



## 21. INVENTAIRE DU PATRIMOINE FORESTIER DE LA FORÊT DE SOIGNES BRUXELLOISE

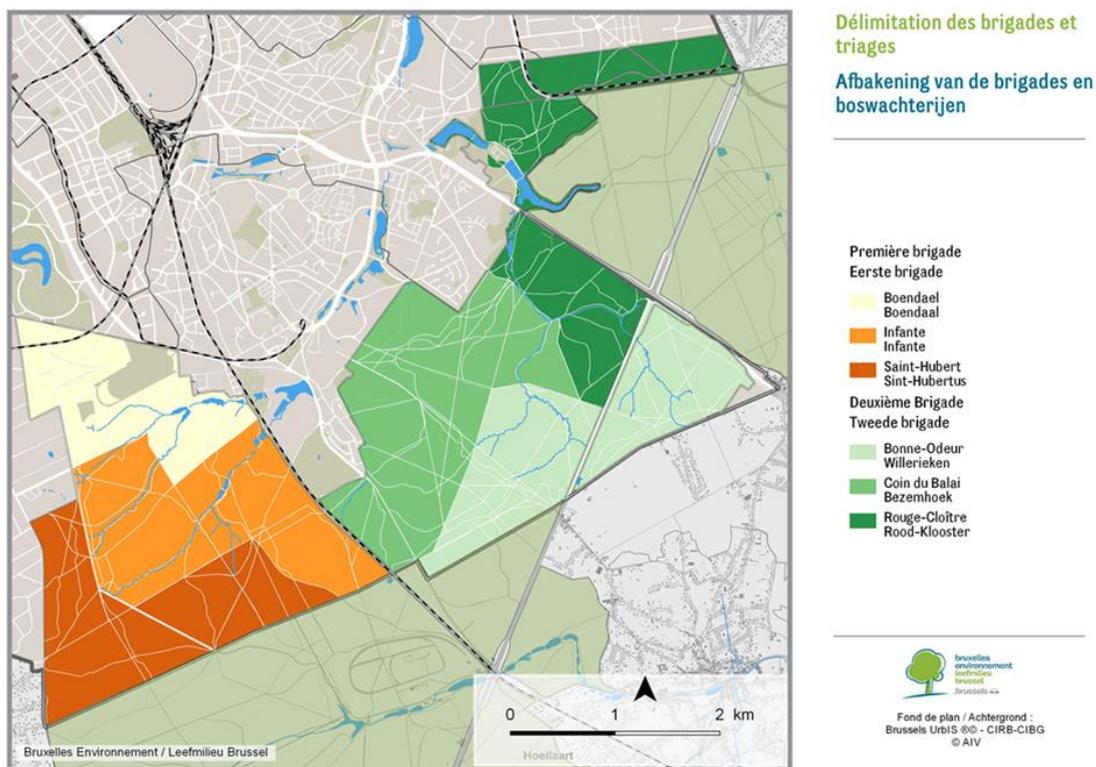
### 1. L'organisation de la gestion sylvicole en forêt de Soignes

La sous-division « Forêt et Nature » de Bruxelles Environnement est chargée de la gestion du domaine public<sup>1</sup> de la forêt de Soignes bruxelloise. Le département « Forêt » (également appelé cantonnement forestier de Bruxelles) est responsable de la gestion de la forêt, y compris des deux réserves forestières. Le département « Gestion de la nature » est quant à lui chargé de la gestion des réserves naturelles dont certaines sont localisées en forêt de soignes. Ces deux départements sont appuyés par le département « Biodiversité » de Bruxelles Environnement, notamment sur la thématique Natura 2000 (l'ensemble de la forêt de Soignes bruxelloise constitue une zone spéciale de conservation Natura 2000).

Deux brigades forestières interviennent sur la partie bruxelloise de la forêt de Soignes (1.659 ha). Cette surface comporte 1.633 hectares de peuplements forestiers, la superficie restante étant notamment occupée par les sites des brigades, maisons et prairies forestières. La première brigade couvre 729 hectares de peuplements, la seconde 904 hectares.

#### Carte 21.1 Délimitation des brigades et triages en forêt de Soignes bruxelloise

Source : Plan de gestion de la forêt de Soignes, Bruxelles Environnement, 2019



Chaque brigade est placée sous la responsabilité d'un chef de brigade. Elle est subdivisée en trois triages de 270 hectares en moyenne. Chaque triage est confié à un garde forestier.

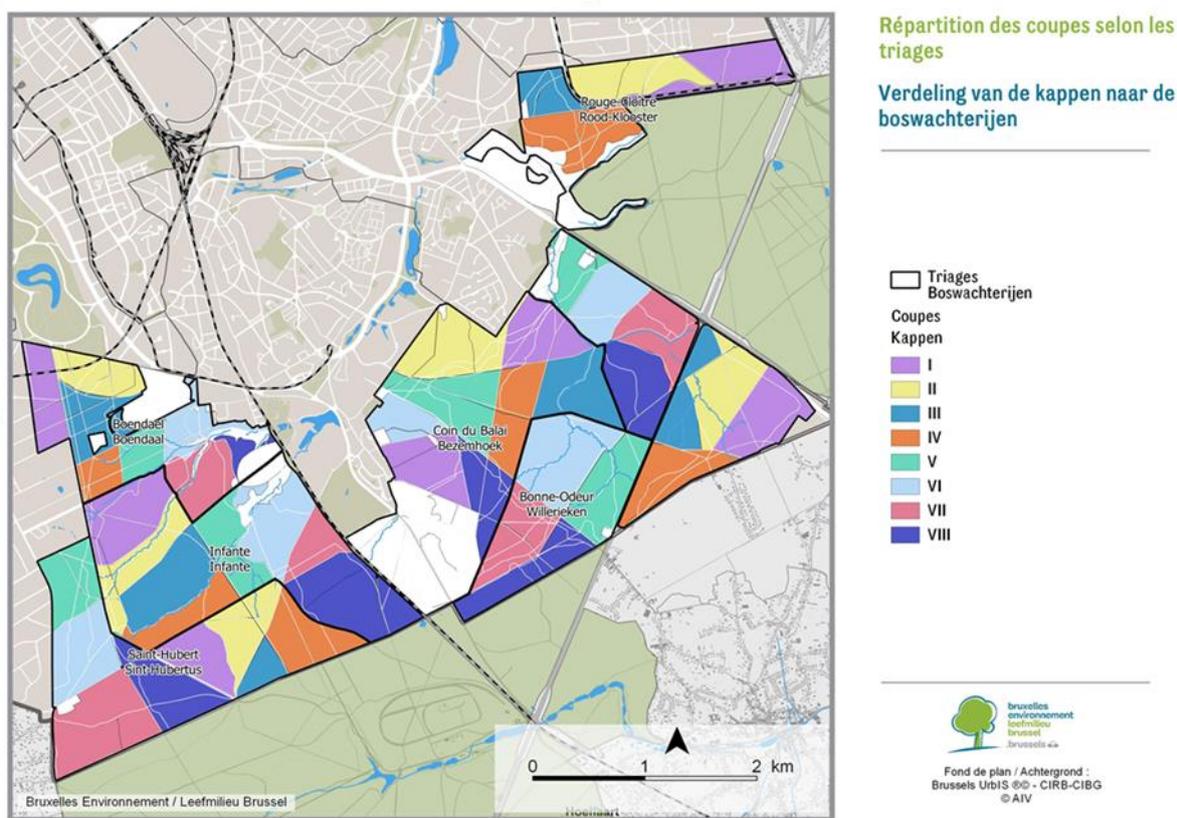
<sup>1</sup> Les forêts appartenant à un propriétaire public sont soumises au régime forestier.



Au niveau de la gestion, chaque triage est subdivisé en 8 coupes (cf. carte 21.2), la coupe se définissant comme une surface donnée de la forêt soumise au passage périodique du forestier. En forêt de Soignes, ce passage s'effectue 1 fois tous les 8 ans («rotation» de 8 ans). Chaque coupe rassemble un certain nombre de parcelles (cf. carte 21.3).

## Carte 21.2 Répartition des coupes selon les triages en forêt de Soignes bruxelloise

Source : Plan de gestion de la forêt de Soignes, Bruxelles Environnement, 2019



La parcelle est l'unité de base de la gestion forestière sur laquelle le gestionnaire poursuit des objectifs déterminés. Chaque peuplement présent au sein de la parcelle y fait l'objet d'un traitement identique (nature et organisation des opérations sylvicoles) qui dépend du type de gestion qui a été défini pour chaque peuplement présent au sein de la parcelle.

