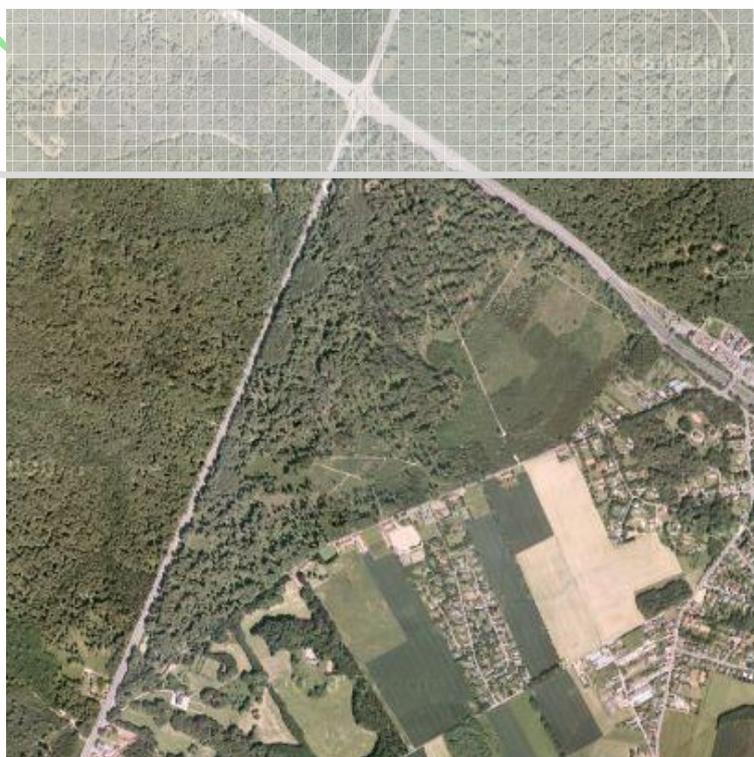




Mission d'appui à la régénération de la forêt de Soignes Canton du Terrest



Rapport rédigé par :

Grégory TIMAL,
Ir Eaux & Forêts, CDAF

MISSION D'APPUI À LA RÉGÉNÉRATION DE LA FORÊT DE SOIGNES CANTON DU TERREST

SOMMAIRE

1. Description du projet	2
2. Etat des peuplements	2
2.1. Matériel et méthode	2
2.2. Résultats	2
2.2.1. Composition du massif du Terrest	2
2.2.2. Etat général de la hêtraie cathédrale	4
3. Relevés de la surface terrière et des états sanitaires	5
3.1. Matériel et méthode	5
3.2. Résultats	6
3.2.1. Surface terrière	6
3.2.2. Etats sanitaires	6
4. Filiation des états sanitaires entre 2005 et 2009	8
4.1. Matériel et méthode	8
4.2. Résultats	8
5. Synthèse : proposition d'une stratégie de régénération	9

1. Description du projet

Ce projet vise à soutenir BE - IBGE dans le cadre de la régénération d'un massif de vieux peuplements de hêtres situés au Canton du Terrest, délimité par l'autoroute E411, le Ring RO et la drève de Willerieken, dont la surface totale s'élève à 130 ha. Il doit permettre d'établir une stratégie de régénération sur le Canton qui tienne compte des contraintes majeures de sécurité et de stabilité.

L'étude se décompose en 3 parties :

- Examen de l'état actuel de la hêtraie cathédrale (contours, trouées, surface terrière et état sanitaire) & suivi des états sanitaires sur 4 ans ;
- Traitement des données et réalisation de cartes ;
- Synthèse et proposition d'une stratégie de régénération.

2. Etat des peuplements

2.1. Matériel et méthode

L'examen de l'état actuel de la hêtraie cathédrale utilise essentiellement la carte des peuplements de 2006 associée à la base de données Access s'y référant. Les relevés GPS complémentaires des nouvelles plantations, fournis par BE-IBGE, y ont été intégrés.

Le matériel utilisé pour relever les contours actuels de la hêtraie cathédrale est constitué d'un GPS Thalès Mobile Mapper, dont le signal est amplifié par une antenne extérieure. Cet appareil utilise la technologie de correction différentielle en post-traitement.

