

GESTION DES MASSIFS BOISÉS

RAPPORT FINAL - MAI 2015

PARC DE
WOLUWÉ



MAÎTRE DE L'OUVRAGE

Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement – Mme Marion Bonduelle

Gulledelle 10 | B-1200 Bruxelles | www.bruxellesenvironnement.be | mbonduelle@leefmilieu.irisnet.be

AUTEUR DU PROJET

Olivier Baudry, Arbres en ville, en champ & en forêt

Demi-Lune 42 | B-1435 Mont-St-Guibert | www.olivierbaudry.be | olivier.baudry@mail.be

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	3
METHODOLOGIE	4
METHODOLOGIE GENERALE	4
ETAPE 1 : CREATION D'UN PARCELLAIRE FORESTIER ALLIANT POTENTIELS STATIONNEL ET SYLVICOLE	5
ETAPE 2 : DESCRIPTION DES PARCELLES	6
ETAPE 3 : DEFINITION DES APTITUDES STATIONNELLES ET ESSENCES-OBJECTIFS	6
ETAPE 4 : DEFINITION DES OBJECTIFS ET STRATEGIES DE GESTION DES MASSIFS A LONG-TERME	7
DETAILS METHODOLOGIQUES	8
ESTIMATION DES CONTENANCES DES PARCELLES	8
DESCRIPTEURS DENDROMETRIQUES	8
DESCRIPTION GENERALE DU SITE	11
TOPOGRAPHIE	12
PEDOLOGIE	15
PARCELLAIRE	27
DESCRIPTION GENERALE DES PEUPELEMENTS EN PRESENCE	29
COMPOSITION SPECIFIQUE	29
STRUCTURE	40
AGES	48
DENSITES ET VOLUMES	53
STABILITE AU VENT	57
EN SYNTHÈSE	59
DESCRIPTION GENERALE ET DENDROMETRIQUE DES PARCELLES	60

PROPOSITION D'OBJECTIFS ET DE REGLES DE GESTION	97
NATURA 2000	98
ECLAIRCIES & IRRÉGULARISATION DES PEUPEMENTS	103
REGARDS HISTORIQUES SUR LA DYNAMIQUE D'EXPANSION DE LA VÉGÉTATION LIGNEUSE	103
RÉALISATION DES COUPES	105
PRINCIPES DES COUPES (ECLAIRCIES)	111
ESSENCES-OBJECTIFS	112
TERMES DE MAINTIEN	114
STRATEGIES DE RENOUVELLEMENT DES PEUPEMENTS	115
CONSTAT	115
PISTES POUR LA GESTION	116
EFFORT DE RÉGÉNÉRATION	119
CARTES DES APTITUDES STATIONNELLES	120
CONCLUSION GÉNÉRALE	138

INTRODUCTION

Aux portes de la région de Bruxelles-Capitale, le parc de Woluwé constitue un repère paysager et historique remarquable. Espace d'agrément, de promenade mais aussi témoin des aménagements des espaces verts publics de la fin du XIX^{ème} siècle, ce parc est constitué de pelouses, étangs et massifs boisés de tailles variables.

Les massifs boisés constituent sans conteste « l'âme » du parc de Woluwé. Issus de collectifs de régénération naturelle ou de plantations artificielles, ils structurent les vues et perspectives, offrent des ponctuations parmi les paysages des parcs. Dans un contexte urbain, les massifs boisés sont en outre des refuges pour la diversité animale et végétale. A ce titre, le parc de Woluwé a été inscrit sur les listes des espaces Natura 2000 afin de veiller à la préservation et restauration des habitats naturels.

Toutefois, le gestionnaire du parc – Bruxelles Environnement – s'interroge sur la gestion actuelle et future de ces massifs boisés. En particulier, il cherche à documenter les règles de gestion à appliquer pour assurer un état compatible avec leur fréquentation par le public, à leur renouvellement, à la préservation des sols et leur état sanitaire global. Cette gestion devra également être en accord avec les principes édictés dans le cadre de la gestion Natura 2000.



METHODOLOGIE

METHODOLOGIE GENERALE

La méthodologie adoptée pour la réalisation de cette mission d'expertise des espaces boisés suit les quatre étapes, relevant de l'aménagement forestier, citées dans le cahier spécial des charges :

1. Conception d'un parcellaire forestier
 2. Description des parcelles
 3. Définition des aptitudes stationnelles et essences-objectifs
 4. Définition des objectifs et stratégies de gestion des massifs à long-terme
-

L'aménagement forestier est défini comme la planification et l'organisation des interventions sylvicoles dans le temps et dans l'espace, compte-tenu des potentialités sylvicoles et stationnelles, et dans le cadre des objectifs convenus par le propriétaire.

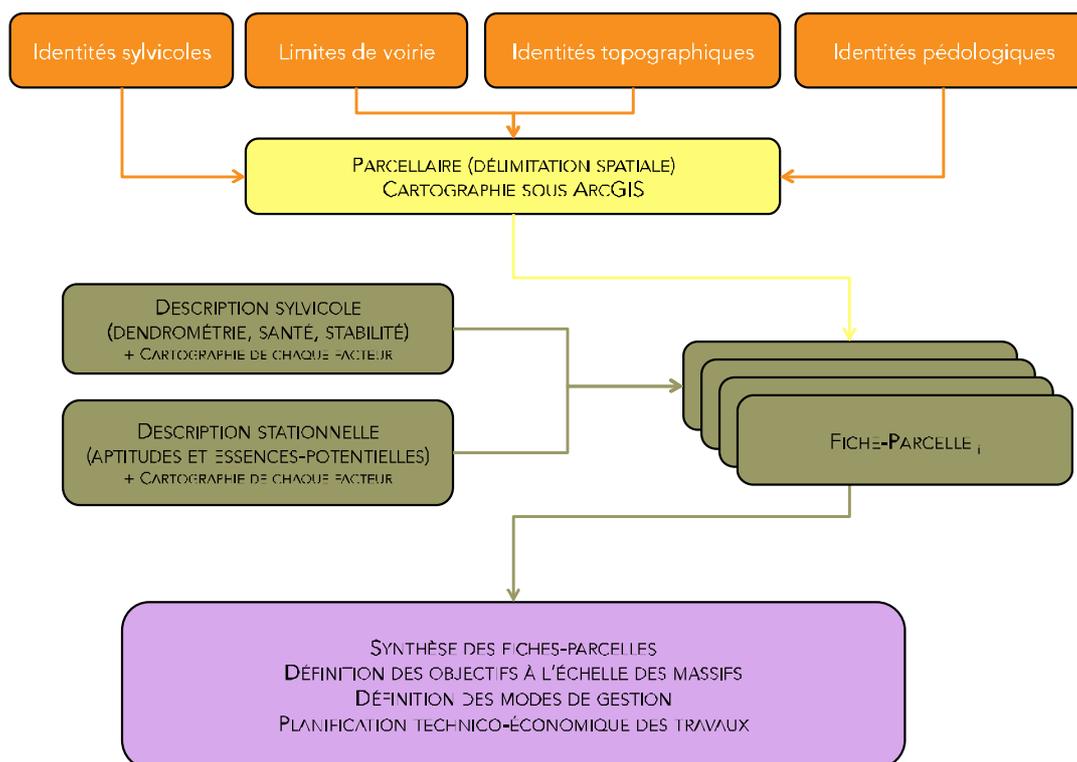


FIGURE I : SCHEMA MENANT A LA REDACTION DE FICHES-PARCELLES, A LA DEFINITION DES MODES DE GESTION ET LA PLANIFICATION TECHNO-ECONOMIQUE DES TRAVAUX.

ETAPE I : Création d'un parcellaire forestier alliant potentiels stationnel et sylvicole

Une fois en possession (i) des données cartographiques de base, (ii) des relevés de terrain, (iii) du plan de gestion de site Natura 2000 et (iv) de l'étude phytosanitaire réalisée par le bureau EuroSense, nous avons parcouru l'ensemble du parc en vue d'identifier des entités spatiales homogènes en termes de voirie, de peuplements, de topographie et de pédologie. La synthèse de ces entités a permis de délimiter des parcelles. Les parcelles ont été représentées géographiquement sur carte papier, sur format numérique image et sur shapefile ArcGIS.

Dans la mesure du possible, des convergences avec les entités spatiales Natura 2000 ont été recherchées.

ETAPE 2 : Description des parcelles

Une fois délimitées spatialement, les parcelles ont été décrites suivant les aspects sylvicoles classiques (espèces en présences, dimensions, matériel sur pied, productivité ...) mais aussi moins classiques (typologie des peuplements par catégories de dimensions).

En outre, la disponibilité en lumière au sol a été évaluée au moyen du densiomètre sphérique. Nous avons développé cette technique depuis maintenant 5 ans (publications dans la revue *Forêt wallonne* ainsi que dans la revue scientifique *European journal of forest research*) ; elle est maintenant en cours de généralisation par le Département nature et forêts (SPW). Cette information nous paraît essentielle pour comprendre et recommander des stratégies de régénération naturelle.

La parcelle sera également décrite suivant les caractéristiques stationnelles. La topographie, la pédologie, la phytosociologie seront utilisées à cette fin.

Cette phase de description sera synthétisée dans des **fiches-parcelles**, accompagnées de photographies illustrant les peuplements et les caractéristiques stationnelles. Chaque parcelle sera également cartographiée, en mettant en évidence les facteurs d'étude.

Etape 3 : Définition des aptitudes stationnelles et essences-objectifs

La troisième phase de l'étude résulte de la synthèse des caractéristiques recueillies lors de l'étape 2, en couplant les informations relevant des critères hydriques et trophiques, de manière à connaître les aptitudes de chaque station. Cette phase s'intéresse à la détermination des essences adaptées à la station, dans le contexte actuel, mais également dans un contexte de climat changeant.

La question du choix des essences-objectifs sera orientée de préférence vers un **mélange d'essences**. Le cas de la chalarose du frêne illustre malheureusement très bien la sensibilité des

peuplements monospécifiques à l'apparition de nouvelles maladies. Nous devons prendre ce facteur en compte pour garantir la **pérennité des massifs boisés à long-terme**.

Etape 4 : Définition des objectifs et stratégies de gestion des massifs à long-terme

Revenant sur les objectifs énoncés au préalable par le propriétaire, nous formulerons ici des objectifs stratégiques pour l'ensemble du parc ainsi que des recommandations générales.

Pour chaque parcelle – ou peuplement selon les cas –, nous détaillerons les travaux à réaliser dans le futur (avec un échéancier), en intégrant une vision sur ce que sera la parcelle à long-terme (environ 20 ans). En ce sens, il conviendra de préciser, pour les peuplements qui arriveront à terme d'ici la période de l'aménagement, les conditions et modalités de renouvellement.

DETAILS METHODOLOGIQUES

Estimation des contenances des parcelles

L'ensemble des estimations des contenances des parcelles ou des autres polygones dessinés a été réalisé sur base graphique, en utilisant l'orthophotoplan géoréférencé fourni par l'Institut géographique national et les outils cartographiques ArcMap.

Descripteurs dendrométriques

Deux jeux de données ont permis la réalisation de ce plan de gestion.

Le premier provient de l'étude phytosanitaire du parc de Woluwé, réalisée par le bureau d'études Eurosense. Dans cette étude, l'ensemble des arbres de la strate arborescente (et dans une moindre mesure arbustive) a été décrit. Parmi les indicateurs, nous avons retenu les suivants : espèce, grosseur à hauteur de poitrine, et classe de hauteur.

Le second jeu de données a été construit lors de cette étude lors de visites et prises de données de terrain. Les peuplements forestiers ont été parcourus *in extenso*. Chaque peuplement a bénéficié d'un point de sondage (avec des points de sondages additionnels pour les peuplements/parcelles dont la contenance était supérieure à 1 ha). A l'échelle du point de sondage, nous avons (i) relevé la surface terrière (cf. ci-après), la hauteur dominante, le degré de compétition entre les arbres de la strate arborescente et (ii) effectué des photographies descriptives. Un minimum de 30 arbres a été sélectionné autour du point de sondage pour en relever l'essence, mesurer la circonférence à 1,5 m de hauteur, la hauteur totale, estimer le défilement ainsi que la qualité de la bille de pied (qualité moyenne estimée jusqu'à une hauteur de 12 m). L'état de la régénération naturelle – en qualité et en quantité – a été estimé au moyen de placettes de 2x2m, lorsque la régénération naturelle était présente. La flore indicatrice a été relevée, ainsi que les éventuelles présences de plantes envahissantes.

a) Densité

La densité de bois constitue un précieux indicateur de la compétition intra et inter-spécifique (essentiellement compétition horizontale entre les arbres).

La densité a été classiquement quantifiée au moyen du nombre d'individus par hectare de bois, permettant une comparaison de parcelles de contenances variées.

D'autre part, nous avons procédé au calcul de la surface terrière individuelle (g_i) (équation 1) à partir des relevés de circonférence individuelle (c_i).

$$G_i = \frac{c_i^2}{4 \times \pi} \text{ (m}^2\text{)} \quad \text{(équation 1)}$$

La surface terrière a ensuite été ramenée à l'hectare via l'équation 2.

$$G = \frac{\sum_i^n g_i}{S} \text{ (m}^2\text{/ha)} \quad \text{(équation 2)}$$

où S est la contenance de la parcelle exprimée en hectare.

D'autre part, l'évaluation de la surface terrière a été évaluée au moyen d'une chaînette relascopique à chaque point de description pédologique et dendrométrique (27 points). La surface terrière permet de quantifier le degré de compétition entre les arbres, d'approximer le volume à l'hectare (moyennant la connaissance de la hauteur moyenne et d'un coefficient de forme du peuplement).

b) Compétition verticale

L'évaluation de la compétition verticale (structure verticale) a été réalisée au moyen de la distribution des effectifs au sein des différentes classes de hauteur relevée par le premier jeu de données. Des diagrammes ont pu être construits soit à l'échelle de la propriété, soit à l'échelle de chaque parcelle.

c) Stabilité au vent

La stabilité au vent a été évaluée au moyen du facteur d'élanement. Ce facteur est calculé en divisant la hauteur de l'arbre par son diamètre (unités identiques). Un facteur d'élanement élevé correspond donc à un arbre grêle et une valeur faible à un arbre/peuplement trapu.

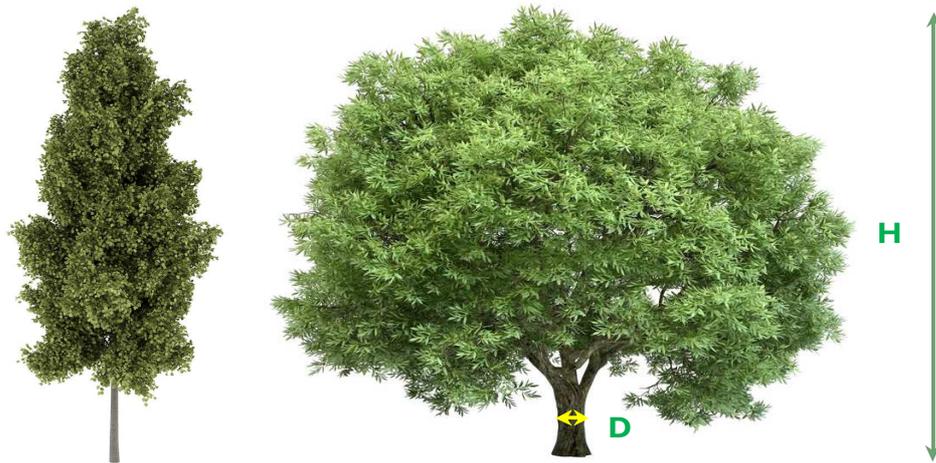


FIGURE 2 : A HAUTEURS EGALES, L'ARBRE DE DROITE PRESENTE UN FACTEUR D'ELANCEMENT (H/D) LARGEMENT FAVORABLE, GRACE A UN DIAMETRE DU TRONC SUPERIEUR. EN OUTRE, UN HOUPPIER PLUS LARGE (BRAS DE LEVIER) RENFORCE LA STABILITE AU VENT.

Des valeurs repères permettent d'alerter le gestionnaire d'un risque élevé de basculement d'un arbre/peuplement. Au-delà d'une valeur de 100, le risque de basculement devient élevé. Une valeur inférieure à 80 renseigne un état de stabilité face aux vents.

Les valeurs moyennes ont été calculées par parcelle et sont présentées sur cartes.

DESCRIPTION GENERALE DU SITE

Le parc de Woluwé est inscrit sur les territoires des communes de Woluwé-Saint-Pierre et d'Auderghem. Propriété de la Région de Bruxelles-Capitale, sa gestion est confiée à Bruxelles-Environnement. Situé sur un versant de la vallée de la Woluwe, le parc occupe une position intra-urbaine puisque encerclé par des axes routiers majeurs (Avenue de Tervuren, Boulevard du Souverain) ainsi que des zones d'habitat. Les connectivités écologiques du parc sont limitées en raison de la présence des axes routiers proches.

La création du parc remonte à la fin du XIX^{ème} siècle. Aménagé dans un esprit de parc d'agrément et paysager en bordure de l'Avenue de Tervuren, le relief du sol a été modifié par le renforcement du vallonnement, la création de bassins d'agrément ainsi que d'ouvrages d'art.

Quant aux massifs boisés, certains d'entre eux sont antérieurs à la création du parc puisque leur âge est supérieur à 160 ans. D'autres massifs sont plus jeunes et remonteraient à des plantations combinées à des phases de régénération naturelle. Ces massifs sont de type « forestier », c'est-à-dire que la végétation s'y est développée en collectifs serrés menant à une formation de billes de pied sans branche.

Comme nous le verrons, une analyse pédologique simple permet de distinguer les zones selon leur degré d'anthropisation et/ou modification lors des phases d'aménagement des parcs.



FIGURE 3 : LIMITES GRAPHIQUES DU PARC DE WOLUWÉ ET DU PARC PARMENTIER (SOURCES : BRUXELLES-ENVIRONNEMENT, INSTITUT GÉOGRAPHIQUE NATIONAL, 2014).

Topographie

La partie Est du parc est caractérisée par la présence de deux étangs : l'étang Rond et l'étang Long. Les étangs couvrent une superficie totale de 5,27 ha (dont 2,50 ha pour l'étang du long fond). Ces étangs sont en connexion avec la Woluwe au moyen de leurs trop-pleins. Deux vallons secs – non boisés – sont présents, selon l'axe Ouest-Est. Ils constituent des travées paysagères.

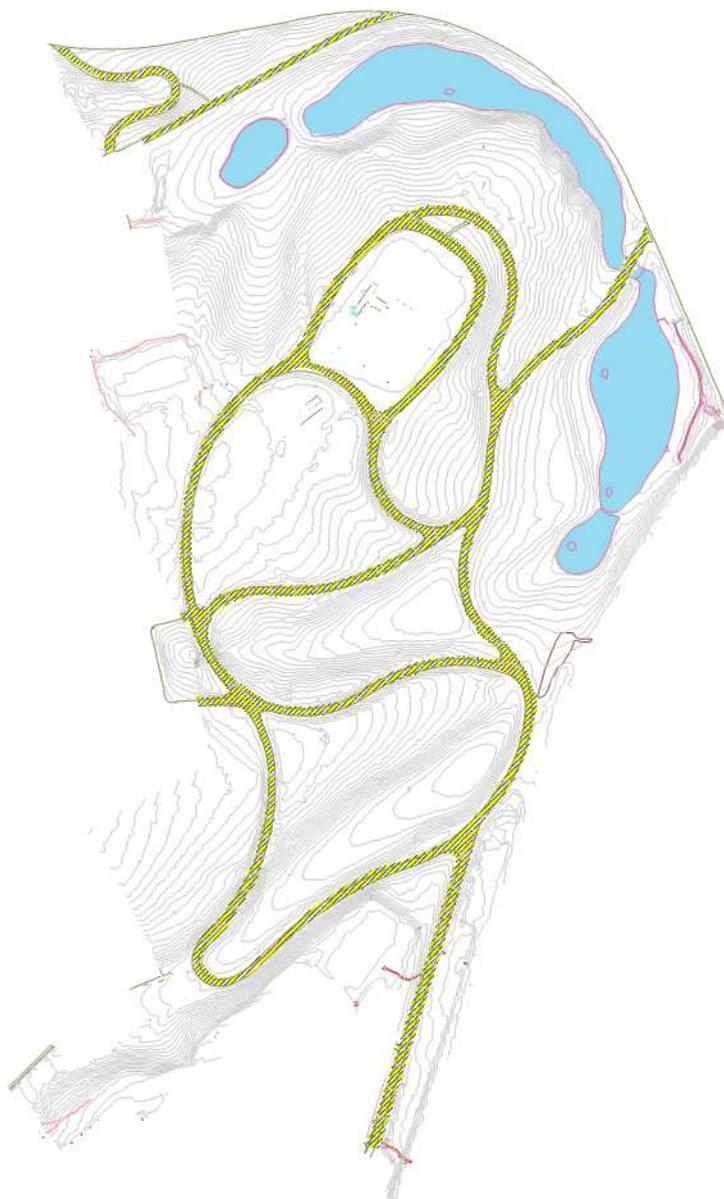
La déclivité des pentes est comprise entre 5 et 45° et conduit, en certains points, à des phénomènes d'érosion marqués. La Figure 4 représente les zones sensibles du point de vue érosif. Cette sensibilité est liée à la combinaison de pentes fortes, de la structure du sol mais est également en relation avec la structure des peuplements en place ainsi qu'à la fréquentation du public dont le tassement du sol peut être localement très élevé.