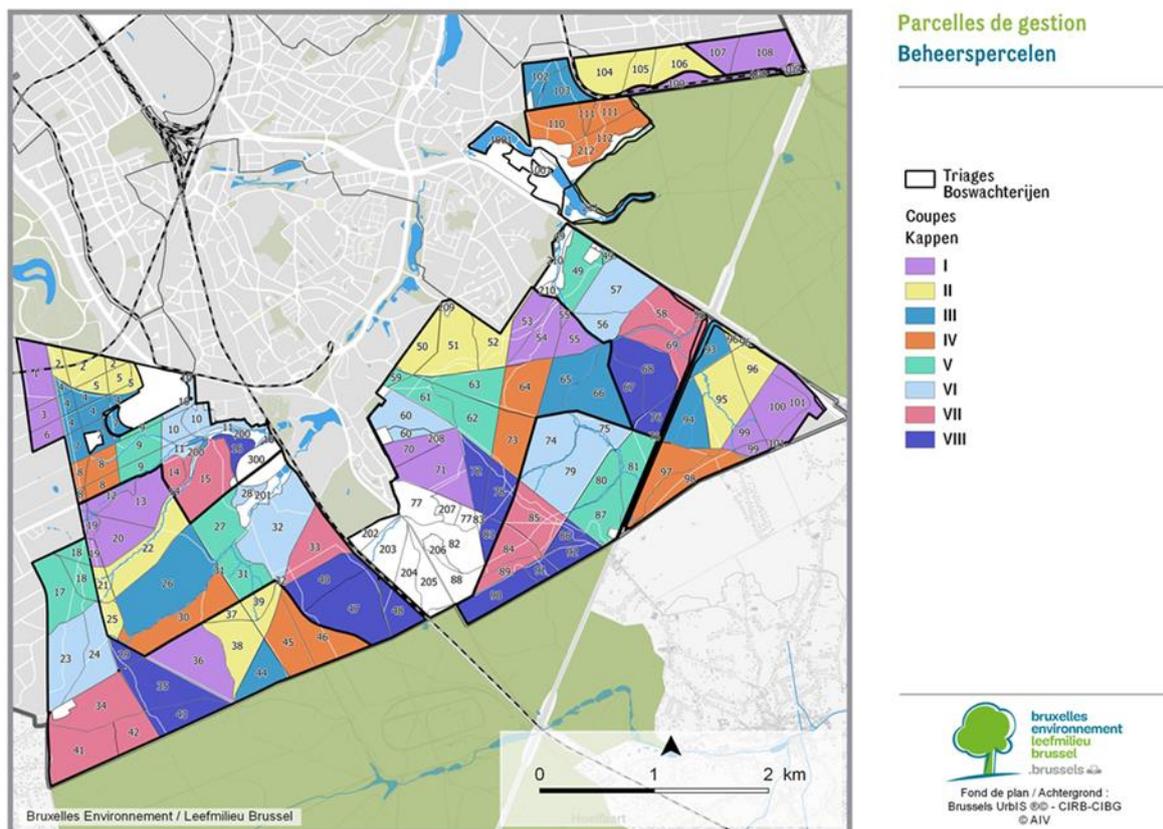
Les parcelles ont notamment été définies sur base des cartes de pente, des cartes pédologiques (nature du sol) et des cartes phytosociologiques (décrivant les communautés végétales). Elles ont une surface comprise entre 10 et 15 ha<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Un hectare (ou ha) correspond à une superficie de 100 mètres sur 100 mètres soit 10.000 m<sup>2</sup>.



## Carte 21.3 Parcelles de gestion en forêt de Soignes bruxelloise

Source : Plan de gestion de la forêt de Soignes, Bruxelles Environnement, 2019



## 2. L'inventaire forestier permanent : un outil de gestion sylvicole

Bruxelles Environnement a mis en place un inventaire sur l'état et l'évolution de son patrimoine forestier.

### 2.1. Un cadre général commun d'évaluation au niveau européen

Une étude préliminaire, réalisée en 2007, a permis de mettre au point une méthode d'inventaire répondant spécifiquement aux attentes de Bruxelles Environnement.

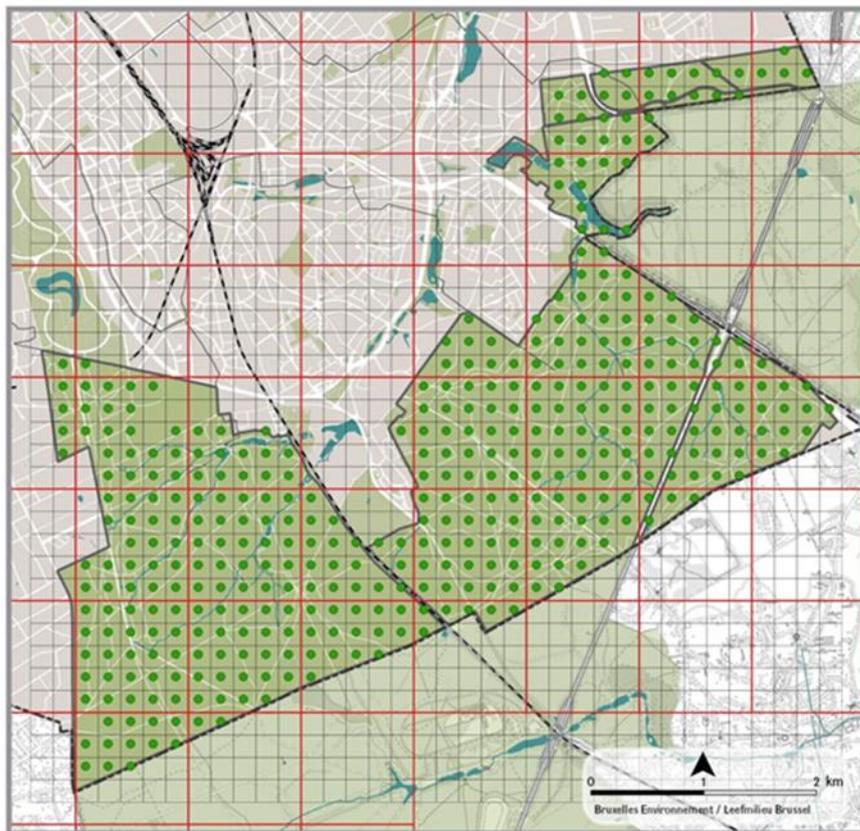
Cet inventaire annuel, débuté en 2008, s'appuie sur un échantillonnage systématique basé sur une grille d'inventaire à mailles carrées de 200 m de côté (cf. carte 21.4). Les observations et prises de mesures sont réalisées au niveau de placettes d'échantillonnage qui sont localisées au sein de chaque maille. Elles sont de forme circulaire et sont dimensionnées afin de contenir un minimum de 15 bois<sup>3</sup> ou de couvrir une surface maximale de 10 ares (soit 1000 m<sup>2</sup> correspondant à un cercle dont le rayon est de 18 mètres). Elles ont donc des dimensions variables. Cette technique permet de rendre relativement constant l'effort d'échantillonnage quelle que soit la densité des peuplements forestiers.

<sup>3</sup> Arbres dont la circonférence du tronc mesurée à 1,5 m du sol est supérieur ou égale à 40 cm.



## Carte 21.4 Inventaire permanent du patrimoine forestier : placettes d'échantillonnage

Source : Plan de gestion de la forêt de Soignes, Bruxelles Environnement, 2019



Inventaire permanent du patrimoine forestier : placettes d'échantillonnage

Permanent inventaris van het bospatrimonium : proefvlakken

- Placettes d'échantillonnage Proefvlakken
- Grille (200m\*200m) Raster (200m\*200m)
- Carrés IFBL (1000m\*1000m) IBFL hokken (1000m\*1000m)



Réalisé avec / Vervaardigd door middel van Brussels UrbES ©  
Distribution / Verdeling & Copyright CIRB-CISG  
Fond de plan / Achtergrond: © IGN NGI

Les campagnes de mesures d'inventaire sont organisées de manière à couvrir chaque année une des 8 coupes définies en forêt de Soignes bruxelloise (cf. §1). 8 années sont donc nécessaires pour échantillonner les différentes coupes du massif sonien bruxellois et obtenir un aperçu détaillé de données caractérisant l'ensemble de la forêt. Une seconde rotation est nécessaire en vue de disposer de données actualisées ainsi que de données d'accroissement des peuplements forestiers. L'inventaire est dit permanent dans la mesure où les placettes inventoriées d'une rotation à l'autre sont identiques.

### 2.2. Données collectées et principaux résultats attendus

Les mesures et observations sont collectées selon une méthodologie très stricte et consignées sur des fiches de terrain. Elles peuvent concerner non seulement les arbres mais également la flore présente, certains indices de présence de faune, le sol, la topographie. Au terme de 8 années d'inventaire, un traitement statistique permet l'extrapolation des valeurs observées à l'ensemble de la forêt.

Les arbres pris en compte sont ceux dont la circonférence du tronc mesurée à 1,5 m du sol est supérieure ou égale à 40 cm.

Les mesures effectuées sur les arbres sont les suivantes :

- positionnement dans l'espace ;
- identification de l'essence ;
- mesure de la circonférence à 1,5 m du sol ;
- mesure de la hauteur totale ;
- hauteur de la première grosse branche ;



- évaluation de l'état sanitaire ;
- présence de défauts apparents, de cavités.

Un relevé complet des plantes herbacées croissant au sein de la placette est par ailleurs effectué. La présence de bois mort, autre indicateur important du niveau de la biodiversité, est également notée : chaque arbre mort sur pied ou débris de bois mort au sol présent dans les placettes est identifié et mesuré afin d'en estimer le volume.

