associée aux champs « GID » et « the_geom » de la base de données de Bruxelles Environnement (Figure 3).

gid	controleur	date	code_site	proprio	id_arb	id_manque	id_arb_old	id_arb_rem	x	y	the_geom	coupe	essence	
0	Eurosense	09-11-2022	Wol	BE		0	Oui		154330,5	168901,16			0	Acer platanoides
0	Eurosense	22-11-2022	Wol	BE		0	Oui		153916,74	169022,81			0	Acer platanoides
0	Eurosense	02-11-2022	Wol	BE		0	Oui		154307,46	168627,79			0	Acer platanoides
0	Eurosense	02-11-2022	Wol	BE		0	Oui		154303,94	168651,4			1	Acer platanoides
0	Eurosense	09-11-2022	Wol	BE		0	Oui		154331,95	168925,33			0	Acer platanoides
0	Eurosense	09-11-2022	Wol	BE		0	Oui		154337,83	168943,68			0	Acer platanoides
0	Eurosense	15-11-2022	Wol	BE		0	Oui		154423,48	169006,7			1	Acer pseudoplatanus
0	Eurosense	18-11-2022	Wol	BE		0	Oui		153929,97	168996,5			2	Acer pseudoplatanus
0	Eurosense	02-11-2022	Wol	BE		0	Oui		154241,94	168666,11			1	Acer pseudoplatanus
0	Eurosense	15-11-2022	Wol	BE		0	Oui		154408,51	169001,03			1	Acer pseudoplatanus
0	Eurosense	15-11-2022	Wol	BE	12589	Oui			154376,62	169025,47			1	Acer platanoides
0	Eurosense	02-12-2022	Wol	BE		0	Oui		153950,29	168909,3			0	Quercus rubra
0	Eurosense	17-11-2022	Wol	BE		0	Oui		154008,7805	168950,9492			2	Quercus rubra
0	Eurosense	06-12-2022	Wol	BE		0	Oui		154407,46	169001,03			0	Quercus rubra

Figure 3. Extrait de la table des données collectées montrant les valeurs des champs GID et the_geom.

Enfin, des réidentifications d'arbres remarquables d'après la liste des Monuments et Sites⁶ ont été modifiées dans le format conforme à celui de la liste des essences (Genre, espèce et 'variété') suivant les règles du Code International de Nomenclature Botanique.

3.2. Statut des arbres

Il ressort des examens sanitaires réalisés que 1.963 unités ont été inventoriées, réparties en 5 catégories (Tableau 1 et Figure 4) :

Tableau 1. Statut des arbres analysés.

Status	Nombre d'arbres
Chablis	51
Chandelle	32
Debout	1439
Souche	395
Vacant	46
Total	1963

La comparaison entre les données fournies par Bruxelles Environnement et la réalité de terrain montre que :

- 82 arbres mentionnés comme debout étaient en réalité des souches.
- A l'inverse, 50 arbres mentionnés comme souches étaient en réalité toujours debout.

Ceci suggère une discordance de statut d'arbres entre la banque de données de Bruxelles Environnement et le terrain. D'où l'importance et la nécessité d'une validation *in situ* avant de modifier le contenu de la banque de données.

N.B. : la valeur "Grume au sol" a été remplacée par les valeurs "souche" ou "chablis" parce qu'elle ne permet pas de caractériser un **statut de l'emplacement** sans équivoque, à l'exclusion des autres ; En effet, le statut "grume au sol", qui concerne uniquement le tronc, peut être combiné avec d'autres statuts de la liste, comme par exemple "souche", "chablis" et "vacant" ; ce qui n'est en principe pas souhaitable.

