

INDICATEURS : DÉFOLIATION ET STRUCTURE DE LA COURONNE DES HÊTRES ET CHÊNES EN FORÊT DE SOIGNES BRUXELLOISE

THEME : ESPACES VERTS ET BIODIVERSITE

1 INTERET ET ELEMENTS D'INTERPRETATION DE L'INDICATEUR

Questions posées par l'indicateur :

Les indicateurs sur la défoliation ainsi que les indicateurs connexes sur la structure de la couronne constituent des symptômes de l'état de dépérissement des arbres et de leur vitalité. Les données analysées concernent les principales essences (hêtres et chênes) de la forêt de Soignes.

La défoliation - définie comme la perte de feuilles dans la partie supérieure de la couronne par rapport à un arbre sain - est un critère intégrateur qui reflète notamment l'influence des fluctuations climatiques (sécheresses en particulier), de la qualité du sol, des attaques parasitaires ou encore, de l'âge de l'arbre. Le taux de défoliation est un indicateur communément utilisé, notamment au niveau européen, pour quantifier l'intensité du dépérissement. Une défoliation supérieure à 25% est considérée par le groupe d'experts d'ICP- forest comme un seuil de vigilance, la dégradation étant considérée comme forte à partir de 41% de défoliation et comme sévère à partir de 61%.

La structure de la couronne d'un arbre (ensemble des ramifications et du feuillage allant de la première branche verte à la pousse terminale de l'arbre) varie en fonction du stade de développement atteint par l'arbre et des stress subis au cours du temps.

Problématique environnementale décrite par l'indicateur :

Couvrant près de 10% du territoire bruxellois, la forêt de Soignes représente un patrimoine naturel, social et culturel de la plus haute importance pour la Région bruxelloise. Cette forêt périurbaine, tout comme un peu partout dans le monde à des degrés divers, est l'objet de phénomènes de dépérissement :

« Depuis 1976, des dépérissements ont été signalés dans les futaies de hêtre, souvent âgées, de la forêt de Soignes. Ils se sont accentués dans les années 1990, gagnant également divers peuplements de chênes (Herbauts et al, 1998). Le dépérissement caractérise un ensemble d'anomalies perceptibles à l'œil sur le terrain : réduction de la qualité et de la quantité du feuillage ou des pousses et mortalité d'organes existants (rameaux en particulier). Le terme inclut aussi une certaine idée d'évolution dans le temps qui traduit le fait que l'issue naturelle pour l'arbre dépérissant est jugée problématique mais pas obligatoirement fatale. Le dépérissement, dont le constat est en fait basé sur un ensemble de symptômes variables selon les cas, ne suppose pas en lui-même des causes particulières et ne doit pas a priori être considéré comme une maladie. » (extrait du rapport « Suivi de l'état sanitaire des arbres en forêt de Soignes bruxelloise 2020 », Earth & Life Institute Environmental Sciences – UCL, 2020).

Plusieurs facteurs contribuent à la vulnérabilité de la forêt de Soignes : fréquentation importante, nature du sol (sécheresse relative d'une partie des sols des versants, compaction superficielle, présence fréquente d'un horizon de sol induré à faible profondeur...), prédominance de peuplements de hêtres souvent vieillissants, déséquilibre de la structure des âges des peuplements, pollution atmosphérique, ... Les changements climatiques en cours sont également susceptibles d'altérer le fonctionnement des écosystèmes forestiers, par exemple en ce qui concerne la croissance des peuplements ou le développement des populations de ravageurs. Une étude prospective (Daise et al, 2009) a mis en évidence le fait qu'en forêt de Soignes, dans l'hypothèse d'un changement

climatique qui correspondrait à un scénario intermédiaire parmi ceux développés par le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), le hêtre et le chêne pédonculé risquaient d'être fortement touchés par ces modifications (voir Synthèse 2007-2008, focus « Forêt de Soignes et risques associés au changement climatique »). Plus récemment, une recherche portant sur l'analyse de l'impact de variables climatiques sur la croissance de hêtres localisés notamment en forêt de Soignes (via l'étude des cernes ou dendrochronologie) a également conclu que les changements climatiques attendus au niveau régional pour la fin du 21^{ème} siècle pourraient mettre en péril la survie à long terme des hêtraies (Latte N, Claessens H. 2015, voir focus « Changement climatique et croissance du hêtre en forêt de Soignes »).

Jusqu'à présent, les observations basées sur les signes extérieurs de dépérissement ne mettent pas en évidence d'impacts significatifs des sécheresses et chaleurs extrêmes de ces dernières années sur le hêtre sonien. Un suivi reste néanmoins nécessaire car la situation pourrait évoluer rapidement et compromettre la pérennité de l'écosystème forestier.