En présence de régénération naturelle (semis) ou artificielle (plantation), l'observateur note aussi les essences présentes, le pourcentage de recouvrement du sol, la hauteur moyenne des plants ainsi que la nature et l'ampleur des dégâts occasionnés par la faune.

Ces données une fois traitées permettent d'obtenir de nombreuses informations (LEJEUNE P. *et al.* 2009) :

- importance et nature du matériel ligneux sur pied dans les peuplements (sur base des caractéristiques dendrométriques moyennes des arbres) : volume de bois sur pied, nombre d'arbres et densité du peuplement, surface terrière<sup>4</sup>, grosseur moyenne des fûts<sup>5</sup>, ... ;
- composition : importance et diversité des essences ligneuses rencontrées dans les peuplements ;
- structure : distribution des arbres par classe de grosseur (reflet de l'âge des arbres et de l'équilibre démographique du peuplement) ;
- composition et importance de la régénération : ce paramètre caractérise l'intensité du rajeunissement de la forêt qui constitue une condition essentielle à sa pérennité, il doit être considéré en parallèle avec la structure ;
- état sanitaire : état de santé « apparent » des arbres ;<sup>6</sup>
- composition végétale : liste et importance relative des espèces rencontrées dans les différents étages du couvert végétal (arbres, arbustes, plantes herbacées), indicateur intéressant de la biodiversité de l'écosystème ;
- stock de bois mort : la quantification du volume de bois mort, debout ou en décomposition au niveau du sol, est un autre indicateur intéressant en terme d'évaluation de la biodiversité. Ces arbres morts sont en effet des niches écologiques privilégiées pour de nombreux organismes (champignons, insectes, ... ) ;
- calcul de l'accroissement : dès lors que l'inventaire atteint son second cycle et que les placettes d'échantillonnage sont revisitées, les données relatives aux passages successifs permettent de mesurer la croissance des arbres (exprimée en termes de grosseur, hauteur ou volume).

Toujours selon LEJEUNE P. *et al.*, l'évolution du nombre d'arbres présents permet également de contrôler dans quelle mesure les coupes d'arbres planifiées par le gestionnaire sont compatibles avec le potentiel de croissance de la forêt.

### 2.3. Objectifs de l'inventaire

Comme explicité ci-dessus, l'inventaire forestier permanent permet de suivre en continu l'évolution de la forêt dans le temps et d'acquérir des données indispensables pour sa gestion sylvicole. Il fournit également des informations sur la biodiversité, l'état sanitaire des arbres, leur croissance, la faune et la flore et, de ce fait, intéresse également d'autres disciplines dont notamment les biologistes et chercheurs de divers domaines (pédologie, climatologie, écologie, etc.) travaillant sur le massif sonien. Selon LEJEUNE P. *et al.* (2009), les principaux objectifs assignés à l'inventaire sont de :

---

<sup>4</sup> La surface terrière d'un arbre (ou d'un peuplement) est la surface de la section transversale à 1,5 m du sol de cet arbre (ou de tous les arbres d'un peuplement), exprimée en m<sup>2</sup> par ha. La surface terrière à l'ha (symbole : GHA) est un indicateur de densité des peuplements forestiers.

<sup>5</sup> Partie de l'arbre située entre le niveau du sol et les premières branches.

<sup>6</sup> L'état phytosanitaire des hêtres et chênes en forêt de Soignes fait l'objet d'un autre inventaire (voir <https://environnement.brussels/environnement-etat-des-lieux/en-detail/espaces-verts-et-biodiversite/etat-sanitaire-des-hetres-et-0>)



- permettre une gestion raisonnée du patrimoine forestier en s'appuyant sur des bases objectives (connaissance précise et complète de l'état de la forêt et de son évolution) ;
- répondre aux demandes d'information émanant de nombreux secteurs dont, en particulier, les organismes internationaux en matière de statistiques forestière ;
- compléter les données récoltées pour le monitoring des sites Natura 2000 ;
- contribuer à répondre aux exigences de la certification FSC (Forest Stewardship Council<sup>7</sup>);
- constituer une source d'information pour les diverses études liées à la gestion durable de la forêt de Soignes.

### 3. Les données issues de l'inventaire forestier permanent

#### 3.1. La forêt d'aujourd'hui, un héritage de plus de deux siècles

La forêt de Soignes dans sa forme actuelle résulte de plantations, majoritairement de hêtres, qui ont été entreprises à l'époque autrichienne à la fin du 18<sup>ème</sup> siècle. Celles-ci visaient principalement à produire du bois de qualité mais, au fil des décennies, la vocation productive de la forêt s'est atténuée au bénéfice d'une gestion davantage axée sur le développement de la fonction récréative et la préservation des paysages et de la biodiversité. Le rythme des coupes et des régénérations, initialement effectuées avec une révolution<sup>8</sup> de 80 ans, a été progressivement allongée à 200 ans et la futaie<sup>9</sup> a vieilli, donnant naissance à un paysage particulier, qualifié de « forêt cathédrale ». En forêt de Soignes, celle-ci est composée de hautes futaies, constituées de hêtres de même âge aux longs troncs et présentant un sous-bois dégagé.

A la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, la gestion forestière évolue de la futaie régulière vers la futaie jardinée par groupes<sup>10</sup>. Ce traitement, qui intervient de façon concentrée sur de petites étendues (un hectare au maximum), perturbe beaucoup moins le milieu que le système « tire-et-aire » pratiqué auparavant qui effectuait des mises à blanc sur des étendues de 15 ha ou plus, d'un seul tenant. Cette méthode, qui s'apparente plus à la dynamique forestière naturelle, sera généralisée au 20<sup>ème</sup> siècle. Cette évolution s'est aussi accompagnée de l'introduction d'autres essences lors de la régénération. Bien que le hêtre reste largement majoritaire, on lui adjoint du chêne, du mélèze, du frêne et de l'orme. Au début de la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, les gestionnaires introduisent également d'autres essences comme l'érable, le merisier et le tilleul.

Le premier plan de gestion de la forêt de Soignes élaboré depuis la création de la Région bruxelloise date de 2003. La diversification des essences y est toujours pratiquée mais sur base d'une zonation. Ainsi, dans les parties dévolues à la hêtraie cathédrale<sup>11</sup> (50% de la superficie soignienne dans le plan de gestion de 2003), le hêtre est régénéré sur plusieurs hectares après mise à blanc ou par bouquet en régénération sous couvert. Dans celles dévolues à la futaie irrégulière, les essences telles qu'érable sycomore, tilleul, charme, etc., sont introduites par bouquets dans les peuplements, mais aussi par plantation sur plusieurs hectares pour le chêne sessile et ses essences accompagnatrices lorsque la plantation succède à une mise à blanc (Bruxelles environnement 2019).

Ce plan a été revu en 2019 pour faire face à de nouvelles réalités dont, entre autres, l'impact des changements climatiques attendus sur les essences présentes en forêt de Soignes. L'une des modifications apportée au plan est relative à l'objectif de maintien du faciès paysager de hêtraie cathédrale : celui a été revu à la baisse et concerne actuellement 20% de la forêt. Le nouveau plan régional de gestion de la forêt de Soignes prévoit également de rajeunir la forêt en régénérant les vieux

<sup>7</sup> La forêt de Soignes bénéficie de la certification FSC. Ce label est attribué aux forêts qui sont gérées selon une série de principes et critères établis pour évaluer le caractère durable de la gestion forestière.

<sup>8</sup> Durée totale du cycle cultural d'un massif forestier.

<sup>9</sup> La futaie est un peuplement forestier âgé issu de graines (par opposition au taillis issu de rejets desouches ou de racines).

<sup>10</sup> La futaie jardinée ou irrégulière est une futaie dans laquelle les âges des arbres varient par pieds ou par groupes (par opposition à la futaie pleine ou régulière qui correspond à une futaie dont les arbres sont répartis par classes d'âge à peu près uniformes).

<sup>11</sup> La hêtraie cathédrale est constituée d'arbres de hautes futaies, fortement élagués en hauteur et laissant pénétrer peu de lumière au sol (à la manière des vitraux d'une cathédrale). La végétation est absente du sous-bois et c'est la litière de feuilles mortes qui en donne la couleur.



peuplements de hêtres et de diversifier davantage les espèces d'arbres. Dans la gestion en futaie irrégulière telle que prévue dans l'actuel plan de gestion sur une part importante de la forêt, la régénération s'effectue sous couvert et suit le prélèvement d'un arbre arrivé à terme. La régénération se fait ainsi sous lumière diffuse et dans une ambiance forestière continue.

Le passage d'un type de traitement à un autre demande du temps. Initié il y a plus de 100 ans, les futaies de hêtres sont toujours présentes sur de grandes étendues tandis que la futaie jardinée n'est réellement observable que sur les triages de Boendael et de Rouge-Cloître.