Le travail de relèvement GPS s'est porté sur la mise à jour des contours extérieurs de la hêtraie cathédrale, le relèvement des îlots de taille significative et des trouées de plus de 10 ares.

Les relevés GPS ont été post-traités à partir des fichiers de correction du réseau Walcors du SPW Wallonie ; la station la plus proche qui a été utilisée est celle d'Ottignies-Louvain la Neuve.

Les informations cartographiques des autres peuplements constituant le Terrest sont issus de la carte des peuplements de 2006, améliorées des derniers relevés des plantations réalisées depuis lors.

2.2. Résultats

2.2.1. *Composition du massif du Terrest*

Le canton du Terrest (**Tableau 1 & Carte 1**) n'est plus recouvert que par 30% de la hêtraie cathédrale de 1850 par rapport à son étendue originelle, essentiellement cantonnée en partie Ouest contre le Ring de Bruxelles. Cette dernière a en effet subi de gros dégâts lors de la tempête de 1990 lesquels ont donné lieu à un rajeunissement important. La hauteur atteinte par les arbres dominants se situe globalement entre 40 et 45 m. Localement, certains individus peuvent atteindre 48 m.

Par ailleurs, on observe une proportion non négligeable de vides (21,4%), dus à la présence de trouées de chablis dont certaines s'agrandissent périodiquement, et au recul des lisières exposées aux vents dominants.

Les peuplements adultes autres que ceux de la hêtraie cathédrale sont minoritaires avec moins de 3 ha répartis sur 3 parcelles, toutes constituées d'un mélange originel de hêtres 1920 et pins sylvestres 1859-1865 plus ou moins délivrés. Leur hauteur est comparable à celle de la hêtraie cathédrale.

Près de 7 % des peuplements du Terrest sont actuellement au stade de la jeune futaie, c'est-à-dire au niveau des premières éclaircies. Leurs hauteurs dominantes sont inférieures de l'ordre du tiers à celles des hêtres 'cathédrale', ce qui n'offre qu'une protection partielle par rapport aux vents forts. Ces peuplements sont localisés en périphérie du massif, et certains plus particulièrement le long du Ring.

Enfin, les plantations représentent la plus grande partie des peuplements du Terrest avec près de 50 ha (37,5%). Quelques parcelles régénérées naturellement en essences diverses (bouleau, saules) ont été regroupées sous cette dénomination par esprit de synthèse.

Tableau 1. Composition du massif du Terrest

Type de peuplement	Années de plantations	Surface 2009 (ha)	Fréquence (%)
Hêtraie cathédrale	1845 à 1855	39,70	30,7
Autres futaies adultes	1920 à 1926	2,88	2,2
Jeunes futaies	1947 à 1986	8,96	6,9
Plantations	1976 à 2009	48,47	37,5
Vides et trouées	-	27,7	21,4
Chemins	-	1,60	1,2
TOTAL	-	129,3	100

2.2.2. Etat général de la hêtraie cathédrale

La dégradation de l'état de massif de la hêtraie cathédrale s'illustre sur la carte de situation générale (Carte 1 & Figure 1) par différents éléments caractéristiques :

