

**Etude phytosanitaire des arbres du
Site Dames Blanches**

**Avenue des Dames Blanches
Rue Jean-Baptiste Dumoulin
1150 Woluwe-Saint-Pierre**



**Commanditaire de l'étude
SLRB-BGHM.brussels**

Personne de contact : Mr Daniel Termont

Responsable de l'étude

Dr Ir Murielle Eyletters

Docteur en sciences agronomiques

Expert assermenté près les tribunaux

Registre national des Experts judiciaires de Belgique EXP8766776

Expert membre de l'ABEX (association belge des experts)

Expert membre de la Chambre d'Arbitrage d'experts

Expert membre de la SFA (Société Française d'Arboriculture))

Date

Mars 2025



**T&MC partners sprl/ Aliwen
Avenue Winston Churchill 58 boîte 4
1180 Bruxelles Belgique
murielle.eyletters@aliwen.com
www.aliwen.com**

..... IBAN BE05 0682 4906 2075

..... TVA BE0895 657 418

Table des matières

1. Objectifs de l'étude	3
2. Caractéristiques du site étudié.....	5
2. Méthodologie.....	11
2.1. Diagnostic visuel	11
2.2. Dangerosité.....	12
2.3. Le calcul de la valeur environnementale et de la séquestration du carbone par les arbres	14
3. Diagnostic phytosanitaire	16
3.1. Biodiversité du site.....	16
3.2. Gabarit des arbres	18
3.3. Etat phytosanitaire des arbres	20
3.4. Valeur environnementale des arbres	35
3.5. Recommandations d'intervention	36
4. Conclusion.....	45
Annexes techniques	48

1. Objectifs de l'étude

Dans le cadre de la mise en place d'un projet immobilier, une étude phytosanitaire d'arbres en bordure de la parcelle cadastrale 186W000 a été réalisée durant le mois de mars 2025. Cette parcelle se trouve à proximité de l'avenue des Dames Blanches et de la rue Jean-Baptiste Dumoulin à Woluwe-Saint-Pierre.

Au total, 260 arbres ont été expertisés soit au sein des groupes que nous avons créés, soit en position isolée sur le site.

A l'issue du diagnostic et du plan de gestion, les interventions d'entretien les plus adaptées en vue de la préservation durable des arbres du talus seront proposées dans des conditions de sécurité acceptables, notamment en fonction de :

- leur état sanitaire,
- leur dangerosité potentielle tenant compte du gabarit de l'arbre et de la cible éventuelle en cas de chute
- leur statut patrimonial

L'inventaire permettra également de définir la biodiversité arborée ainsi que la valeur environnementale (c'est-à-dire la quantité de CO₂ captée par les arbres) du site.

Le présent rapport d'étude synthétise la méthodologie utilisée pour diagnostiquer les arbres, les résultats des analyses et les conclusions qui en découlent en terme de recommandations sanitaires.

La table excel en annexe reprend l'ensemble des informations brutes pour chacun des arbres et des zones expertisés à savoir :

- le genre/espèce et statut de l'arbre (mort-vivant)
- les données dendrologiques (circonférence du tronc, hauteur de l'arbre, rayon de la couronne, la structure de la couronne)
- les observations issues du diagnostic phytosanitaire (cf méthodologie)
 - indice sanitaire (ES)
 - dangerosité
 - espérance de maintien de l'arbre
- les recommandations d'entretien ainsi que le délai d'intervention
- La valeur environnementale c'est-à-dire la quantité de CO₂ capté par l'arbre et dont la somme nous permet d'obtenir la valeur environnementale du Site



Figure 1 : vue d'ensemble de la zone d'étude des arbres du site d'après <https://gis.urban.brussels/brugis/#/>

Par convention, la photographie aérienne est orientée nord dans sa partie supérieure

2. Caractéristiques du site étudié

Une attention particulière a été donnée aux arbres situés sur l'ensemble des talus étant donné la présence de cibles potentielles.

En effet, les cibles sont de natures différentes en fonction de la position des arbres dans le talus.

Dans la partie sud qui est une partie boisée assez dense, les cibles sont des promeneurs de façon occasionnelle ou peu fréquente.

Dans la partie Ouest, ce sont les habitations et le fond de jardin présents dans la rue Jean-Baptiste Dumoulin qui impliquent la présence non seulement les biens matériels mais également les habitants de façon permanente.

Dans la partie nord, on retrouve la voirie de l'avenue des Dames Blanches avec un passage soutenu impliquant pour l'analyse une cible fréquente.

L'ensemble des 260 arbres expertisés sont répartis sur les différentes zones définissant des unités de gestion.

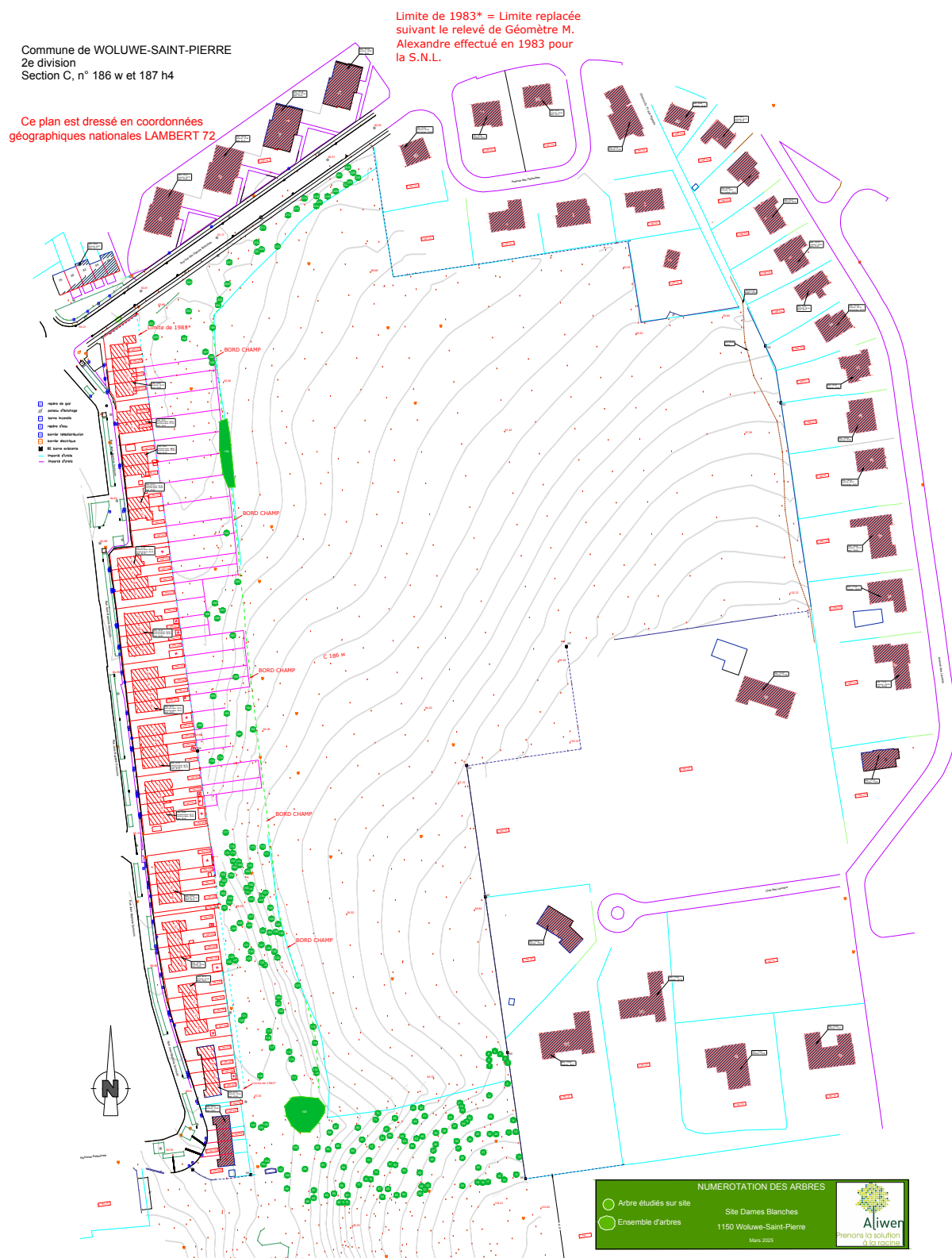


Figure 2 : Carte du site et numérotation des arbres

La carte PDF est fournie en annexe pour une meilleure visualisation des informations.

Les conditions de croissance des arbres sur le site se répartissent en trois zones écologiquement distinctes : une zone boisée au sud, une zone de talus à l'est et une zone en bordure de voirie au nord.

En résumé, deux types principaux de milieux de croissance peuvent être identifiés :

- **une zone de talus**, caractérisée par des pentes plus ou moins marquées, des contraintes mécaniques liées à l'érosion et une stratification racinaire influencée par la stabilité du sol ;
- **une zone forestière**, où la compétition pour la lumière et les ressources hydriques est particulièrement marquée en raison d'une forte densité d'arbres.