FIGURE 4 : LOCALISATION DES ZONES DONT LA PENTE EST SUPERIEURE A 20° ET/OU DES PHENOMENES D'EROSION ONT ETE OBSERVES.

Trois zones de plateau sont recensées dans le parc. Ces plateaux (dômes) représentent 33% de la superficie des massifs boisés. Les zones à forte pente (cf. Figure 4) occupent 14% de la superficie des massifs boisés.

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
Topographie et voirie



CARTE I : CARTE TOPOGRAPHIQUE DU PARC DE WOLUWÉ REPRENANT LA VOIRIE ACCESSIBLE AUX VÉHICULES MOTORISÉS EN SURIMPOSITION.

Pédologie

L'examen de la carte pédologique 88E-Zaventem révèle la présence de sols de type :

- Aba : Sol limoneux, à drainage favorable et à horizon B textural ;
- AbB : Sol limoneux, à drainage favorable, et à horizon B textural ou structural ;
- Abp : Sol limoneux, à drainage favorable, et absence de développement de profil ;
- ADp : Sol limoneux, à drainage modéré ou imparfait (profondeur d'apparition de traces d'oxydo-réduction entre 50 et 150 cm), et absence de développement de profil ;
- sAbB : Sol limoneux, à drainage favorable, et à horizon B textural ou structural (+ charge sablo-graveleuse).

Ces types de sols concernent essentiellement des zones non-remaniées.

Les sols du parc de Woluwé présentent donc une relative homogénéité en termes de texture du sol. La différenciation des stations sur base pédologique réside dans le drainage du sol. Les fonds de vallons présentent des sols à drainage plus limité mais sont occupés par des prairies et non des bois.

Afin de décrire plus précisément les stations quant à la nature et aux propriétés des sols, **27 sondages pédologiques** ont été réalisés en octobre 2014 au travers du site de manière à couvrir la diversité des situations topographiques (plateaux, pentes, fonds de vallons) et à représenter la totalité des massifs boisés du parc (localisation des points précisée à la Carte 2). Le lecteur pourra également compléter ses informations pédologiques par la lecture des pages 167 à 173 du document consacré à l'étude historique et paysagère du parc de Woluwé. Il convient de noter que les sondages réalisés dans cette dernière étude se sont limités à des zones de prairies, dans le Nord du parc. Les conclusions vont dans le sens d'un haut degré d'anthropisation de ces sols, ce qui contraste quelque peu avec nos observations réalisées uniquement dans les zones boisées.

Etude des massifs boisés Parc de Woluwé et parc Parmentier Sondages pédologiques



 **Sondages**
Auteur : Olivier Baudry (2014)  Sondages

Lambert belge 1972
IGN (2013)

0 60 120 240 Mètres 

CARTE 2 : LOCALISATION ET NUMÉROTATION DES POINTS DE SONDAGES PÉDOLOGIQUES

Les sondages ont été réalisés à la tarière pédologique aux points présentés sur la Carte 2 et ont permis d'explorer une profondeur de sol comprise entre 0 et 80 cm, soit l'épaisseur de sol majoritairement explorée par les systèmes racinaires des arbres.

Pour chaque point de sondage, la texture et la profondeur de sol ainsi que la pierosité ont été relevées.

Deux échantillons ont été prélevés, à 20 et 40 cm de profondeur. Ils ont été séchés à l'air ambiant durant 72 heures. 5 g de sol ont été mis en solution avec 25 ml d'eau milli-Q et agités pendant 2 heures à température ambiante (20-22°C). Le pH de la solution du sol a ensuite été mesuré au moyen d'une électrode à pH. Il s'agit donc du pHeau.

d) pH

Pour l'ensemble des points de sondage, le pHeau moyen à 20 cm de profondeur est de 4,94 et de 5,02 à 40 cm de profondeur.

La comparaison de toutes les paires de pH au moyen d'un test statistique de Tukey (seuil de 5%) a permis de distinguer plusieurs groupes de valeurs illustrés sur la Figure 5. Cinq échantillons présentaient des valeurs égales ou supérieures à un pH de 7. Ces échantillons correspondent à des points situés à proximité de la zone d'étangs ainsi qu'à l'entrée Ouest du Parc (Av. des Franciscains). Visiblement, il s'agit de sols remaniés lors de la genèse du parc ou ayant été « contaminés » par des dépôts de dolomie ou résidus calcaires. Les sols des sondages 13, 22 et 20 rejoignent probablement cette catégorie.

Les sols de la classe E sont des sols typiquement forestiers. Les valeurs acides témoignent d'une occupation ancienne par de la végétation ainsi que d'une très faible probabilité d'avoir été remaniés par le passé.

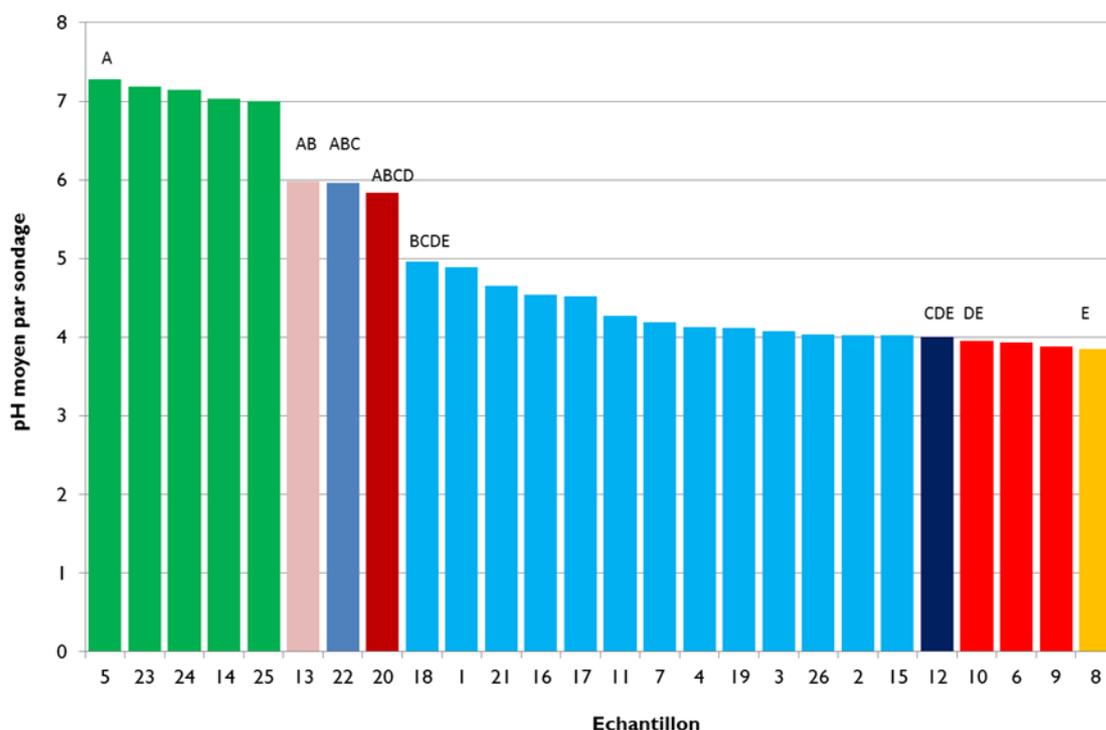


FIGURE 5 : PH MOYEN DE CHAQUE ECHANTILLON REPRESENTE DE MANIERE DECREISSANTE. LES LETTRES AU-DESSUS DES BARRES CORRESPONDENT AU RESULTAT D'UN TESTE DE TUKEY ($\alpha=0.05$). LES COULEURS REGROUPENT LES ECHANTILLONS PAR TYPE. STATISTIQUEMENT, LES ECHANTILLONS PORTANT LA MEME LETTRE FONT PARTIE D'UN GROUPE DONT ON NE PEUT DIRE QUE SES ECHANTILLONS SOIENT DIFFERENTS. LES BARRES DU GROUPE « A » CORRESPONDENT PROBABLEMENT AUX SOLS REMANIES LORS DE LA CREATION DU PARC.

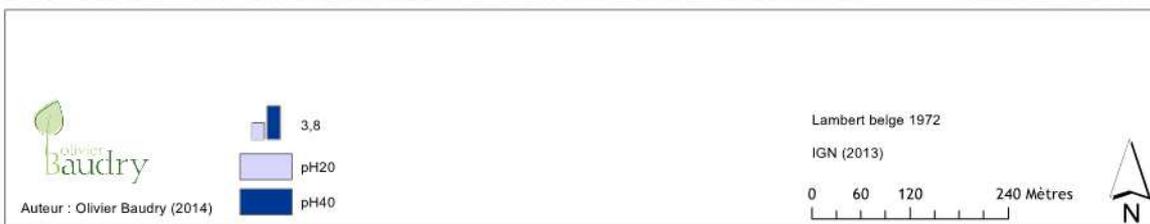
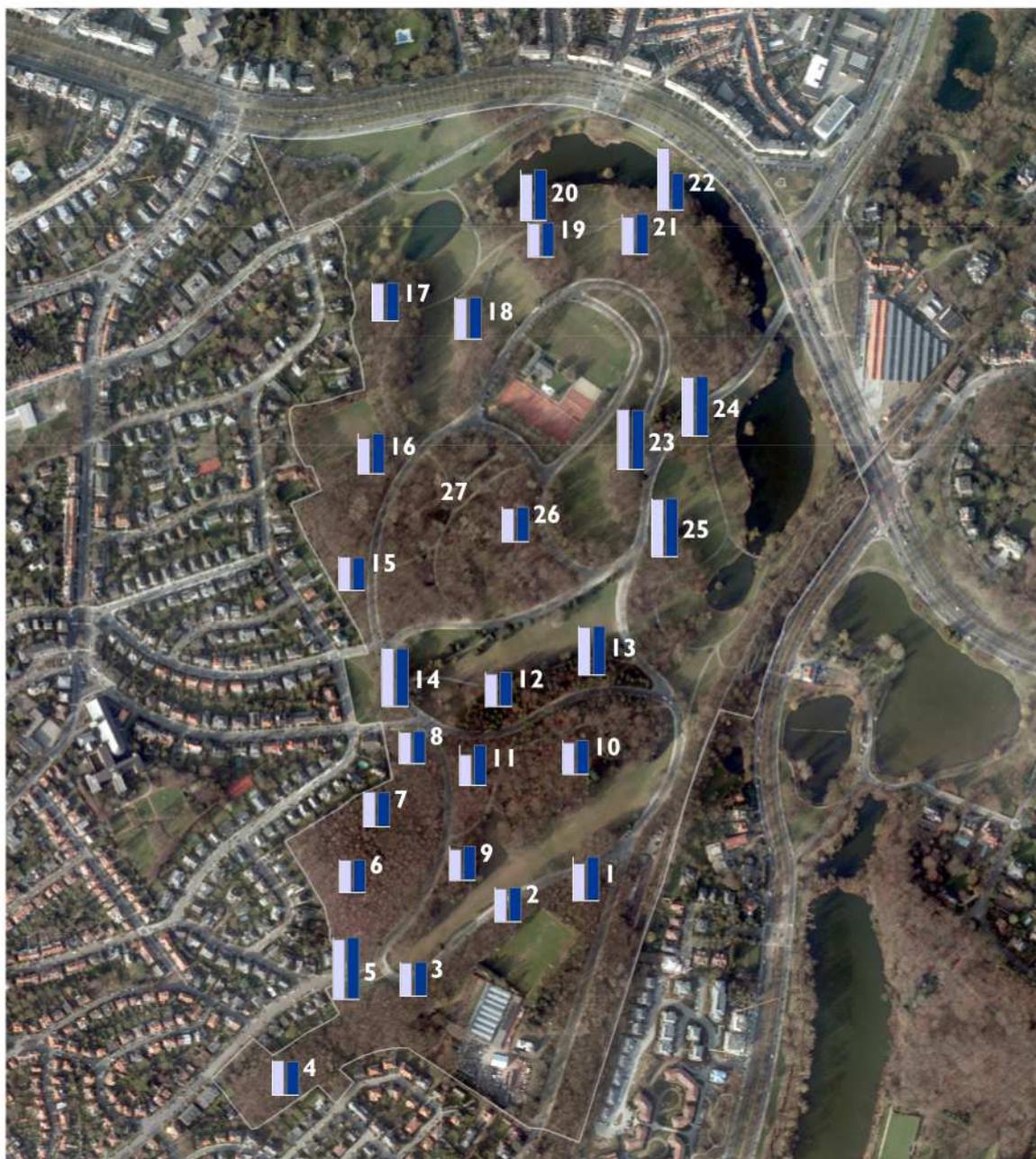
Il est intéressant de comparer également les valeurs de pH selon la profondeur de prélèvement. Classiquement, en ce qui concernent les sols dits 'naturels', c'est-à-dire non-remaniés, une différence d'acidité apparaît : l'échantillon à 20cm est plus acide qu'à 40cm. Cette observation est le résultat de l'activité biologique du sol supérieure. Cette activité biologique acidifie les sols naturellement. Elle peut être couplée à une acidification liée à des retombées d'éléments acidifiants tels que les oxydes d'azote. Par contre, en ce qui concerne les sols remaniés, aucune différence de pH n'est relevée suivant la profondeur d'échantillonnage. Le pouvoir tampon du sol semble plus élevé.

TABLEAU I : VALEURS MOYENNES DES pH_{EAU} DES SOLS ECHANTILLONNES SELON LA PROFONDEUR ET LE TYPE DE SOL (ACCOMPAGNES DES P-VALEURS RESULTANT DES TESTS DE STUDENT A 0,05).

Profondeur	Sols remaniés	Sols non-remaniés	
20 cm	6,82	4,10	p-valeur < 0.0001
40 cm	6,83	4,35	p-valeur < 0.0001
	p-valeur = 0.58	p-valeur = 0.05	

La Carte 3 et la Carte 4 permettent de constater la distribution spatiale des prélèvements de sol ainsi que les résultats des analyses pH.

Etude des massifs boisés
 Parc de Woluwé et parc Parmentier
 Sondages pédologiques | pH



CARTE 3 : DIAGRAMMES ILLUSTRANT LES VALEURS DE PH À 20 ET 40 CM DE PROFONDEUR

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
Sondages pédologiques | pH





Sondages
Sondages

Auteur : Olivier Baudry (2014)

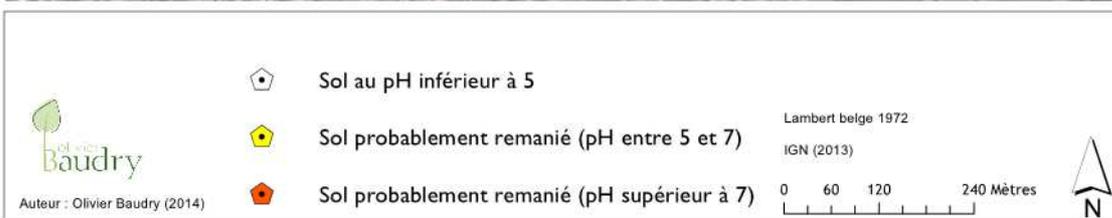
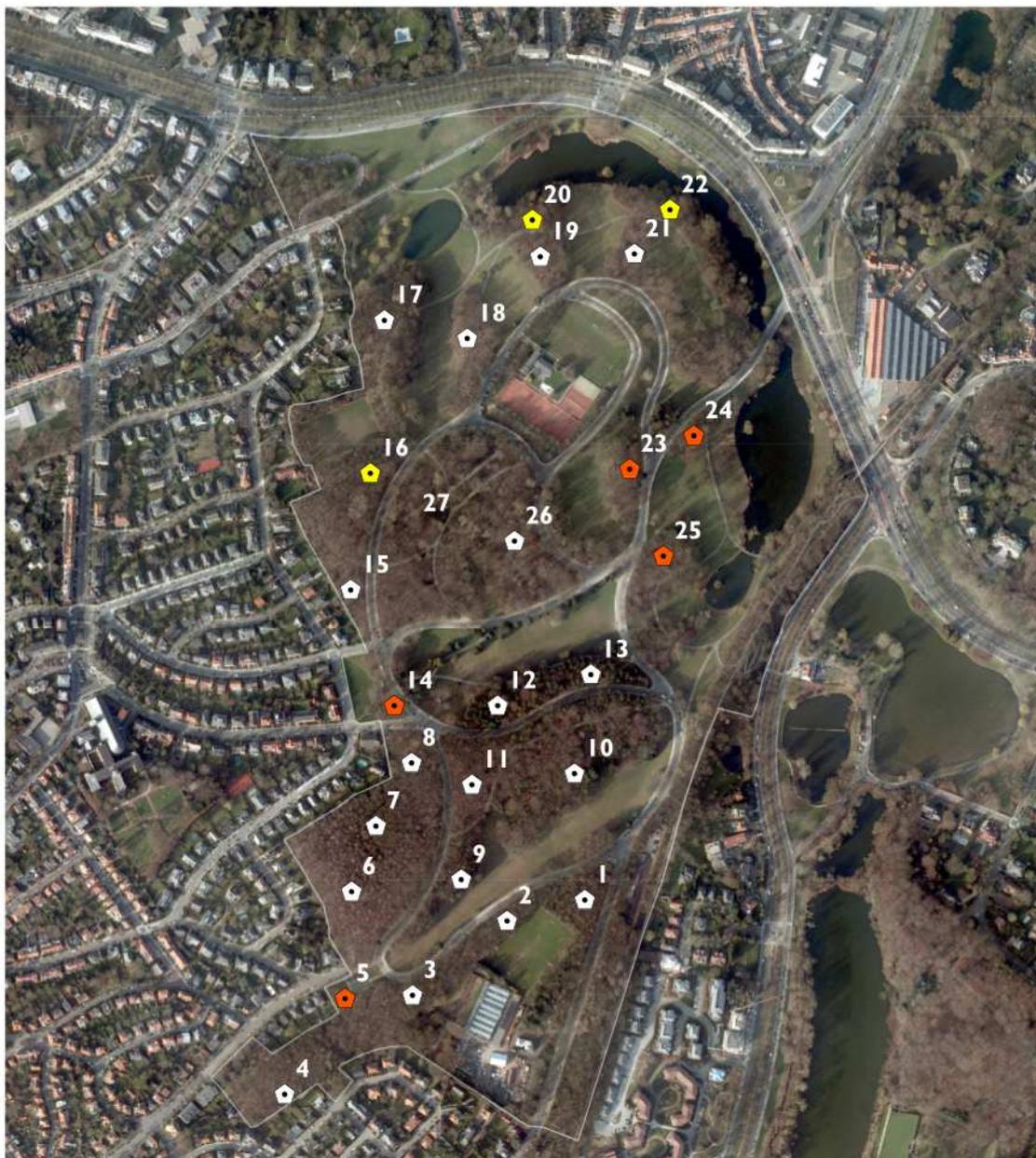
Lambert belge 1972
IGN (2013)

0 60 120 240 Mètres



CARTE 4 : VALEURS DES PH POUR LES POINTS DE SONDRAGE

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
 Sondages pédologiques | sols remaniés



CARTE 5 : CARTE ILLUSTRANT LES POINTS DE SONDAGE SELON LA GAMME DE PH MISE EN EVIDENCE PAR LE TEST DE TUKEY ET PAR CONSÉQUENT LE PROBABLE REMANIEMENT DES SOLS LORS DE LA CRÉATION DU PARC.

e) *Interprétations visuelles des sondages*

La structure du sol observée est en grande majorité limoneuse (68% des sondages). Elle devrait garantir – en combinaison avec la profondeur du sol élevée (en grande majorité supérieure à 50 cm de profondeur) – une réserve en eau utile élevée. Le complexe d'échange des limons de la région étant généralement bien approvisionné en éléments minéraux – témoigné par une flore typique de sols riches ainsi que par des hauteurs dominantes élevées pour les peuplements –, la fertilité de stations est qualifiée de bonne à très bonne. Seule une parcelle présente un sol de texture sableuse, limitant la diversité des essences sur cette station ; nous y reviendrons lors de la section relative aux structures objectifs et essences-objectifs.