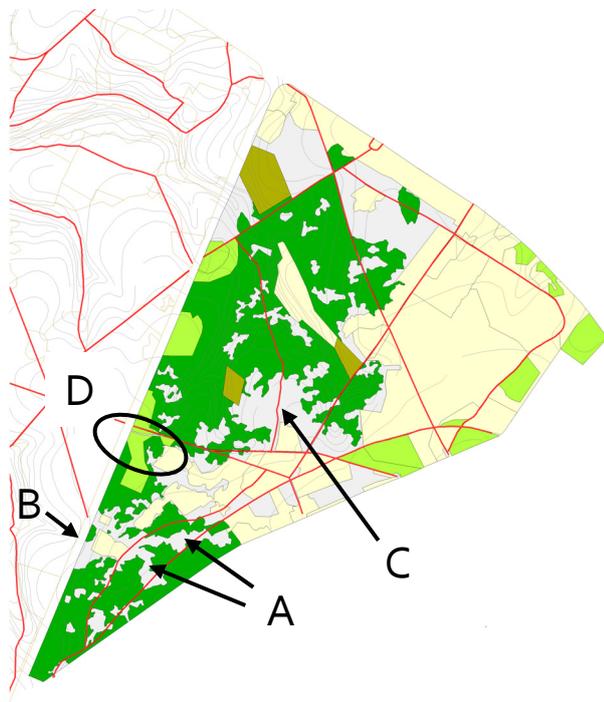


Figure 1. Aperçu de la carte de situation générale

- au sud du canton, de larges couloirs à vents (A) prenant pour origine la lisière Sud-Ouest au niveau du Ring (B) ;
- en partie centrale (C), au Nord immédiat de la drève des loups, une vaste trouée circulaire évolutive de près de 150 m de diamètre, ouverte au Sud, et laissant pénétrer dans le peuplement les vents forts du Sud-Ouest ;
- dans l'ensemble de la hêtraie cathédrale, de nombreuses trouées de tailles variées fragilisant la stabilité de la hêtraie.

Par ailleurs, on observe que la hêtraie cathédrale subit un rétrécissement important (moins de 100 m), au sud immédiat de la drève des loups (D), suffisant pour pouvoir considérer deux parties pratiquement distinctes séparées par cette dernière, dénommées parties Nord et Sud dans la suite de l'exposé.

La densité des chemins remarquable dans cette partie de la forêt de Soignes pose néanmoins problème en matière de sécurité à l'égard de la prévention des chutes d'arbres. Considérant une hauteur moyenne de 40 m pour les hêtres « cathédrale » du Terrest, il est ainsi possible de réaliser une carte faisant apparaître les zones de peuplements d'où la chute d'un arbre peut théoriquement atteindre les voies de circulation, chemins ou piste cavalières attenantes (Carte 2 & Figure 2).

Il apparaît dès lors une fraction de peuplements « à risque » très importante en partie Sud, avec la proximité du ring (A), de la drève de Willerieken (B), ainsi que la situation des départs de la piste cavalière (C) et des chemins (D).

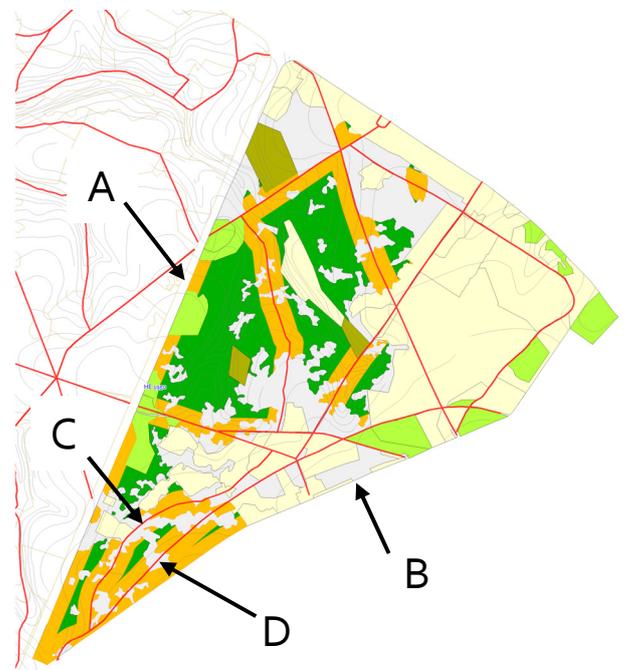


Figure 2. Aperçu de la carte des zones de hêtraie cathédrale à risque pour la voirie (orange)

3. Relevés de la surface terrière et des états sanitaires

3.1. Matériel et méthode

Les relevés de surface terrière et des états sanitaires de la hêtraie cathédrale ont été effectués sur base d'une grille d'échantillonnage de 2 points par hectare. Chacun des centres de placette a été positionné sur le terrain à l'aide du GPS.

Les mesures ont été réalisées à la mi juillet 2009 sur 94 points de sondage.