Au total, nous avons étudié 260 arbres :

- **190 arbres en position isolée**
- **11 groupes denses avec un total de 45 arbres**

zone 10	160	<i>Prunus avium</i>	2
zone talus bord du champ	180	<i>Thuja plicata</i>	2
zone bord du champ + côté rue	198	<i>Salix alba</i>	2
zone bord Av dames blanches	220	<i>Prunus avium</i>	2
zone bord du champ + côté rue	202	<i>Populus canadensis</i>	3
zone bord Av dames blanches	207	<i>Populus canadensis</i>	3
zone bord du champ + côté rue	204	<i>Salix alba</i>	4
zone talus arrière maison ouest	163	<i>Prunus avium</i>	6
zone bord du champ + côté rue	203	<i>Salix alba</i>	6
zone bord du champ + côté rue	194	<i>Salix alba</i>	7
zone 8	108	<i>Acer pseudoplatanus</i> + <i>Fraxinus excelsior</i> (rejets) + <i>Prunus avium</i> (1)	8

Tableau 1 : tableau de synthèse reprenant les groupes d'arbres formés pour l'étude

Des zones reprises sur la photo aérienne ci-dessous ont également été formées pour l'étude afin de pouvoir se positionner aisément dans la table excel d'inventaire reprenant les données brutes.



Figure 3 : position des différentes zones formées pour l'étude sur le site Dames Blanches

Pour faciliter le travail de positionnement des arbres, des zones fictives ont été créées et sont reprises dans la tables excel d'inventaire

N° de la zone	Position sur le site Dames blanches	N° des arbres concernés
1	Limite mitoyenne est	1 à 14
2	Limite mitoyenne est	15 à 28
3	Partie au sud (forêt)	29 à 44
4	Partie au sud (forêt)	45 à 58
5	Partie au sud (forêt)	59 à 73
6	Partie au sud (forêt)	74 à 89
7	Partie au sud (forêt) zone très en pente	90 à 104
8	Partie ouest le long des maisons	105 à 119
9	Partie ouest le long des maisons	120 à 148
10	Partie ouest le long des maisons	149 à 162
11	Partie ouest le long des maisons	163 à 173
12	Partie ouest le long des maisons	174 à 177
13	Partie ouest Bord de champ	178 à 192
14	Partie ouest Bord de champ	193 à 204
15	Partie nord bord de Av des dames blanches	205 à 214
16	Partie nord bord de Av des dames blanches	215 à 226



Figure 4 : vue d'ensemble des différentes zones étudiées (mars 2025)

2. Méthodologie

2.1. Diagnostic visuel

L'arbre a fait l'objet d'un diagnostic visuel comportant le relevé des données dendrométriques (circonférence, hauteur, etc.), l'analyse du milieu environnant et l'examen visuel de l'arbre à proprement parler.

Les traumatismes structuraux et les symptômes de maladie ont été observés et quantifiés. Les agents phytopathogènes éventuels ont été identifiés et leur impact sur la vitalité des arbres a été précisé. En cas de traumatismes mécaniques, une analyse VTA (*Visual Tree Assessment*) a été menée afin de déterminer les risques de chute et le niveau de dangerosité (Mattheck & Breloer 2001¹).

Un coefficient d'état sanitaire sera attribué à chaque arbre analysé en fonction de l'ampleur des éventuels dégâts observés et de l'espérance de vie estimée de l'arbre. La légende de l'échelle sanitaire utilisée est la suivante :

Echelle colorimétrique	Coefficient d'état sanitaire	Signification
	0 :	Arbre mort.
	0,1 :	Limite extrême avant la mort.
	0,2 – 0,5 :	Arbre en dépérissement irréversible, qui peut mourir dans les 2 à 5 ans.
	0,6 – 0,9 :	Arbre présentant des malformations ou troubles de croissance ne mettant pas en cause la longévité de tout ou partie de l'arbre.
	1 :	Arbre sain.

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

2.2. Dangersité

La dangersité des arbres est directement liée à la notion de cible. Elle a été évaluée sur base de la méthode de Matheny & Clark (1994) en intégrant les 3 facteurs suivants :

1. Le risque de basculement/rupture des arbres en fonction des pathologies observées
2. Le calibre des organes potentiellement instables
3. L'occurrence d'une cible potentielle

Pour chaque facteur considéré, un score compris entre 1 et 4 a été attribué en fonction de leur niveau d'intensité (tableau 1).

Score	1	2	3	4
Risque de basculement / rupture	Faible	Moyen	Elevé	Très élevé
Calibre de l'organe instable (diamètre)	<150 mm	150-450 mm	450-900 mm	>900 mm
Cible	occasionnelle	Peu fréquente	fréquente	permanente

Tableau 2 : catégories de niveau de danger selon Matheny&Clark

La somme des scores des 3 facteurs a ensuite fourni une note de dangersité variant de la valeur 3 (arbre très faiblement dangereux) à la valeur 12 (arbre extrêmement dangereux).

Valeur du score	3 à 4/12	5 à 6/12	7 à 8 /12	9 à 10/12	11 à 12/12
Niveau de dangersité	Très faible	Faible	Moyen	Elevé	Très élevé

Tableau 3 : niveau de dangersité associé à la valeur du score selon Matheny & Clark (1994)

Ce système permet notamment de comparer les niveaux de dangersité entre les arbres et de définir les seuils d'intervention. ***Il est d'usage de conseiller l'abattage à partir d'une valeur de 9/12 soit un niveau de dangersité qualifié de élevé.***

La notion d'arbres dangereux sera un arbre qui représente un danger imminent ou probable avec un risque non acceptable et nécessitant un abattage immédiat endéans les trois mois. Cela rejoint également l'application de la méthode QTRA (Quantified Tree Risk Assessment).

Enfin, **grâce à la méthode DIA (Diagnostic Intégré de l'Arbre)** de William Moore (Moore W. 2003. Diagnostic intégré de l'arbre. Une méthodologie pour le diagnostic de l'arbre. Arbres et Sciences, Vol III, No 10), les différentes informations obtenues seront intégrées et mises en relation afin de se prononcer sur le pronostic et l'espérance de maintien de l'arbre.

L'espérance de maintien de l'arbre: court terme (<5 ans), moyen terme (<15 ans) ou indéterminé sera fournie à l'issue du diagnostic.

Les paramètres environnementaux comme la typologie des arbres, la densité de plantation, l'écartement moyen entre les pieds, le type de recouvrement du sol et les éventuelles contraintes par rapport aux infrastructures seront également pris en considération dans les analyses sanitaires.

Les préconisations sanitaires intégreront les résultats issus du diagnostic sanitaire, de dangerosité et de vitalité des arbres. Elles se rapporteront à la résolution des problèmes sanitaires mis en évidence. Une description précise des interventions proposées et de leurs objectifs pourra être donnée, notamment pour le type de taille adapté au but recherché, la lutte biologique contre des agents phytopathogènes, l'amélioration de la qualité du sol, le suivi sanitaire des arbres, haubanage, etc..

Le délai et la période de réalisation souhaitables des interventions seront respectivement précisés.

L'objectif visé par les conseils sanitaires sera de maintenir les arbres dans des conditions de sécurité acceptables, tout en préservant le plus durablement possible leur structure et leur physiologie.

2.3. Le calcul de la valeur environnementale et de la séquestration du carbone par les arbres

Le principe de la méthode consiste à évaluer la quantité de carbone atmosphérique séquestrée dans le bois de l'arbre grâce à la photosynthèse. Le calcul de la biomasse intègre les parties souterraine et aérienne de l'arbre. Elle ne tient pas compte de la biomasse foliaire.

La séquestration du carbone est la quantité de CO₂ captée et incorporée dans le bois de l'arbre. Elle s'exprime en kg CO₂/an. Son estimation se fait en 4 étapes.

1. Le cubage de l'arbre sur pied

Le tronc d'un arbre est considéré comme un cône tronqué et le volume se calcule sur la base d'un cylindre dont la circonférence est mesurée au milieu.

D'où $V = 1/4\pi \times C_m^2 \times H$ (Bary-Lenger *et al.* 1999)² (m³)
avec C_m^2 = circonférence du tronc à mi-hauteur (cm)
H = hauteur du tronc (m)

La circonférence à mi-hauteur est difficile à mesurer en pratique, si bien qu'on l'estime à partir de la circonférence à 1,5 m multipliée par le coefficient de décroissance du tronc, k ; ce coefficient de décroissance, exprimé en %, définissant le changement de grosseur du tronc en fonction de la hauteur. Il varie en fonction de l'espèce et de l'âge de l'arbre. Pour les arbres urbains, on peut considérer que k = 0,75 en moyenne.

$k = C_m/C_{150} = 0,75$ (idem)
avec C_{150} = circonférence du tronc à 1,5 m (cm)

D'où, $V = 1/4\pi \times (0,75 \times C_{150}/100)^2 \times H$ (m³)

Le volume moyen estimé du houppier vaut 25 % du volume total (idem)
Le volume moyen estimé des racines vaut 25 % du volume total (par analogie)

D'où, le volume total de bois d'un arbre vaut : $V = 1/4\pi \times (0,75 \times C_{150}/100)^2 \times H \times 1,25^2$ (m³)

2. La détermination de la masse de bois sec de l'arbre

Un arbre contient en moyenne 72,5 % de matière sèche et 27,5 % d'eau (³).

La masse de bois sec de l'arbre s'obtient donc en multipliant le volume de bois par 0,725 et par la masse volumique du bois sec (à 15% d'humidité résiduelle) de l'espèce d'arbre considérée, ρ , exprimée en kg/m³.

D'où $M = 1/4\pi \times (0,75 \times C_{150}/100)^2 \times H \times 1,25^2 \times 0,725 \times \rho$ (kg)

3. La détermination de la masse de carbone dans le bois

En général, le bois contient 50 % de carbone (⁴).