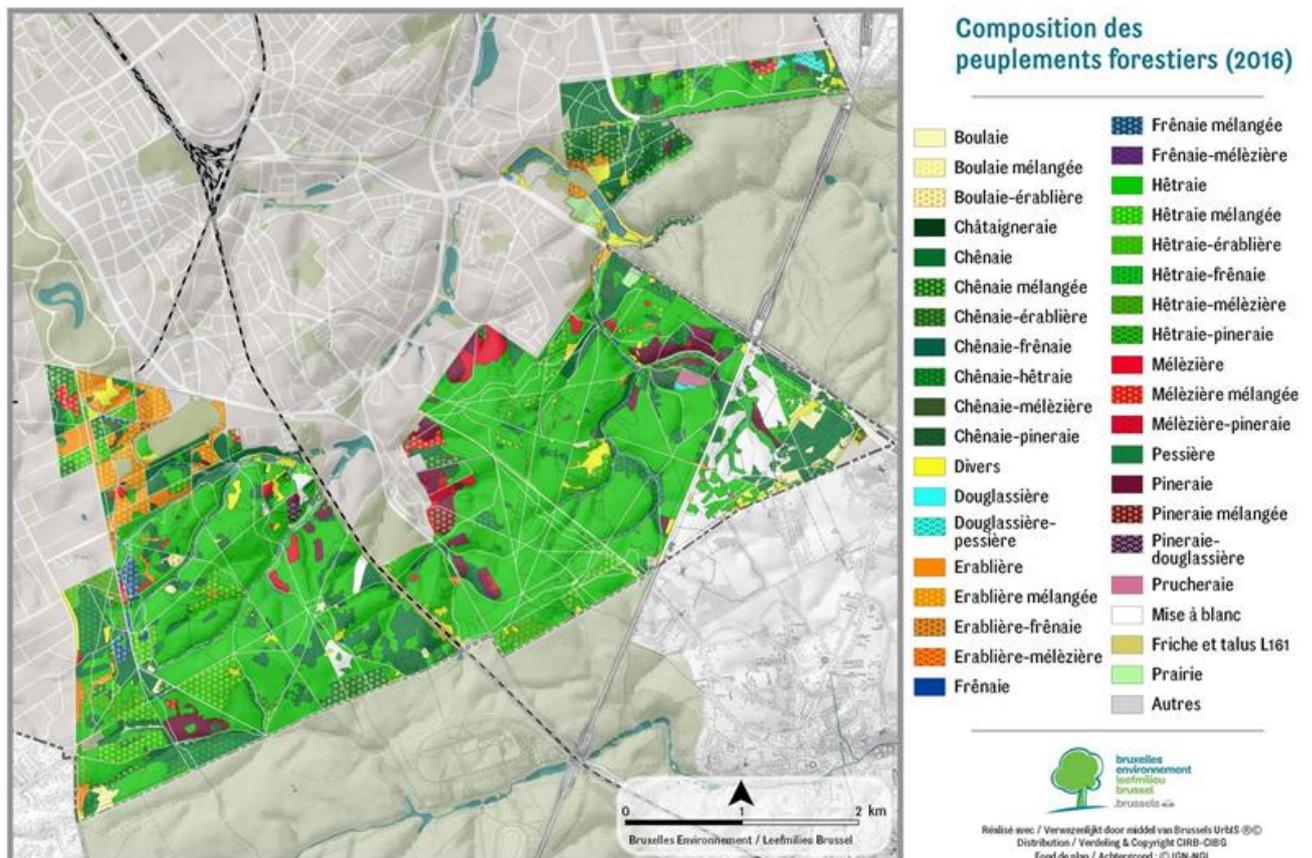
### 3.2. Composition des peuplements forestiers

Les dernières données de l'inventaire forestier sont relatives à l'année 2020 et se rapportent donc à la moitié du second cycle. Comme explicité ci-dessus, la caractérisation de l'évolution du massif forestier repose sur la comparaison des résultats obtenus lors du 1er et du 2ème cycle de mesures. Les données disponibles ne permettent cependant pas encore d'établir de comparaisons rigoureuses dans le temps car les données antérieures à 2010 ne sont pas exploitables (changement de logiciel) et que l'inventaire n'a pas pu être réalisé certaines années. La typologie utilisée pour caractériser les peuplements a par ailleurs été révisée.

La carte de la composition des peuplements a été réalisée dans le cadre de l'élaboration du second plan de gestion de la forêt de Soignes. Elle se réfère à l'année 2016.

## Carte 21.5. Composition des peuplements forestiers (2016)

Source : Plan de gestion de la forêt de Soignes, Bruxelles Environnement, 2019



Le graphique et tableau ci-dessous décrivent la composition des peuplements sur base des données d'inventaire les plus récentes (synthèse des données de placettes 1 à 8) ;



### Figure 21.6 Composition des peuplements forestiers en forêt de Soignes

Source : Synthèse 2020 de l'inventaire forestier de la forêt de Soignes bruxelloise – Unité de gestion des ressources forestières et des milieux naturels (FUSAGX-ULg, 2020)

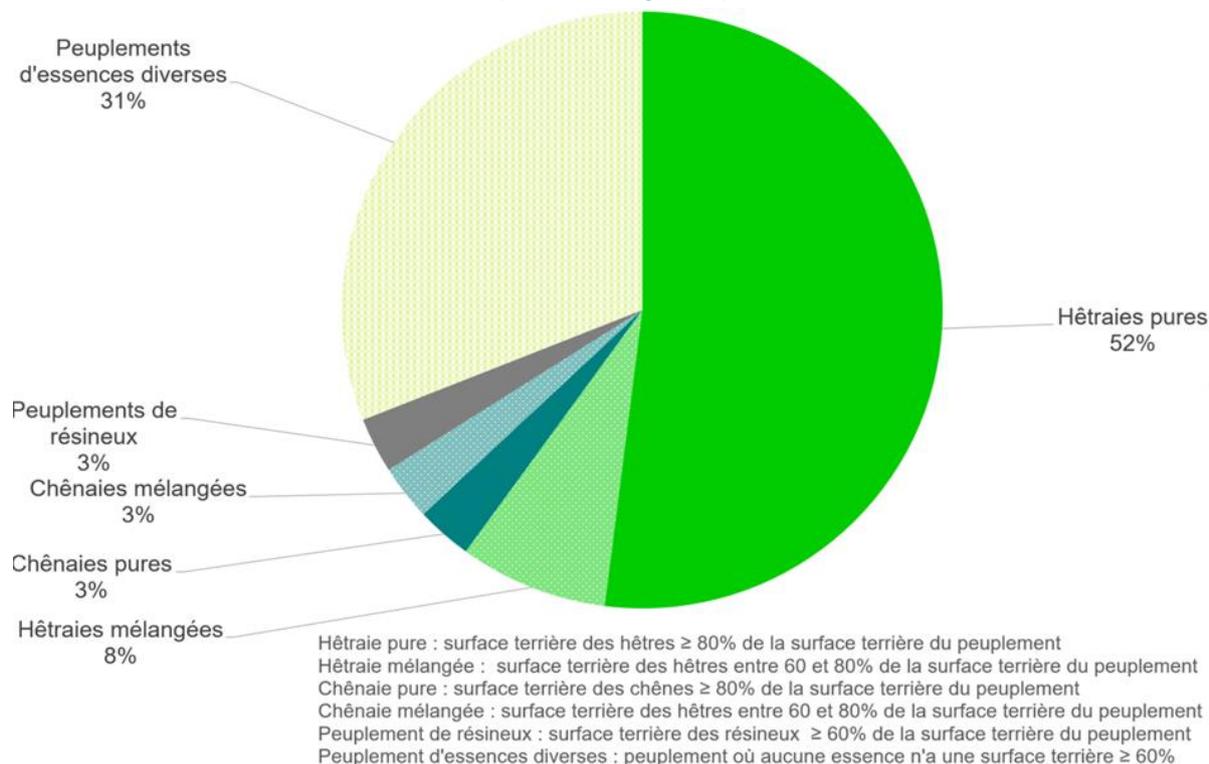


Tableau 21.7

Composition des peuplements forestiers en forêt de Soignes bruxelloise (surface échantillonnée : 1604 ha)		
Source : Synthèse 2020 de l'inventaire forestier de la Forêt de Soignes bruxelloise - Unité de gestion des ressources forestières et des milieux naturels (FUSAGx-ULg), 2020		
Essences	% de la FdS bruxelloise	Surface totale (ha)
Hêtraies pures	52	834
Hêtraies mélangées	8	128
Chênaies pures	3	48
Chênaies mélangées	3	48
Peuplements de résineux	3	48
Peuplements d'essences diverses	31	497

Dans le cadre du présent inventaire, les peuplements repris dans le tableau sont définis comme suit :

- Hêtraie pure : surface terrière des hêtres  $\geq$  80% de la surface terrière du peuplement (voir définition donnée dans la note de bas de page n°4) ;
- Hêtraie mélangée : surface terrière des hêtres entre 60 et 80% de la surface terrière du peuplement ;



- Chênaie pure : surface terrière des chênes  $\geq$  80% de la surface terrière du peuplement ;
- Chênaie mélangée : surface terrière des hêtres entre 60 et 80% de la surface terrière du peuplement ;
- Peuplement de résineux : surface terrière des résineux  $\geq$  60% de la surface terrière du peuplement ;
- Peuplement d'essences diverses : peuplement où aucune essence n'a une surface terrière  $\geq$  60%.