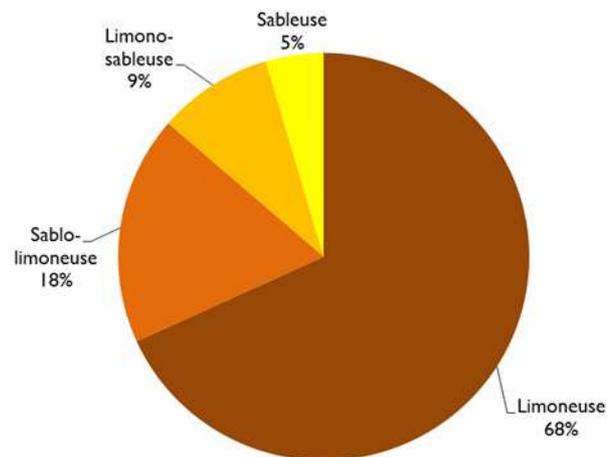
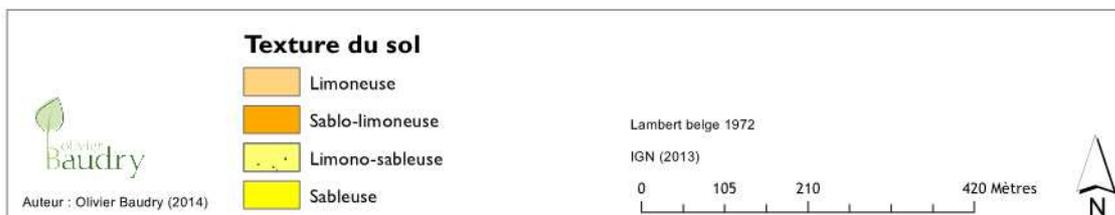
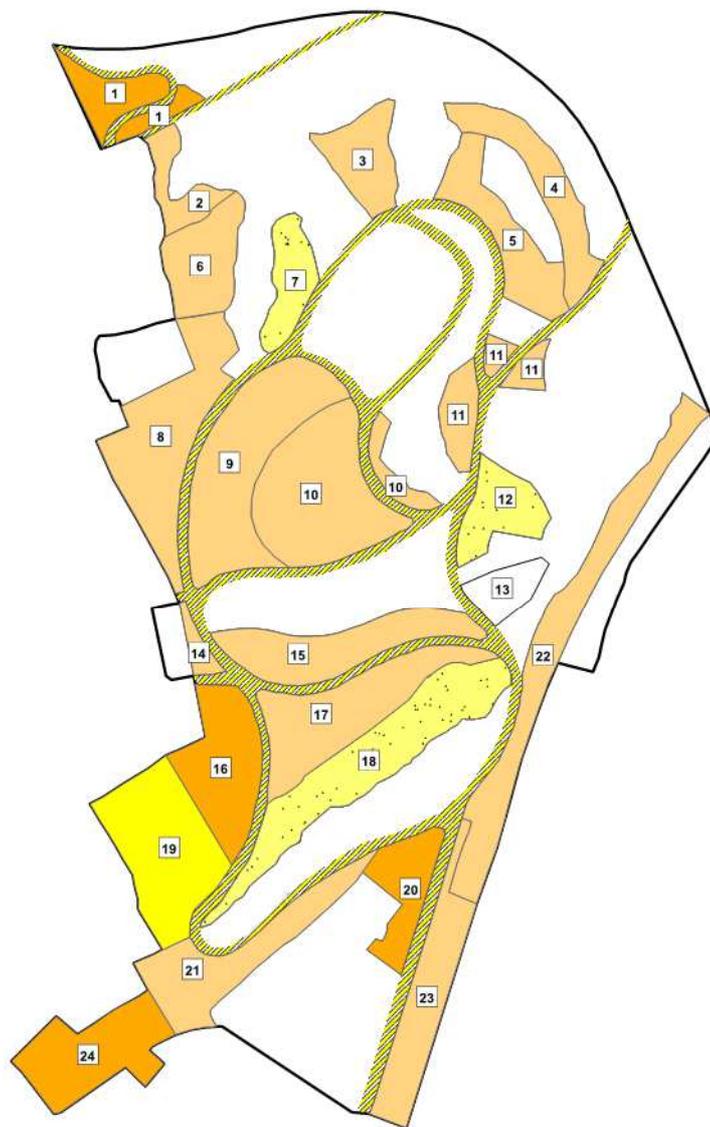


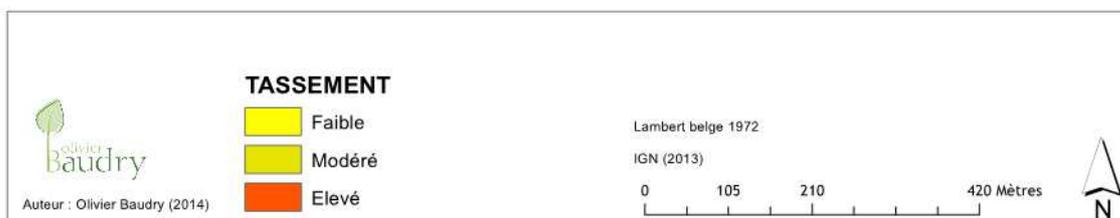
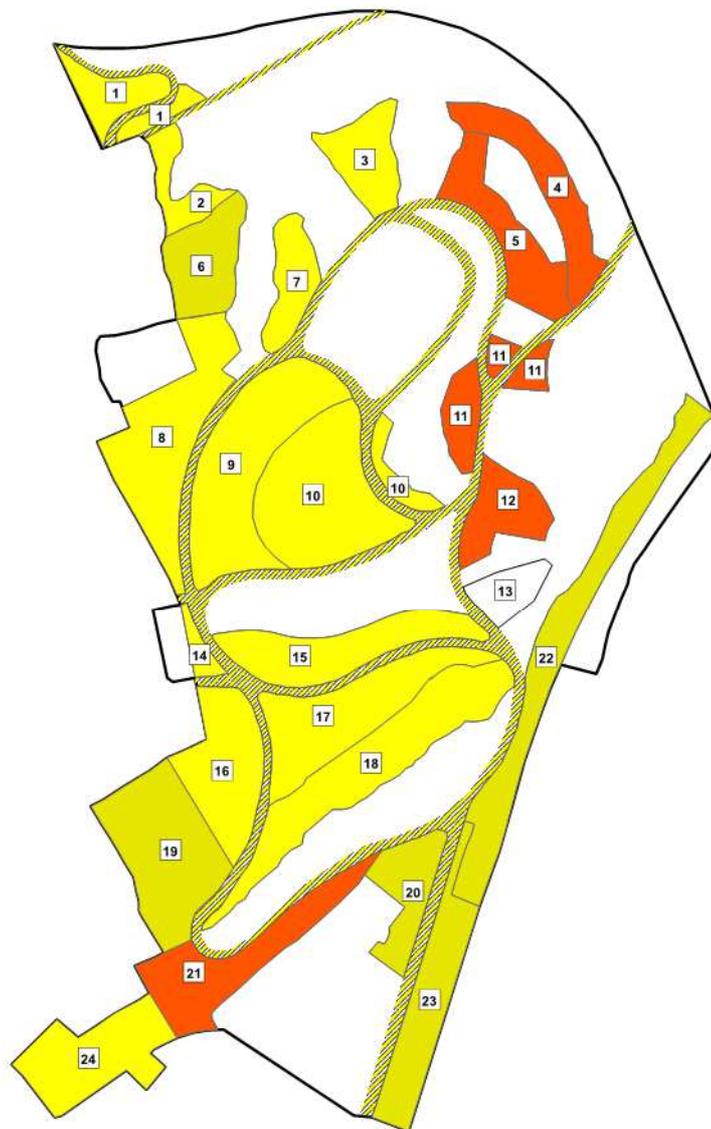
FIGURE 6 : FRÉQUENCE DES TEXTURES DE SOL POUR LES 27 POINTS DE SONDAGE RÉALISÉS.

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
Texture du sol



CARTE 6 : CARTE DES TEXTURES DU SOL RÉALISÉE SUR BASE DES OBSERVATIONS DES POINTS DE SONDAGE PÉDOLOGIQUES.

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
Tassement du sol



CARTE 7 : CARTE DES TASSEMENTS DU SOL RÉALISÉE SUR BASE DES OBSERVATIONS DES SONDRAGES PÉDOLOGIQUES.

Les sondages réalisés ont montré l'absence totale de pierosité sur la profondeur de sol explorée.

Par contre, 5 points de sondage présentaient des horizons marqués par un tassement fort, limitant parfois le creusement à la tarière (Carte 7). Ce tassement a été observé dans les premiers horizons du sol (de 0 à 30 cm). Vu l'absence d'exploitation mécanisée depuis plusieurs dizaines d'années, nous relierions ce phénomène de tassement à la fréquentation par le public et au piétinement des sols. Vu la localisation des points de sondage à une distance minimale de 5 mètres des chemins, ce piétinement semble généralisé par endroits.

Seuls des décompactages mécanisés solutionneraient ce problème qui induit actuellement (i) un ruissellement de surface et dès lors (ii) une réduction du drainage et de l'accès des racines pour l'eau, ainsi que (iii) l'impossibilité pour les graines d'avoir accès au sol et d'assurer le renouvellement naturel des peuplements.

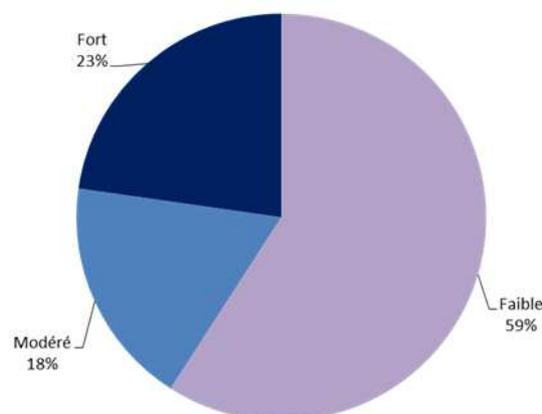


FIGURE 7 : FRÉQUENCE DU TASSEMENT DU SOL POUR LES 27 POINTS DE SONDRAGE RÉALISÉS.

PARCELLAIRE

Le parcellaire découpe spatialement la propriété selon des caractéristiques stationnelles (topographie, pédologie) mais aussi les limites naturelles (cours d'eau) ou artificielles. La superficie des parcelles doit être ajustée de manière à fournir un compromis quant à la superficie minimale permettant la réalisation de travaux sylvicoles et l'homogénéité des caractéristiques stationnelles.

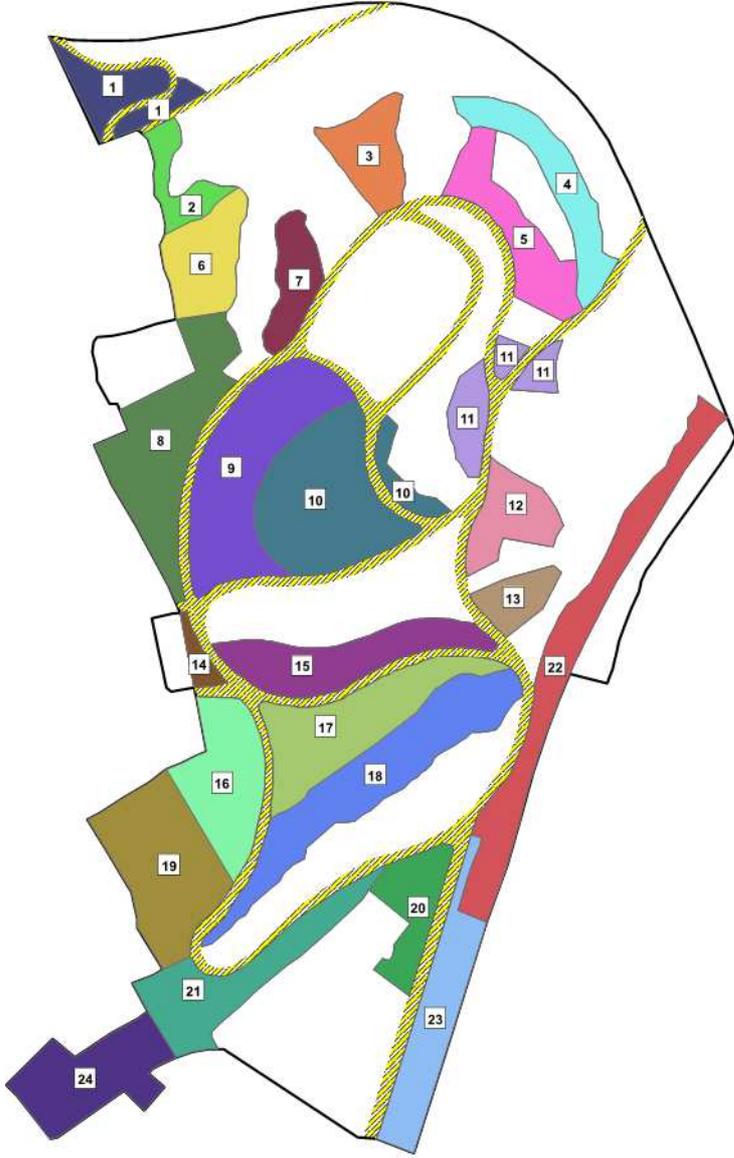
Vingt-quatre parcelles ont été dessinées (Carte 8). La parcelle moyenne présente une superficie de $1,45 \pm 0,30$ ha. Au total, les parcelles couvrent 34,91 ha de massifs boisés. Les espaces de pelouses et prairies, les étangs, les bâtiments ainsi que les arbres isolés dans les pelouses n'ont pas été intégrés dans ce parcellaire.

La contenance minimale est de 0,74 ha (parcelle 7) et 2,66 ha pour la parcelle la plus grande (parcelle 9). Les contenance sont pour la plupart suffisantes en termes de cohérence des travaux sylvicoles.

Les parcelles ont été numérotées de préférence du Nord au Sud, et d'Ouest en Est.

Une délimitation similaire à celle proposée pour l'arrêté Natura 2000 a été recherchée au maximum. Toutefois, compte-tenu des objectifs contrastés en terme de cartographie (Natura 2000 se base sur une description actuelle des habitats), les délimitations sont souvent différentes entre les deux approches.

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
Parcellaire



 Lambert belge 1972
IGN (2013)
0 105 210 420 Mètres 

Auteur : Olivier Baudry (2014)

CARTE 8 : LOCALISATION DES 24 PARCELLES IDENTIFIEES AU SEIN DU PARC DE WOLUWE

DESCRIPTION GENERALE DES PEUPELEMENTS EN PRESENCE

Les parcelles délimitées, il est à présent possible d'en décrire les peuplements constitutifs. Cette description concerne la composition spécifique, la structure (répartition des effectifs selon les classes de grosseur), la densité d'arbres, le volume sur pied ainsi que la stabilité face aux vents.

COMPOSITION SPECIFIQUE

La diversité spécifique a été évaluée pour l'ensemble du parc ainsi que pour chaque parcelle suivant le nombre total d'espèces ligneuses dans les strates arbustive et arborescente d'une part et le nombre d'espèce ligneuses typiques de formations forestières inventoriées dans ces mêmes strates d'autre part.

Un total de 94 taxons (genres, espèces, variétés) a été relevé pour l'ensemble du parc.

L'espèce majoritaire est l'érable sycomore, suivie par l'érable plane et le frêne commun. Notons que cette dernière statistique présente un risque élevé pour le futur des peuplements puisque près de 75% des frênes (soit environ 550 arbres) sont atteints par la chalarose du frêne à des degrés divers (suivant nos observations). Vu l'incertitude actuelle sur l'avenir de cette maladie et la capacité de l'espèce à développer une résistance, la régénération des peuplements par cette espèce est vivement déconseillée.

L'étude Eurosense semble n'avoir détecté que 11 frênes atteints par la chalarose. Nos observations se basent sur des symptômes visuels tels que des décolorations d'écorce sur les semis et perches, sur la présence de rameaux morts dans la partie supérieure du houppier. Nous confirmons que tous les jeunes collectifs de régénération étaient atteints. Evidemment, vu le caractère progressif du développement de l'infection, et la capacité de développement de nouveaux rameaux de l'espèce,

tous ces arbres ne mourront pas dans les 2 à 3 ans futurs mais nous tenons toutefois à souligner l'importance de l'infection au sein du parc.

Exemple de semis naturels de frêne atteints par la chalarose



Si la diversité spécifique est élevée en termes de nombre d'espèces, la répartition des effectifs illustre la dominance de quelques espèces. En effet, seules huit espèces permettent de représenter 72% des **effectifs** (Figure 8) ! Les érables sycomore (17%) et plane (12%), le frêne commun (12%), le chêne rouge d'Amérique (8%), le chêne pédonculé¹ (7%), le bouleau verruqueux (7%), le hêtre commun (5%) et le pin sylvestre (4%).

La diversité spécifique en termes de **volume** est légèrement différente puisque l'ordre de ces espèces varie : érable sycomore (15% du volume total du bois), frêne commun (12%), chêne rouge d'Amérique (11%), hêtre commun (9%), érable plane (8%), chêne pédonculé (7%), épicéa commun (4%), bouleau verruqueux 4%) et robinier faux-acacia (3%).

¹ L'inventaire 'Eurosense' précisait une majorité de chênes pédonculés. Sans disposer d'inventaires exhaustifs, nos observations montrent toutefois une présence élevée de chênes sessiles également. Nous utiliserons dès lors le vocable « chênes indigènes ».