² Bary-Lenger, A., Evrard, R. et Gathy, P. (1999). *La forêt*. Editions du Perron. Liège, Belgique. 623 pp.

³ Scott DeWald, Scott Josiah and Becky Erdkamp. (2005) *Heating With Wood: Producing, Harvesting and Processing Firewood*, University of Nebraska – Lincoln Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources.

⁴ Carbon Storage and Accumulation in United States Forest Ecosystems, General Technical Report WO-

D'où, $M_{\text{carbone}} = 1/4\pi \times (0,75 \times C_{150}/100)^2 \times H \times 1,25^2 \times 0,725 \times \rho \times 0,5$ (kg)

3. La détermination de la masse de CO₂ séquestrée dans le bois

Le CO₂ est composé d'une molécule de carbone et de 2 molécules d'oxygène. La masse atomique du carbone est de 12,001115 et celle de l'oxygène de 15,9994, soit une masse totale de $C + (O \times 2) = 43,999915$. Le rapport de la masse de carbone dans le CO₂ est donc de $43,999915/12,001115 = 3,6663$.

D'où $M_{\text{CO}_2} = 1/4\pi \times (0,75 \times C_{150}/100)^2 \times H \times 1,25^2 \times 0,725 \times \rho \times 0,5 \times 3,6663$ (kg CO₂)

4. La séquestration de CO₂ par année

L'âge moyen d'un arbre adulte âgé peut s'estimer en divisant sa circonférence, exprimée en cm, par 2,5 ⁽⁵⁾. Pour un arbre urbain, il est plus réaliste de la diviser par 3 au moins.

D'où $M_{\text{CO}_2} = 1/4\pi \times (0,75 \times C_{150}/100)^2 \times H \times 1,25^2 \times 0,725 \times \rho \times 0,5 \times 3,6663 / (C_{150}/3)$ (kg CO₂/an)

Dès lors, la quantité de CO₂ séquestrée annuellement par un arbre vaut donc en moyenne :

$$27,886.10^{-6} \times C_{150} \times H \times \rho \text{ (kg CO}_2\text{/an)}$$

avec C_{150} exprimé en cm
H exprimé en m
 ρ exprimé en kg/m³

59," Richard A. Birdsey, United States Department of Agriculture Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, Radnor, PA, August 1992. (http://www.ilea.org/birdsey/fcarbon_index.html#toc)

⁵ Stassen, B. 2003. *La mémoire des arbres : tomes 1 : le temps, la foi, la loi*. Racines. Bruxelles. 46-48 pp.

3. Diagnostic phytosanitaire

L'étude phytosanitaire a porté sur 260 arbres répartis sur l'ensemble du site.

L'inventaire des arbres et l'ensemble des observations phytosanitaires sont repris dans la table excel en annexe.

3.1. Biodiversité du site

Grâce à l'inventaire détaillé figurant dans le tableau Excel en annexe, incluant l'identification des genres et espèces d'arbres, nous avons pu analyser les données pour quantifier le nombre d'arbres par genre/espèce et évaluer la biodiversité du site.

Les résultats montrent une biodiversité ligneuse assez pauvre, avec 21 espèces différentes recensées. cinq espèces principales sont présentes **dont** :

- **50 merisiers** (*Prunus avium*),
- **35 bouleaux** (*Betula nigra*),
- **29 saules** (*Salix alba*),
- **24 érables** (*Acer pseudoplatanus*)

L'érable sycomore, le bouleau noir, le merisier, le chêne pédonculé et le saule blanc. Elles représentent à elles seules 65 % des individus recensés, les espèces dominantes étant le merisier (*Prunus avium*), le bouleau noir (*Betula nigra*) et le chêne pédonculé (*Quercus robur*).

Espèce	Nbre d'arbre	%
<i>Acer pseudoplatanus</i>	24	9,2
<i>Acer pseudoplatanus</i> + <i>Fraxinus excelsior</i> (rejets) + <i>Prunus avium</i> (1)	8	3,1
<i>Aesculus hippocastanum</i>	2	0,8
<i>Betula nigra</i>	35	13,5
<i>Carpinus betulus</i>	2	0,8
<i>Crataegus monogyna</i>	1	0,4
<i>Fagus sylvatica</i>	19	7,3
<i>Fraxinus excelsior</i>	9	3,5
<i>Juglans regia</i>	1	0,4
<i>Picea abies</i>	3	1,2
<i>Populus alba</i>	15	5,8
<i>Populus canadensis</i>	8	3,1
<i>Prunus avium</i>	50	19,2
<i>Prunus serotina</i>	4	1,5
<i>Quercus robur</i>	31	11,9
<i>Quercus rubra</i>	10	3,8

<i>Salix alba</i>	29	11,2
<i>Salix caprea</i>	5	1,9
<i>Thuja plicata</i>	2	0,8
<i>Tilia cordata</i>	1	0,4
<i>Ulmus minor</i>	1	0,4
total	260	100,0

Tableau 4 : Tableau de synthèse de biodiversité du site

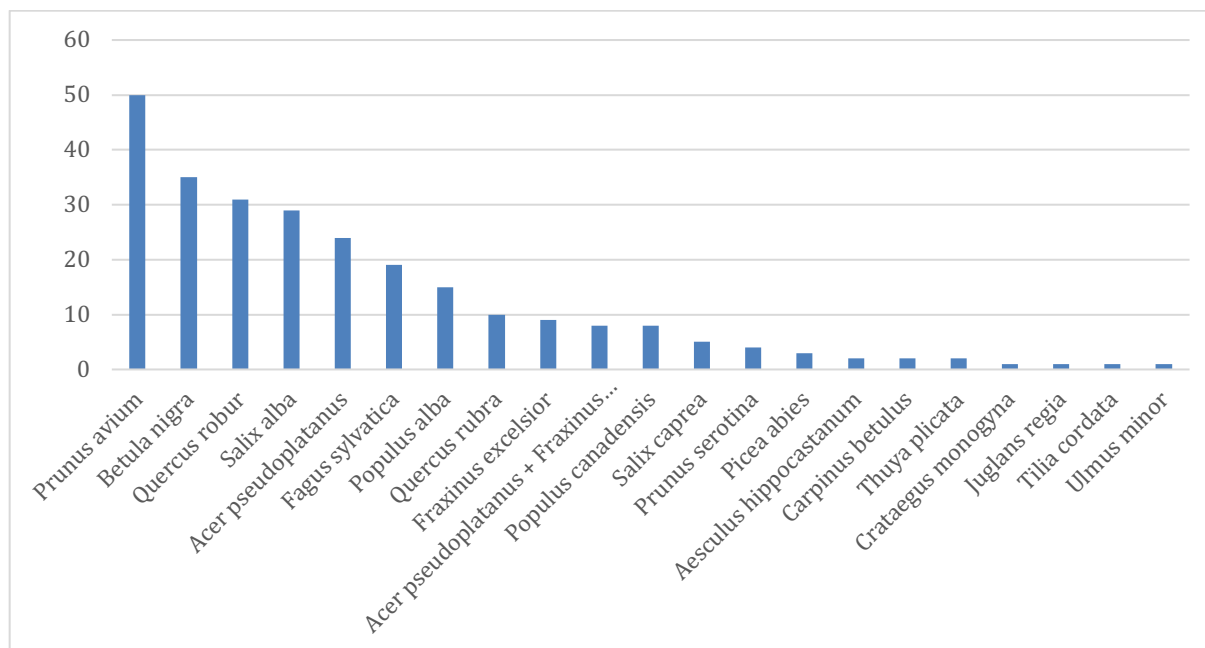


Figure 5 : graphique reprenant les % d'arbres des genres/espèces représentés sur le site Dames blanches.

Il serait intéressant de tenir compte de cette biodiversité lors des plantations pour tenter de ne pas reprendre les espèces majoritaires et au contraire de favoriser les espèces indigènes minoritaires.

3.2. Gabarit des arbres

Il est important de tenir compte du gabarit des arbres dans le diagnostic mais aussi dans les recommandations. En effet, nous devons tenir en compte si l'arbre est centenaire à maturité ou au contraire s'il est jeune adulte avec un potentiel de développement.

