



## Suivi de 27 régénérations de chêne sessile et de hêtre : résultats pour la période de 2007 à 2012

A l'attention des agents de terrain et ingénieurs de cantonnement

Juin 2013

Gauthier LIGOT  
Benoît MACKELS  
François LEHAIRE  
Hugues CLAESSENS

ACCORD-CADRE DE RECHERCHE ET VULGARISATION FORESTIÈRES



# Suivi de 27 régénérations de chêne sessile et de hêtre : résultats pour la période de 2007 à 2012

## Introduction

En 2007, l'unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels de la Faculté Universitaire des Sciences Agronomique de Gembloux (appartenant maintenant à l'Université de Liège, ULg) a installé un vaste dispositif de suivi de la régénération naturelle de chêne et de hêtre en Ardenne. Ce document présente la synthèse des résultats pour la période de 2007 à 2012. Il a été rédigé suite à la demande des agents de terrain et des ingénieurs de cantonnement hébergeant les sites expérimentaux.

Dans un premier temps, nous présentons : le contexte de l'étude, les objectifs de l'étude, les sites étudiés, les méthodes de mesures mises en œuvre et les résultats généraux obtenus. Ensuite, nous synthétisons les résultats obtenus pour chaque site sous forme de fiches.

En outre, cette étude a été financée par l'Accord-Cadre de recherche et de vulgarisation ainsi que par le FRS-FNRS (bourse de doctorat de G. Ligot). Ce document est téléchargeable gratuitement au lien suivant : <http://orbi.ulg.ac.be/handle/2268/151800>.

## Contexte de l'étude

Cette étude naît du constat que les surfaces de chêne diminuent. La structure globale de la chênaie ardennaise, contrairement à celle de la hêtraie, présente un net déséquilibre avec un déficit marqué d'individus de moins de 60 cm de circonférence. Ce constat, également valable pour l'ensemble de la chênaie wallonne, est la résultante de multiples facteurs et nous indique que le chêne occupera inévitablement une place plus réduite dans les années à venir. Les principaux facteurs déterminants de ce déclin sont le contexte socio-économique, les stratégies de développement respectives des essences, la sylviculture menée dans les massifs ardennais et la pression du gibier.

Pourtant le maintien de chêne dans les peuplements ardennais s'avère bénéfique à de multiples égards et se justifie dans le cadre de la gestion multifonctionnelle. En particulier, le chêne est à la fois producteur et indicateur de biodiversité. En mélange avec le hêtre, la présence de chêne accélère la décomposition de la fane et améliore la décomposition de la litière. En outre, le chêne est réputé moins sensible au vent que le hêtre et il serait plus adapté aux changements climatiques annoncés.

Le contexte de l'étude a été plus amplement décrit dans un article de la revue Forêt Wallonne (n°109, nov/déc 2010).

## Objectifs de l'étude

L'objectif principal de l'étude consiste à analyser la dynamique de la régénération naturelle du chêne sessile et du hêtre (et accessoirement de l'érable) en futaie irrégulière en fonction de l'éclaircissement, de la structure et de la composition du peuplement. L'étude doit mener à l'élaboration d'itinéraires sylvicoles visant à favoriser le développement de la régénération naturelle du chêne en Ardenne.

## Dispositifs

### Sites

En 2007, 27 sites avec de la régénération naturelle existante de chêne et/ou de hêtre ont été sélectionnés en Ardenne occidentale et méridionale (Figure 1) sur des stations favorables au hêtre (*Fagus sylvatica*) et au chêne sessile (*Quercus petraea*). Ce sont des stations sur sols bruns ardennais homogènes (Gbbr et Gbbf). D'un point de vue phytosociologique, ces stations correspondent à des hêtraies à luzule typique. Les sites ont été choisis de manière à assurer une diversification de la composition et de la structure des peuplements.