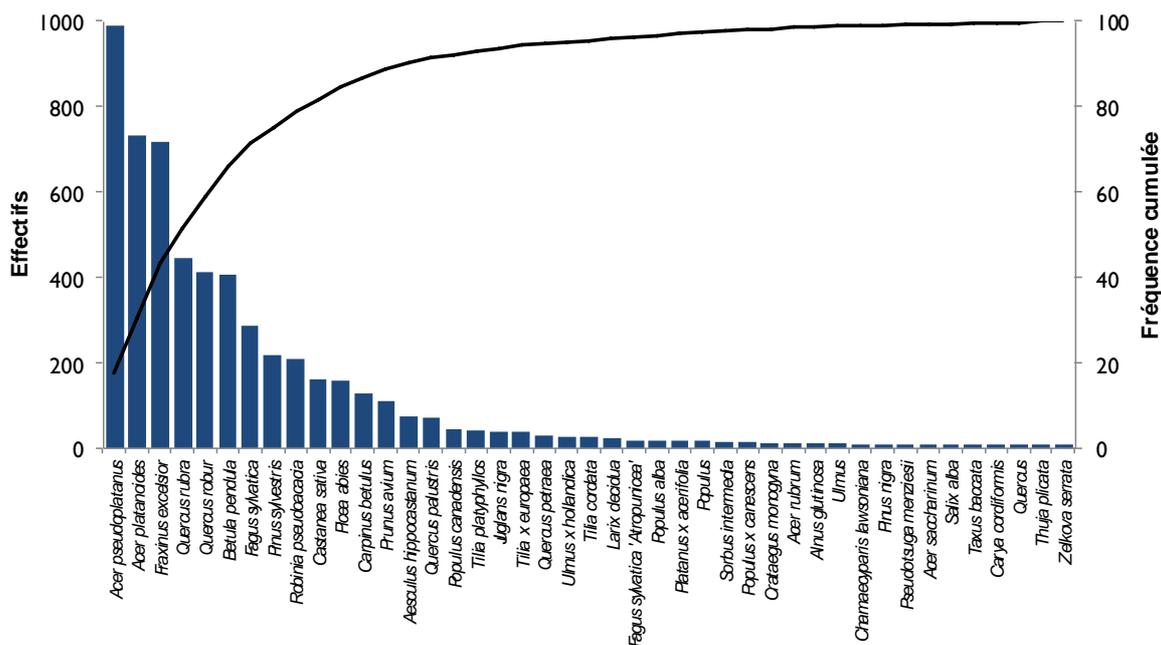
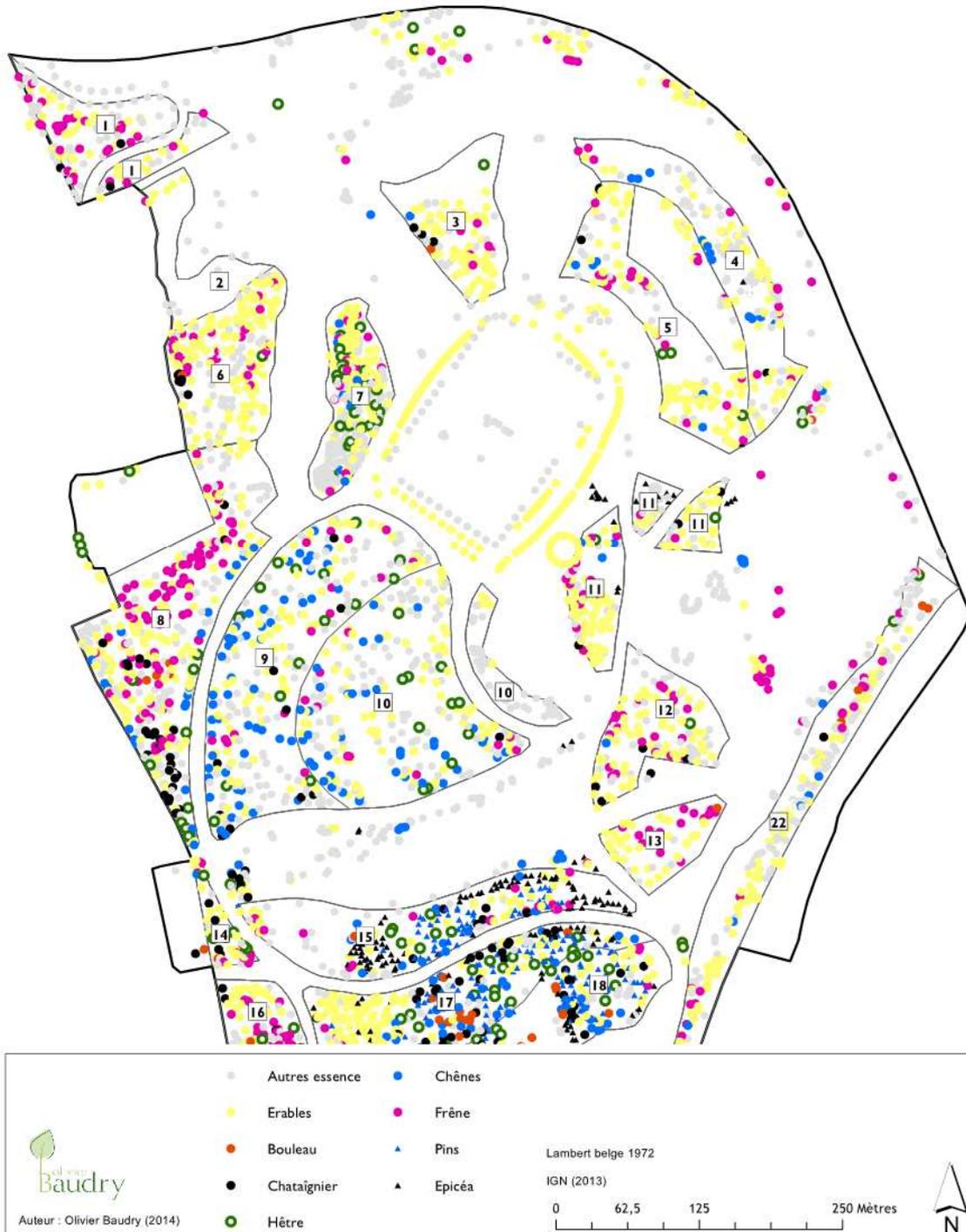


FIGURE 8: DISTRIBUTION DES EFFECTIFS SELON LES ESSENCES RECENSEES REPRESENTEES PAR AU MOINS 5 INDIVIDUS.

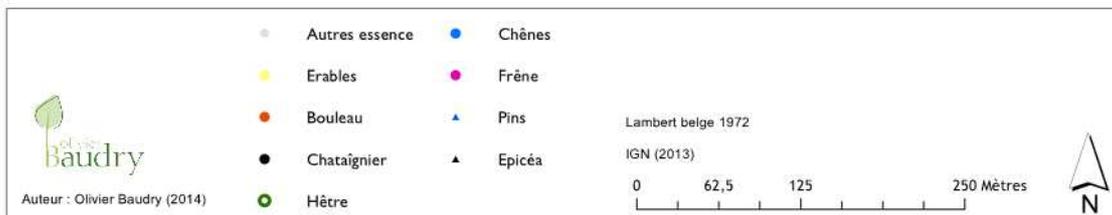
Comme le montrent la Carte 9 et la Carte 10, les espèces résineuses 'épicéas' et 'pins' se localisent respectivement dans les parcelles 15 et 17. Alors que les chênes indigènes (sessile et pédonculé) sont disséminés sur l'ensemble du parc, les hêtres se retrouvent dans les parcelles 7, 17, 19 et 21 et le bouleau dans la parcelle 17. Le solde des espèces est relativement réparti dans l'ensemble de la propriété témoignant du caractère mélangé des peuplements en présence. Il n'est ainsi permis de qualifier tel ou tel peuplement selon l'occupation par des espèces (chênaie, frênaie, érablières ...). Tous les peuplements sont mélangés.

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
Essences - Nord



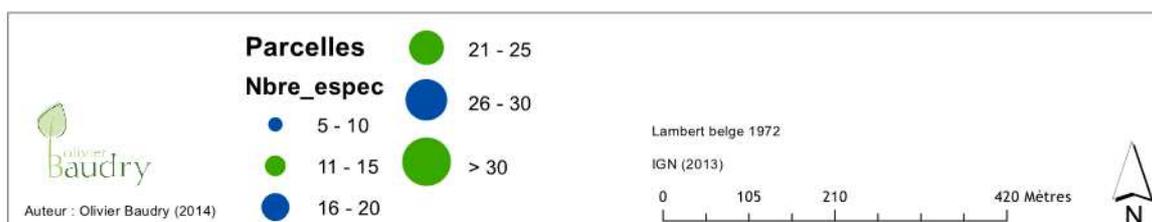
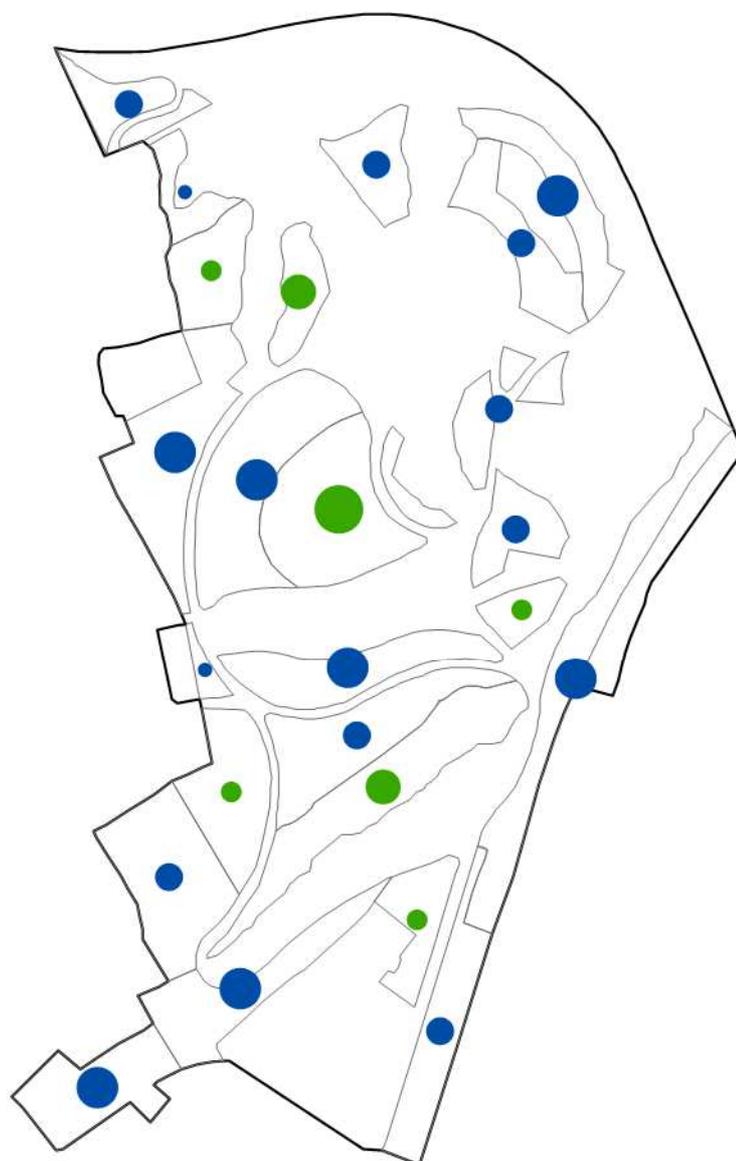
CARTE 9 : LOCALISATION DES ARBRES DE LA FUTAIE DANS LA PARTIE NORD DU PARC DE WOLUWE. POUR FACILITER LA LECTURE, LES ESPECES ONT ETE GROUPEES EN 'CLASSES D'ESSENCES'.

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
 Essences - Sud



CARTE 10 : LOCALISATION DES ARBRES DE LA FUTAIE DANS LA PARTIE SUD DU PARC DE WOLUWE

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
Nombre d'espèces



CARTE II : REPRESENTATION DU NOMBRE D'ESPECES (TOTAL) DANS CHACUNE DES PARCELLES DE GESTION

La diversité est plus faible dans les massifs boisés, en comparaison avec les zones de parc. En effet, en moyenne, chaque parcelle compte 21 espèces et 13 espèces caractéristiques des zones plus forestières (minima respectifs de 5 et 3 ; maxima respectifs de 38 et 21). La diversité par parcelle est représentée à la Figure 9. Afin d'assurer la pertinence de la comparaison entre parcelles de contenances variables, le nombre d'espèces par hectare a été calculé et représenté à la Figure 10.

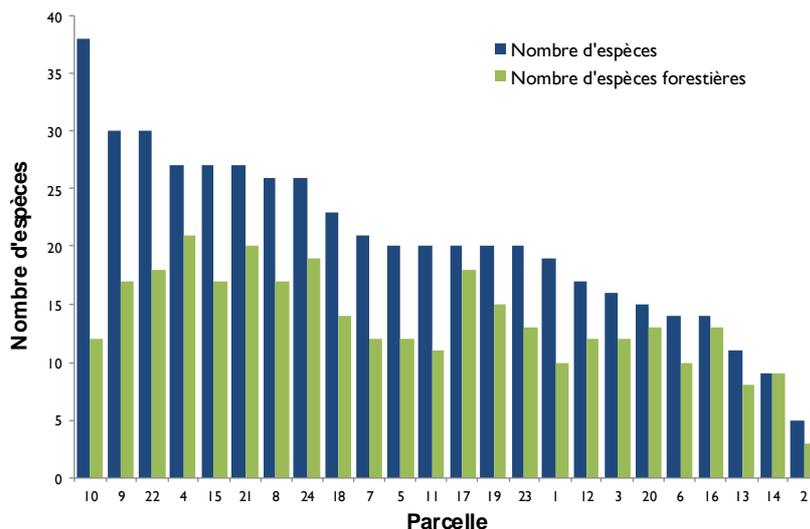


FIGURE 9: DIVERSITE SPECIFIQUE AU SEIN DE CHAQUE PARCELLE D'AMENAGEMENT.

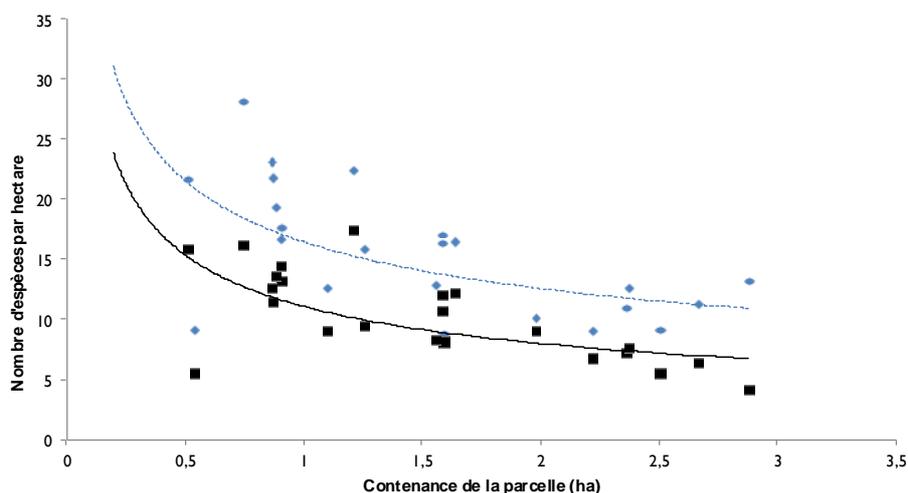


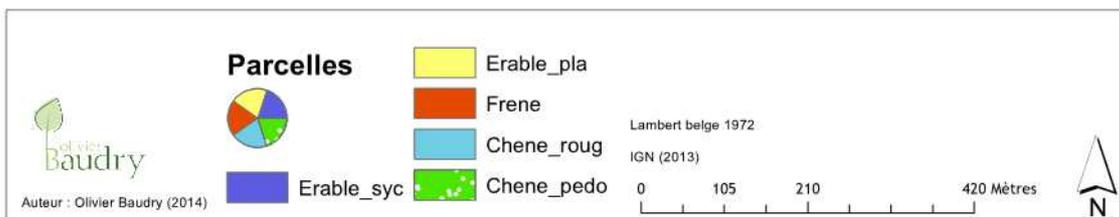
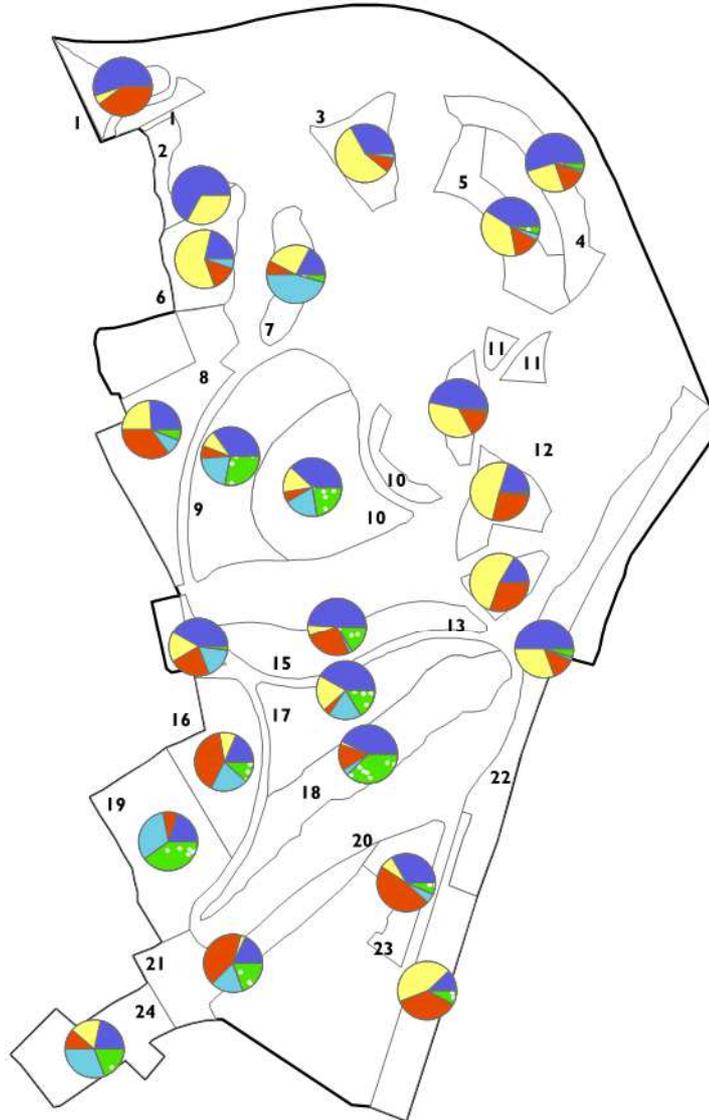
FIGURE 10 : LE NOMBRE D'ESPECES LIGNEUSES (EN LOSANGES) ET TYPIQUES DE FORMATIONS FORESTIERES (EN CARRÉS) PAR HECTARE DIMINUE AVEC LA TAILLE DE LA CONTENANCE DES PARCELLES. CES RELATIONS ILLUSTRONT L'IMPORTANCE DES EFFETS DE LISIERE POUR LA DIVERSITE SPECIFIQUE, NOTAMMENT EN CE QUI CONCERNE LES ESPECES INTOLERANTES A L'OMBRE.

Les parcelles plus petites ont proportionnellement un périmètre supérieur. Ce périmètre – la lisière – bénéficie de conditions d'éclairement plus favorables à la diversité spécifique puisque permettant le développement d'espèces arbustives intolérantes à l'ombrage.

Comme le montre la Figure 10, cet effet de 'lisière' est visible en-deçà d'une contenance de 1,5 hectare.

En pratique, afin que la gestion permette de maintenir/d'accroître le nombre d'espèces – et singulièrement les espèces intolérantes à l'ombrage –, il importe que des lisières soient maintenues ou restaurées via une coupe progressive des arbres d'espèces tolérantes à l'ombrage, et éventuellement la plantation d'espèces en vue de l'enrichissement de ces zones.

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
Essences majoritaires



CARTE 12 : LOCALISATION DES PARCELLES DE GESTION ET DE LEUR DIVERSITE SPECIFIQUE EN TERMES DE REPARTITION DES ESPECES MAJORITAIRES DANS LE PARC : ERABLES (SYCOMORE ET PLANE), FRENE, CHENE ROUGE D'AMERIQUE ET CHENES INDIGENES.

Les espèces forestières peuvent être classiquement réparties suivant un gradient de tolérance à l'ombrage. Ce gradient classe les espèces suivant leur capacité à survivre sous de faibles niveaux d'éclairement. Parmi les espèces indigènes feuillues, le hêtre est ainsi l'espèce la plus tolérante à l'ombrage et les saules et l'aulne glutineux les espèces les plus intolérantes à l'ombrage. Il existe un certain parallélisme entre le gradient de tolérance à l'ombrage et les stades de successions naturelles. En effet, dans les forêts les plus proches du stade climacique, les espèces que l'on retrouve sous nos latitudes seront le hêtre commun ou encore le charme.

La Figure 11 représente la proportion d'espèces tolérantes à l'ombrage et intolérantes à l'ombrage suivant les classes de hauteur définies par Eurosense, à l'échelle du parc de Woluwé. Nous avons classé l'ensemble des espèces selon leur degré de tolérance à l'ombrage. On observe que la présence des espèces tolérantes à l'ombrage augmente au plus près du sol. Alors que ces espèces représentent 37% des individus de la canopée (classe > 25 mètres), cette représentation passe à 69% pour la classe 0-5m. En d'autres termes, la Figure 11 illustre la dynamique de la composition future des peuplements des massifs du parc de Woluwé.

Cette évolution est relativement classique de systèmes forestiers peu interventionnistes. Elle condamne, à terme, la présence d'espèces intolérantes à l'ombrage, ou du moins les restreint en bordure de peuplement. Les espèces menacées par ce couvert dense sont les chênes indigènes, le bouleau verruqueux, l'aulne glutineux, le mélèze ou encore d'autres espèces pionnières comme les saules et peupliers indigènes (peuplier tremble, peuplier grisard). Cette observation est somme toute regrettable puisque l'on retrouve des espèces très intéressantes pour leur potentiel d'accueil de la faune parmi les espèces intolérantes à l'ombrage (chênes indigènes, peupliers de la section des Leuces, bouleau ...).

D'autre part, la représentation des effectifs selon les classes de hauteur (Figure 12) est inquiétante. En effet, elle suggère un déficit chronique de renouvellement des peuplements. La majorité des arbres (48%) figure parmi la classe de hauteur 20-25 m. Cette constatation sera approfondie plus loin.