Le tableau récapitulatif des classes de gabarit nous montre que ce sont des arbres d'âges moyen. En effet,

- pour 9,8% des arbres se trouvent dans des classes d'âges de 20 à 50ans qui, dès lors, se situent dans la catégorie jeune adulte correspondant à de jeunes arbres issus de rejets spontanés ou de jeunes plantations.
- Pour 66,6% (majoritaire) des arbres se trouvent dans des classes d'âges 50 à 100 (catégorie adulte/stade 5)
- 4,9% soit 11 arbres sont à maturité (arbres centenaires)

gabarit sur base de la circonférence du tronc mesurée à 1,3 m	nbre d'arbre	%
50-100	70	26,9
100-150	80	30,8
150-200	29	11,2
200-250	27	10,4
250-300	24	9,2
>300	30	11,5
total	260	100,0
gabarit sur base de la	nbre d'arbre	%

Tableau 5 : tableau récapitulatif des classes de gabarit des arbres étudiés

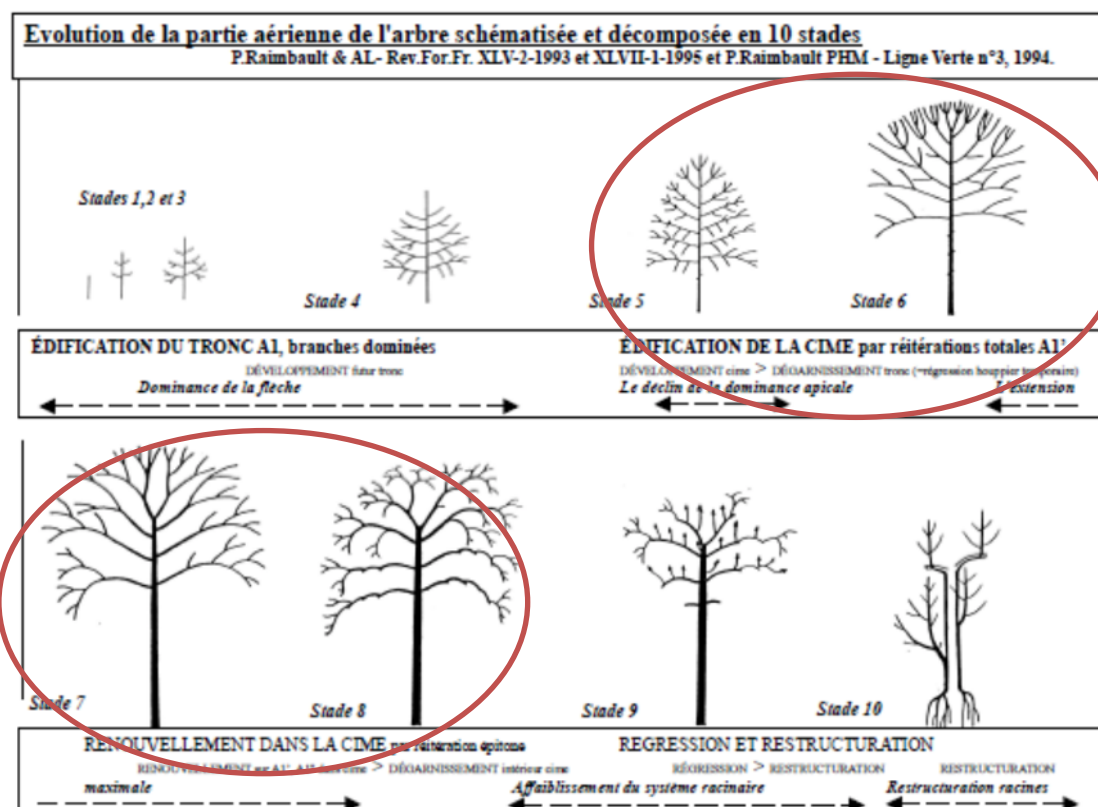


Figure 6 : stade physiologique des arbres au cours de leur développement

3.3. Etat phytosanitaire des arbres

D'un point de vue phytosanitaire, et à l'issue du diagnostic visuel VTA, un indice sanitaire (état sanitaire Es) a été fourni pour chaque arbre en fonction des faiblesses mécaniques, des symptômes et agents pathogènes rencontrés. Cet indice varie de 0 (arbre mort) à 1 (arbre sain).

Comme indiqué dans notre méthodologie, nous distinguons :

- les arbres présentant des problématiques graves et dépérissements irréversibles nécessitant un abattage à court terme ($Es < 0,5$)
- des arbres présentant des problématiques graves irréversibles mais les condamnant à moyen terme ($Es = 0,5$)
- des arbres ne présentant pas de problématiques sanitaires graves qui n'impactent pas leur développement futur ($Es > 0,5$)

Cet indice de santé se répercute sur l'espérance de maintien de ces arbres qui est estimée à moins de 5 ans lorsque $Es < 0,5$, de 5-10 ans lorsque $Es = 0,5$ et > 10 ans lorsque $Es > 0,5$.

L'indice sanitaire relevé **en mars 2025** pour les 260 arbres étudiés est réparti comme suit :

<i>Es</i>	<i>nbre d'arbres</i>	<i>%</i>		<i>nbre d'arbres</i>	<i>%</i>
0	26	10,0	< ou = 0,5	101	38,8
0,1	0	0,0	>0,5	159	61,2
0,2	6	2,3		260	100,0
0,3	15	5,8			
0,4	20	7,7			
0,5	34	13,1			
0,6	79	30,4			
0,7	73	28,1			
0,8	7	2,7			
0,9	0	0,0			
1	0	0,0			
nbre total	260	100,0			

Figure 7 : tableau récapitulatif de l'indice sanitaire ES des 260arbres étudiés

Notons que l'expertise s'est déroulée en fin de période hivernale (**mars 2025**) et n'a pas permis d'observer le feuillage des arbres (densité et répartition dans la couronne). Cette information est importante pour les arbres centenaires à maturité car la qualité de leur feuillage (densité, grandeur et coloration des feuilles) est liée à la vigueur de l'arbre. Elle sera vérifiée en mai-juin 2025.

Parmi les 260 arbres étudiés,

- 26 arbres ($Es=0$) sont morts sur pied ce qui représente un pourcentage élevé de 10%
Notons qu'à ces arbres morts sur pied, s'ajoutent un nombre élevé d'arbre ayant basculé et qui se trouvent au sol
- 41 arbres ($Es<0,5$) présentent des pathologies ou des faiblesses mécaniques graves qui les condamnent à court terme
- 34 arbres ($Es = 0,5$) présentent des problématiques qui nécessitent un suivi sanitaire afin de vérifier l'évolution des symptômes au cours du temps

Le reste des arbres soit 61,2% ne présentent pas de problématique sanitaire et nécessite un suivi et entretien conventionnel c'est-à-dire qu'ils doivent être réévalué dans les 5 ans afin de s'assurer qu'aucune problématique nouvelle n'est apparue.

La cartographie ci-dessous reprend les indices sanitaires des arbres étudiés.

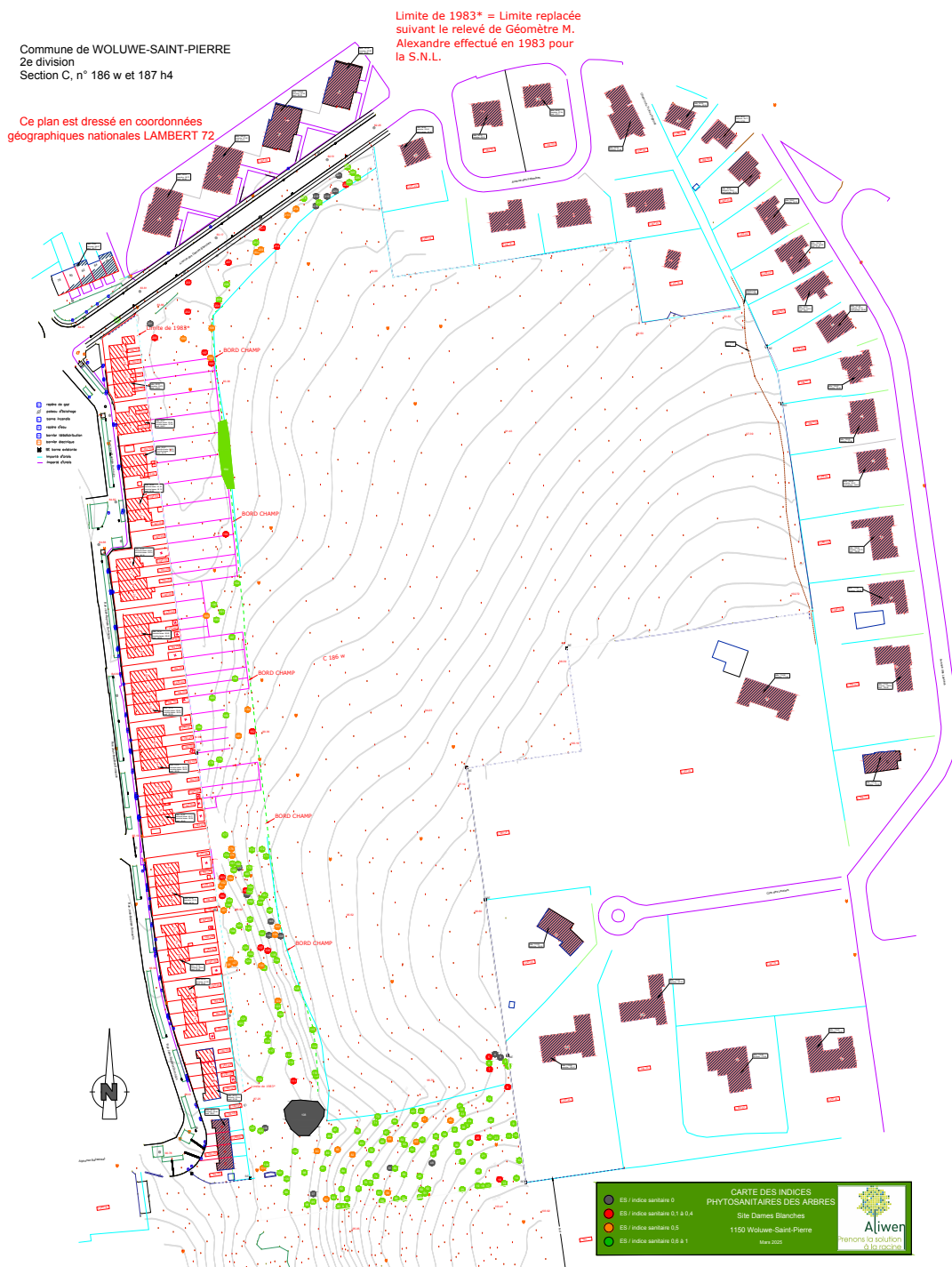


Figure 8 : cartographie reprenant les indices sanitaires des arbres expertisés (arbre mort ES=0 blanc/ arbre dépérissant <ES 0,5 rouge/ arbre ES=0,5 orange/ ES >0,5 vert)

La carte est fournie en annexe pour une meilleure visualisation ainsi que la **table excel** qui reprend le détail des observations de diagnostic

Dans la prise de décision quant à la conservation ou non de ces arbres, nous devons également prendre en compte le lieu et la situation de l'ensemble de ces arbres qui se trouvent en talus avec une cible fréquente (maison).