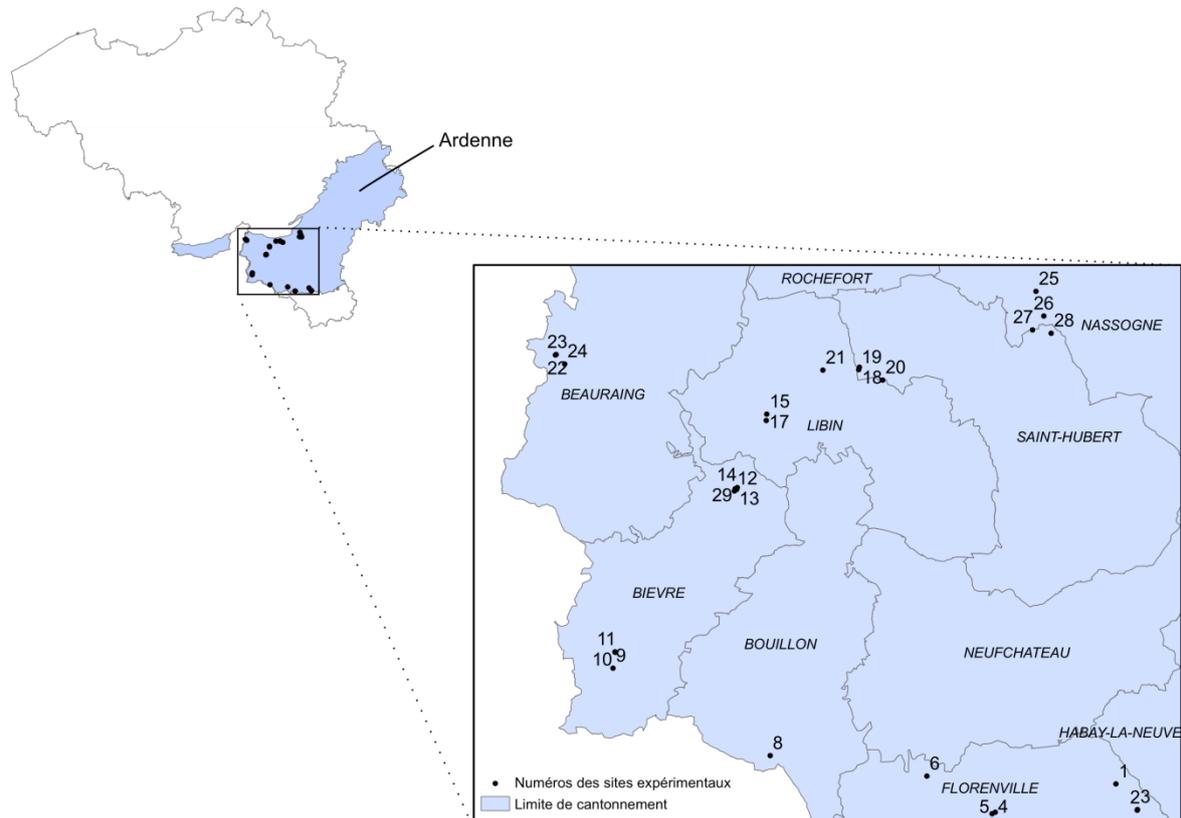
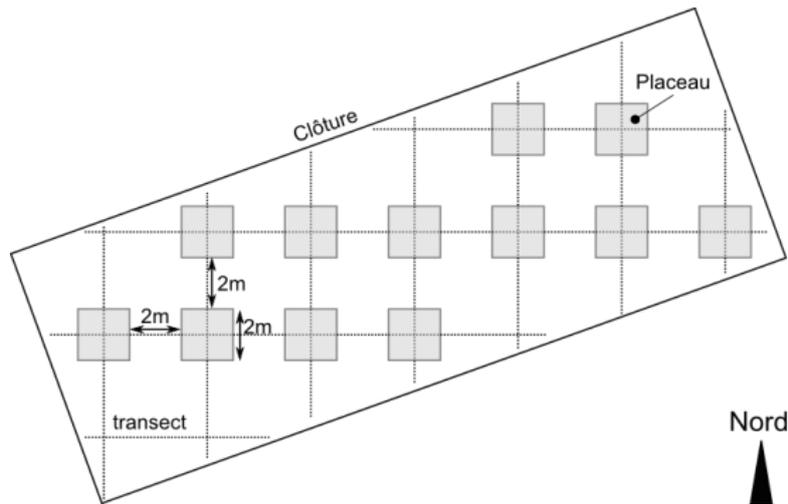


Figure 1 : Localisation des 27 sites expérimentaux en Ardenne et par rapport aux limites de cantonnements.