⁶ Inventaire scientifique des arbres remarquables de la Région de Bruxelles-Capitale : <https://data.gov.be/fr/dataset/28f48440-ce95-4b67-a54d-dfd9cc7c0182>

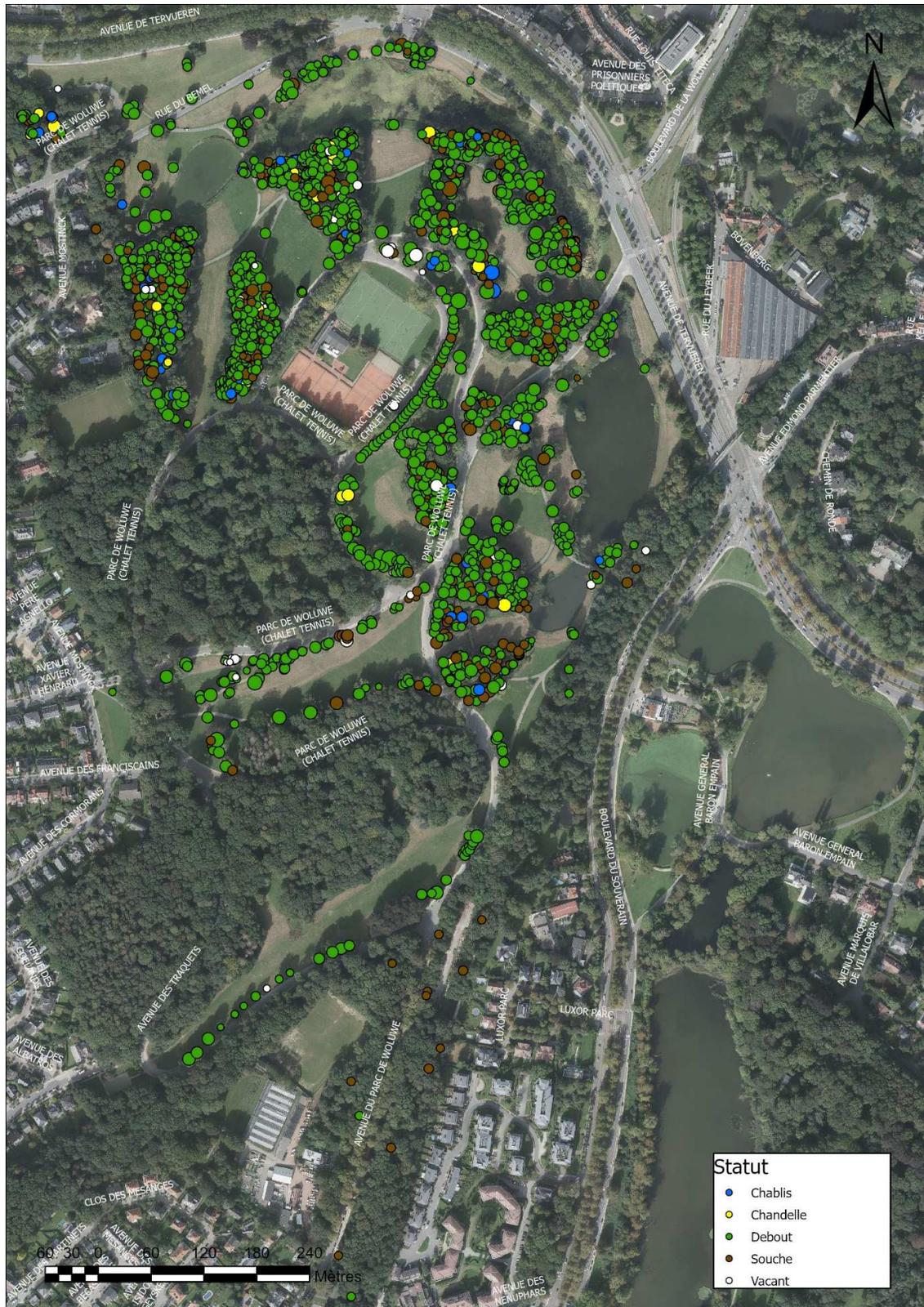


Figure 4. Statut des arbres analysés

3.3. Condition sanitaire des arbres

Parmi les 1.439 arbres debout et 32 chandelles recensés (hors souches, chablis et/ou vacants), les évaluations sanitaires réalisées montrent que (Figure 5 et Figure 6) :

- 60 arbres étaient morts sur pied (coefficient d'état sanitaire, ES = 0).
- 109 arbres étaient en voie de dépérissement ($0,1 \leq ES \leq 0,5$).
- 125 arbres avaient une vitalité médiocre ($ES = 0,6$).
- 1.177 arbres avaient une vitalité satisfaisante ou bonne ($ES \geq 0,7$).