En 2020, selon les données de l'inventaire, la forêt de Soignes bruxelloise comporte 66% de hêtraies ou chênaies pures ou en mélange, 3% de futaies résineuses et 31% d'autres mélanges. Le hêtre couvre 52% de la surface en peuplement pur et 8% de la surface en peuplement mélangé dominé par le hêtre tandis que le chêne couvre 3% en peuplement pur et 3 % de la surface en peuplement mélangé dominé par le chêne. Le chêne majoritaire est le chêne pédonculé. Outre le hêtre et le chêne, les essences feuillues sont représentées notamment par l'érable, le bouleau, le frêne, le saule, l'aulne, le charme, le merisier ou encore le châtaignier. Les principaux résineux présents (3%) sont le pin sylvestre, le mélèze et le pin de Corse.

Ces données ne sont pas totalement comparables avec celles reprises dans le plan de gestion dans la mesure où la manière de caractériser les peuplements est différente. Ceci a notamment pour conséquence qu'une partie des chênes qui auparavant était en mélange se trouve maintenant dans la catégorie « essences diverses ». Par ailleurs, les nombreuses plantations de chênes effectuées ces dernières années (surtout sous forme de chênaies pures) sont encore trop jeunes pour être reprises dans l'inventaire (pour rappel, on inventorie que les arbres dont la circonférence est  $>$  à 40 cm).

### 3.3. Répartition entre les différentes classes d'âge

Pour qu'une forêt soit en équilibre, il faut théoriquement que chaque classe d'âge occupe la même surface. La régénération permet, à long terme, de rééquilibrer la répartition des différentes classes d'âge des peuplements. Elle peut se faire de manière naturelle ou de manière artificielle (par plantation) en complément des semis naturels.

Tant pour les hêtraies que pour les chênaies, peuplements prédominants, on observe un important déséquilibre des classes d'âges.

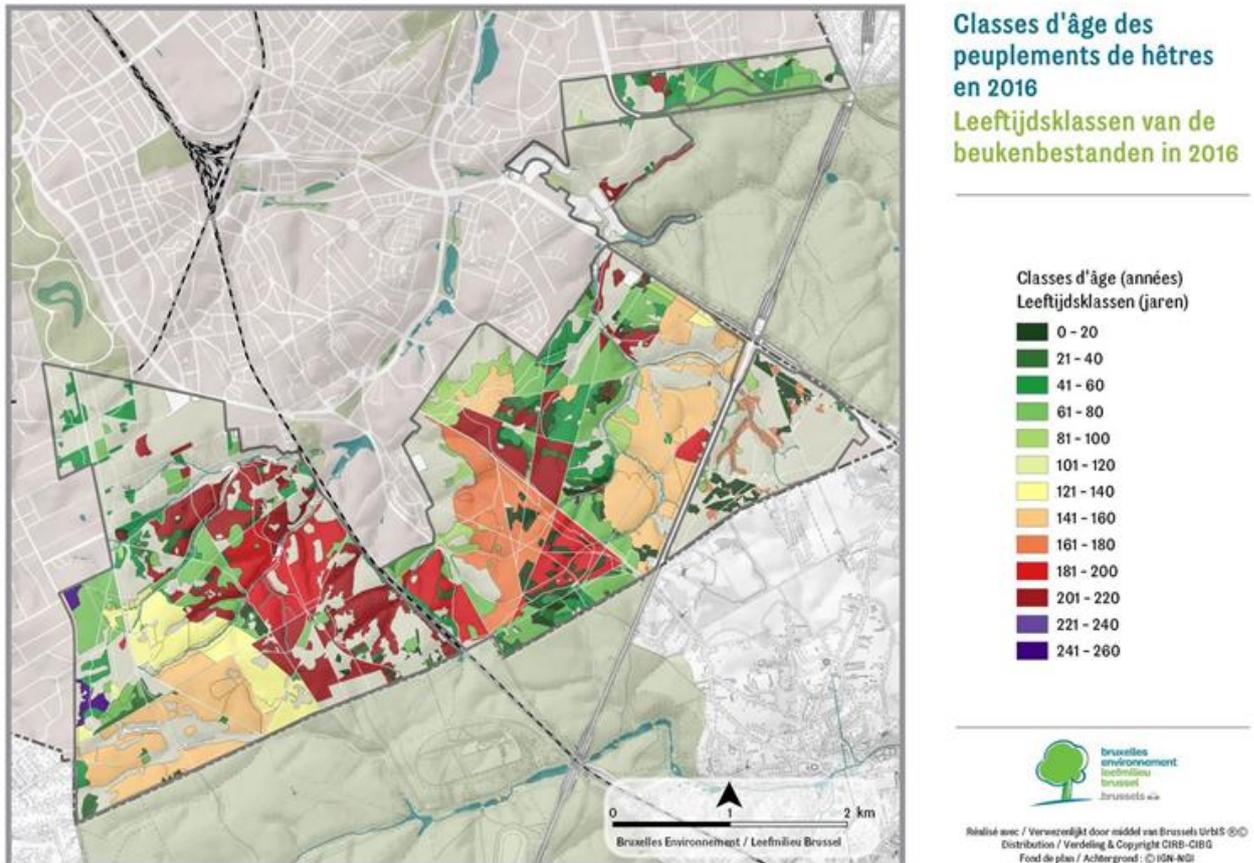
#### 3.3.1. Hêtraies

En 2020, les hêtraies pures ou mélangées couvrent 60% de la forêt de Soignes bruxelloise. Selon les données de l'inventaire, les vieilles hêtraies ( $>$ 120 ans) occupent un peu moins de la moitié de la superficie couverte par les hêtres en peuplements purs et en mélange. Le déséquilibre des classes d'âge est important tant pour les peuplements purs que les peuplements mélangés de hêtres. La récente régénération naturelle du hêtre (voir infra) se traduit par une représentation accrue de la catégorie 0-20 ans.



## Carte 21.8 Classe d'âge des peuplements de hêtre (2016)

Source : Plan de gestion de la forêt de Soignes, Bruxelles Environnement, 2019



La présence de nombreux vieux arbres en forêt de Soignes est un des facteurs explicatifs de l'importante richesse floristique et faunistique de cette forêt urbaine. C'est pourquoi la conservation et l'augmentation de la quantité de vieux et gros arbres (diamètre supérieur à 80 cm) figurent parmi les mesures reprises dans le plan de gestion de la forêt de Soignes.

Le risque de survenance de chablis<sup>12</sup> est important en Soignes du fait de la hauteur des arbres (aux alentours de 40-45 mètres de hauteur dominante pour les vieux peuplements de hêtre). Ce risque dépend notamment de la hauteur des arbres, de la force du vent et de la nature du sol. L'exploitation de ces chablis est une entreprise particulièrement dangereuse pour les bûcherons. Elle nécessite de nombreuses précautions et une grande expérience. La vente de chablis entraîne également une moins-value de plus de 50% sur les prix normaux du bois.

### 3.3.2. Chênaies

Pour les chênaies pures, on observe un fort déséquilibre entre les différentes classes d'âge. Les jeunes classes d'âge (inférieures à 40 ans) sont fortement représentées, notamment suite aux plantations mises en place après la tempête de 1990. Par contre, les classes d'âge intermédiaires (de 80 et 140 ans) sont peu représentées et créeront, dans le futur, un déficit en peuplements de vieux chênes.

<sup>12</sup> Un chablis est un arbre ou un groupe d'arbre renversé(s), déraciné(s) ou rompu(s) sous l'action de différents agents naturels (vent, foudre, neige, chute d'un autre arbre) ou pour des raisons qui lui sont propres (vieillesse, pourriture, mauvais enracinement).

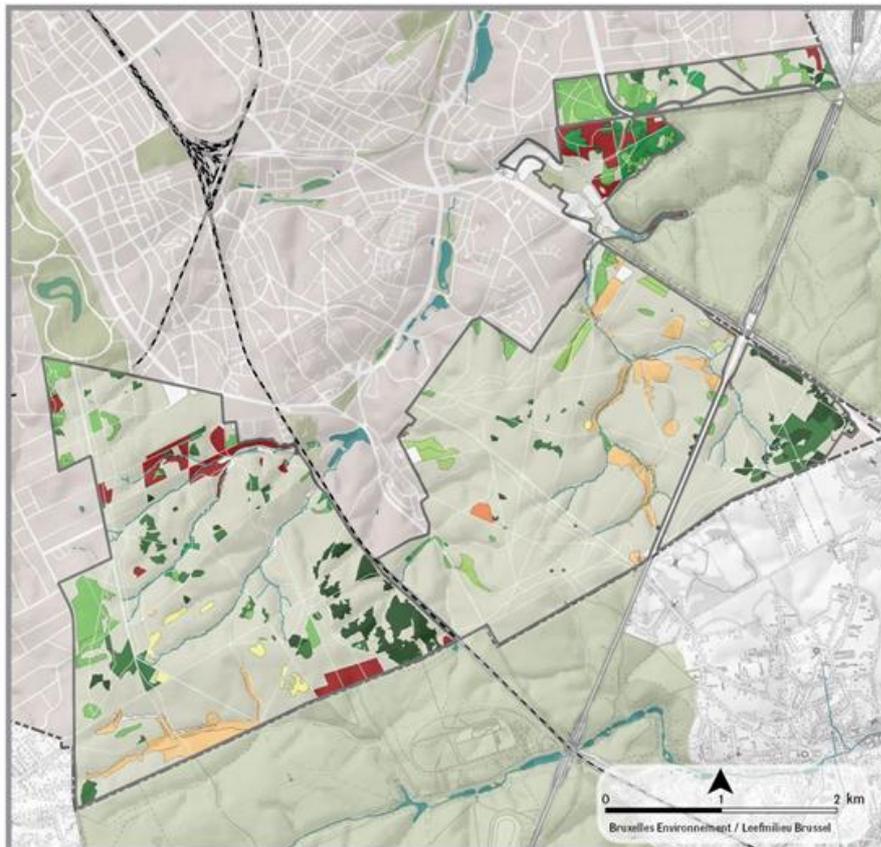


Pour les chênaies mélangées, on observe une répartition des classes d'âge très comparable à celle des chênaies pures, pour les catégories d'âge supérieures à 60 ans.