Contexte politique et légal y afférent :

Bruxelles Environnement est chargée de la surveillance et du suivi de la faune, de la flore et des habitats naturels en Région de Bruxelles-Capitale. BE a ainsi pris de nombreuses initiatives en matière de suivi du patrimoine naturel dont notamment la mise en place, en 2009, d'un système d'observation permanent de l'état sanitaire des trois principales essences de la forêt de Soignes. Celui-ci concerne le hêtre (*Fagus sylvatica*) et les chênes indigènes (chêne sessile *Quercus petraea* et chêne pédonculé *Quercus robur*).

Le Livre II du Plan de gestion de la forêt de Soignes (2019) cite ce suivi sanitaire comme l'un des 3 monitoring phares en forêt de Soignes et considère comme essentielle la poursuite de celui-ci pendant la mise en œuvre du plan.

Par ailleurs, suivant l'ordonnance du 1er mars 2012 relative à la conservation de la nature, un schéma de surveillance quinquennal doit être adopté par le Gouvernement.

Objectifs quantitatifs à atteindre et, le cas échéant, statut :

Il n'existe pas d'objectifs quantitatifs. Pour l'interprétation des indicateurs, se référer aux classes de défoliation reprises ci-dessous (tableau).

2 FONDEMENTS METHODOLOGIQUES

Définition :

Indicateur 1 (principal) : % de hêtres et de chênes (pédonculés et sessiles) inclus dans les suivis présentant une défoliation supérieure à 25%

Unité : % d'arbres, par essence

Indicateur 2 : % de hêtres et de chênes (pédonculés et sessiles) inclus dans les suivis présentant une défoliation supérieure à 40%

Unité : % d'arbres, par essence

Ces 2 indicateurs se basent sur les classes de défoliation (pour les feuillus et les résineux) définies par le groupe d'experts d'ICP-forests à savoir :

Classe	Degré de défoliation	% de perte en feuilles/aiguilles
0	Dégradation "nulle"	0-10
1	Défoliation faible	11-25
2	Défoliation modérée	26-40
3	Défoliation forte	41-60
4	Défoliation sévère	61-99
5	Arbre mort sur pied	100

Indicateur 3 : Défoliation moyenne des hêtres et chênes (pédonculés et sessiles) inclus dans les suivis

Unité : % de défoliation, par essence



Indicateur 4 : Distribution des chênes et des hêtres selon la structure de la couronne (4 catégories de structure pour les chênes : ramification dense, ramification légère, simplification importante, mortalité très importante ; 7 catégories de structure pour les hêtres allant de « développement architectural normal » à « détérioration importante de la structure de la cime »)

Unité : % par catégories de structure, par essence

Mode de calcul et données utilisées :

Un système d'observation permanent de l'état sanitaire des trois principales essences de la forêt de Soignes a été mis en place par la Région bruxelloise. Celui-ci concerne le hêtre (*Fagus sylvatica*) et les chênes indigènes (chêne sessile *Quercus petraea* et chêne pédonculé *Quercus robur*). Ces essences, pures ou en mélange, couvrent environ 70% de la superficie de la forêt de Soignes bruxelloise.

La méthode, suivant un protocole scientifique international (ICP-Forests), repose sur l'observation visuelle, en été, d'arbres localisés dans une trentaine « placettes » de suivi (maille de 400 m x 400 m) situées dans des peuplements purs ou mélangés de plus de 60 ans. Leur nombre et la répartition dans le massif forestier ont été choisis pour assurer une bonne représentativité de l'échantillon. Pour réduire la charge de travail des adjoints forestiers, la grille des placettes du suivi sanitaire a été partagée en trois sous-échantillons. Le premier, visité tous les ans, est constitué de 6 placettes en chênaie. Les deux autres ont été formées en scindant la grille des 28 placettes en hêtraie et en ne retenant qu'une rangée de placettes d'alignement de placettes sur deux. Ces deux sous-échantillons comportent chacune une quinzaine de placettes et sont visités alternativement une année sur deux. Un suivi photographique des houppiers a été mis en place en 2015. Depuis 2018, le plan d'échantillonnage a été modifié afin d'effectuer un suivi annuel (au lieu de bisannuel) des hêtres faisant l'objet du suivi photographique, soit 30 arbres.

L'observation - qui concerne les arbres suffisamment grands (sur base du diamètre) et hauts (couronne captant la lumière, arbres majoritairement dominants ou co-dominants) - fait appel à divers critères tels que la défoliation, la décoloration, la fructification ou encore, les dommages et symptômes qui permettent d'estimer la vitalité des arbres. Des campagnes d'observation sont menées en Région bruxelloise depuis 2009.