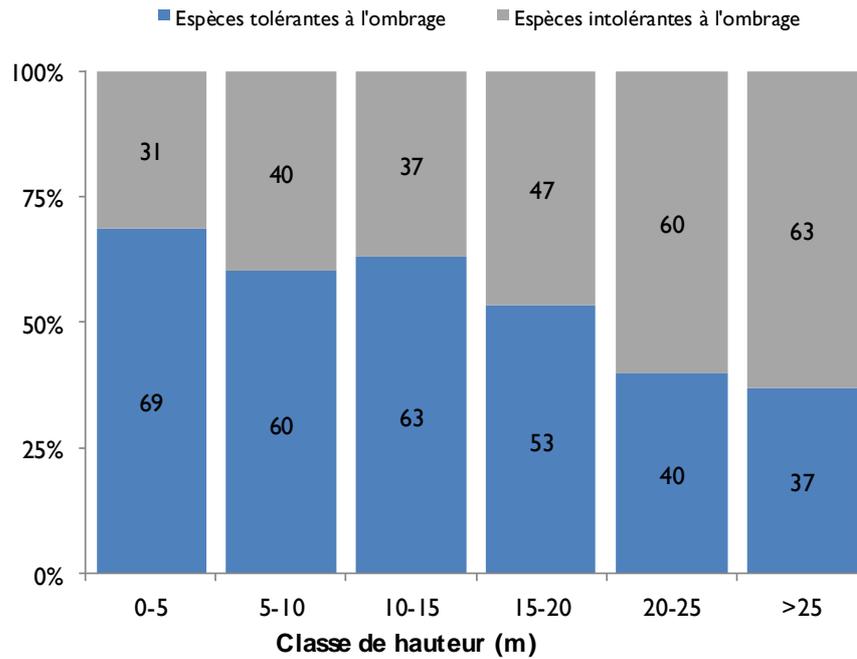


FIGURE 11 : REPARTITION DES EFFECTIFS SUIVANT DEUX CLASSES DE TOLERANCE A L'OMBRAGE SELON LES CLASSES DE HAUTEUR DE 5 EN 5 METRES. LES VALEURS MENTIONNEES DANS LES HISTOGRAMMES CORRESPONDENT AUX PROPORTIONS (%).

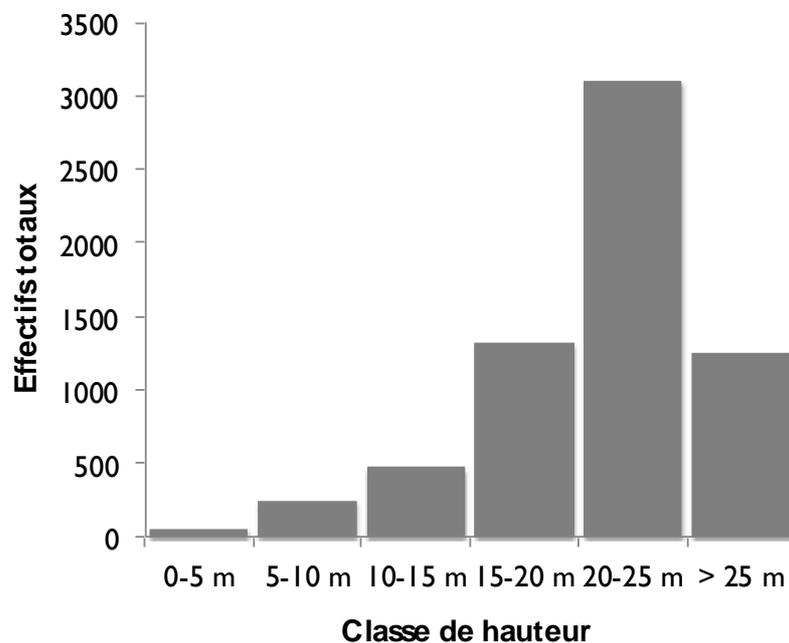


FIGURE 12 : DISTRIBUTION DES EFFECTIFS TOTAUX DU PARC SELON LEUR CLASSE DE HAUTEUR. IL EST POSSIBLE QU'UN BIAIS SYSTEMATIQUE CONCERNE LES INDIVIDUS DE LA CLASSE 0-5 M ET 5-10 M (PUISQUE CES RELEVES PROVIENNENT DE L'ETUDE EUROSENSE QUI N'AVAIT PAS POUR OBJET LEUR CARACTERISATION). TOUTEFOIS, ON REMARQUE QUE LES INDIVIDUS DES CLASSES 10-15 ET 15-20 SONT PEU REPRESENTES AU REGARD DES INDIVIDUS DE LA CLASSE 20-25 M, MAJORITAIRES.

STRUCTURE

La structure d'un peuplement et/ou d'une propriété forestière est définie comme la répartition des arbres au sein des différentes classes de grosseur (circonférences). Une structure régulière sera par exemple définie par une relative homogénéité de la distribution des arbres autour d'une circonférence moyenne (courbe de Gauss) alors que dans le cas d'une structure irrégulière et jardinée, l'ensemble des classes de grosseur seront représentées. La structure en classe de grosseur sera plus pertinente que celle basée sur les classes de hauteur en raison d'une meilleure précision sur les données. Un parallélisme peut exister entre l'analyse des structures par classe de grosseur et par classe de hauteur mais, suivant les espèces, certains individus avec des hauteurs élevées peuvent avoir une section faible, et inversement. Les interprétations des deux types d'analyse doivent donc être distinctes.

Le parc de Woluwé montre une structure de type 'irrégulier' (Figure 13). L'ensemble des classes de grosseurs est présent à partir du seuil d'inventaire et le diagramme montre une courbe en 'J' caractéristique. Toutefois, si cette irrégularité est manifeste à l'échelle de la propriété, localement, la structure des peuplements peut être de type régulière (comme par exemple dans la parcelle 4).

La structure irrégulière est reconnue comme (i) plus résiliente face aux modifications des conditions environnementales, (ii) offrirait un revenu plus soutenu au propriétaire tout en exigeant moins de frais d'entretien ainsi que (iii) des avantages écologiques grâce à un couvert continu. Cette structure est toutefois plus exigeante en termes de gestion puisqu'elle exige une connaissance aigüe de l'écologie des espèces afin d'adapter les conditions de croissance aux degrés de tolérance à l'ombrage des espèces en présence.

En contexte de parc, la structure irrégulière exige en outre une surveillance accrue puisque se basant sur une sélection naturelle des arbres d'avenir. Le processus d'automation biologique² implique le

² C'est-à-dire l'ensemble des mécanismes d'évolution naturelle d'un système forestier, allant de l'installation d'un collectif de semis à la formation de quelques arbres adultes.

développement de collectifs de régénération plus denses, dans lesquels la mortalité sera élevée et potentiellement risquée pour les promeneurs. Le gestionnaire devra donc surveiller les bords de chemin plus intensivement.

La structure irrégulière observée dans le parc de Woluwé se rapproche de l'équilibre théorique défini en sylviculture. En effet, le nombre supérieur de jeunes bois (grosesse inférieure à 120 cm) doit garantir le recrû naturel des peuplements. Cette remarque repose sur l'hypothèse forte de bois de qualité dans les petits bois et bois moyens, ce qui, comme nous le décrivons dans les fiches ci-après, n'est globalement pas le cas.

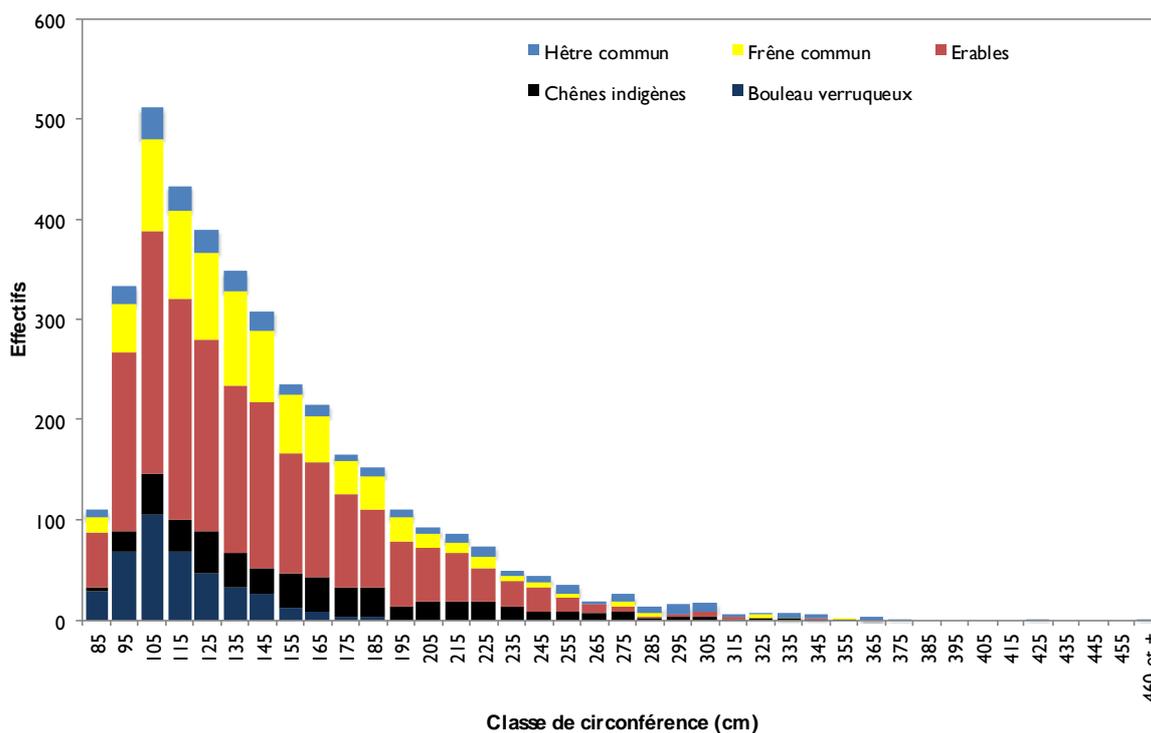
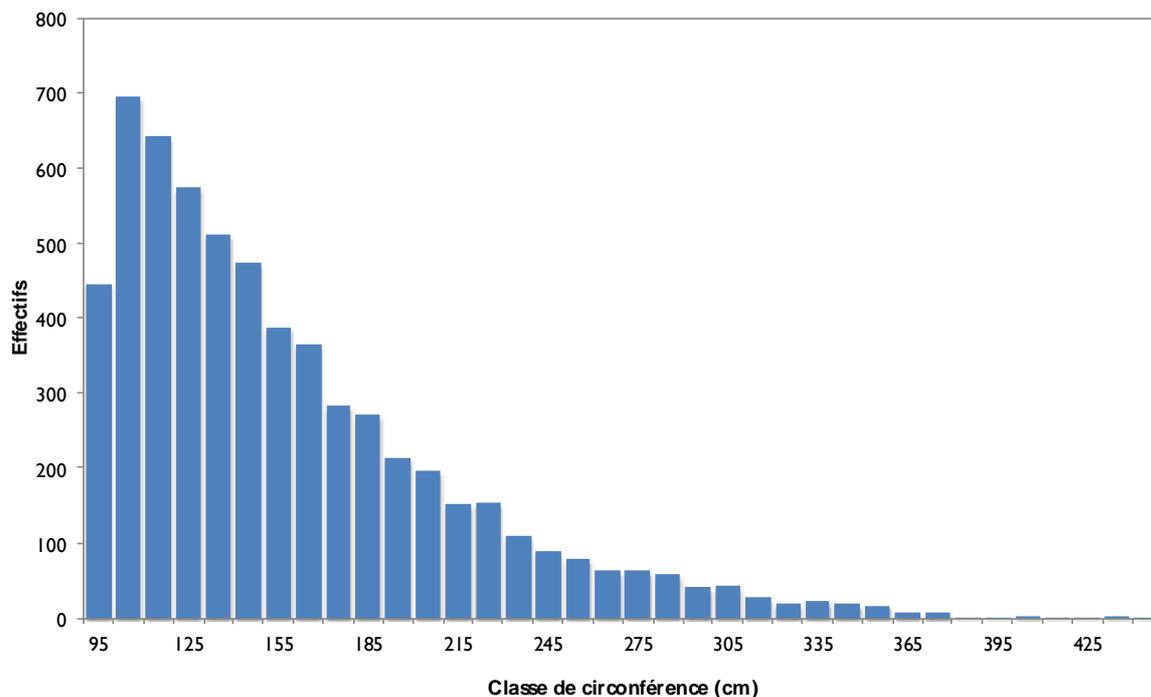


FIGURE 13 : STRUCTURE DU PARC DE WOLUWE POUR L'ENSEMBLE DES ARBRES INVENTORIEES (PARTIE SUPERIEURE) ET LES PRINCIPALES CLASSES D'ESSENCES (REPRESENTANT PLUS DE 60% DES EFFECTIFS TOTAUX, PARTIE INFERIEURE). CETTE DISTRIBUTION NE DOIT TOUTEFOIS PAS FAIRE OUBLIER QUE, LOCALEMENT, CERTAINS PEUPELEMENTS PRESENTENT UNE STRUCTURE REGULIERE.

La structure peut également être décrite par la Figure 14. Celle-ci reprend la surface terrière par classe de grosseur de bois. Pour rappel, la surface terrière correspond à la somme des sections de tous les troncs, mesurée à 130 cm de hauteur, ramenée à l'hectare. Elle présente l'intérêt d'approximer les volumes qui sont repris dans chaque catégorie de grosseur.

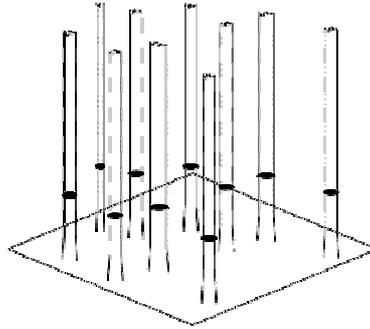


Schéma illustrant le principe de la surface terrière, somme des sections des arbres (m^2), sur un hectare de forêt (unité : m^2/ha).

On y observe par exemple, dans le cas du hêtre, que des effectifs pourtant faibles représentent une part importante de la surface terrière – et *a fortiori* – des volumes immobilisés.

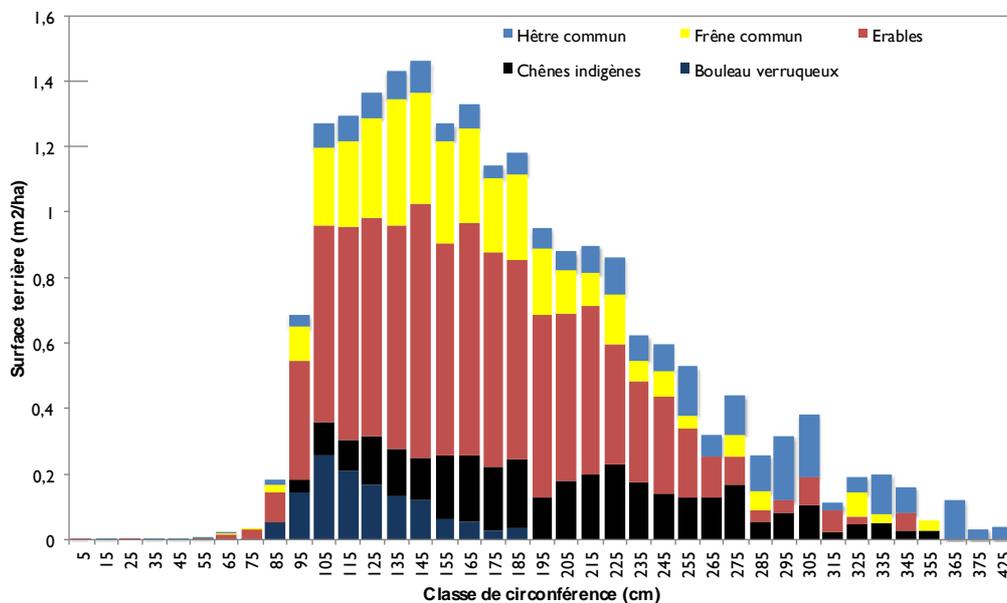


FIGURE 14 : SURFACE TERRIERE PAR CLASSE DE CIRCONFERENCE, POUR LES CINQ CLASSES D'ESSENCES PRINCIPALES RELEVÉES DANS LE PARC DE WOLUWE.

A ce stade, il est utile de fournir quelques **valeurs indicatives** de la surface terrière. Il est régulièrement admis que les valeurs de surfaces terrières, pour des peuplements feuillus, soient comprises entre des minimas de 12 à 15 m²/ha et des maximas de 27 à 30 m²/ha. En-deçà de ces valeurs, il y a une 'perte' liée à la non-utilisation optimale du terrain disponible (ce qui pour le parc de Woluwé n'est pas un problème). Au-delà des valeurs maximales, la compétition entre les arbres devient trop élevée, induit un ralentissement de la croissance individuelle ainsi qu'une simplification du cortège floristique puisque les espèces intolérantes à l'ombrage disparaîtront.

Les peuplements résineux admettent des valeurs de surface terrière supérieures, allant jusque 35 à 37 m²/ha.

Dans le contexte de parc, les valeurs de surface terrière repères devraient être situées entre **20 et 25 m²/ha, avant éclaircie**. Ces valeurs permettent (i) d'assurer la croissance en diamètre des arbres, leur conférant une stabilité favorable, (ii) un apport de lumière au sol pour le développement de strates herbacées et arbustives diversifiées. Comme détaillé ci-après, seules 3 parcelles (numérotées 4, 21 et 24) répondent à ce critère. La parcelle 2 présente une surface terrière inférieure et les parcelles 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23 des valeurs supérieures à la gamme retenue.

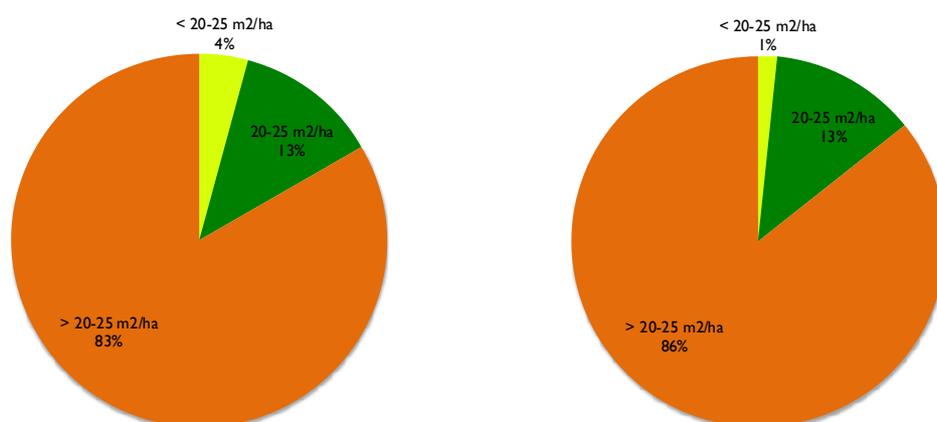
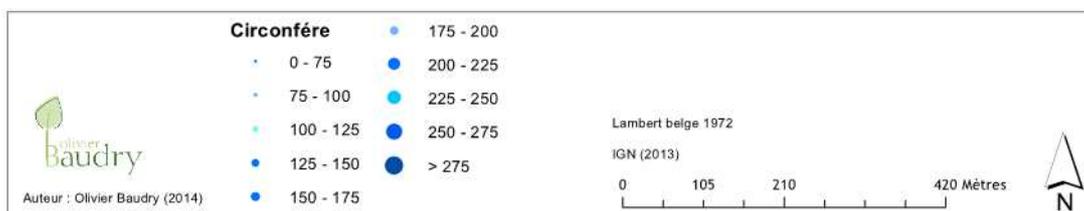
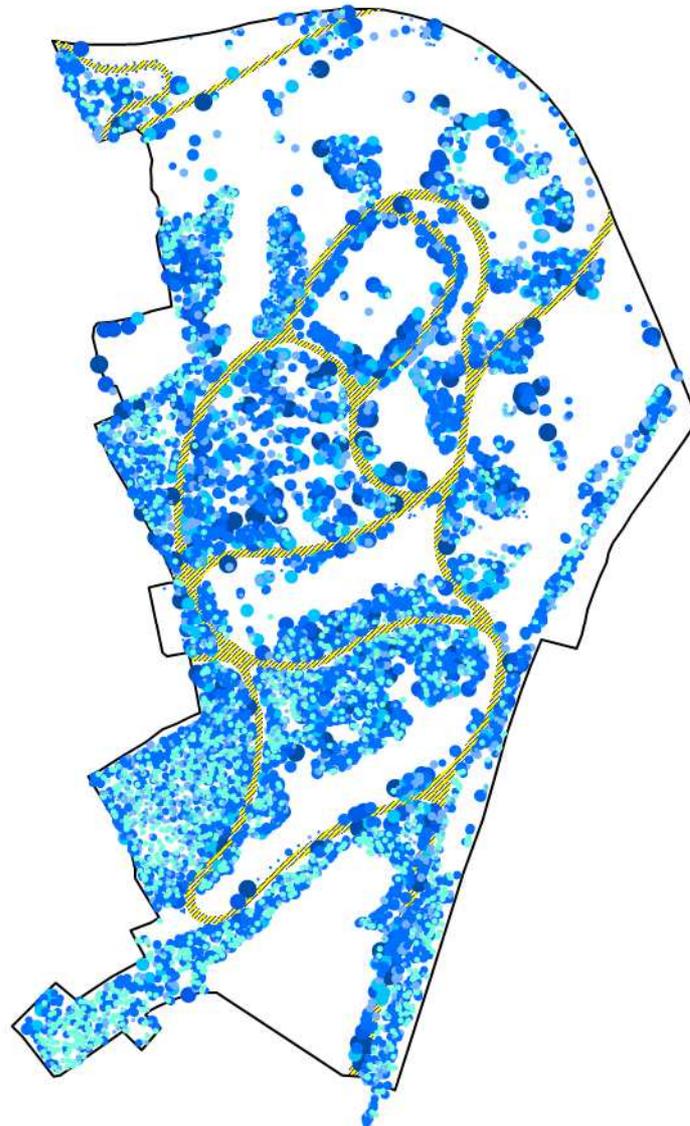