En forêt de Soignes, le chêne sessile est aujourd'hui préféré au chêne pédonculé compte tenu de sa plus grande tolérance aux changements climatiques annoncés (DAISE *et al.*, 2009).

### Carte 21.9 Classe d'âge des peuplements de chênes (2016)

Source : Plan de gestion de la forêt de Soignes, Bruxelles Environnement, 2019



Classes d'âge des  
chênaies en 2016  
Leeftijdsklassen van de  
eikenbestanden in 2016

Classes d'âge (années)	Leeftijdsklassen (jaren)
0 - 20	0 - 20
21 - 40	21 - 40
41 - 60	41 - 60
61 - 80	61 - 80
81 - 100	81 - 100
101 - 120	101 - 120
121 - 140	121 - 140
141 - 160	141 - 160
161 - 180	161 - 180
181 - 200	181 - 200
201 - 220	201 - 220
221 - 240	221 - 240
241 - 260	241 - 260



Réalisé avec / Verwezenlijkt door middel van Brussels Urms ©  
Distribution / Verspreiding & Copyright CHB-GIB  
Fond de plan / Achtergrond: © IGN-NIGI

#### 3.4. Accroissement des hêtraies

Selon GALOUX (1959), l'accroissement annuel moyen à l'hectare de la hêtraie sonienne se situe aux environs de 8,5 m<sup>3</sup> <sup>13</sup>. Elle se situe ainsi en classe de productivité 1 supérieure<sup>14</sup>, soit une des plus productives de Belgique et même d'Europe. Pour les autres essences, les stations soniennes peuvent également être classées parmi les plus productives.

Sur base des données d'inventaire obtenues sur 2 coupes, le département Forêt de Bruxelles Environnement a réalisé en celui-ci se situerait dans une fourchette comprise entre 9 et 11 m<sup>3</sup>/ha/an ce qui constitue une valeur proche de celle évaluée par Galoux. Dans la partie wallonne de la forêt de

<sup>13</sup> En volume bois fort (volume du tronc et des branches jusqu'à un minimum de 7 cm de diamètre).

<sup>14</sup> Classes de productivité (m<sup>3</sup> bois fort/ha) pour les hêtraies naturelles de l'Ardenne centrale données par THILL *et al.* (1988) :

Classe I :	> 7,3
Classe II :	5,5 à 7,3
Classe III :	4 à 5,5
Classe IV :	3,1 à 4



Soignes (cantonement de Nivelles), l'accroissement annuel moyen est estimé à 10,3 m<sup>3</sup>/ha soit un ordre de grandeur similaire.

Ces valeurs témoignent d'une croissance très soutenue et d'une situation actuellement favorable pour les hêtres qui ne montrent, à ce stade, pas de signes sensibles de dépérissement. Cette situation pourrait néanmoins rapidement changer.

### 3.5. Régénération naturelle

Les avantages de recourir à la régénération naturelle sont notamment que celle-ci est gratuite, de provenance locale adaptée et souvent abondante. De plus, suite à un processus de sélection naturelle des meilleurs semis, se constitue une base de résilience à la fois phénotypique et génotypique<sup>15</sup>. Le plan de gestion prévoit donc de valoriser la régénération naturelle là où elle s'installe et de la compléter par la plantation de plants issus de pépinière là où elle est déficitaire. Les semis peuvent cependant ne pas être exploitables car installés dans de trop jeunes peuplements. Ils se voient alors condamnés à moyen terme car contraints trop longtemps à vivre sous le couvert de leurs aînés.

La régénération naturelle du hêtre en forêt de Soignes a été très difficile à obtenir jusqu'en 2005, année à partir de laquelle les premiers semis sont apparus, se sont développés et se sont avérés viables. Les bonnes fainées apparaissent depuis presque tous les deux ans.

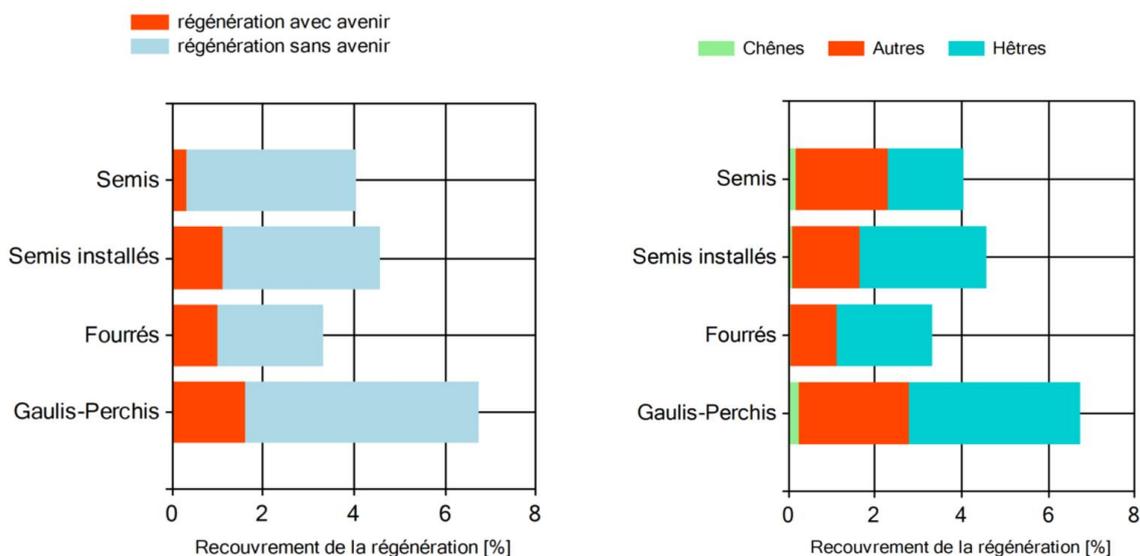
Sur base d'une quantification de la régénération naturelle du hêtre en forêt de Soignes (COUGNET, 2016), les gestionnaires forestiers ont estimé en première approche que la hêtraie bruxelloise se régénère naturellement à un rythme de 6 hectares par an, sans intervention sylvicole spécifique visant à faciliter cette régénération (voir plan de gestion de la forêt de Soignes, §7.1.10.4).

Le hêtre représente une grande part de la régénération. Ce constat est en accord avec le fait que le hêtre est une essence qui tolère bien l'ombrage dans le jeune âge et que le couvert des plus vieux hêtres est assez dense.

Les graphiques suivants montrent la régénération observée dans les hêtraies pures ou en mélange lors de l'inventaire de l'année 2020. La régénération est évaluée en % de recouvrement.

**Figure 21.10 Régénération dans les hêtraies (surface échantillonnée 992 ha)**

Source : Synthèse 2020 de l'inventaire forestier de la forêt de Soignes bruxelloise



Les semis sont les plants d'une hauteur inférieure à 30 cm, les semis installés sont les plants de hauteur comprise entre 30 et

<sup>15</sup> Le phénotype décrit l'ensemble des caractères observables d'un individu. Il dépend de l'expression des gènes (génotype) et de l'environnement.



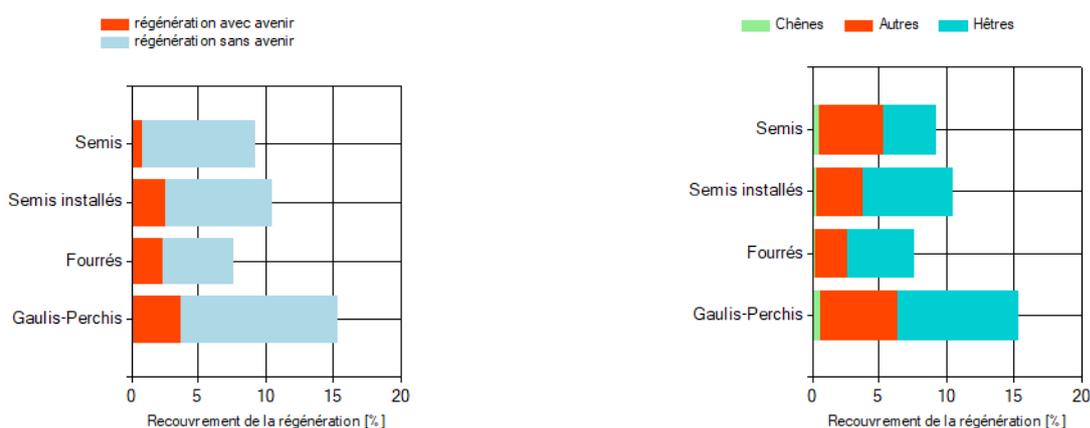
150 cm, les fourrés sont les plants de hauteur comprise entre 150 et 300 cm. Les gaulis-perchis sont les tiges de plus de 3 m de hauteur et de moins de 40 cm de grosseur.