### Unités d'échantillonnage

Une clôture a été installée dans chacun des 27 sites d'expérimentation. A l'exception de quelques clôtures communales installées avant 2007, la surface des clôtures est inférieure à dix ares. Au sein de ces clôtures, nous avons installé des unités d'échantillonnage de forme carrée de 4 m<sup>2</sup>, appelées placeaux. Ils sont installés en nombre variable (de 5 à 40) de manière systématique (Figure 2). Leurs coins sont matérialisés à l'aide de piquets blancs et rouges (piquet au nord-est). Les placeaux où les semis représentaient moins de 20 % du recouvrement total en 2007 ont été éliminés. De plus, dans chaque site, 5 placeaux ont été installés en dehors des clôtures, de façon non systématique et uniquement en présence de régénération suffisamment abondante pour analyser la pression du gibier sur la croissance des semis.



**Figure 2 : Disposition des placeaux à l'intérieur des clôtures. Les coins des placeaux sont matérialisés avec des piquets blancs et rouges.**

### Mesure de la régénération

A l'intérieur des placeaux, les semis, de maximum 300 cm de hauteur à l'installation du dispositif, sont suivis annuellement depuis 2007. Différents protocoles de mesure ont été appliqués. Suivant les années, soit tous les semis ont été mesurés (de 2007 à 2008), soit seulement les 5 plus grands (de 2010 à 2013). Pour chaque semis mesuré, nous avons relevé l'essence, la hauteur totale, le diamètre à 5 cm du sol, le diamètre à 130 cm du sol et les défauts éventuels.



**Figure 3 : Mesure du diamètre à 5 cm du sol.**

### Mesure du peuplement

Tous les arbres de la futaie d'au moins 40 cm de circonférence et situés à moins de 20 m des clôtures ont été mesurés et cartographiés. Nous avons relevé l'essence, la circonférence à 1,30 m du sol, la hauteur totale, la hauteur de la base du houppier et la hauteur de la première branche vivante (si la première branche vivante est plus basse que la base du houppier). Après 2010, cet inventaire a été

« élargi » pour certains sites en mesurant les arbres jusqu'à une distance de 35 m des clôtures et jusqu'à 7 cm de circonférence. En outre, pour certains sites, la largeur des houppiers a été relevée. Ces données nous permettent de reconstruire des maquettes virtuelles en trois dimensions de chaque site (Figure 4).