En chaque point de sondage, la surface terrière a été mesurée à la chaînette relascopique utilisant un facteur de surface terrière égal à 1. Le diagnostic des états sanitaires est pratiqué sur les 3 plus gros arbres dans un rayon de 15 m autour du centre de placette en utilisant le protocole Depefeu (**Tableau 2**).

Sachant que chaque classe sanitaire correspond à un intervalle de défoliation, on peut calculer pour chaque placette un **indice de défoliation IF (%)** par la moyenne des centres de classes sanitaires \overline{Cl}_i des 3 arbres considérés. Cet indice permet par la suite la réalisation de carte.

$$IF(\%) = \frac{\overline{Cl}_1(\%) + \overline{Cl}_2(\%) + \overline{Cl}_3(\%)}{3}$$

Les cartes respectives de la surface terrière et des états sanitaires ont été réalisées à partir d'une interpolation des mesures entre chaque point de sondage (**Cartes 3 & 4**), ce qui améliore la lisibilité des informations.

Tableau 2. Critères diagnostics du protocole Depefeu

Critères	CI 0	CI 1	CI 2	CI 3	CI 3+	CI 4
Echancrure						HOUPIER MORT
Fenêtres						
Perte de ramification		<i>Légère</i>	<i>Moyenne</i>	<i>> 50 %</i>	<i>>75 %</i>	
Rx fouets						
Rx grappe						
Rx griffe						
Rx linéaire						
Rameaux morts						
Branches mortes			<i>< 50 %</i>	<i>> 50 %</i>	<i>> 75 %</i>	
Mortalité globale	<i>< 10 %</i>	<i>< 25%</i>	<i>< 50 %</i>	<i>> 50 %</i>	<i>> 75 %</i>	
Milieu de classe $\overline{Cl}(\%)$	<i>5%</i>	<i>12,5%</i>	<i>37,5%</i>	<i>62,5%</i>	<i>87,5%</i>	

3.2. Résultats

3.2.1. Surface terrière

La hêtraie cathédrale du Terrest présente les caractéristiques suivantes :

- Surface terrière moyenne : 19,05 m²/ha ;
- Minimum observé : 6 m²/ha ;
- Maximum observé : 34 m²/ha ;
- Ecart-type : 5,77 m²/ha, soit une oscillation des valeurs comprise en moyenne entre 13,3 et 24,8 m²/ha

Selon la norme sylvicole qui la conduit, la surface terrière idéale de la hêtraie cathédrale à 159 ans devrait se situer entre **23 et 28 m²/ha** approximativement (Timal, 2007), soit **17 à 32 %** au dessus du niveau moyen actuel de 19,05 m²/ha. On peut dès lors considérer la hêtraie cathédrale du Terrest comme étant **très appauvrie par rapport à son niveau idéal d'équilibre**. La faiblesse des accroissements communément observés à cet âge, de l'ordre de 0,2 m²/ha/an, exclue tout redressement à terme de la surface terrière moyenne.