D'autres essences se régénèrent aussi plus ou moins facilement selon les conditions du milieu (érable sycomore, charme, merisier, bouleaux, saules, ...). La régénération naturelle du charme et de l'érable sycomore - et, localement, la régénération diffuse de tilleuls, de merisiers et de chênes - offre une opportunité aux sylviculteurs de régénérer et de convertir la forêt conformément aux objectifs de gestion décrits dans le plan de gestion.

La régénération du chêne - essence héliophile à ses premiers stades de vie et nécessitant dès lors un couvert léger - est quantitativement très limitée ce qui justifie les plantations de cette essence.

### Figure 21.11 Régénération dans les hêtraies cathédrale et en phase d'effondrement (surface échantillonnée 428 ha)

Source : Synthèse 2020 de l'inventaire forestier de la forêt de Soignes bruxelloise



La comparaison des figures 21.12 et 21.13 montre que la régénération est plus abondante dans les hêtraies âgées.

## 3.6. Bois mort

### 3.6.1. Le bois mort, élément clé de l'écosystème forestier

La présence de bois mort, au sol ou sur pied, à tous ses stades de décomposition, contribue à la biodiversité de la forêt. Le bois mort est important pour de très nombreuses espèces, que ce soit en tant qu'abri ou en tant que ressource alimentaire : espèces de chauves-souris et d'oiseaux cavernicoles, petits mammifères, amphibiens et reptiles, insectes xylophages, lichens, bryophytes, champignons, etc. Le bois mort permet aussi de conserver l'humidité du sol, d'y stimuler la vie et participe, par sa lente décomposition, à la formation d'humus et donc à la fertilité de la forêt. Le bois, mort (avant sa décomposition) ou vivant, contribue à la séquestration du carbone accumulé dans les végétaux via la photosynthèse.

D'un point de vue paysager, la présence de bois mort et de la vie qui l'accompagnent concourent à créer une ambiance forestière.

Néanmoins, dans les endroits très fréquentés par le public et en lisière, les accumulations importantes de bois morts doivent être limitées. Elles peuvent en effet être perçues comme le signe d'une mauvaise gestion et encouragent le déversement de déchets sur les lisières. Ces accumulations de bois morts augmentent aussi le risque de départ de feux.

### 3.6.2. Une gestion qui vise à augmenter les quantités de bois morts



L'augmentation de la quantité de bois mort dans toutes les stations est un objectif important du plan de gestion de la forêt de Soignes. Cela concerne aussi bien le bois mort sur pied que le bois mort au sol, de différentes grosseurs. La part de gros bois mort, en particulier, a beaucoup d'importance. Il est aussi essentiel d'assurer une présence continue de bois mort à différents stades de décomposition.

De nombreuses mesures figurant dans le plan contribuent à accroître la présence de bois mort, par exemple :

- laisser sur pied des arbres dépérissants et conserver un certain nombre d'arbres creux et morts sur pied ;
- ne pas évacuer le bois abattu par les tempêtes (chablis) ;
- éviter les éclaircies par le bas (la suppression des arbres pas assez concurrentiels) et pratiquer des éclaircies variables (pas d'éclaircies là où il n'y a pas d'arbres d'avenir) ce qui entraîne spontanément une augmentation de la quantité de (petit) bois mort sur pied, mais aussi du bois mort au sol ;
- s'il faut abattre un arbre mort (par ex. pour des questions de sécurité), le couper de préférence le plus haut possible pour conserver un maximum de bois mort sur pied sous la forme d'une "chandelle" et laisser tel quel le bois mort tombé ou abattu ;
- l'annellation permet également d'augmenter la quantité de bois mort sur pied. Dans les jeunes peuplements où la première éclaircie est difficilement vendable ou exploitable, ce peut être un moyen de produire rapidement une quantité de bois mort sur pied de faibles dimensions.

Certaines zones de la forêt sont plus spécifiquement dédiées à la formation d'un maillage écologique au sein du massif forestier, notamment pour les espèces dépendantes de (gros) « arbres habitats » et/ou d'une (grande) quantité de bois mort et à faible capacité de dispersion :

- îlots de vieillissement : zones où le gestionnaire laisse croître les arbres au-delà de leur âge /dimension d'exploitabilité mais en-deçà de leur durée de vie naturelle. L'objectif recherché est de différer la régénération du peuplement afin de disposer le plus longtemps possible de vieux gros arbres habitats ;
- îlots de sénescence : petites réserves forestières intégrales (cf. ci-dessous)
- réserve forestière intégrale du Grippensdelle : partie de forêt protégée créée dans le but d'y laisser les phénomènes naturels évoluer selon leur dynamique propre. Les seules mesures de gestion autorisées sont l'entretien de la voirie existante, le traitement des arbres dangereux, la gestion des plantes invasives et le développement d'infrastructures de défragmentation écologique.

Le squelette écologique de la forêt est constitué par les îlots de vieillissement et de sénescence ainsi que par les réserves forestières et naturelles et les « arbres habitats » (arbres à cavité, arbres à tronc très abîmé par la pourriture, la foudre ou encore les champignons, d'arbres fortement couverts de mousse ou de lierre, etc.) présents au sein de tout le massif. L'objectif du plan de gestion est que ces faciès - qui se caractérisent par le maintien d'un maximum de gros bois ainsi que de bois mort sur pied ou au sol - soient présents sur 15% de la forêt.

### 3.6.3. Un suivi des quantités de bois mort

Afin de créer des conditions optimales pour la diversité des espèces, il est important de mesurer la quantité de bois mort présent.

Sur base des campagnes de mesures réalisées dans le cadre de l'inventaire forestier (données 2020), le volume moyen de bois mort est estimé à environ 21 m<sup>3</sup>/ha soit de l'ordre de 6% du volume total sur pied (en prenant la hêtraie, peuplement le plus représentatif, comme référence). Ce volume avait été évalué à 14 m<sup>3</sup>/ha à partir des données rassemblées par ce même inventaire en 2013. Cette évolution est très positive et peut être mise en relation avec certaines modifications de la gestion forestière qui ont été introduites ou renforcées au cours de ces dernières années<sup>16</sup>. A titre de comparaison, en 2011,

---

<sup>16</sup> Il s'agit entre autres de modifications apportées aux modalités d'éclaircies (cf. texte principal) et imposition, via le cahier des charges afférent à l'abattage des lots de bois, de laisser les houppiers sur place avec une découpe à 16 mètres.



le volume de bois mort en forêt wallonne s'élevait en moyenne à 10 m<sup>3</sup>/ha (soit 4 % du volume total de bois vivant), tous peuplements confondus (Rapport sur l'état de l'environnement wallon 2017).

Le plan de gestion de la forêt de Soignes ainsi que l'arrêté de désignation de la forêt de Soignes comme zone spéciale de conservation Natura 2000 fixent comme objectif d'atteindre une quantité de bois mort, sur pied ou au sol, correspondant au minimum à 5% du volume total sur pied. En moyenne, sur base des données disponibles, l'objectif général concernant les quantités de bois mort semble donc atteint. Notons que pour certains types d'habitats, cet objectif est de 8%. Par ailleurs, comme le relève le plan de gestion, le gros bois mort sur pied ou au sol est relativement rare et doit faire l'objet d'une attention particulière.

Il convient aussi de garder à l'esprit que ces estimations des quantités de bois mort constituent des ordres de grandeurs et sont assorties d'une marge d'erreur. En effet, ces données sont basées sur des échantillonnages et, en particulier, la présence d'un chablis au sein d'une placette peut sensiblement modifier les résultats. Par ailleurs, les superficies échantillonnées ne sont pas les mêmes en 2013 et 2020 (taille largement supérieure). En outre, l'évaluation de la quantité de bois mort repose sur une appréciation visuelle de l'observateur.

### 3.7. Etat sanitaire des hêtres et chênes

Comme ailleurs dans le monde, la forêt de Soignes est victime de ce que les scientifiques appellent le « dépérissement forestier » et dont les causes sont multiples. En plus du suivi des défauts de conformation et des dégâts (gibier, travaux de débardage) observés sur les arbres dans le cadre de l'inventaire forestier, un suivi sanitaire des peuplements de hêtres et de chênes a été mis en place en 2009. La répétition annuelle des campagnes d'observation doit permettre de dégager des tendances d'évolution au cours du temps. Aujourd'hui, le phénomène semble stabilisé, mais pour limiter tout risque d'accroissement, il est nécessaire de prendre des mesures destinées à limiter le compactage du sol - qui, selon Herbauts (1995), pourrait aggraver les phénomènes de stress hydriques ou d'éventuelles déficiences en éléments nutritifs - et assurer, lors de la régénération de la forêt, l'adéquation des essences aux conditions stationnelles.