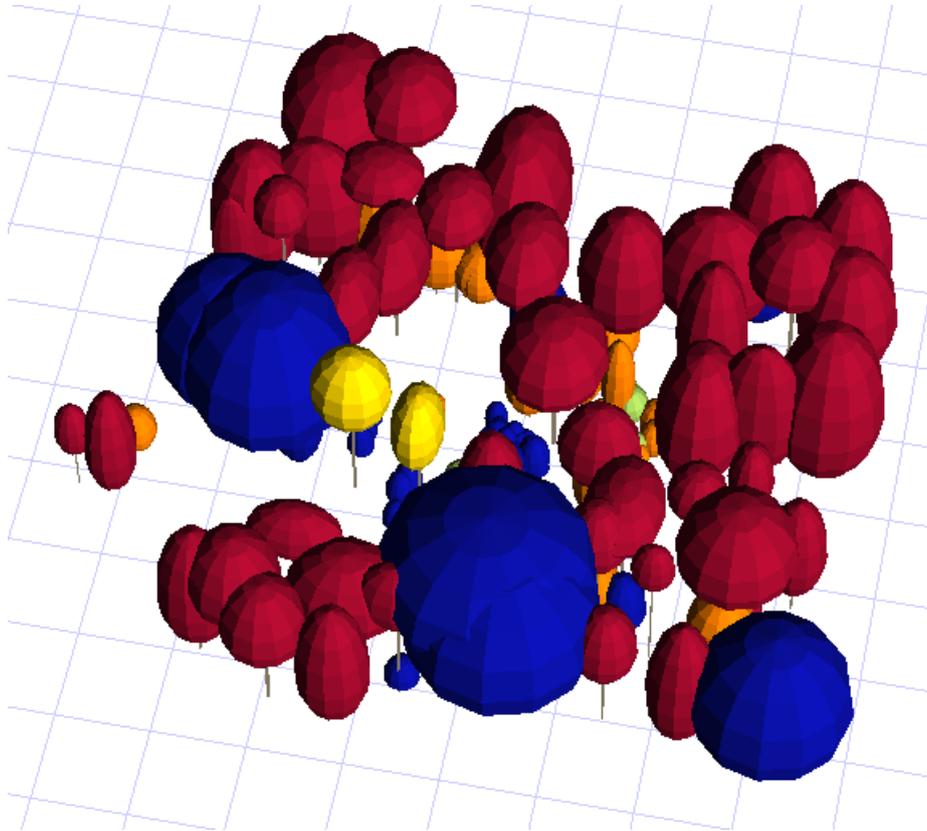


Figure 4: Exemple de maquette 3D virtuelle correspondant à une partie du site 23 (Felenne). Les hêtres sont en bleu ; les chênes en rouge ; les bouleaux en jaune ; les charmes en orange ; et les résineux en vert.

### Mesure de l'éclairement

La lumière traversant la canopée est un facteur clé du développement de la régénération. Nous l'estimons en mesurant l'éclairement relatif (ER ; Figure 5 et Figure 6) qui correspond au rapport entre l'éclairement au-dessus de la canopée et l'éclairement en-dessous de la canopée. Nous avons mesuré l'éclairement relatif à l'aide de deux techniques : le densiomètre optique et la photographie hémisphérique (Figure 5). La photographie hémisphérique est une technique plus compliquée mais plus précise. C'est la raison pour laquelle nous utilisons cette dernière technique. Brièvement, elle consiste à prendre des photos de la canopée verticalement à l'aide d'un objectif avec un angle de vue 180°. Les photos doivent nécessairement être prises lorsque le ciel est uniformément lumineux (très tôt le matin ou tard le soir). Les photos sont ensuite traitées informatiquement pour distinguer les pixels de ciel et de la canopée. Le programme calcule ensuite les parcours du soleil sur la photo pour une période donnée et calcul le pourcentage d'éclairement transmis. La technique a été validée par des mesures de lumières dans un sous-échantillon de placeaux (Figure 6).

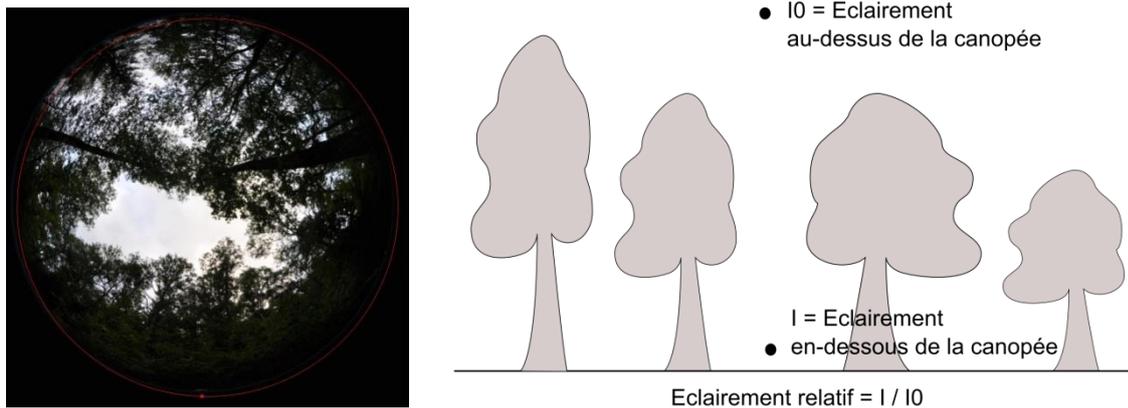


Figure 5 : A gauche, exemple de photographie hémisphérique (clôture 8, en 2011A droite, le calcul de l'éclairage relatif est obtenu en comparant les mesures de l'éclairage au-dessus et sous la canopée.