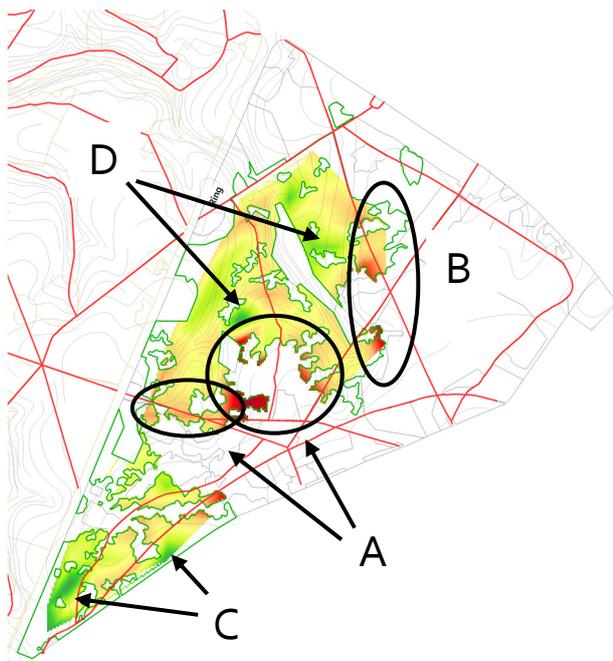


Figure 3. Aperçu de la carte de surface terrière 2009

L'observation de la carte de la surface terrière (Carte 3 & Figure 3) montre des niveaux assez faibles partout (colorations jaunes) et plus particulièrement sur les pourtours des vides du centre du massif (A) et en bordure Est de la partie Nord (B). Ces secteurs déficitaires sont illustrés par des teintes rouge. A l'opposé, certaines zones sont caractérisées par des valeurs normales à localement élevées, en vert prononcé, notamment à la pointe Sud du massif et le long de la drève de Willericken (C), ainsi que de part et d'autre de la parcelle de pin sylvestre en partie Nord (D). L'ensemble laisse toutefois apparaître une assez grande hétérogénéité. De plus, la présence de nombreuses trouées agit comme facteur d'instabilité même pour des îlots de surface terrière satisfaisante.

3.2.2. Etats sanitaires

Le diagnostic des états sanitaires a été effectué sur 282 hêtres dominants (Figure 4). Seuls 6 % des arbres de l'échantillon se trouve en bonne santé, 56 % se situent à un niveau de dépérissement faible (Classe 1), et 38 %, soit plus du tiers, à des niveaux plus préoccupants (classe 2 à 3+).

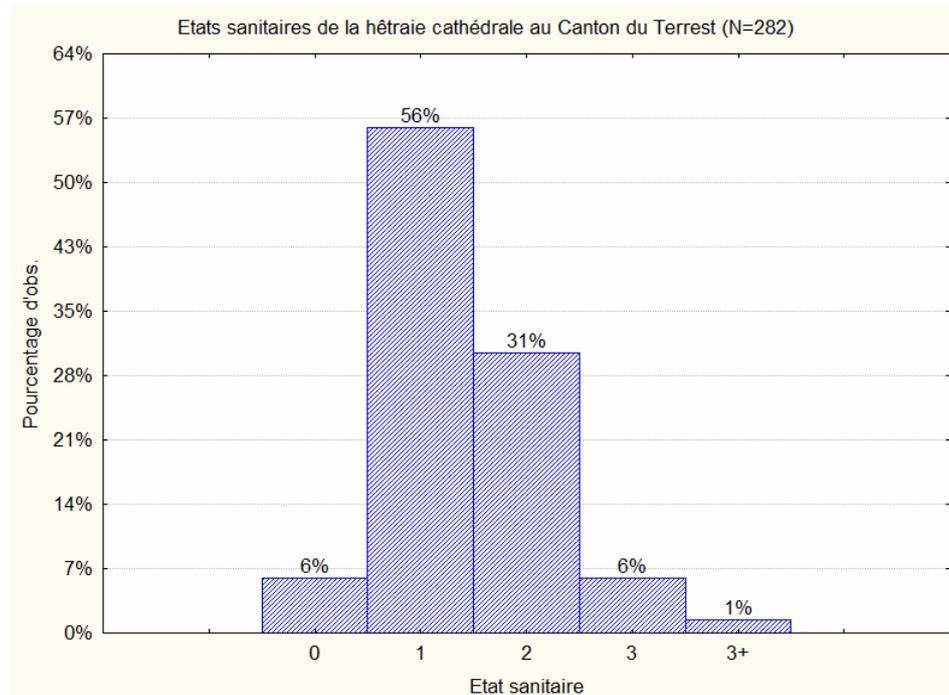
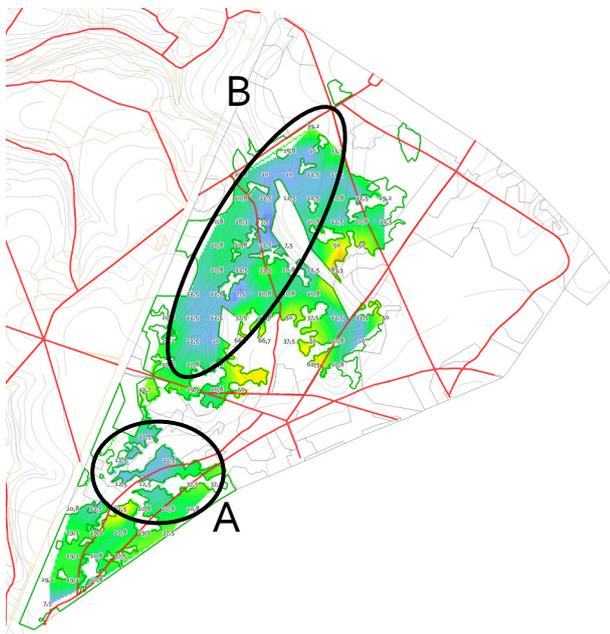