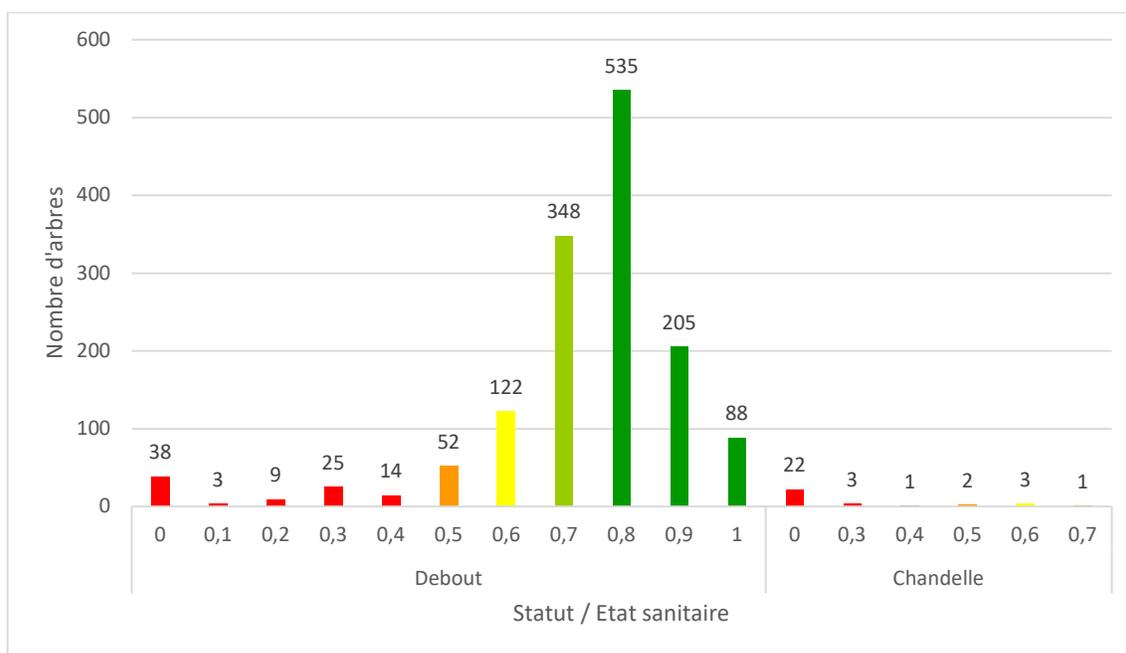


Figure 5. Fréquence des coefficients d'état sanitaire par statut.