Figure 6 : A gauche, mesure de l'éclairage à l'aide d'un capteur photosensible en plein découvert (I0) ; à droite, mesure de l'éclairage transmis au-dessus de chaque plateau dans le sous-bois (I). Avec ces deux mesures il est possible de calculer l'éclairage relatif (I/I0).

## Nettoiements et éclaircies

En 2010 et 2011, nous avons réalisé des nettoiemnts et des éclaircies dans le but de favoriser la régénération de chêne là où nous jugions la compétition par le hêtre et le charme trop importante ou encore si nous jugions d'un éclairage insuffisant.

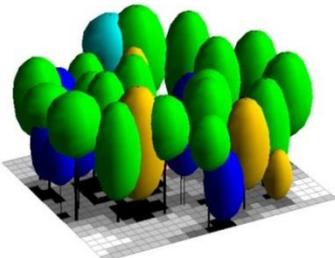
Les nettoiemnts ont été réalisés dans 16 clôtures. Ils ont consisté à couper les semis concurrençant les semis de chêne. Nous avons généralement coupé moins d'un semis par m<sup>2</sup>.

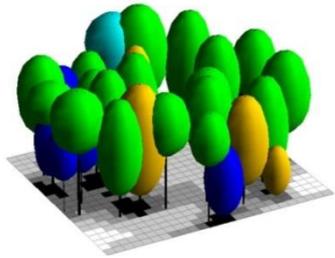
Les éclaircies que nous avons réalisées avaient pour but de relever le couvert et d'ouvrir d'avantage le couvert en formant des trouées. Ces éclaircies ont prélevé peu de matériel mais ont permis d'augmenter très sensiblement l'éclairage disponible pour la régénération (Tableau 1).

Tableau 1: Caractéristiques d'une éclaircie et illustrations du site 17 (Gembes). On note la faible diminution de surface terrière mais l'augmentation très importante de l'éclaircie disponible pour la régénération.

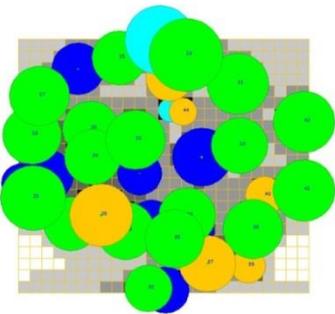
	Avant éclaircie	Après éclaircie
<b>GHA</b>	26	24
<b>NHA</b>	176	120
<b>% de petits bois</b>	30	17
<b>% de moyens bois</b>	27	33
<b>% de gros bois</b>	33	50
<b>% de chêne</b>	78	84
<b>% de lumière transmise à la régénération</b>	8	31

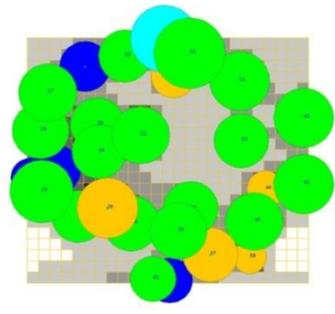
  





**Reproduction « virtuelle » du peuplement**





## Futur du dispositif

### Réaction des semis aux éclaircies et aux nettoiemnts

Nous suivrons annuellement la croissance des semis de chêne et de hêtre sur les sites où nous avons réalisé des nettoiemnts et des éclaircies. Nous espérons ainsi pouvoir quantifier la réaction des semis de chêne suite à la diminution de la compétition et de la mise en lumière. Ce suivi est prévu jusqu'à ce que les semis atteignent une hauteur de 5 m de haut. A ce stade, ils sont considérés comme du bas perchis.