Figure 4. Fréquence des classes sanitaires de la hêtraie cathédrale du Terrest

La carte des états sanitaires (Carte 3 & Figure 5) illustre l'hétérogénéité des états sanitaires au sein du massif.



En partie Sud, le peuplement se caractérise par un IF se rapportant globalement à la classe 2, malgré des surfaces terrières pourtant satisfaisantes. On retrouve à l'inverse des IF bas (classe 1) à hauteur des 2 couloirs à vents en bordure des plantations (A).

En partie Nord, les arbres présentant le meilleur état sanitaire (classe 1) forment un cordon orienté parallèlement au Ring (B), partant de la drève des loups et remontant jusqu'au front de régénération actuel. La vigueur de cette partie du massif, associée à des surfaces terrières comprises entre 20 et 25 m²/ha, ainsi que sa disposition, constituent une barrière aux vents du Sud Ouest pour les peuplements situés plus à l'intérieur.

Figure 5. Aperçu de la carte des états sanitaires 2009

4. Filiation des états sanitaires entre 2005 et 2009

4.1. Matériel et méthode

L'installation en 2004-2005 d'un réseau de placettes dans le cadre de la convention destinée à définir la norme sylvicole de la hêtraie cathédrale avait permis de caractériser l'état sanitaire de hêtres de toute la hêtraie régionale de Soignes. La méthode employée était alors identique à celle que nous présentons dans cette étude.

Grâce à la connaissance des coordonnées GPS des centres de placettes et au marquage à la peinture des arbres examinés en 2005, il a été possible de retrouver les individus et de réexaminer leur niveau de dépérissement après 4 années de végétation dans le Canton du Terrest.

Par ailleurs, les mêmes modalités pratiques ont été utilisées pour mesurer les diamètres à 1,5 m, pour permettre une validation des accroissements périodiques délivrés par la norme sylvicole (mesure au pied à coulisse dans la direction du centre de placette).

En cas de disparition des marques de peinture, la confrontation des défauts de grume identifiés en 2005 a dans tous les cas permis de retrouver les arbres recherchés.

4.2. Résultats

L'échantillon est constitué de 7 placettes d'inventaire comptabilisant 21 hêtres. La distribution des diamètres à 1,5 m est illustrée ci après (**Figure 6**).