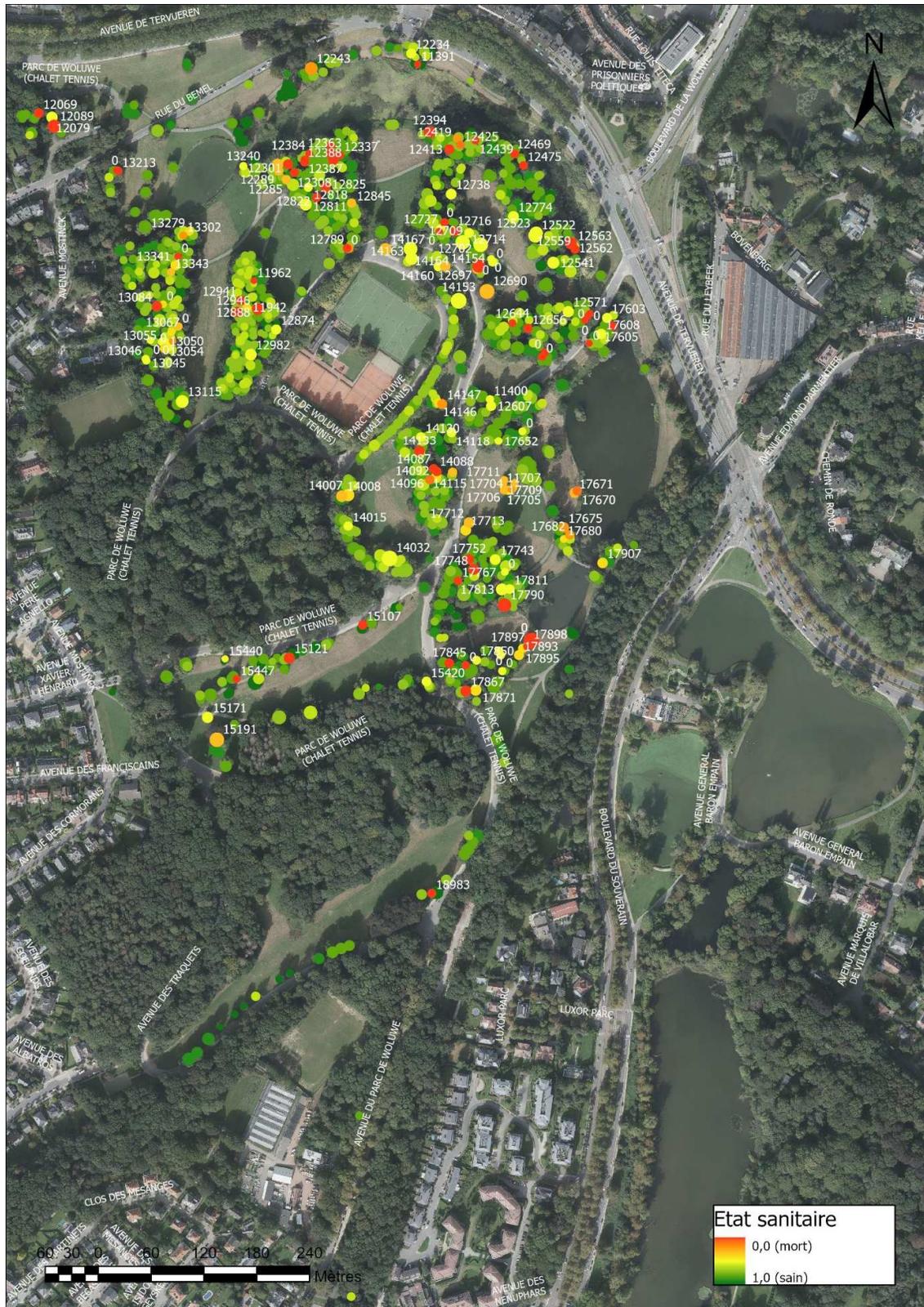


Figure 6. Etat sanitaire des arbres debout et chandelle analysés.

3.4. Dangersité

Les évaluations de sécurité réalisées ont notamment montré que 72 arbres debout ou chandelles atteignaient un niveau de danger élevé et 190 arbres présentaient un niveau de danger moyen au moment de l'inventaire (Figure 7 et Figure 8).

Les 1.209 arbres restants étaient caractérisés par un niveau de danger faible ou très faible ou imprévisible.

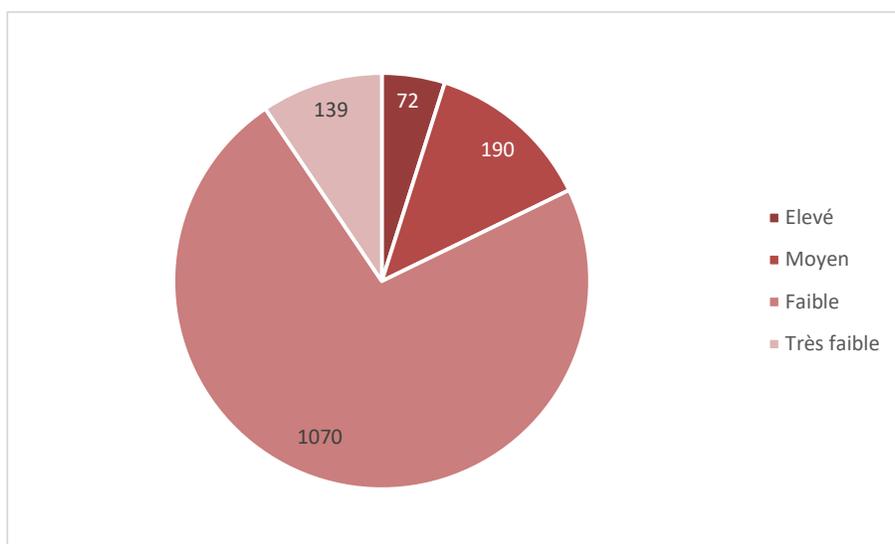


Figure 7. Niveaux de danger.