De plus amples informations à ce sujet sont disponibles dans le focus consacré à l'état sanitaire des hêtres et chênes en forêt de Soignes (<https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/en-detail/espaces-verts-et-biodiversite/etat-sanitaire-des-hetres-et-0>).

## 4. Une gestion sylvicole qui vise notamment à accroître la résilience de la forêt

En 2020, la forêt de Soignes bruxelloise comporte 66% de hêtraies ou chênaies pures ou en mélange, 3% de futaies résineuses et 31% d'autres mélanges.

En terme de biodiversité, le patrimoine forestier de la forêt de Soignes bruxelloise présente de nombreux atouts. Le massif comporte un nombre important de hêtres de grand diamètre (en moyenne, selon les gestionnaires forestiers, 5 à 6 gros arbres de plus de 80 cm de diamètre par hectare ce qui est exceptionnel pour une forêt gérée) et de hauteur dominante dépassant les 45 mètres, à valeur écologique élevée pour de nombreuses espèces. On y trouve également une quantité importante d'arbres sénescents et morts sur pied ainsi que de gros bois morts au sol. Du fait de sa continuité temporelle et spatiale (5000 ha restés sous forêt), le massif sonien constitue une vieille forêt et peut être considéré comme un conservatoire de biodiversité des forêts anciennes. Ceci se traduit par une richesse en biodiversité élevée, notamment en espèces et habitats d'intérêt communautaire (Natura 2000).

Avec un accroissement annuel moyen pour le hêtre compris entre 9 et 11 m<sup>3</sup>/ha/an, la forêt de Soignes est par ailleurs l'une des plus productives de Belgique.

Le patrimoine forestier présente cependant également des faiblesses liées notamment à la dominance de peuplements mono spécifiques et équiennes de hêtres, avec surreprésentation des classes d'âge les plus vieilles (plus de 180 ans) et sous-représentation des classes les plus jeunes ce qui hypothèque la pérennité de la forêt. Cette dominance du hêtre donne un faciès forestier manquant de structure,



dominé par une seule essence et un seul étage. Elle a aussi longtemps empêché le développement d'une régénération naturelle d'autres essences indigènes adaptées à la station. Ceci est d'autant plus problématique que, selon plusieurs études (Daise *et al.* 2009, Latte *et al.* 2015), l'augmentation attendue de la fréquence et de l'intensité des sécheresses printanières et des canicules estivales liées aux changements climatiques pourraient mettre en péril la survie à long terme des hêtraies soniennes. Les plantations de hêtres présentent en outre une très grande sensibilité au risque de chablis du fait notamment de la présence fréquente d'un horizon de sol induré à faible profondeur (fragipan), de leurs âges, des hauteurs atteintes et de la déstructuration de certains peuplements suite aux tempêtes de 1990. Par ailleurs, les vieilles chênaies sont dominées par le chêne pédonculé qui, à l'instar du hêtre, sera probablement aussi fortement impacté par les changements climatiques annoncés. Le chêne sessile y est généralement très minoritaire.

Dans les conditions actuelles, le massif s'avère dès lors peu résilient face aux perturbations du milieu et notamment face aux changements climatiques annoncés.

Le nouveau plan régional de gestion de la forêt de Soignes, adopté en 2019, vise notamment à augmenter la résilience du massif en s'appuyant entre autres sur une plus grande diversification des essences, la mise en place progressive d'une structure plus étagée et moins dense et le rajeunissement des peuplements (voir fiche documentée 22. Prélèvements de bois, accroissement et régénération en forêt de Soignes bruxelloise). Dans ce cadre, une part importante des peuplements gérés en futaie régulière devront progressivement évoluer vers une futaie irrégulière constituée d'un mélange d'essences d'âges multiples. La régénération naturelle actuellement observée pour le hêtre, mais aussi pour d'autres essences telles que l'érable sycomore et le charme, constitue une opportunité dans le cadre de cette transition.

## Sources

1. BRUXELLES ENVIRONNEMENT (VANWIJNSBERGHE S., REINBOLD G., VAES F., ENGELBEEN M., VAN DER WIJDEN B., BECK O., ROTSAERT G., DO U.) 2019. « Plan de gestion de la Forêt de Soignes bruxelloise Livre I – Etat des connaissances », Bruxelles.  
[https://app.bruxellesenvironnement.be/multimedia/plan-gestion-foret-soignes/Livre\\_I\\_20190404\\_EtatConnaissances\\_FR.pdf](https://app.bruxellesenvironnement.be/multimedia/plan-gestion-foret-soignes/Livre_I_20190404_EtatConnaissances_FR.pdf)
2. DAISE J., CLAESSENS H., RONDEUX J. 2009. « Etude de l'adéquation des essences aux stations forestières de la forêt de Soignes (zone bruxelloise) dans le contexte du changement climatique », Unité de Gestion des Ressources Forestières et des Milieux Naturels, Faculté de Gembloux Agro-Bio Tech - Université de Liège, étude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement, 368 pp.+ annexes.  
[http://document.environnement.brussels/opac\\_css/doc\\_num.php?explnum\\_id=4773](http://document.environnement.brussels/opac_css/doc_num.php?explnum_id=4773)
3. GODEFROID S., KOEDAM N. 2007. « Quantification et qualification du bois mort dans les habitats Natura 2000 en Région de Bruxelles-Capitale », Laboratorium voor Algemene Plantkunde en Natuurbeheer (General Botany and Nature Management) – VUB, étude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement, 35 pp.  
[http://document.ibgebim.be/opac\\_css/electfile/STUD\\_2007\\_BoisMort\\_RBC](http://document.ibgebim.be/opac_css/electfile/STUD_2007_BoisMort_RBC)
4. LATTE N., CLAESSENS H. 2015. « Analyse de l'influence du changement climatique du hêtre en forêt de Soignes », Gestion des Ressources forestières, Faculté de Gembloux Agro-Bio Tech - Université de Liège, étude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement, 14 pp.+ annexes  
[http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/STUD\\_201512\\_DendrochronoHetre\\_Soignes\\_VF](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/STUD_201512_DendrochronoHetre_Soignes_VF)
5. LEJEUNE P., ALDERWEIRELD M. et RONDEUX J. 2009. « La forêt de Soignes - Connaissances nouvelles pour un patrimoine d'avenir » in chapitre "L'apport d'un inventaire forestier par échantillonnage à la gestion de la forêt de Soignes", publication LES AMIS DE LA FORET DE SOIGNES.
6. SERVICE PUBLIC DE WALLONIE, DIRECTION GÉNÉRALE DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES NATURELLES ET DE L'ENVIRONNEMENT - DÉPARTEMENT DE LA



NATURE ET DES FORÊTS DIRECTION DE MONS CANTONNEMENT DE NIVELLES date inconnue (2013 ?). « Résumé du plan d'aménagement de la FORÊT DOMANIALE DE SOIGNES (partie wallonne) », 14 pp.

[https://www.zonienwoud.be/wp-content/uploads/2013/01/Resume\\_SoignesRW.pdf](https://www.zonienwoud.be/wp-content/uploads/2013/01/Resume_SoignesRW.pdf)

7. UNITE DE GESTION DES RESSOURCES FORESTIERES ET DES MILIEUX NATURELS - FACULTE DE GEMBLOUX AGRO-BIO TECH - UNIVERSITÉ DE LIÈGE – 2020. « Synthèse 2020 de l'inventaire forestier de la forêt de Soignes bruxelloise », inventaire réalisé pour le compte de Bruxelles Environnement.
8. VAES F., VANWIJNSBERGHE S. 2020. "Un nouveau plan de gestion pour la forêt de Soignes" in "Forêt Nature" n°155.  
[http://document.environnement.brussels/doc\\_num.php?explnum\\_id=9853](http://document.environnement.brussels/doc_num.php?explnum_id=9853)

## Autres fiches à consulter

Thème « La faune et la flore à Bruxelles »

10. Habitats naturels dans les espaces verts bruxellois

[http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/Fau%2010](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Fau%2010)

20. Surveillance des habitats naturels en Région bruxelloise

[https://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/Fau\\_20](https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Fau_20)

22. Prélèvements de bois, accroissement et régénération en forêt de Soignes bruxelloise

Mise en ligne prévue prochainement (voir bibliothèque en ligne, site web Bruxelles Environnement)

Thème « L'occupation du sol et les paysages bruxellois »

14. Espaces semi-naturels et espaces verts bénéficiant d'un statut de protection

[http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/sol\\_14.pdf](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/sol_14.pdf)

## Auteurs de la fiche

DE VILLERS Juliette (certains paragraphes sont extraits ou se basent sur le plan de gestion de la forêt de Soignes référencé ci-dessus)

Relecture : DE BOCK Martin, VAES Frederik