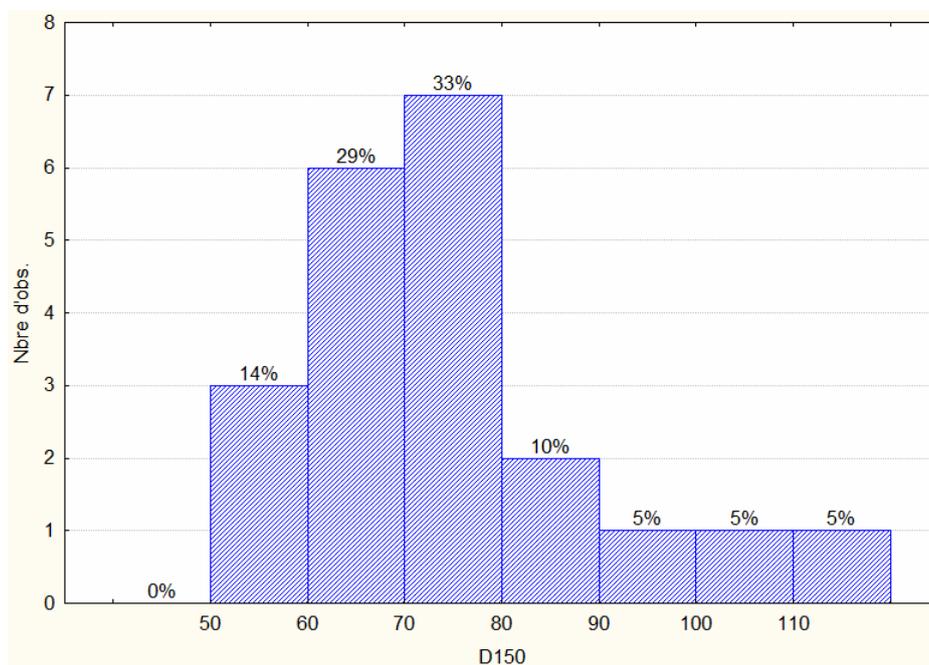


Figure 6. Distribution des diamètres à 1,5 m (D150) de l'échantillon des arbres suivis. Canton du Terrest

L'accroissement périodique moyen sur la circonférence mesuré entre 2005 et 2009 s'élève à 1,35 cm/an avec un écart-type de 1,47 cm, soit une variation très importante de 109 %.

La comparaison des Indices de Fertilité moyens de 2005 et 2009 par le biais d'une ANOVA (**Figure 7**) révèle une différence non significative au seuil de 5% d'erreur (p -valeur = 8,6%). Nous pouvons toutefois conclure à une **tendance à la dégradation des états sanitaires observés sur 4 années de végétation** avec le passage de l'IF moyen de 17,1% en 2005 à 23,8% en 2009.

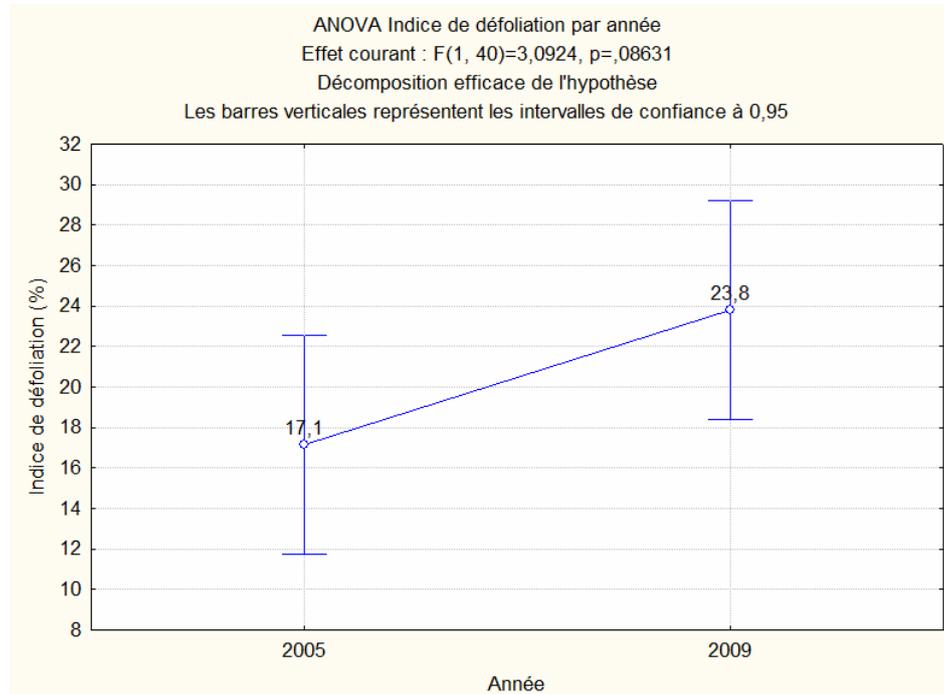


Figure 7. Comparaison des IF entre 2005 et 2009

Un examen complémentaire de la ventilation du nombre d'arbres par catégorie de classe sanitaire montre que 66,7 % des individus, soit les 2/3 de l'échantillon, ont gardé le même état sanitaire qu'en 2004, tandis que 23,8 % ont glissé d'1 classe sanitaire (100% de Cl 0 à Cl 1), et 9,5 % de 2 classes.