### Suivi du bas perchis

Nous avons très peu d'information sur la croissance des jeunes chênes et hêtres de plus de 5 m de hauteur et de moins de 40 cm de circonférence. Quantifier la croissance de ces jeunes arbres est cependant essentiel pour estimer le temps de passage en futaie.

Sur les sites clôturés, où la régénération mesure plus de 5 m de hauteur et est suffisamment homogène sur plus de deux ares, nous installons des placettes de suivi du bas-perchis. Ces placettes rectangulaires sont délimitées par des layons. Nous y suivons la croissance de perches pré-désignées ainsi que l'évolution générale de l'ensemble du collectif de régénération.



Figure 7: Illustration d'une placette de suivi du bas-perchis de hêtre installé au Hougoules (Site 19, Wellin).

### Remesurage des arbres

Nous prévoyons un remesurage de la circonférence de tous les arbres mesurés et cartographiés sur l'ensemble des sites. Ce remesurage nous permettra de calculer l'accroissement des arbres de la futaie.

## Résultats généraux et recommandations sylvicoles

De manière générale, nous constatons que l'accroissement annuel en hauteur des semis de hêtre (et de charme) est supérieur à celui des semis de chêne, et cela quelles que soient les conditions d'éclairage. D'après la littérature sur l'écologie des essences, nous nous attendions néanmoins à ce que le chêne sous des conditions d'éclairage favorables puisse croître plus rapidement que le hêtre. Par ailleurs, nous notons que les semis de hêtre grandissent de manière presque optimum si l'éclairage relatif est de 10 %. Il faut près du double pour des semis de chêne dominants et près du triple pour des semis de chêne dominés par des semis d'autres espèces.

Dans de bonnes conditions d'éclairage, des semis de hêtre de 50, 150 ou 300 cm de haut, grandissent respectivement de 20, 30 ou 50 cm de haut par an (Figure 7). Pour des semis de chênes de tailles comparables et dans des conditions d'éclairage qui leur sont favorables, les accroissements annuels en hauteur attendus sont respectivement de 15, 25 et 40 cm (Figure 7).

L'éclairage relatif est généralement inférieur à 5% sous le couvert fermé d'une hêtraie. Malheureusement, il est difficile de le prédire à partir de la surface terrière en peuplement irrégulier. Néanmoins, nous avons fréquemment observé que l'éclairage relatif était supérieur à 20% si la surface terrière, mesurée autour du point de mesure de l'éclairage, était inférieure à 15 m<sup>2</sup>/ha.

Nous avons observé que les régénérations étudiées ne sont pas équiennes mais constituées de plusieurs vagues de régénération. Notamment, les semis de chêne sont en moyenne plus jeunes que les semis de hêtre avec lesquels ils sont en mélange. Les semis de hêtre ont en effet la faculté de s'installer avant la création de trouée. Outre leur meilleur accroissement, les semis de hêtre bénéficient donc généralement de plusieurs années d'avance sur les semis de chêne. Ce constat souligne le fort pouvoir compétitif du hêtre (et du charme) sur le chêne. Naturellement, il est peu vraisemblable que le mélange chêne-hêtre se maintienne au cours du temps sans intervention humaine ou sans perturbation de grande ampleur. En outre, ces résultats indiquent qu'il n'est pas suffisant d'ouvrir le couvert pour favoriser la régénération de chêne au détriment de celles des autres espèces. Il est nécessaire d'intervenir directement dans la régénération afin de casser ou couper les semis de hêtres et de charmes.