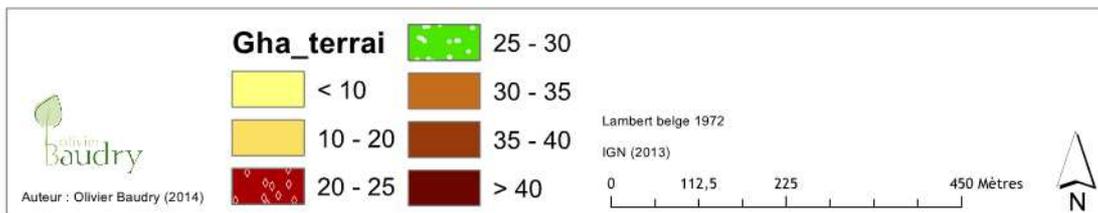
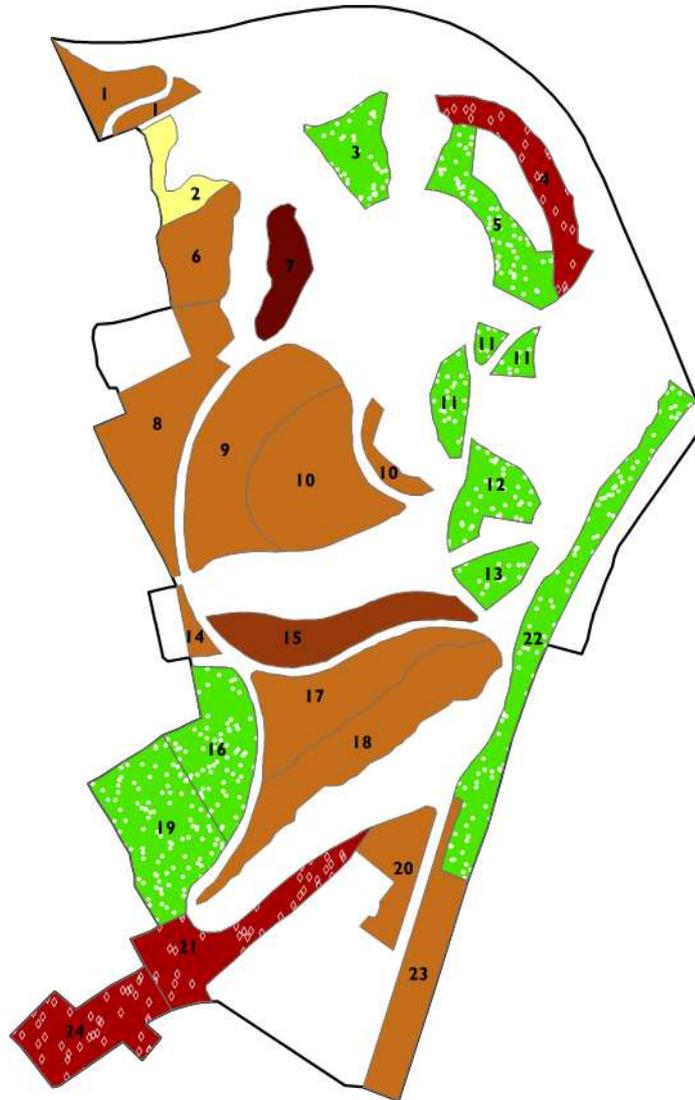
FIGURE 15 : VENTILATION DES PARCELLES (EN NOMBRE DE PARCELLES À GAUCHE ET EN FONCTION DES CONTENANCES DES PARCELLES À DROITES) SELON LEUR APPARTENANCE À TROIS CLASSES DE SURFACE TERRIÈRE. SEULS 13 POURCENTS DE LA SUPERFICIE DES MASSIFS BOISÉS DU PARC APPARTIENNENT À LA CATÉGORIE 20-25 M²/HA.

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
Grosseurs individuelles (cm)



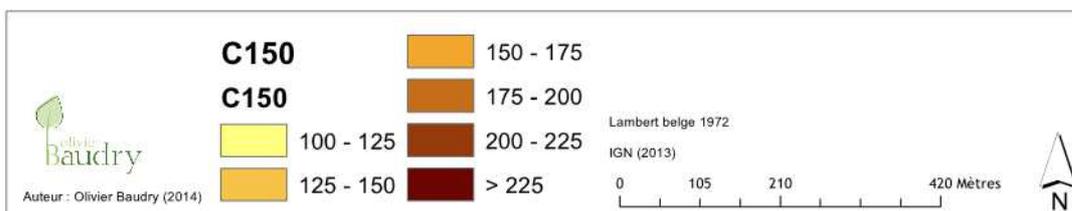
CARTE 13 : REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE DE LA POSITION DES ARBRES REPRIS PAR LE JEU DE DONNÉES 1, SUIVANT LA GROSSEUR DES ARBRES. LA CARTE PERMET D'IDENTIFIER RAPIDEMENT LES ZONES D'ACCUMULATION DE GROS (CIRCONFÉRENCE COMPRISE ENTRE 150 ET 180CM) ET TRÈS GROS BOIS (CIRCONFÉRENCE SUPÉRIEURE À 180CM).

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
Surface terrière par parcelle (m²/ha)



CARTE 14 : REPRÉSENTATION DE LA DENSITÉ DE BOIS À L'ÉCHELLE DES PARCELLES DE GESTION (CODE COULEUR EXPLICITÉ DANS LA LÉGENDE). DES SURFACES TERRIÈRES SUPÉRIEURES À 30M²/HA SONT INCOMPATIBLES AVEC LE RENOUVELLEMENT CONTINU DES PEULEMENTS.

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
Circonférences moyennes (cm)



CARTE 15 : REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE DE LA CIRCONFÉRENCE MOYENNE AU SEIN DE CHAQUE PARCELLE DE GESTION.

AGES

L'âge des arbres a pu être approximé en déterminant, pour chaque espèce, un accroissement en circonférence moyen. Par exemple, l'on sait que l'accroissement en circonférence moyen du hêtre est proche de 2 cm/an, de 1,25 cm/an pour le chêne sessile...

L'âge moyen des arbres dans les massifs boisés du parc est de 68 ans (intervalle de confiance de 1 an) contre 81 ans (IC de 3 ans) dans les espaces 'hors massifs'. Le plus vieil arbre du parc - un chêne - aurait près de 280 ans. La répartition des arbres par classes d'âges est représentée sur la Figure 16.

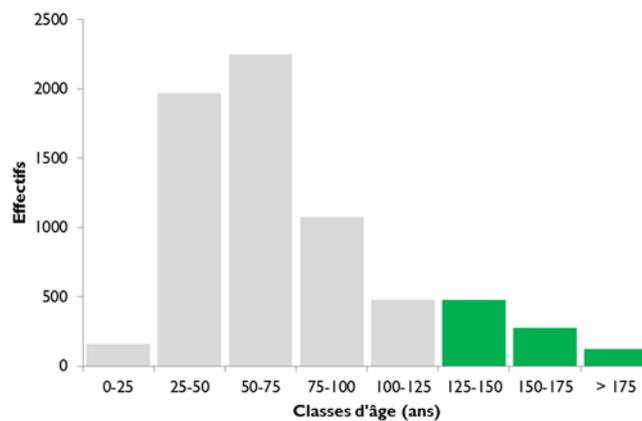


FIGURE 16 : DISTRIBUTION DES EFFECTIFS EN CLASSES D'ÂGES. LES BARRES VERTES CORRESPONDENT AUX CLASSES DONT L'ORIGINE SERAIT ANTÉRIEURE À LA CRÉATION DU PARC

Si l'on admet la création du parc à la fin du XIX^{ème} siècle (vers 1897), un arbre de plus de 115-120 ans aurait connu le parc avant son aménagement actuel. Nous avons dès lors mis en évidence les arbres dont l'âge est estimé supérieur à 125 ans (Carte 16, Carte 17 et Carte 18). La présence de ces vieux arbres est manifeste dans les parcelles 4, 5, 8, 9, 10, 15, 18 et 21. Les contours des massifs boisés actuels se superposent aux limites tracées par ces vieux arbres. Ces vieux arbres sont majoritairement des chênes indigènes, des hêtres, peupliers, châtaigniers ainsi que d'autres espèces ornementales (marronniers, noyers ...) (Figure 17).

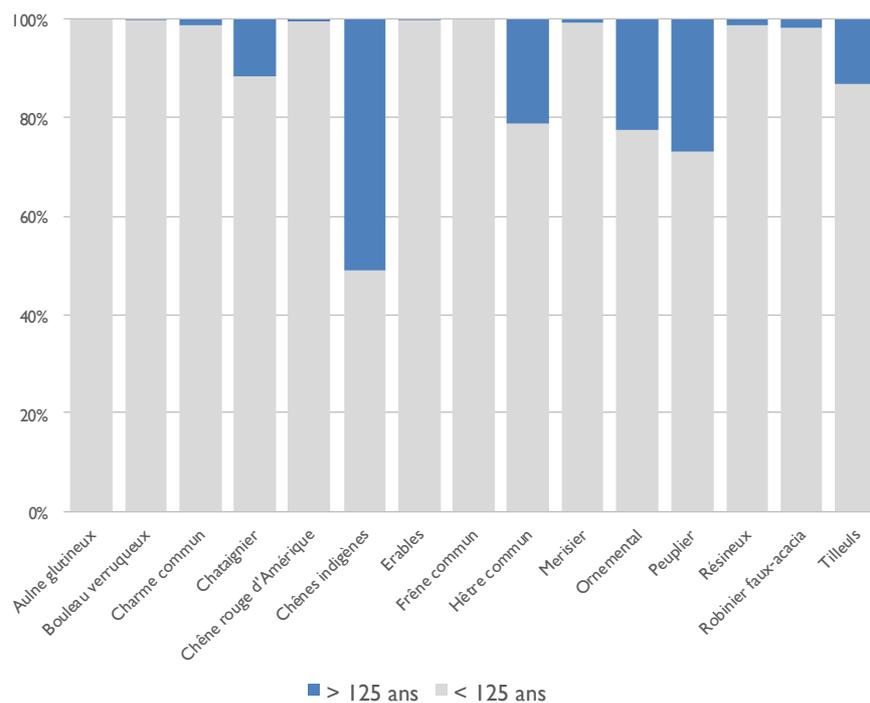
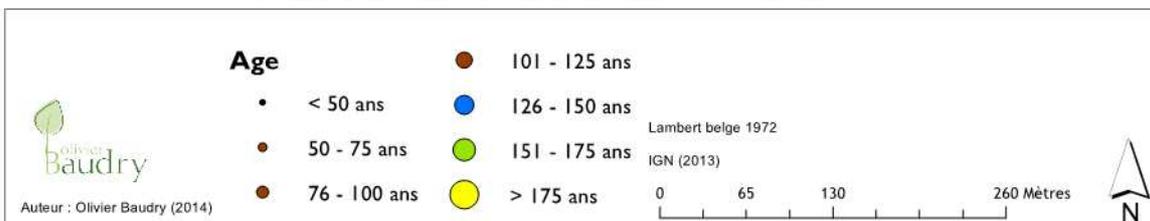
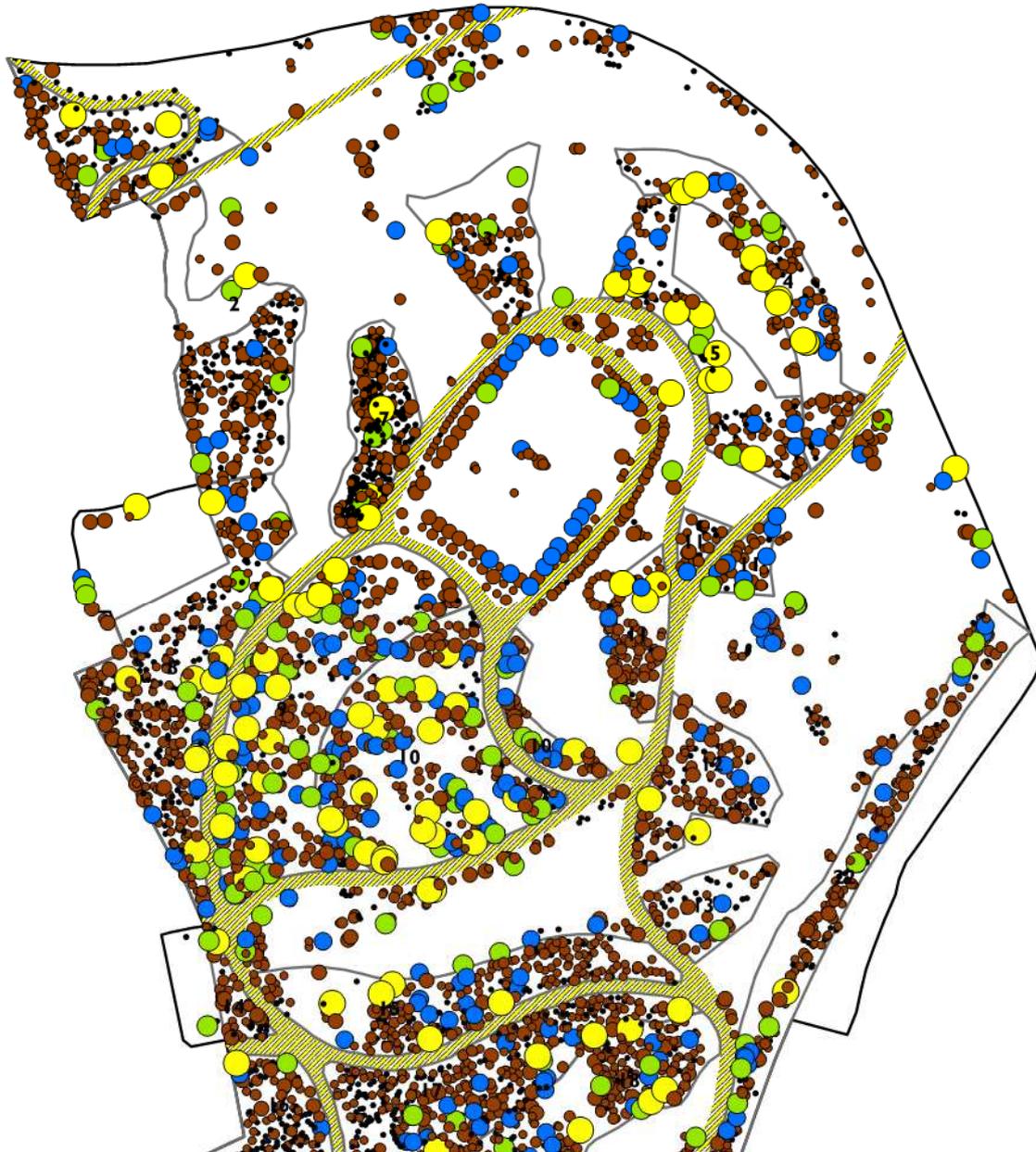


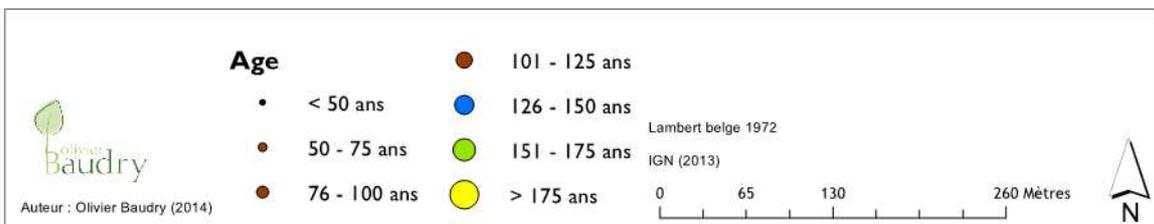
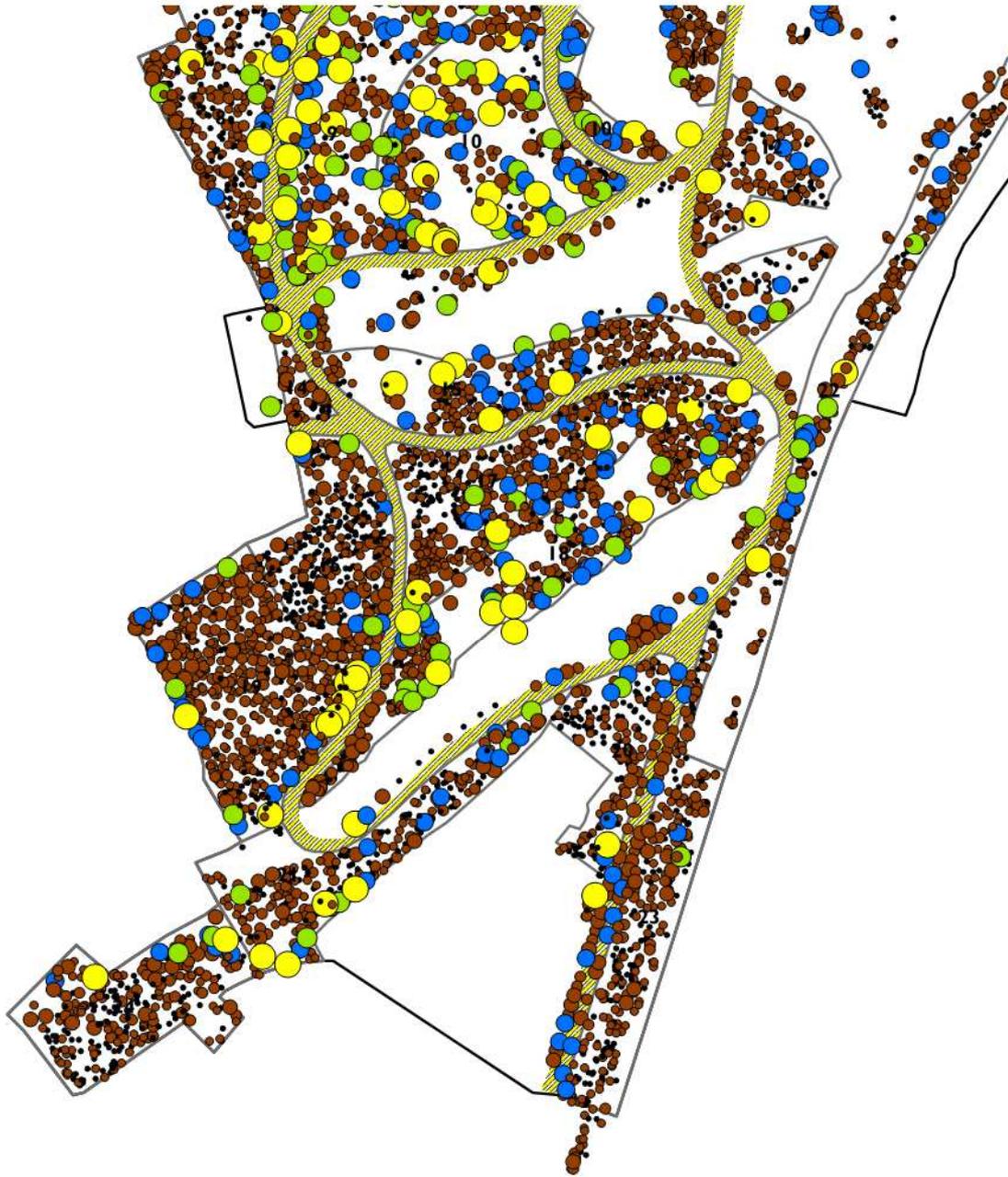
FIGURE 17 : VENTILATION DE L'ANCIENNETÉ (> 125 ; < 125 ANS) DES ARBRES DU PARC PAR ESPÈCE (ESPÈCES PRINCIPALES DU PARC).