On précisera pour mémoire qu'aucun arbre n'a gagné en vigueur selon nos observations.

5. Synthèse : proposition d'une stratégie de régénération

Compte tenu des éléments qui ont précédé, et particulièrement :

- du constat qui est fait de l'état de dégradation de la lisière de la hêtraie cathédrale et des nombreuses trouées qui la mitent ;
- du caractère évolutif de certaines trouées majeures et autres couloirs à vents ;
- que la surface terrière moyenne est bien inférieure à la norme sylvicole de la hêtraie cathédrale ;
- des états sanitaires relativement médiocres dans l'ensemble du peuplement (1/3 de classe 2 et supérieure) ;
- de la tendance à la dégradation rapide des états sanitaires suivis entre 2004 et 2009 ;
- du risque de chute d'arbres vu la densité du réseau de chemins, routes et pistes cavalières, à fortiori en partie Sud très exposée ;

il est proposé la régénération du massif suivant les modalités suivantes (**Figure 8**) :

- ouverture d'un **deuxième front de régénération** au Nord de la partie Sud (A), au niveau de la zone de plantations jouxtant la drève des loups, sans risque par rapport à la création d'une instabilité des peuplements sous le vents, ceux-ci étant déjà situés plus de 150 m ;
- le **maintien du front Nord (B)** ;
- dans l'ensemble, **l'intensification de l'effort de régénération**.

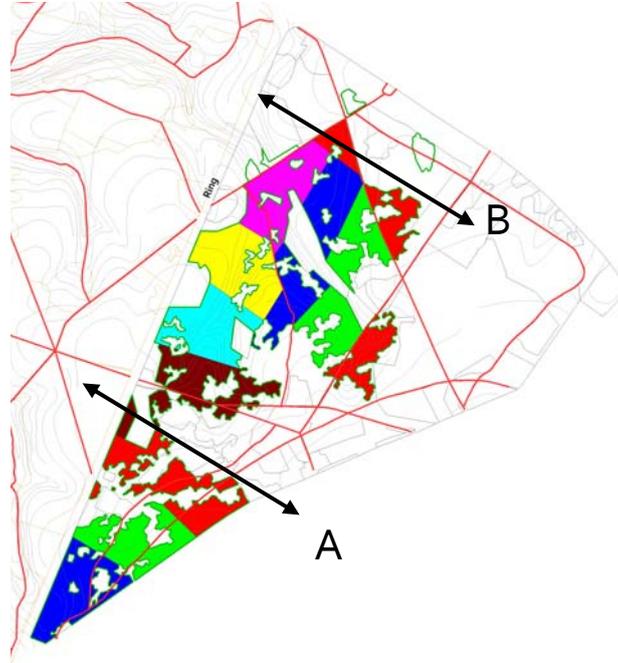


Figure 8. Aperçu de la carte illustrant une stratégie de régénération en 7 ans. Les codes de couleurs symbolisent les coupes annuelles ; progression des coupe du Nord Est vers le Sud Ouest

En conclusion, la **carte 5** illustre quelle pourrait être l'évolution la forme, la taille ainsi que la position relative des coupes de régénération de la hêtraie cathédrale au Terrest. La stratégie proposée, justifiée par l'état général défavorable de cette zone fortement fréquentée, suggère d'établir dans un premier temps un effort de régénération de **8 ha/an** durant les **3 premières années**, réparti sur les zones Nord et Sud de manière égale, pour parvenir à régénérer rapidement la pointe méridionale du massif. Dans un deuxième temps, l'effort pourrait être conduit à un rythme de **4 ha/an** sur la partie Nord restante durant 4 années encore. L'ensemble serait donc parcouru en **7 années**.

Liste des cartes

Carte 1 : Situation générale en 2009

Carte 2 : Zones à risque

Carte 3 : Surface terrière en 2009

Carte 4 : États sanitaires en 2009

Carte 5 : Illustration d'une stratégie de régénération en 7 ans