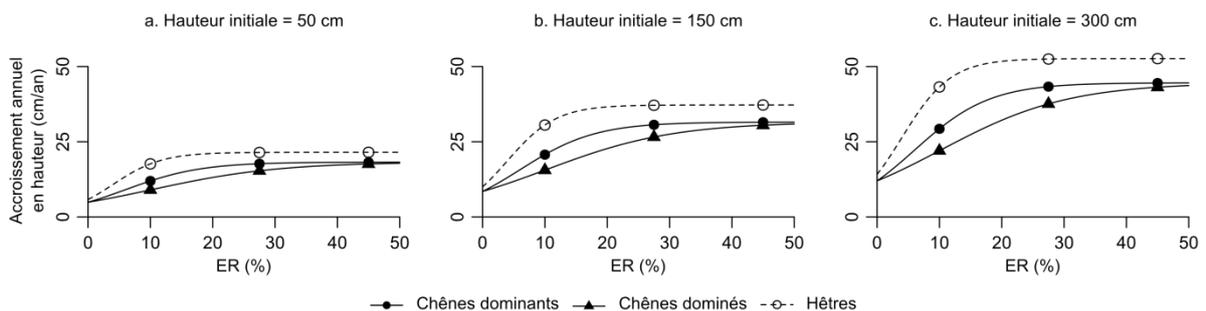


Figure 8 : Evolution de l'accroissement en hauteur des hêtres, des chênes dominants et des chênes dominés par d'autres espèces. L'accroissement est fonction de la hauteur initiale des semis et de l'éclairage relatif (ER).

En conséquence, le forestier désirant promouvoir la régénération de chêne en peuplement irrégulier et mélangé doit au sein de la hêtraie-chênaie ardennaise essayer de concilier au mieux les trois règles suivantes :

1. Attendre l'apparition suffisante de semis de chêne, en maintenant un couvert relativement fermé (avec un éclaircissement relatif idéalement de moins de 10 %) afin de réduire le développement du hêtre, du charme et de certaines herbacées. La germination et la croissance de semis de moins d'un an dépend peu de l'éclaircissement.
2. Dès la deuxième année, le couvert de la canopée doit être plus léger. Le couvert est réduit principalement par la création de trouées afin d'atteindre un éclaircissement relatif de plus de 20 % et augmenter l'éclaircissement direct disponible. D'avantage d'éclaircissement ne permet pas d'augmenter significativement la croissance en hauteur des semis. Néanmoins, plus les semis grandissent, plus l'apport en lumière devra être important.
3. En Ardenne, nos modèles n'indiquent pas que le chêne puisse être favorisé uniquement en réduisant la densité des peuplements ou en créant des trouées. Il apparaît impératif d'intervenir dans la régénération afin de réduire manuellement la compétition interspécifique, c'est-à-dire en coupant les hêtres et les charmes autour des chênes.

En outre, d'une manière ou d'une autre, à l'échelle du massif, un équilibre doit être recherché entre la densité de gibier et la capacité d'accueil de la forêt, afin que les semis de chênes dans les trouées ne soient pas systématiquement broutés.

## Résultats par site

Dans la suite de ce document, nous présentons les principaux résultats pour chaque site étudié. Le lecteur trouvera donc 27 exemples de succès ou d'échec de régénération naturelle de chêne et/ou de hêtre. En outre, nous espérons répondre ainsi aux demandes des agents de terrain désirant obtenir des informations chiffrées pour les sites expérimentaux qu'ils connaissent.

27 fiches ont donc été rédigées. Elles sont structurées comme suit :

- la localisation et la cartographie du dispositif ;
- l'historique des interventions, les mesures réalisées et les mesures et interventions programmées pour le futur ;
- les résultats des mesures (peuplement, lumière et régénération)

Les résultats d'éclaircissement et de croissance de la régénération sont présentés sous la forme d'une moyenne des observations de tous les placeaux localisés à l'intérieur de la clôture accompagnée, entre parenthèse, des valeurs minimum et maximum. Nous avons jugé que l'échantillonnage en dehors des clôtures était insuffisant (la surface couverte par l'échantillonnage est trop petite) que pour quantifier précisément l'importance de l'abrutissement sur la croissance des semis. Les taux d'abrutissement mentionnés sont donc très approximatifs et ne représentent pas fidèlement le taux d'abrutissement du massif ou même du peuplement.