Figure 8. Dangerosité des arbres analysés.

3.5. Interventions de gestion conseillées

Sur les 1471 arbres debout ou chandelle recensés, il a été conseillé de prévoir 70 abattages endéans l'année.

Par ailleurs, 78 arbres supplémentaires sont conseillés à l'abattage à moyen terme (cf. Tableau 2 et Figure 9). 6 arbres fortement colonisés par le lierre gagneraient à un dégagement de couronne. 8 arbres à branches gênantes ou surnuméraires mériteraient d'être élagués selon les règles de l'art. 2 arbres caractérisés par des cavités du tronc devraient être examinés en hauteur pour évaluer l'ampleur de ces dernières et préciser le risque de rupture du tronc. 1 arbre devrait être rehaussé pour améliorer la visibilité et/ou la circulation sous sa couronne. 1 arbre pourrait être sécurisé par réduction de couronne et profiter à la biodiversité. 120 arbres symptomatiques ou litigieux devraient en principe être réexaminés endéans les 3 prochaines années pour déterminer les mesures de gestion qui conviendraient à ce moment. 1 arbre remarquable attaqué par le polypore géant pourrait bénéficier d'un test de traction pour évaluer son risque de basculement. Enfin, 1 arbre attaqué par un polypore à sa base pourrait être sondé à sa base pour préciser l'ampleur de la pourriture du bois et ainsi préciser son risque de rupture.

Les arbres restants peuvent en principe être suivis normalement dans le cadre des objectifs de gestion du site.

Tableau 2. Programme d'interventions conseillées.

Délai/Intervention	Nombre d'arbres
Moins d'1 an	70
Abattage	70
Moins de 3 ans	218
Abattage	78
Contrôle du lierre	6
Elagage doux d'entretien	8
Examen du houppier par arboriste	2
Rehausser la couronne	1
Sécurisation par réduction	1
Suivi du diagnostic	120
Test de traction	1
Tomographe	1
Plus de 3 ans	1183
Suivi à long terme	1183
Total	1471

N.B. : la formulation de l'intervention "Suivi à long terme" comporte une redondance avec le délai de l'intervention étant donné que le délai est prévu dans un champ distinct. Une explicitation de la substance de l'intervention serait préférable, du genre "Suivi conventionnel" ou "Suivi par défaut".