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
 Estimation des âges (Nord du parc)



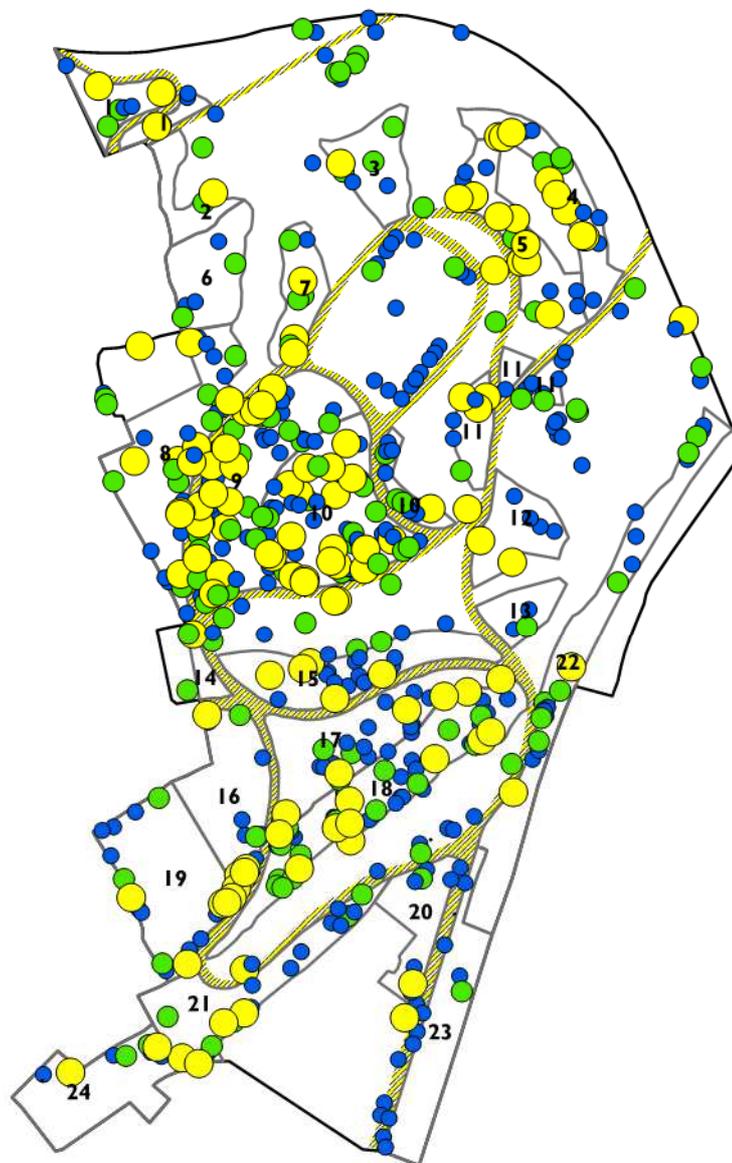
CARTE 16 : REPRÉSENTATION DES ÂGES ESTIMÉS DES ARBRES DANS LA PARTIE NORD DU PARC.

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
 Estimation des âges (Sud du parc)



CARTE 17 : REPRÉSENTATION DES ÂGES ESTIMÉS DES ARBRES DANS LA PARTIE SUD DU PARC.

Etude des massifs boisés Parc de Woluwé et parc Parmentier Ages supérieures à 125 ans



CARTE 18 : LOCALISATION DES ARBRES DONT L'ÂGE EST ESTIMÉ À PLUS DE 125 ANS

DENSITES ET VOLUMES

La densité moyenne dans le parc est de 169 arbres par hectare (minimum de 28 pour la parcelle 2 et maximum de 417 pour la parcelle 7). La densité est évidemment fonction de la dimension moyenne par parcelle comme montré à la Figure 18. Le processus naturel de développement d'un collectif de semis prévoit une mortalité progressive des arbres dominés (circonférence plus faible) réduisant la densité par parcelle.

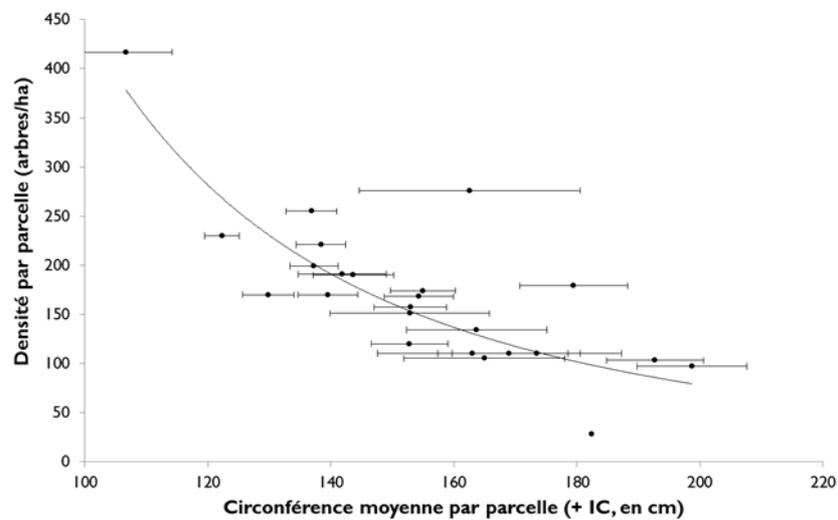
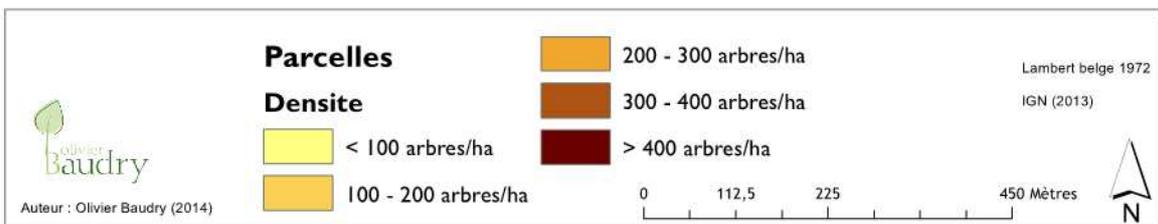
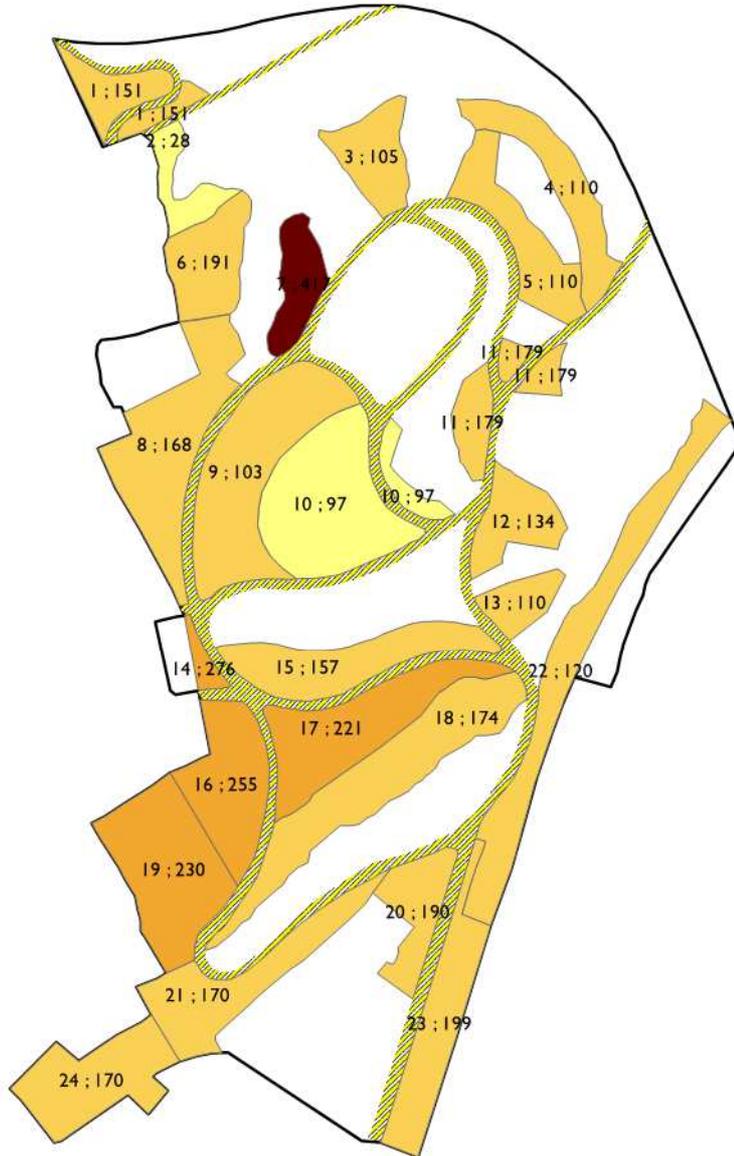


FIGURE 18 : RELATION ILLUSTRANT LA DIMINUTION DE LA DENSITÉ D'ARBRES PAR PARCELLE SELON LA CIRCONFÉRENCE MOYENNE PAR PARCELLE (LES BARRES D'ERREUR CORRESPONDENT AUX INTERVALLES DE CONFIANCE À 95%). UNE RELATION DE TYPE PUISSANCE A ÉTÉ AJUSTÉE AUX POINTS.

En tant que tel, il est difficile de fournir des valeurs-cibles pour cet indicateur. En effet, les densités admises varieront selon la grosseur des arbres, mais également les espèces concernées. Vu le caractère mélangé des peuplements, il n'existe à notre connaissance pas de balises pour cet indicateur.

Il est toutefois utile de collationner les valeurs de densité en vue d'un suivi des massifs au cours du temps.

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
Densité d'arbres



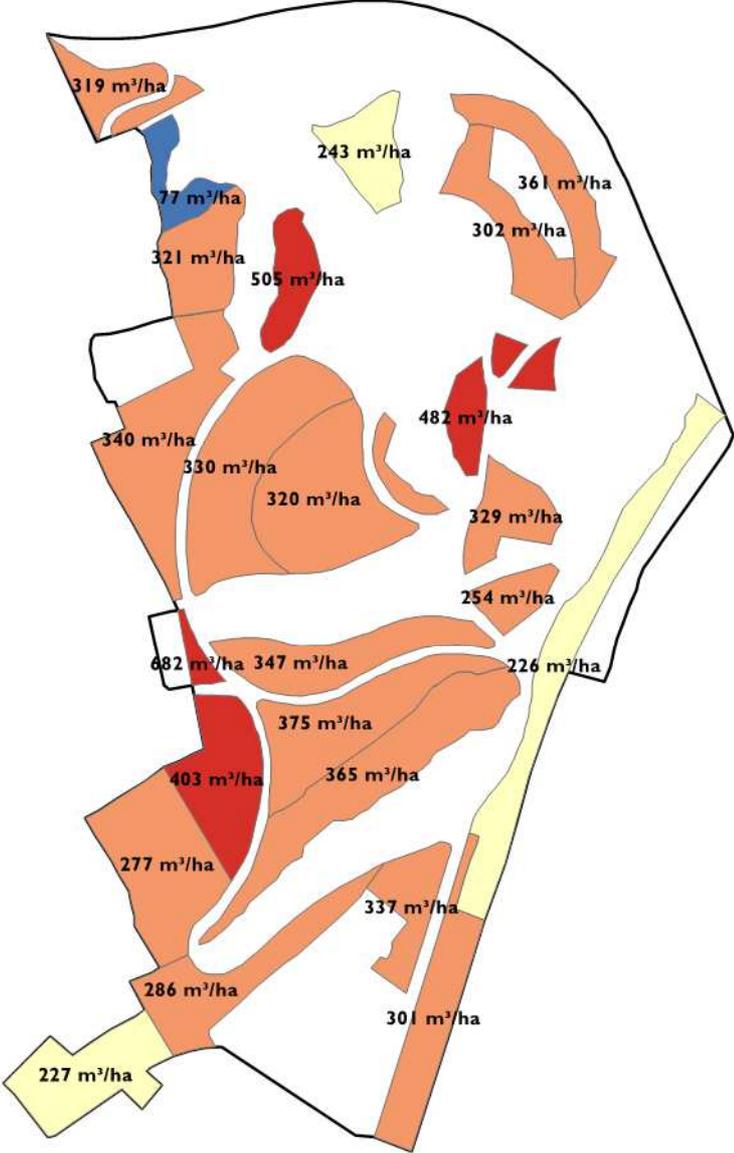
Les volumes (« bois fort », c'est-à-dire le volume des troncs jusqu'à une circonférence de 22 cm) ont pu être calculés au moyen de tarifs de cubage individuels. Ces données sont intéressantes à titre de comparaison avec d'autres écosystèmes forestiers ; les sylviculteurs peuvent facilement comparer ces valeurs avec des ordres de grandeurs répandus. La connaissance des volumes est également utile aux techniciens devant réaliser des opérations de marquage des bois.

Le volume à l'hectare moyen par parcelle est de 330 m³/ha. Une importante variabilité est relevée avec un minimum pour la parcelle 2 (77 m³/ha) et un maximum pour la parcelle 14 (702m³/ha). Ce maximum est lié à la petitesse de la parcelle et aux effets de bordure proportionnellement supérieurs (les houppiers dépassent la limite de la parcelle et augmentent artificiellement la superficie de la parcelle retenue). Selon notre expérience, compte-tenu des surfaces terrières ciblées, de la hauteur dominante escomptée au regard de la fertilité locale, le volume à l'hectare ne devrait dépasser 250 à 275 m³/ha. Pour information, le volume à l'hectare moyen en forêt feuillue wallonne est de 220m³/ha (sources : Inventaire permanent des ressources forestières de Wallonie, 2000).

En 2014, le volume total des bois est ainsi estimé à 11.140m³, pour l'ensemble des massifs boisés du parc. 18 parcelles ont des volumes à l'hectare supérieurs à 275 m³/ha, ce qui correspond à près de 80% de la superficie des massifs boisés du parc !

Les volumes à l'hectare pourraient être suivis au cours du temps, via des inventaires successifs des peuplements. La comparaison des résultats permettrait de mettre en évidence l'évolution des peuplements en termes de matériel ligneux sur pied, deux facteurs importants agissant directement sur cette évolution : les accroissements des peuplements (production de matière ligneuse) et les prélèvements (mortalité naturelle et coupes d'exploitation). La stabilité du volume à l'hectare traduirait un équilibre entre les accroissements et les prélèvements ; une augmentation de volume exprimerait une capitalisation (prélèvements inférieurs aux accroissements) ; par contre une diminution du volume sous-entendrait une intensité de récolte trop élevée (sauf en cas de volonté expresse de réduire les volumes sur pied).

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
Volumes par parcelle (m³/ha)



Auteur : Olivier Baudry (2014)

Lambert belge 1972
 IGN (2013)

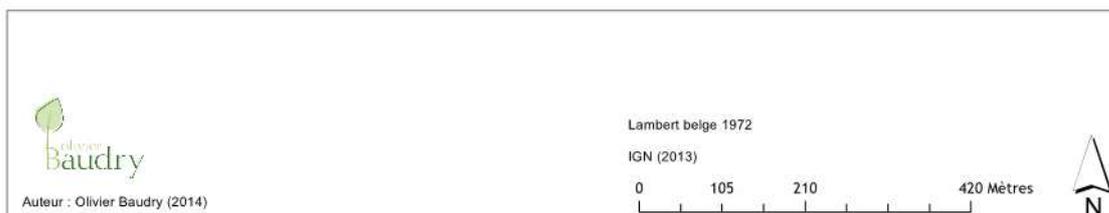
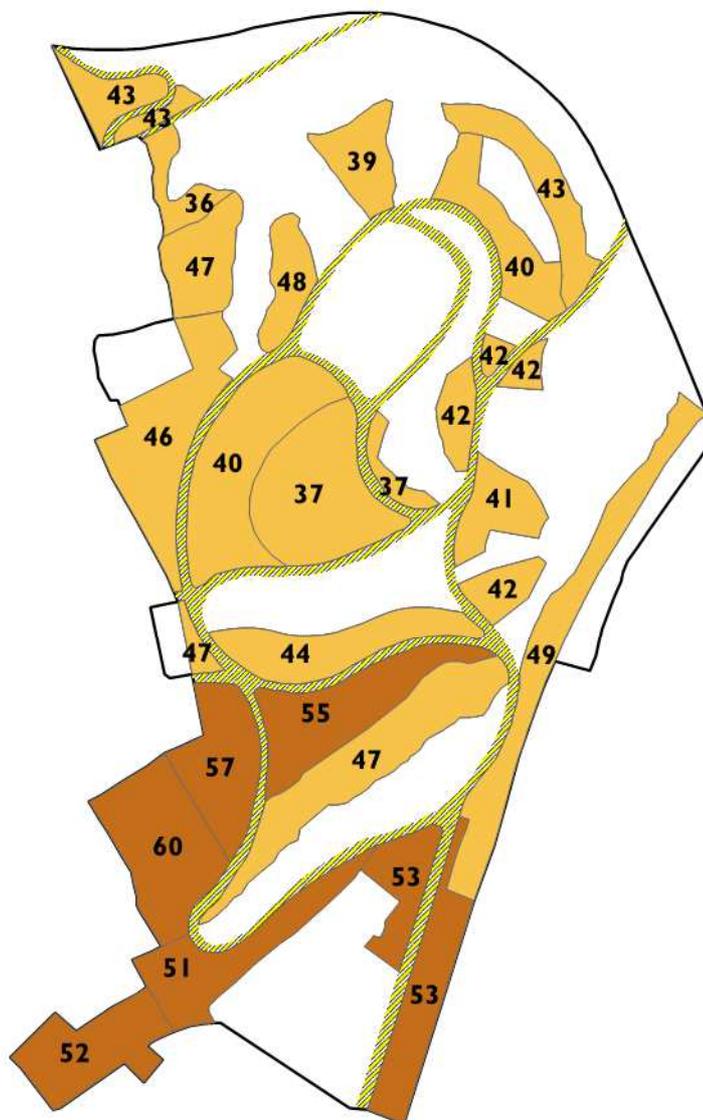
STABILITE AU VENT

La valeur moyenne des facteurs d'élanement est de 47 m/m (minimum de 36 pour la parcelle 2 et maximum de 60 pour la parcelle 19), soit une valeur prédisant une stabilité des arbres face aux vents (pour rappel, la valeur reconnue comme limite est de 100). Seuls 7 arbres avaient des valeurs défavorables à leur stabilité.

La hauteur moyenne des arbres est inférieure à 23 m pour l'ensemble des parcelles, à l'exception des parcelles 9, 11 16. Cette valeur de 23 est reconnue comme hauteur critique pour la stabilité. Au-delà, le régime des vents devient progressivement de plus en plus turbulent et induit des forces de cisaillement dommageables aux arbres.

La stabilité générale des peuplements semble donc assurée, pour l'ensemble des parcelles. Toutefois, ceci n'exclut pas une vigilance sur les zones de pente, lesquelles induisent des facteurs défavorables à la stabilité qui ne sont pas intégrés dans cette approche.

Etude des massifs boisés
Parc de Woluwé et parc Parmentier
Facteur d'élanement moyen par parcelle



CARTE 19 : FACTEURS D'ÉLANEMENT MOYENS PAR PARCELLE. TOUTES LES PARCELLES PRÉSENTENT DES VALEURS ATTESTANT LA STABILITÉ DES PEUPELEMENTS.

EN SYNTHÈSE

Les analyses des inventaires ont montré :

- 🌳 Une diversité de taxons présents dans le parc (94 taxons) ;
- 🌳 Une dominance de 8 espèces représentant 72% des effectifs ;
- 🌳 La présence quasi-exclusive de peuplements mélangés ;
- 🌳 Une diversité spécifique supérieure dans les zones de lisières ;
- 🌳 Une dynamique de réduction de la présence d'espèces intolérantes à l'ombrage ;
- 🌳 Une structure irrégulière à l'échelle du parc et, localement, régulière à l'échelle de la parcelle ;
- 🌳 Une surdensité quasi-généralisée des peuplements en place, en termes de surface terrière ;
- 🌳 La présence localisée d'accumulation de gros et très gros bois ;
- 🌳 Des indicateurs de peuplements stables aux vents.