Le protocole prévoit un contrôle qualité incluant une formation pratique des adjoints forestiers ainsi qu'une revisite de 10 placettes du suivi sanitaire par les contractants.

De plus amples informations concernant le plan d'échantillonnage et le protocole d'évaluation sont disponibles dans les rapports annuels relatifs à l'évaluation de l'état sanitaire des arbres en forêt de Soignes.

Périodicité conseillée de mise à jour de l'indicateur : annuelle

3 COMMENTAIRES RELATIFS A LA METHODOLOGIE OU A L'INTERPRETATION DES INDICATEURS

Limitation / précaution d'utilisation des indicateurs :

- Le protocole de suivi présente certaines limitations qui peuvent impacter l'évaluation de la défoliation : subjectivité liée à l'observateur (des séances d'inter calibration permettent de limiter ce biais), arbres étudiés variables d'une année à l'autre, taille limitée de l'échantillon (chênes sessiles), cime observable qui évolue dans le temps notamment du fait des coupes réalisées au sein des placettes, difficulté d'observation des arbres non dominés, etc..
- Il est délicat de comparer les observations d'une région à l'autre dans la mesure où les peuplements décrits sont différents et que la qualité des observations de même que les méthodes de notation peuvent varier d'un réseau à l'autre (effet « observateur »).
- Le plan d'échantillonnage peut être modifié par exemple suite à des coupes

Interprétation :

- Cet indicateur est difficile à interpréter compte tenu du nombre de facteurs susceptibles d'influencer le taux de défoliation d'un arbre (qualité du sol,



caractéristiques individuelles des arbres, conditions météorologiques, fructification, circonférence du tronc, position par rapport aux arbres environnants, forme des branches à la cime, déprédateurs ...);

- La défoliation est un bon indicateur reflétant la perte de vitalité mais ne suffit pas à établir un diagnostic complet de l'état de santé des arbres ;
- La réduction de la biomasse foliaire peut constituer un mécanisme de régulation temporaire d'un arbre face à un stress auquel il est soumis ;
- Le choix a été fait au niveau européen de scinder la classe de défoliation "26-60" en deux sous-classes (cf. rapport scientifique du monitoring pour l'année 2020), car une défoliation de 30-35% est presque "normale" pour des hêtres mûres qui fructifient abondamment comme ça peut être le cas en forêt de Soignes.

Difficultés méthodologiques rencontrées :

-

Données complémentaires (pour interprétation, analyse plus fine...) : décoloration des feuilles, attaque par les ravageurs, fructification, âge de l'arbre / croissance / position par rapport aux arbres environnants, interventions sylvicoles (travaux et coupes), données abiotiques (conditions météorologiques, conditions stationnelles, pollution atmosphérique...), etc.

4 LIENS AVEC D'AUTRES INDICATEURS OU DONNEES (RAPPORTS SUR L'ETAT DE L'ENVIRONNEMENT BRUXELLOIS)

- Focus « Inventaire du patrimoine forestier de la forêt de Soignes bruxelloise » (édition 2019-2020) et fiche documentée liée
- Focus « Prélèvements de bois, accroissement et régénération en forêt de Soignes bruxelloise » (édition 2019-2020) et fiche documentée liée
- Focus : « Changement climatique et croissance du hêtre en forêt de Soignes » (édition 2015-2016)
- Focus : « Forêt de Soignes et risques associés au changement climatique » (édition 2007-2008)

5 PRINCIPALES INSTITUTIONS IMPLIQUEES DANS LE DEVELOPPEMENT D'INDICATEURS SIMILAIRES (EUROPE, BELGIQUE, AUTRE SI PERTINENT)

- ICP-Forests
- SPW – DGO3 – DEMNA – Direction du milieu forestier, Observatoire wallon de la santé des forêts
- Instituut voor natuur en bosonderzoek (INBO)

6 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES (METHODOLOGIE, INTERPRETATION)

- Earth & Life Institute Environmental Sciences (UCL) 2020. « Suivi de l'état sanitaire des arbres en forêt de Soignes bruxelloise 2020 ». Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement, 81 pp. (.pdf)
https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Etat_Sanitaire_FdS_2020

7 COUVERTURE SPATIO-TEMPORELLE

Série temporelle disponible : 2009-2020

Couverture spatiale des données : Forêt de Soignes bruxelloise

Date de dernière mise à jour des indicateurs : Janvier 2021

Date de dernière mise à jour de cette fiche méthodologique : Février 2021