Certains arbres par exemple avec une cavité ou situé en bordure de bâtiment ou de voirie devront subir un diagnostic approfondi afin de s'assurer de la qualité du bois à l'intérieur du tronc. Un **sondage au tomographe à ondes sonores** devra être réalisé afin de s'assurer de leur maintien ou de confirmer leur abattage si la quantité de bois pourri dépasse les limites acceptables.

Sur l'ensemble du site, une problématique phytosanitaire récurrente est observée : une colonisation importante par le lierre (*Hedera helix*), avec des niveaux d'envahissement variables selon les sujets. Bien qu'il n'est pas un parasite de l'arbre puisqu'il s'accroche uniquement dans son écorce et qu'il est très intéressant pour la biodiversité, cette colonisation peut, à terme, entraîner un affaiblissement mécanique des houppiers, une perturbation de la photosynthèse chez certains individus.



Figure 9 : arbres envahis par le lierre

Par ailleurs, on observe une forte proportion d'arbres dominés présentant des couronnes déséquilibrées, reflet d'une compétition lumineuse excessive due à une densité de peuplement élevée. Cette configuration favorise le développement de port asymétrique et de bois de réaction, pouvant conduire à une vulnérabilité structurelle accrue et à un risque de bris ou de chute partielle comme on peut le voir sur l'ensemble des zones. De nombreux arbres sont morts sur pieds (10% soit 26) et de nombreux arbres ont basculé et se trouvent au sol ce qui attestent également d'une fragilité structurelle.

Il convient également de souligner la présence d'arbres de gros gabarit parvenus à maturité, dont le vieillissement naturel, combiné à des contraintes environnementales (vents, maladies, sécheresses), pourrait représenter un facteur de risque en cas d'absence de gestion sylvicole adaptée.

Enfin, dans certains secteurs (principalement dans les zones 1 à 3), une couche de litière forestière particulièrement épaisse recouvre le sol, ce qui peut altérer la minéralisation de la matière organique, limiter l'oxygénation du sol et affecter le développement optimal du système racinaire des jeunes semis ou des essences moins tolérantes à l'anoxie.

Le bois mort relevé sur les chênes (*Quercus robur* et *Quercus rubra*) est dans la plus grande majorité considérée comme normale sur le site. En effet, ces 2 espèces de chênes ont tendance à fabriquer du bois mort dans leur couronne lorsqu'ils sont à maturité. Ceci n'est pas lié à un dépérissement particulier.

Les photographies ci-dessous illustrent les problématiques rencontrées.

- Arbre mort sur pied



Figure 10 : exemples d'arbres morts sur pied

D'un point de vue écologique, **le bois mort, qu'il soit sur pied (chicot) ou couché**, joue un rôle fondamental dans la dynamique forestière et le maintien de la biodiversité. Il constitue un habitat privilégié pour de nombreuses espèces saproxyliques (insectes, champignons, bryophytes), favorise la nidification de certains oiseaux cavernicoles, et contribue au cycle des éléments nutritifs par sa décomposition.

Cependant, une accumulation excessive de bois mort, notamment sous forme de nombreux arbres tombés au sol sur un même périmètre, peut entraîner des déséquilibres écologiques et sylvicoles :

- Augmentation du risque phytosanitaire : le bois mort peut devenir un foyer de développement pour certains pathogènes (champignons lignivores, insectes xylophages) susceptibles d'infecter les arbres vivants à proximité, notamment si ces derniers sont affaiblis.
- Obstacle à la régénération naturelle : une couche importante de bois au sol peut freiner la germination ou l'installation de la régénération forestière, en particulier pour les espèces héliophiles ou pionnières.
- Difficultés d'accès et d'entretien : la présence d'un trop grand nombre d'arbres au sol peut entraver les accès pour des interventions sylvicoles ou de sécurité, voire représenter un danger quand ils sont encore sur pied pour les usagers dans les zones fréquentées.

En conclusion, si la présence modérée d'arbres morts constitue un atout écologique à préserver, un excès de bois mort non géré peut nuire à l'équilibre du peuplement et aux objectifs de gestion durable du site. Une approche raisonnée et différenciée, intégrant les enjeux de biodiversité, de sécurité et de dynamique forestière, est dès lors recommandée dans certaines zones.



Figure 11 : bois morts au sol (zone de 1 à 7)

Idem dans la zone 9 à l'arrière des maisons :



Figure 12 : grande quantité de bois mort au sol dans la zone 9

- Vu leur position en bordure de maison et leur gabarit, un diagnostic approfondi avec sondage au tomographe à ondes sonores est recommandé sur ces chênes rouges



Figure 13 : exemples d'arbres nécessitant un suivi sanitaire avec diagnostic approfondi au tomographe à ondes sonores

- Structure mutilée de la couronne par des tailles radicales : cas des *Quercus rubra* n°126 à 128



Figure 14 : structure mutilée par la taille radicale (*Quercus rubra*)

- arbres mutilés suite à l'arrachage d'une branche ou d'une fourche à écorce incluse



Figure 15 : exemple d'arbre ayant subi des mutilations et des blessures suite à l'impact de la chute d'un arbre

- Arbres présentant des pathogènes
 - Champignons lignivores (principalement du *Fomes fometarius* sur branches)



- Champignons lignivores racinaires armillaire

Lors de l'**inspection phytosanitaire de la zone n°4** (autour des arbres n° 50-58), des traces d'armillaires ont été relevées, notamment la présence de rhizomorphes noirs (appelés également « cordons mycéliens ») sur plusieurs arbres morts sur pied ainsi que sur des arbres récemment tombés au sol.

L'Armillaire (genre *Armillaria*) est un champignon saprophyte commun dans les écosystèmes forestiers. Il joue un rôle important dans la décomposition du bois mort, contribuant ainsi au recyclage des matières organiques. Ce rôle écologique est normal et attendu dans un peuplement forestier naturel, en particulier en présence d'un volume important de bois en décomposition.

Cependant, *Armillaria* est également un pathogène opportuniste. Il est capable de coloniser des arbres vivants affaiblis, notamment en situation de stress hydrique, de compétition racinaire, de blessures mécaniques ou de dérèglement des équilibres édaphiques. Chez ces sujets vulnérables, l'armillaire peut provoquer une pourriture blanche des racines et du collet, évoluant progressivement vers un dépérissement, puis la mort de l'arbre.

Ce phénomène est préoccupant lorsqu'il se manifeste sur des arbres vivants en zone fréquentée ou en bordure de sentiers, car la dégradation des tissus racinaires induite par l'armillaire peut entraîner une perte de stabilité. Ces arbres, apparemment sains en partie aérienne, peuvent ainsi chuter brutalement, représentant un danger potentiel pour la sécurité des personnes.

En conséquence, il est recommandé de :

1. Surveiller les arbres vivants voisins des foyers d'armillaire, en particulier ceux montrant des signes de faiblesse (réduction du feuillage, chlorose, rameaux secs, suintements, décollement de l'écorce à la base).
2. Procéder à l'abattage préventif des sujets à risque dans les zones à enjeu sécuritaire, notamment le long des chemins et limites de parcelle.
3. Limiter les blessures racinaires et les tassements du sol, qui favorisent l'entrée et le développement du champignon.
4. Favoriser la diversité des essences afin de réduire la propagation du pathogène par continuité racinaire, l'armillaire ayant des préférences variables selon les espèces hôtes.



Figure 16 : arbres avec traces d'armillaires

- **Piétinement des racines des hêtres et ravinement du sol**

La **zone n°4 et n°7 du site des Dames Blanches** se caractérise par une forte pente combinée à la présence dominante du hêtre (*Fagus sylvatica*). L'observation de terrain réalisée en mars 2025 a mis en évidence un ravinement important du sol, avec des racines affleurantes sur de nombreux sujets. Cette configuration traduit une érosion active, qui fragilise l'ancrage des arbres et compromet leur stabilité mécanique à moyen terme.

Le hêtre est une essence à enracinement superficiel, naturellement sensible aux pertes de sol, surtout sur substrat limoneux ou peu structuré. Dans ce contexte, une gestion adaptée s'impose afin de limiter les risques de chablis, de stabiliser le sol et de favoriser la résilience de la station.