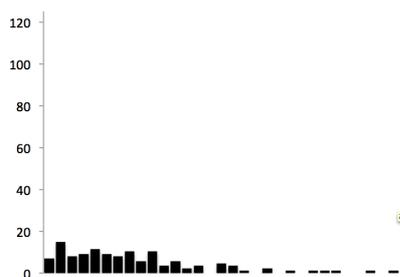
DESCRIPTION GENERALE ET DENDROMETRIQUE DES PARCELLES

Le descriptif de chaque parcelle a été synthétisé par une fiche reprenant :

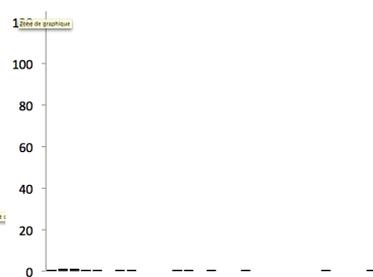
- la localisation de la parcelle ;
- la contenance graphique ;
- un plan de localisation ;
- des descripteurs pédologiques (texture, profondeur du sol et niveau de tassement) ;
- des descripteurs dendrométriques à l'échelle de la parcelle ;
- un diagramme de composition spécifique (classes d'essences) ;
- la liste des espèces majoritaires en nombre (hauteur dominante, circonférence moyenne et qualité des bois selon les niveaux habituellement usités) ;
- la circonférence moyenne des arbres dans la parcelles (seuil d'inventaire : 90 cm) ;
- la liste des espèces minoritaires dans la parcelle ;
- la liste des espèces au caractère envahissant avéré et repérées dans la parcelle ;
- un descriptif de la régénération naturelle présente (espèces et, le cas échéant la hauteur moyenne de la régénération) ;
- les interventions sylvicoles à réaliser durant la période d'aménagement ;
- des remarques.

La structure (effectifs/ha en fonction de la grosseur des bois) a été représentée pour chaque parcelle dans le tableau suivant :

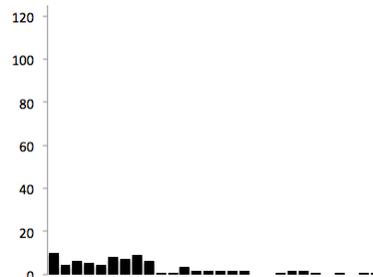
Parcelle 1



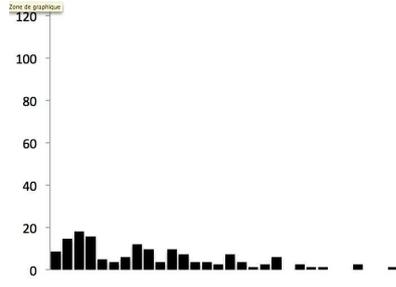
Parcelle 2



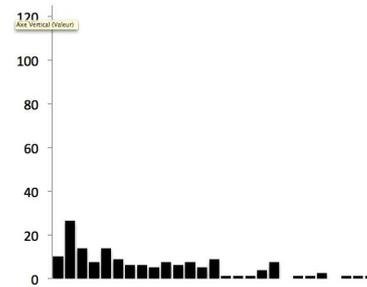
Parcelle 3



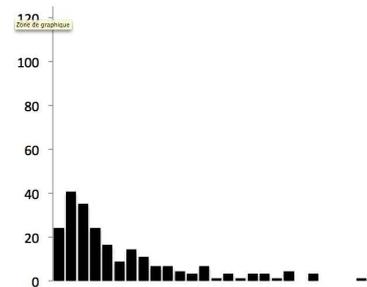
Parcelle 4



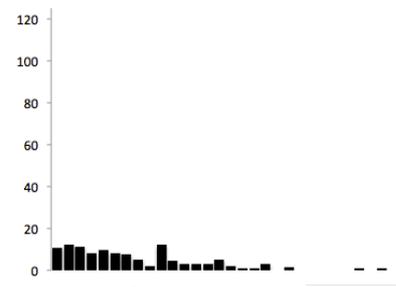
Parcelle 5



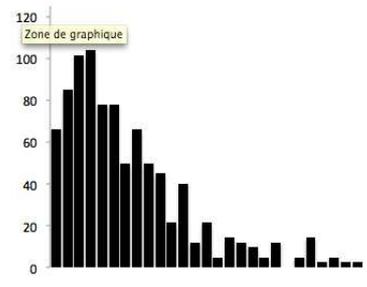
Parcelle 6



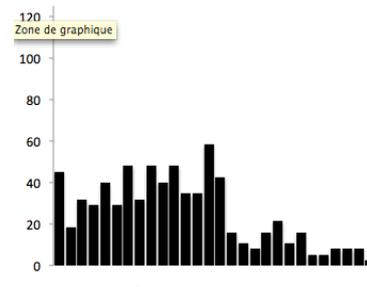
Parcelle 7



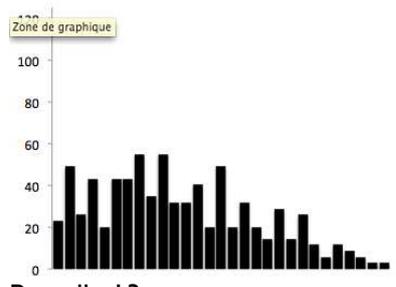
Parcelle 8



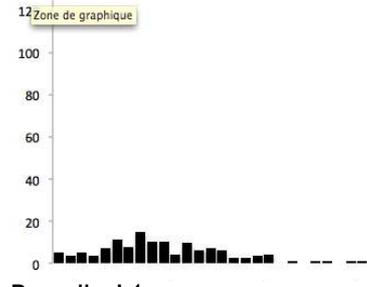
Parcelle 9



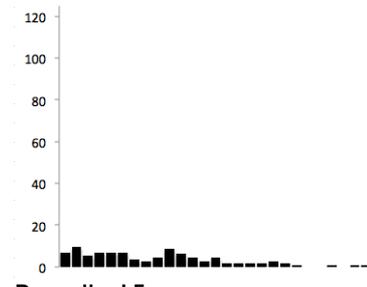
Parcelle 10



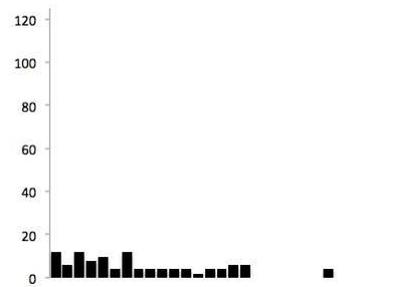
Parcelle 11



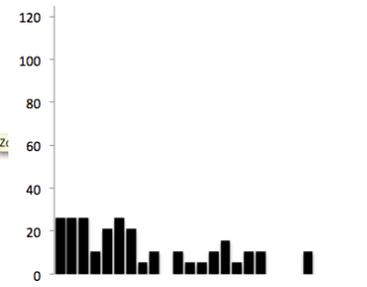
Parcelle 12



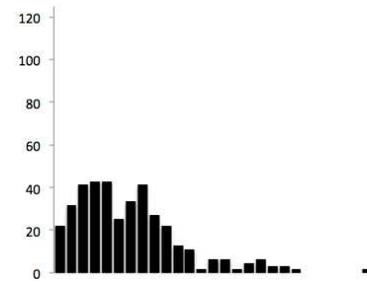
Parcelle 13



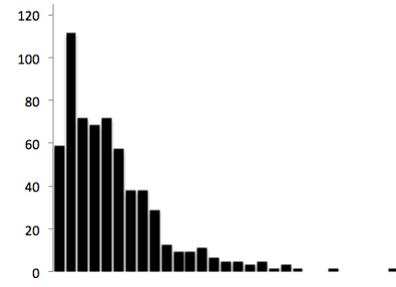
Parcelle 14



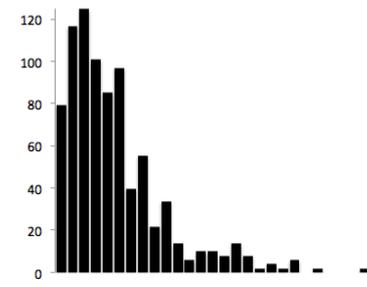
Parcelle 15



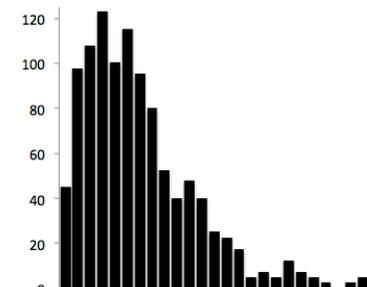
Parcelle 16



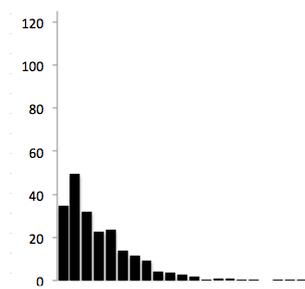
Parcelle 17



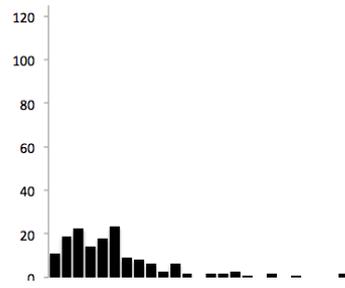
Parcelle 18



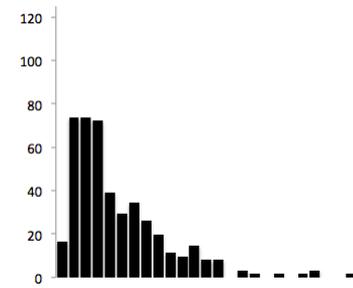
Parcelle 19



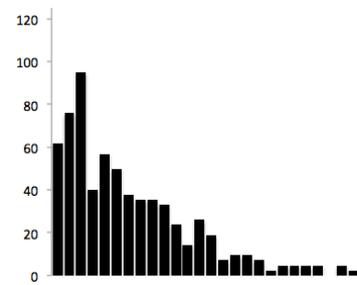
Parcelle 20



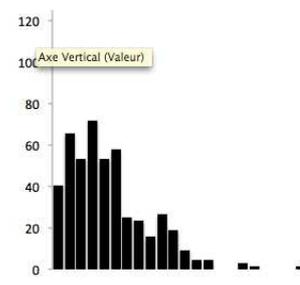
Parcelle 21



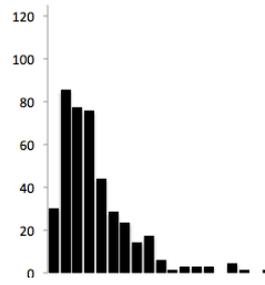
Parcelle 22



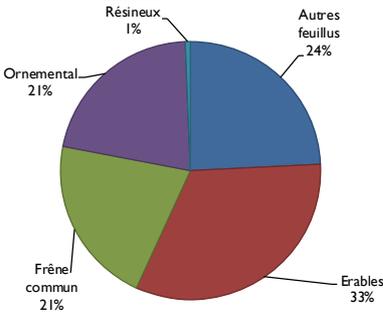
Parcelle 23



Parcelle 24



Comme le montrent les différents graphiques, l'ensemble des parcelles présentent des structures irrégulières, dans lesquelles plusieurs catégories de grosseurs sont visibles.

Parcelle : 1		Coupe : 2	
Contenance : 0,87 ha		Occupation : BOIS	
Topographie : Pente modérée			
Pédologie : texture sablo-limoneuse			
Profondeur de sol : 50 cm			
Tassement du sol : faible			
Sol remanié : probablement			
<p>Surface terrière totale : 32 m²/ha</p> <p>Hauteur dominante : 29 m</p> <p>Volume : 319 m³/ha</p> <p>Densité : 152 arbres/ha</p> <p>Structure : irrégulière</p> <p>Age : mixte (jeunes bois et arbres matures)</p>			
			
<i>Espèces majoritaires</i>	<i>Hauteur dominante</i>	<i>Circonf. Moy.</i>	<i>Qualité</i>
- Erable sycomore	21	140	C
- Frêne		150	C
- Robinier faux-acacia	18	170	B-
- Sorbier	8	40	D
- Tilleul	24	230	C
Circonférence moyenne : 153cm			
<i>Espèces minoritaires</i> : charme, orme, érable des plaines blanches, châtaignier			
<i>Espèces envahissantes identifiées</i> : symphorine, érable negundo			
<i>Etat de la régénération ligneuse</i> : sans avenir ³			
<i>Interventions sylvicoles à réaliser</i> :			
Eclaircies par le haut, restauration de la lisière, coupe sanitaire le long de la route			
<i>Autres remarques</i> :			

³ En raison de défauts morphologiques rédhibitoires tels que des fourches basales, des maladies, une densité trop faible



Parcelle : 2 **Coupe : 2**

Contenance : 0,54 ha Occupation : BOIS

Topographie : Fond de vallon

Pédologie : texture limoneuse

Profondeur de sol : 50 cm

Tassement du sol : faible

Sol remanié : non



Surface terrière totale : 10 m²/ha

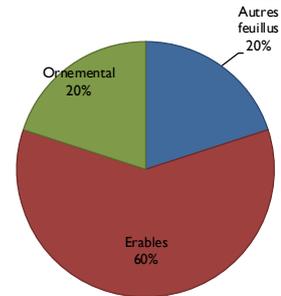
Hauteur dominante : 29 m

Volume : 77 m³/ha

Densité : 28 arbres/ha

Structure : irrégulière

Age : mixte (jeunes bois et arbres matures)



Espèces majoritaires	Hauteur dominante	Circonf. Moy.	Qualité
- Erable sycomore	26	180	B-
- Erable plane	25	130	C

Circonférence moyenne : 182cm

Espèces minoritaires : charme, orme, érable des plaines blanches, châtaignier

Espèces envahissantes identifiées : symphorine

Etat de la régénération ligneuse : sans avenir

Interventions sylvicoles à réaliser :

Eclaircies mixtes et plantations dans les espaces dégagés lors de l'élimination de la symphorine

Autres remarques :



Parcelle : 3 Coupe : I

Contenance : 0,91 ha Occupation : BOIS

Topographie : Pente faible à pente forte

Pédologie : texture limoneuse à limon-sableuse

Profondeur de sol : 10cm (haut de versant) à 50cm

Tassement du sol : faible

Sol remanié : probablement dans la partie basse



Surface terrière totale : 27 m²/ha

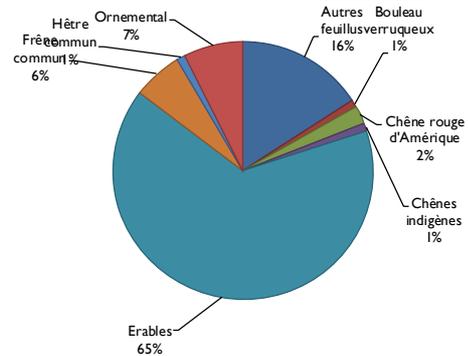
Hauteur dominante : 31 m

Volume : 243 m³/ha

Densité : 104 arbres/ha

Structure : régulière à dominance de bois moyen

Age : mixte (jeunes bois et arbres matures)



Espèces majoritaires	Hauteur dominante	Circonf. Moy.	Qualité
- Erable plane	20	130	C
- Erable sycomore	28	160	B+
- Robinier faux-acacia	26	160	B
- Frêne commun	28	160	B-

Circonférence moyenne : 165 cm

Espèces minoritaires : châtaignier, chêne rouge, noisetier, sureau à grappes, aubépine, orme

Espèces envahissantes identifiées : néant

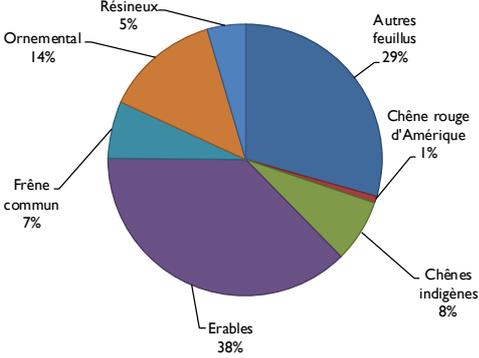
Etat de la régénération ligneuse : sans avenir

Interventions sylvicoles à réaliser :

Eclaircies mixtes urgentes, coupes sanitaires, plantations par bandes

Autres remarques : coupe sanitaire des frênes atteints par la chalarose, phénomènes érosifs marqués au Nord de la parcelle.



Parcelle : 4	Coupe : I																														
Contenance : 1,21 ha	Occupation : BOIS																														
Topographie : pente forte																															
Pédologie : texture limoneuse																															
Profondeur de sol : > 50 cm																															
Tassement du sol : fort sur les 30 premiers cm																															
Sol remanié : probablement dans la partie basse																															
Surface terrière totale : 21 m ² /ha																															
Hauteur dominante : 28 m																															
Volume : 261 m ³ /ha																															
Densité : 111 arbres/ha		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Espèces majoritaires</th> <th>Hauteur dominante</th> <th>Circonf. Moy.</th> <th>Qualité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Erable sycomore</td> <td>24</td> <td>170</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>- Robinier faux-acacia</td> <td>23</td> <td>130</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>- Erable plane</td> <td>21</td> <td>120</td> <td>C-</td> </tr> <tr> <td>- Frêne commun</td> <td>25</td> <td>160</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>- Chêne sessile</td> <td>23</td> <td>230</td> <td>B+</td> </tr> <tr> <td>- Hêtre commun</td> <td>28</td> <td>300</td> <td>B+</td> </tr> </tbody> </table>		Espèces majoritaires	Hauteur dominante	Circonf. Moy.	Qualité	- Erable sycomore	24	170	B	- Robinier faux-acacia	23	130	C	- Erable plane	21	120	C-	- Frêne commun	25	160	B	- Chêne sessile	23	230	B+	- Hêtre commun	28	300	B+
Espèces majoritaires	Hauteur dominante			Circonf. Moy.	Qualité																										
- Erable sycomore	24			170	B																										
- Robinier faux-acacia	23			130	C																										
- Erable plane	21			120	C-																										
- Frêne commun	25	160	B																												
- Chêne sessile	23	230	B+																												
- Hêtre commun	28	300	B+																												
Structure : régulière à dominance de bois moyens																															
Age : mixte (jeunes bois et arbres matures)																															
Espèces majoritaires		Circonf. Moy.																													
- Erable sycomore		170																													
- Robinier faux-acacia		130																													
- Erable plane		120																													
- Frêne commun		160																													
- Chêne sessile		230																													
- Hêtre commun		300																													
Circonférence moyenne : 169cm		Qualité																													
		B																													
		C																													
		C-																													
		B																													
		B+																													
		B+																													
Espèces minoritaires : platane, orme, pin noir, peuplier grisard, chêne rouge, noyer																															
Espèces envahissantes identifiées : néant																															
Etat de la régénération ligneuse : frêne commun (<20cm), érable plane, châtaignier, chênes indigènes et semis de hêtre de hauteur proche de 5m.																															
Interventions sylvicoles à réaliser :																															
Eclaircies progressives en vue de régénération (plantation par bandes), coupes sanitaires																															
Autres remarques : <u>décompactage</u> du sol indispensable, plantation par bandes																															



Parcelle : 5 **Coupe : I**

Contenance : 1,26 ha Occupation : BOIS

Topographie : Plateau à pente faible

Pédologie : texture limoneuse à limon-sableuse

Profondeur de sol : horizon superficiel durci et
texte sableuse au-delà de 20cm

Tassement du sol : élevé

Sol remanié : non



Surface terrière totale : 27 m²/ha

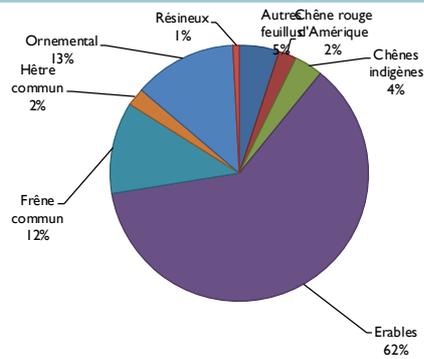
Hauteur dominante : 30 m

Volume : 302 m³/ha

Densité : 110 arbres/ha

Structure : régulière à dominance de bois moyen

Age : mixte (jeunes bois et arbres matures)



Espèces majoritaires	Hauteur dominante	Circonf. Moy.	Qualité
- Erable sycomore	25	160	B+
- Erable plane	17	120	C
- Frêne commun	30	150	B
- Hêtre commun	28	160	B

Circonférence moyenne : 173 cm

Espèces minoritaires : orme, sureau, saule, bouleau, châtaignier, chêne rouge, chênes

Espèces envahissantes identifiées : néant

Etat de la régénération ligneuse : régénération naturelle favorisée grâce à l'apport de lumière (20% d'éclaircissement relatif) : érable sycomore, saule, bouleau, tilleul et chêne rouge d'Amérique (hauteur inférieure à 3m).

Interventions sylvicoles à réaliser :

Eclaircies mixtes d'amélioration et d'entretien de la régénération ; coupes sanitaires.