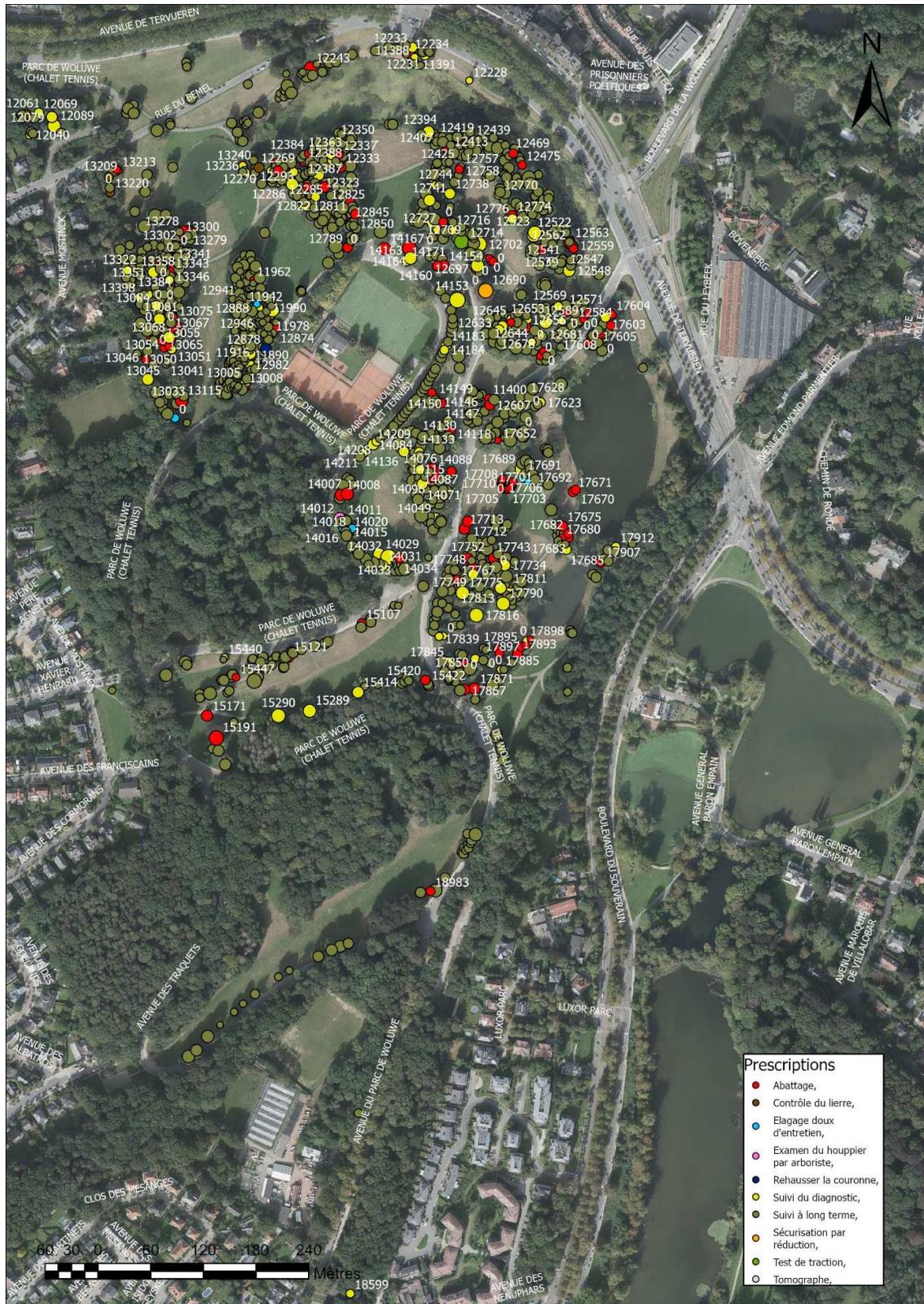


Figure 9. Propositions d'interventions de gestion.

4. Annexe(s)

- Fiches diagnostiques d'arbres conseillés à abattre à court et moyen termes (nouvelle version améliorée avec 1 page par arbre).



Fiche diagnostique d'arbre



Contrôleur : Eurosense Propriétaire : BE Date : 09/11/2022

Identité

N° ID : 17080
Essence : *Fraxinus excelsior*

Localisation

Site : Wol
Coupe : 0
X (LBT2) : 154377.559999999
Y (LBT2) : 168777.760000000

Description et dimensions

Statut : Debout
Nombre de brins : 1
Emplacement : Bois;Chemin;
Ontogénèse : Sénéscent
Structure du houppier : Semi-libre
Circonférence : 82 cm
Hauteur : 15 m
Diamètre de couronne : 10 m
Age estimé : 32,8 ans

Symptômes et défauts

Racines :
Collet : Suintement,
Tronc : Agent(s) pathogène(s),Pourriture,
Houppier : Bois mort,
Feuillage :
Remarques :

Diagnostic

Maladie(s) : *Inonotus hispidus*,
Ravageur(s) :
Etat sanitaire : 0,4
Pronostic : Moins de 5 ans

Sécurité

Risque : Elevé_3
Calibre : Entre 150 et 450_2 mm
Cible : Fréquente_3
Danger : Moyen_7 ou 8

Prescription

Intervention : Abattage,
Délai : Moins de 3 ans

Carte



Photos



02

- Tableau Excel des données collectées en copie électronique (nouvelle structure).