Les recommandations de gestion suivantes sont proposées :

1. Limiter les interventions mécaniques
Toute exploitation forestière (abattage, débardage) doit être évitée dans cette zone ou strictement encadrée afin de ne pas aggraver le ravinement. La pente et à la fragilité du sol, rend toute intervention mécanique potentiellement dommageable.
2. Favoriser une couverture végétale permanente : Le maintien d'un couvert forestier continu permet de limiter l'impact direct des précipitations sur le sol. Toute ouverture brutale du couvert accentuerait les phénomènes érosifs. L'introduction ou la promotion naturelle d'essences à enracinement plus profond (telles que le chêne sessile, l'érable sycomore ou le charme) peut être envisagée à moyen terme pour renforcer la stabilité racinaire.
3. Installation de dispositifs anti-érosion : Sur les secteurs les plus instables, la mise en place de fascines, de boudins coco, ou de plantations héliophiles stabilisatrices (type frêne, noisetier ou cornouiller sanguin en lisière) peut permettre de limiter l'écoulement de surface et de stabiliser les talus.
4. Suivi régulier de la stabilité des arbres : Un suivi annuel, ou après chaque épisode météorologique extrême, doit être mis en place afin de détecter d'éventuels basculements ou soulèvements racinaires précoces. Une surveillance ciblée sur les arbres dont les racines sont exposées ou dont le houppier est dissymétrique est particulièrement recommandée. Ce suivi est d'autant plus nécessaire que des arbres présentant des traces d'attaques d'armillaire sont observés sur la zone.

En conclusion, la zone n°7 requiert une approche conservatoire, axée sur la préservation du couvert, la limitation des perturbations, et la stabilisation progressive du sol. La gestion devra être intégrée à l'échelle du site, en tenant compte des dynamiques naturelles et des priorités de conservation écologique.



Figure 17 : vue de la zone 7 avec la forte pente du terrain naturel

3.4. Valeur environnementale des arbres

Comme indiqué dans notre méthodologie (§ 2.2.), nous avons calculé la quantité de CO₂ que ces 260 arbres étaient capables de fixer lors de la photosynthèse.

Ce calcul⁶ est réalisé sur base du **gabarit de l'arbre** (hauteur et circonférence du tronc) de manière à tenir compte du CO₂ susceptible d'être capté par la photosynthèse des feuilles mais aussi du CO₂ emmagasiné dans le bois de l'arbre.

Dès lors, le calcul tient compte **de la densité du bois** de ces arbres fournie dans les tables (cf annexe).

Un total de 114694,1 kg de CO₂ par an est obtenu pour les 260 arbres. Cette valeur élevée s'explique par les gros gabarits de certains arbres

En cas d'abattage de certains arbres, et en vue de compenser la perte de cette quantité de carbone fixé, il est conseillé :

1. De choisir des espèces avec une densité du bois élevée à savoir au moins 650-725 kg/m³
2. Des espèces adaptées à des conditions climatiques définies par leur position dans l'aménagement « le bon arbre au bon endroit »
3. Le gabarit des arbres à la plantation peut être de l'ordre de 10-15 ou 20-25 cm de manière à pouvoir réaliser une compensation plus rapidement.

La palette végétale des replantations doit favoriser les espèces indigènes mais le choix doit être discuté au cas par cas pour s'insérer au mieux dans l'accroissement de la valeur environnementale du site à court et long terme.

⁶ la quantité de CO₂ séquestrée annuellement par un arbre vaut donc en moyenne :

$$27,886.10^{-6} \times C_{150} \times H \times \rho \text{ (kg CO}_2\text{/an)}$$

avec C_{150} (circonférence du tronc) exprimé en cm
H (hauteur de l'arbre) exprimé en m
Densité du bois ρ exprimé en kg/m³ = 725 pour le platane

3.5. Recommandations d'intervention

A l'issue du diagnostic phytosanitaire et en intégrant les informations au niveau de la position des arbres sur le site, de leur stade de maturité, nous proposons des interventions suivantes sur les 260 arbres étudiés :

Recommandations générales	nbre d'arbres	%
<i>Abattage sanitaire</i>	61	23,5
<i>diagnostic approfondi par tomographie</i>	4	1,5
<i>intervention technique</i>	22	8,5
<i>Suivi et entretien conventionnel</i>	124	47,7
<i>suivi sanitaire</i>	38	14,6
<i>Taille douce d'entretien</i>	11	4,2
total	260	100,0

Tableau 6 : tableau récapitulatif des recommandations générales à l'issue du diagnostic des 260 arbres du site Dames blanches (mars 2025)

Des recommandations plus spécifiques seront formulées pour chaque arbre.

Sur site, un marquage a été réalisé sur les arbres à abattre (point rouge) et à tailler (point vert)



Ce plan est dressé en coordonnées géographiques nationales LAMBERT 72



Concernant les abattages sanitaires et sécuritaires :

Les arbres repris ci-dessous sont proposés à l'abattage sanitaire qui est justifié par :

- Le fait qu'ils sont morts sur pied pour 26 d'entre eux
- un état sanitaire médiocre dû à un dépérissement avancé et une espérance de maintien très courte. La dangerosité est également considérée comme élevée avec un risque de rupture élevé.

N°	Essence	Nbr d'arbre	ES	Recommandation générale
3	<i>Populus alba</i>	1	0	Abattage
4	<i>Populus alba</i>	1	0	Abattage
5	<i>Populus alba</i>	1	0,3	Abattage
7	<i>Populus alba</i>	1	0,4	Abattage
8	<i>Salix caprea</i>	1	0,2	Abattage
16	<i>Betula nigra</i>	1	0,2	Abattage
25	<i>Quercus robur</i>	1	0,2	Abattage
48	<i>Prunus serotina</i>	1	0	Abattage
61	<i>Prunus avium</i>	1	0	Abattage
97	<i>Fagus sylvatica</i>	1	0	Abattage
108	<i>Acer pseudoplatanus</i> + <i>Fraxinus excelsior</i> (rejets) + <i>Prunus avium</i> (1)	8	0	Abattage
111	<i>Betula nigra</i>	1	0,3	Abattage
136	<i>Prunus avium</i>	1	0,2	Abattage
137	<i>Prunus avium</i>	1	0,2	Abattage
138	<i>Prunus avium</i>	1	0	Abattage
140	<i>Prunus avium</i>	1	0	Abattage
146	<i>Prunus avium</i>	1	0	Abattage
153	<i>Betula nigra</i>	1	0	Abattage
155	<i>Betula nigra</i>	1	0,2	Abattage
163	<i>Prunus avium</i>	6	0,3	Abattage
169	<i>Prunus avium</i>	1	0	Abattage
195	<i>Salix alba</i>	1	0,4	Abattage
197	<i>Salix caprea</i>	1	0,3	Abattage
200	<i>Salix alba</i>	1	0,3	Abattage
202	<i>Populus canadensis</i>	3	0,3	Abattage
203	<i>Salix alba</i>	6	0,4	Abattage
204	<i>Salix alba</i>	4	0,4	Abattage
207	<i>Populus canadensis</i>	3	0,4	Abattage
211	<i>Crataegus monogyna</i>	1	0,4	Abattage
212	<i>Salix alba</i>	1	0,3	Abattage
216	<i>Prunus avium</i>	1	0	Abattage

218	<i>Prunus avium</i>	1	0	Abattage
219	<i>Prunus avium</i>	1	0	Abattage
220	<i>Prunus avium</i>	2	0	Abattage
221	<i>Prunus avium</i>	1	0	Abattage
222	<i>Prunus avium</i>	1	0,3	Abattage

La carte est fournie en annexe pour une meilleure visualisation et la table excell reprend le détails des observations.

Concernant les suivis sanitaires :

Pour les arbres ayant un indice sanitaire = à 0,5, certains doivent faire l'objet d'un suivi sanitaire car ils présentent des faiblesses mécaniques qui pourraient les condamner à court terme. Ils sont repris en orange sur la carte des indices sanitaires. Notons que l'espérance de maintien est estimée à moins de 5 ans.

D'autres arbres devront faire l'objet d'un diagnostic approfondi par tomographie à ondes sonores afin de s'assurer de la qualité du bois à l'intérieur du tronc (cf cidessus).

9	<i>Betula nigra</i>	1	0,6	Suivi sanitaire
10	<i>Betula nigra</i>	1	0,6	Suivi sanitaire
36	<i>Betula nigra</i>	1	0,6	Suivi sanitaire
40	<i>Betula nigra</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
41	<i>Betula nigra</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
58	<i>Fagus sylvatica</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
65	<i>Betula nigra</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
68	<i>Betula nigra</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
82	<i>Betula nigra</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
84	<i>Quercus robur</i>	1	0,6	Suivi sanitaire
86	<i>Prunus serotina</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
90	<i>Populus alba</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
94	<i>Fagus sylvatica</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
95	<i>Fagus sylvatica</i>	1	0,6	Suivi sanitaire
103	<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
124	<i>Betula nigra</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
132	<i>Prunus avium</i>	1	0,6	Suivi sanitaire
133	<i>Prunus avium</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
139	<i>Prunus avium</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
142	<i>Fraxinus excelsior</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
157	<i>Prunus avium</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
160	<i>Prunus avium</i>	2	0,4	Suivi sanitaire
161	<i>Prunus avium</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
162	<i>Prunus avium</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
164	<i>Prunus avium</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
175	<i>Prunus avium</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
176	<i>Prunus avium</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
181	<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
182	<i>Fraxinus excelsior</i>	1	0,4	Suivi sanitaire
186	<i>Salix alba</i>	1	0,6	Suivi sanitaire

188	<i>Prunus avium</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
193	<i>Aesculus hippocastanum</i>	1	0,4	Suivi sanitaire
196	<i>Salix alba</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
198	<i>Salix alba</i>	2	0,5	Suivi sanitaire
199	<i>Populus canadensis</i>	1	0,5	Suivi sanitaire
210	<i>Prunus avium</i>	1	0,6	Suivi sanitaire

Concernant les suivis et entretiens conventionnels :

Les autres arbres doivent faire l'objet d'un entretien conventionnel ou d'autres interventions techniques en fonction des besoins sanitaires et de leur évolution naturelle.

Concernant les interventions techniques :

Elles concernent des arbres dont il serait intéressant en vue de leur conservation d'intervenir techniquement soit au moment de l'entretien soit ponctuellement

Limite mitoyenne SE	11	<i>Quercus robur</i>	Maitriser le lierre
zone 2	21	<i>Quercus robur</i>	Haubanage+ Maitrise du lierre
zone 2	22	<i>Quercus robur</i>	Haubanage+ Maitrise du lierre
zone 4	47	<i>Fagus sylvatica</i>	Retirer l'arbre posé
zone 4	56	<i>Fagus sylvatica</i>	enlever la branche en suspension
zone 4	57	<i>Quercus robur</i>	retirer la branche morte
zone 5	62	<i>Betula nigra</i>	Maitriser le lierre
zone 5	64	<i>Betula nigra</i>	Maitriser le lierre
zone 5	69	<i>Betula nigra</i>	Maitriser le lierre
zone 6	81	<i>Fagus sylvatica</i>	Haubannage
zone 6	83	<i>Betula nigra</i>	Retirer l'arbre posé
zone 8	106	<i>Quercus rubra</i>	Arbre au sol à évacuer
zone 9	135	<i>Prunus avium</i>	Retirer l'arbre posé
zone 9	141	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Maitriser le lierre
zone bord du champ + côté rue	201	<i>Salix alba</i>	Réduire la chandelle
zone bord du champ + côté rue	194	<i>Salix alba</i>	recépés

Tableau 7/ tableau récapitulatif reprenant les interventions techniques à programmer sur certains arbres

Concernant les tailles d'entretien:

Les tailles d'entretien concernent principalement des arbres en bordure de sentier où des branches (bois morts) risquent de tomber sur les personnes fréquentant les sentiers de promenade

Ces tailles douces doivent respecter les règles de l'art fournies en annexe technique :

46	<i>Quercus robur</i>	1	0,6	Taille douce d'entretien
99	<i>Quercus rubra</i>	1	0,7	Taille douce d'entretien
100	<i>Quercus rubra</i>	1	0,7	Taille douce d'entretien
114	<i>Salix caprea</i>	1	0,6	Taille douce d'entretien
115	<i>Fraxinus excelsior</i>	1	0,6	Taille douce d'entretien
174	<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	0,7	Taille douce d'entretien
177	<i>Prunus avium</i>	1	0,6	Taille douce d'entretien
184	<i>Populus canadensis</i>	1	0,5	Taille douce d'entretien
208	<i>Salix alba</i>	1	0,5	Taille douce d'entretien
209	<i>Salix alba</i>	1	0,5	Taille douce d'entretien
214	<i>Quercus robur</i>	1	0,5	Taille douce d'entretien

Tableau 8 : arbres concernés par une taille d'entretien

L'annexe technique reprend le détail des règles de l'art à respecter en fonction du stade physiologique⁷ de l'arbre.

Les tailles douce d'entretien peuvent être effectuées toute l'année sauf :

- En période de gel jour-nuit
- En période de canicule
- Au moment de la montée de sève (mi mars) et de descente de sève (mi septembre)

Il est préférable de la réaliser hors saison de végétation sur les arbres de gros gabarit centenaires de manière à mieux visualiser leur structure durant l'intervention.

⁷ Selon le COBAT, l'abattage ainsi que toute modification de la silhouette d'un arbre doivent faire l'objet d'une demande de permis d'urbanisme

Concernant les jeunes replantations à envisager dans une seconde phase suite aux abattages:

Il est conseillé de poursuivre les replantations avec les espèces indigènes telles que charme, chêne, châtaignier en utilisant les zones d'éclaircies créées lors des précédents abattages. Toutefois d'autres espèces peuvent être envisagées tenant compte de l'endroit où la plantation est envisagée.

D'autre part, le tuteurage doit être adapté à la forme de l'arbre. Il faut également vérifier que les liens de tuteur ne blessent pas les troncs. Pour rappel, les vaisseaux conducteurs de sève se trouvent juste derrière l'écorce fine du hêtre et peuvent être altérés par les liens trop serrés. Ce sont de simples vérifications mais très importantes pour la reprise des jeunes arbres.

Après 2-3 ans de la plantation, les tuteurs devront être complètement retirés entièrement (pas sectionner à ras du sol). Une taille de formation devra également être prévue afin de donner la silhouette aux jeunes arbres.

Concernant la maîtrise du lierre :

Bien que le lierre constitue un atout écologique car il n'est pas un parasite de l'arbre (il s'accroche grâce à des ventouses dans l'écorce de l'arbre sans toucher les vaisseaux conducteurs de sève), il peut représenter un poids supplémentaire parfois très important lorsque les lianes sont très épaisses et provoquer des ruptures de branches et charpentières qui ne résistent pas au poids de cette végétation à feuillage persistant.

Ce lierre représente également un obstacle à la bonne visualisation des problématiques sanitaires sur les vieux arbres qui doivent faire l'objet d'un suivi régulier comme ceux d'une école.

4. Conclusion

L'expertise phytosanitaire conduite sur les **260 arbres** du site des *Dames Blanches* en mars 2025 met en évidence un peuplement forestier ou boisé, marqué par la présence conjointe d'arbres sains, de sujets affaiblis, et d'individus morts sur pied ou déjà tombés au sol.

La présence de **bois mort**, bien que bénéfique pour la biodiversité, apparaît en **quantité importante**, ce qui peut générer des **risques sanitaires et sécuritaires**, notamment en cas de fréquentation du site. Ce constat est accentué par l'observation d'**armilliaires** dans la zone 4, champignons saprophytes mais aussi pathogènes opportunistes, susceptibles de compromettre la stabilité d'arbres vivants affaiblis.

Dans la zone 4 et 7, à forte pente, le **ravinement du sol** et l'exposition des systèmes racinaires sur hêtre soulèvent des **enjeux de stabilité** importants, justifiant des mesures conservatoires et une gestion différenciée.

Les **recommandations de gestion** issues de cette expertise sont résumées comme suit :

- **61 arbres (23,5 %)** nécessitent un **abattage sanitaire**, en raison d'un état de dégradation avancé ou d'un risque mécanique identifié.
- **4 arbres (1,5 %)** requièrent un **diagnostic complémentaire par tomographie**, en raison de signes extérieurs de défauts internes.
- **22 arbres (8,5 %)** sont concernés par une **intervention technique ciblée** (haubanage, sécurisation, gestion du bois mort).
- **124 arbres (47,7 %)** peuvent faire l'objet d'un **suivi et entretien conventionnel**, sans mesure spécifique immédiate.
- **38 arbres (14,6 %)** devront être placés sous **surveillance sanitaire régulière**, du fait de signes de faiblesse modérée ou de leur proximité avec des foyers pathogènes.
- **11 arbres (4,2 %)** bénéficieront d'une **taille douce d'entretien**, pour corriger des déséquilibres de houppier ou des branches mortes non critiques.

Les résultats obtenus pour les 260 arbres étudiés mettent en évidence les points suivants :

1. Abattages sanitaires :

61 abattages sanitaires sont préconisés, incluant 26 arbres morts. Ces décisions sont justifiées dans le chapitre détaillant les diagnostics phytosanitaires, où les éléments pathogènes et les risques mécaniques associés ont été analysés.

2. Diagnostics approfondis :

4 arbres de grand gabarit présentant des pathogènes ou des signes de faiblesses mécaniques (comme des cavités basales) nécessitent un diagnostic approfondi par tomographie à ondes sonores. Cette technique permettra d'évaluer précisément la quantité de bois sain et de bois dégradé dans le tronc, afin de déterminer si ces arbres peuvent être conservés ou non.

3. Suivi sanitaire :

38 arbres montrent des signes de dépérissement progressif, pouvant mener à leur mort à moyen terme. Un suivi sanitaire annuel est recommandé pour surveiller l'évolution de ces symptômes et adapter les interventions en conséquence.

4. État global des arbres :

L'étude révèle que **60,4 % des arbres** sont dans un bon état sanitaire. Des recommandations spécifiques d'entretien, incluant 11 tailles douces et des tailles de formation pour les jeunes arbres récemment plantés, ont été formulées en respectant les règles de l'art.

5. Valeur environnementale des arbres :

Grâce à l'inventaire réalisé, la valeur environnementale du site a été estimée à **14694 kg de CO₂ captés annuellement** par les 260 arbres. Cette valeur élevée est attribuable à la présence de nombreux arbres de grand gabarit.

Recommandations pour le futur

- **Compensation des abattages :**

Afin de compenser les abattages sanitaires nécessaires, il est conseillé de réfléchir à une stratégie de végétalisation de la zone en réintégrant les différentes strates (sous étage arboré, arbustif et herbacé) spécifiques des massifs forestiers et boisés.

- **Renouvellement et renforcement de la biodiversité :**

À moyen terme, et en fonction des suivis sanitaires, un plan de renouvellement des arbres devra être mis en place. Celui-ci pourrait inclure :

- La plantation d'arbres de **troisième grandeur** (aubépines, pommiers sauvages, noisetiers, amélanchiers, cornouillers, etc.) sur les talus à proximité des maisons, afin de recréer une stratification végétale (arborée, arbustive, herbacée). Ces essences de petite taille (10 m maximum à maturité) permettraient de stabiliser les talus, d'empêcher la prolifération de plantes invasives et de faciliter l'entretien.
- La plantation d'arbres de **première grandeur** dans les grandes étendues de pelouses, conformément à l'aménagement actuel, pour préserver le caractère arboré du site.

Ces mesures garantiront à la fois la durabilité écologique de la zone et la sécurité des usagers, tout en renforçant la biodiversité et la résilience des écosystèmes locaux.

Annexes techniques

Règles de l'art en matière de taille d'accompagnement d'arbres âgés à maturité physiologique

Concernant la taille douce d'entretien, il est impératif qu'elle soit réalisée par des spécialistes (arboristes qualifiés). Les périodes de gel sont à éviter ainsi que les jours de montée et descente de sève.

Pour rappel, les 3 principes fondamentaux de la taille douce sont les suivants ⁽⁸⁾ :

- **L'élagage conserve aux arbres leur structure fondamentale.** Les réductions de couronne, **les étêtages** et les suppressions de charpentières et de branches de diamètre > à 7 cm sont à proscrire. Le volume maximal de branches à élaguer ne devrait pas dépasser 20 à 30 % de la couronne. Dans ce cas, 30% serait préférable pour limiter les nuisances.
- **Il faut couper toute la branche – sans laisser de chicot – et rien que la branche – sans entamer ni le col, ni la ride d'écorce.** Ceci permet une fermeture plus rapide des plaies et limite le risque d'infection par des agents phytopathogènes du bois mis à nu (figure ci-dessous).

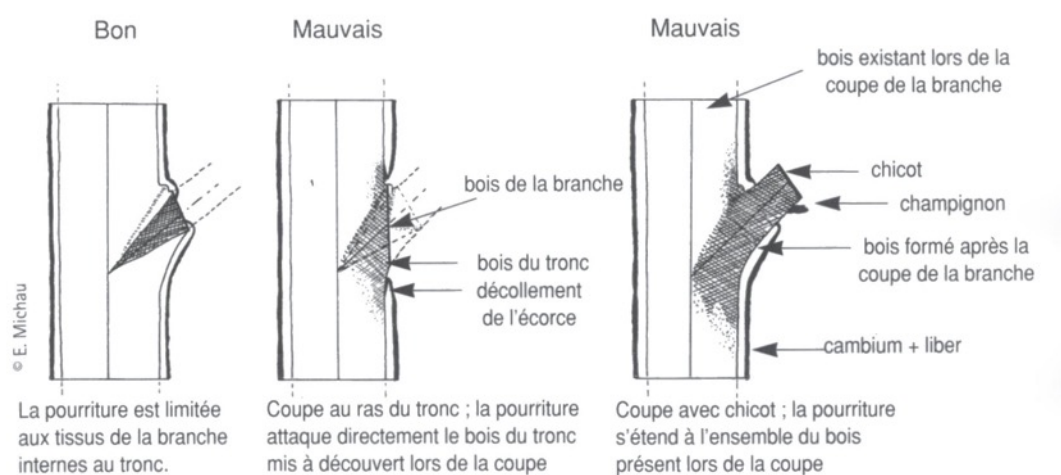


Figure 1 : Réalisation d'une coupe correcte (Drénou, 1999)⁹.

⁸ Pontoppidan, A. (2006). *Manuel de taille douce : arbres fruitiers et d'ornement*. Terre vivante. France. 125 pp.

⁹ Drénou, C. 1999. *La taille des arbres d'ornement*. Institut pour le développement forestier. Paris, France. 268 pp.

- Une branche ou un rameau ou une brindille doit être soit totalement enlevée, soit totalement conservée. Il ne faut donc jamais couper au milieu d'une branche et toujours veiller à maintenir un tire-sève .

Une attention particulière doit être donnée au maintien des branches tire-sève tout en redonnant de la transparence dans la couronne.



Figure 2 : vue d'ensemble des travaux de taille douce en vue de l'éclaircissage de la couronne

Il est important d'adapter cette taille d'entretien au stade de maturité de l'arbre d'autant plus si l'arbre est à maturité physiologique

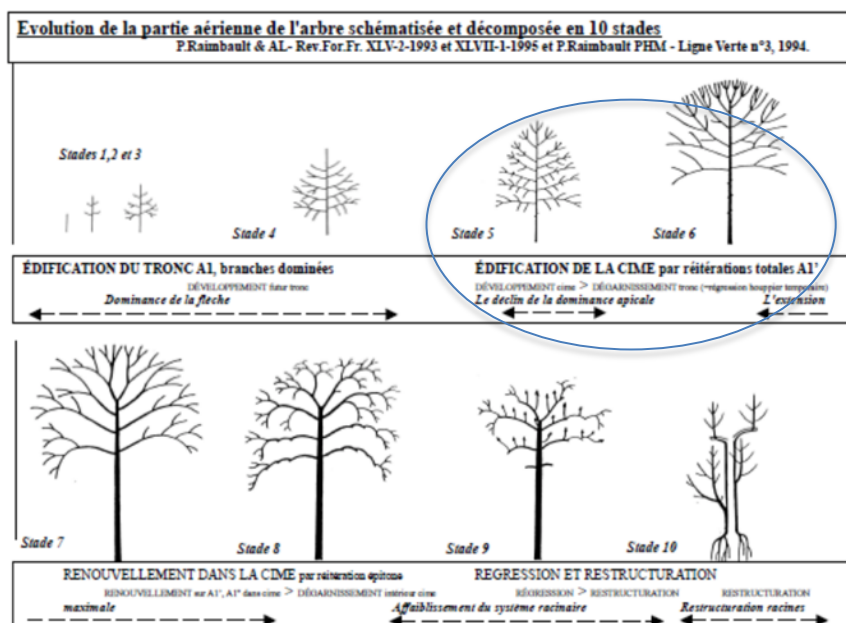


Figure 19 : stade de développement de l'arbre au cours du temps

Si l'arbre étudié est à maturité et se situe au stade physiologique 7 ou 8; une taille de renouvellement¹⁰ est préconisée à savoir :

- éliminer les branches en voie d'affaiblissement ou bois mort
- défourcher les extrémités sur ramification épitone
- sélectionner les meilleurs renouvellements.

En effet, l'arbre a atteint son volume maximum. Les branches principales s'affaissent peu à peu sous leur propre poids et se renouvellent sur leur face supérieure, car l'arbre privilégie maintenant les ramifications situées sur la face supérieure des branches : c'est l'épitonie .

Cet arbre montre une belle vigueur comme l'atteste les pousses de l'année. Une taille douce est envisageable en respectant les règles de l'art afin d'éliminer le bois mort ainsi que certaines branches < ou égale à 7 cm de diamètre tout en respectant les tire sève. Le volume et la forme de l'arbre ne doivent pas être modifiés. Seule la densité de la ramification a diminué tel que montré sur le schéma théorique mais qui peut s'appliquer au cas présent.

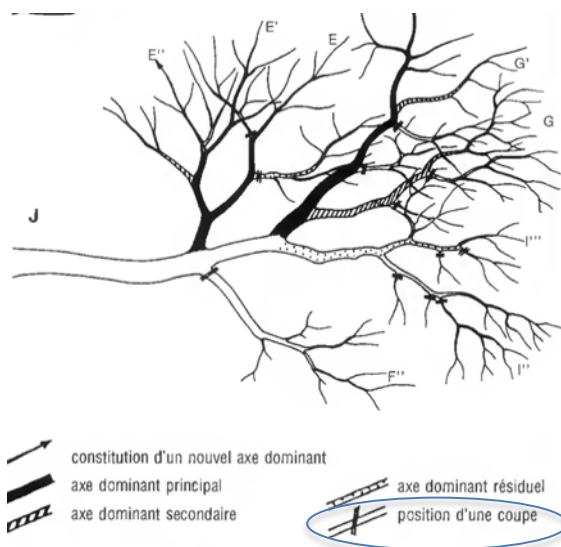


Figure 20 : schéma théorique d'une taille de renouvellement au stade 7 d'un arbre

Cette intervention peut être envisagée lors de cette période de repos végétatif (sauf période de montée de sève ou période de gel prolongé). Le fait d'intervenir durant le repos végétatif permet une meilleure visualisation des branches à couper et peut donc être envisagée au plus vite.

¹⁰ La gestion des arbres d'ornement 2^{ème} partie : gestion de la partie aérienne : les principes de la taille longue moderne des arbres d'ornement (Rev. For. Fr. XLVII-1-1995) par Raimbault, De Jonghe, Truan et Tanguy

Règles de l'art en matière de haubanage :

Pour le robinier n°65 en bord de voirie, vu la présence de la fourche à écorce incluse à la base du tronc, il est préconisé de réaliser une taille douce + un haubanage qui permettra de réduire les tensions au niveau bois de la fourche d'autant plus que la qualité du bois de robinier est médiocre et considéré comme cassant.

Lorsque l'arbre est exposé aux vents de sud ouest, il peut subir des tensions importantes au niveau des charpentières (bien que nous n'ayons pas observé de déchirures antérieures).

Il s'agira d'une sécurisation statique avec des cobras pouvant supporter une tension de 8 tonnes vu le gabarit des brins.

Le placement se fera dans la partie supérieure de l'arbre à environ 2/3 de sa hauteur par des spécialistes arboristes. La taille douce pourra être pratiquée en même temps.



Un haubannage peut être recommandé afin de soutenir la fourche ainsi que la charpentière. Il est recommandé d'utiliser des câbles cobra pouvant supporter des tensions de 8 tonnes. Ils seront placés en triangulation dans la partie haute de l'arbre (au niveau des 2/3 de la hauteur de couronne).