Dans la suite du document, nous utilisons les abréviations suivantes :

- **GHA** : surface terrière ( $m^2/ha$ ) des arbres de plus de 40 cm de circonférence mesurés dans un rayon de 20 m autour des clôtures
- **NHA** : nombre d'arbres par hectare de plus de 40 cm de circonférence mesurés dans un rayon de 20 m autour des clôtures
- **GHA chêne** : pourcentage de la surface terrière occupée par les chênes sessiles
- **GHA hêtre** : pourcentage de la surface terrière occupée par les hêtres
- **PB** : pourcentage en nombre de tiges de petits bois (circonférence > 40 cm et < 90 cm)
- **MB** : pourcentage en nombre de tiges de moyens bois (circonférence > 90 cm et < 160 cm)
- **GB** : pourcentage en nombre de tiges de gros bois (circonférence > 160 cm)
- **H2007** : hauteur moyenne des 3 plus grands semis de chaque placeau en 2007
- **H2011** : hauteur moyenne des 3 plus grands semis de chaque placeau en 2011
- **D2011** : diamètre moyen à 1,3 m de hauteur des 3 plus grands semis de chaque placeau en 2011. Attention, seul les semis de plus de 150 cm sont alors considérés.
- **Accroissement** : accroissement moyen en hauteur =  $(H2011-H2007)/4$
- **N2007** : nombre moyen de semis par  $m^2$  en 2007
- **N2012** : nombre moyen de semis par  $m^2$  en 2012 (avant nettoyage)

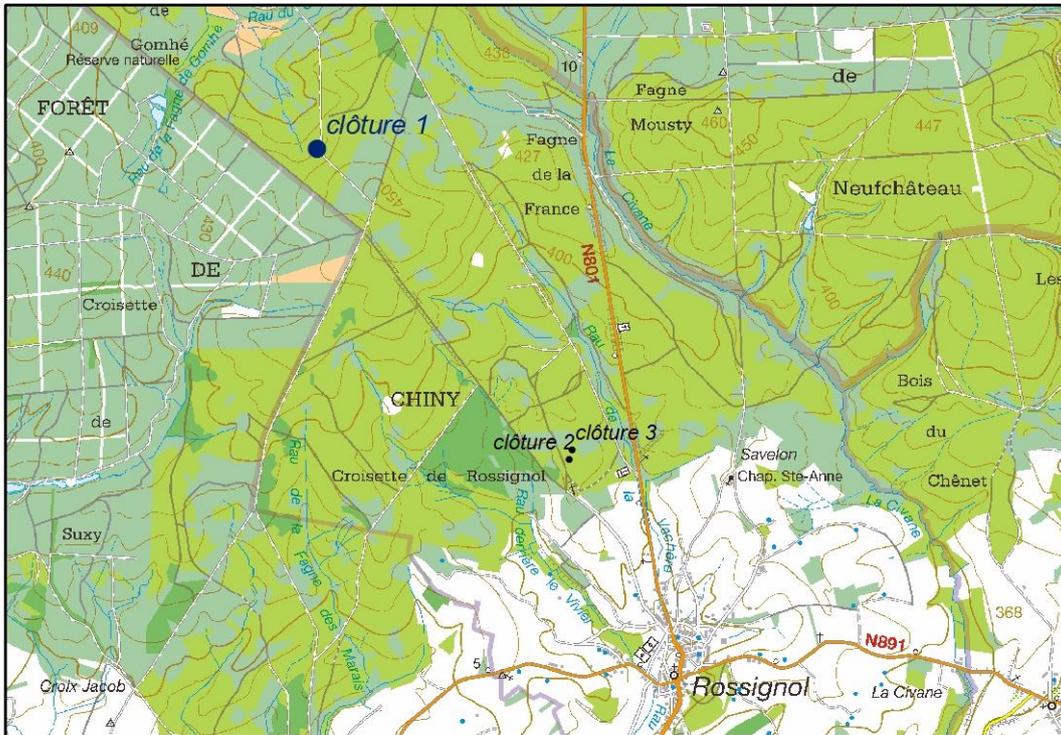
# Clôture 1

## Localisation

Cantonnement : Florenville  
Lieu-dit : Fond les Brunnes

Altitude : 421 m  
Topographie : plateau

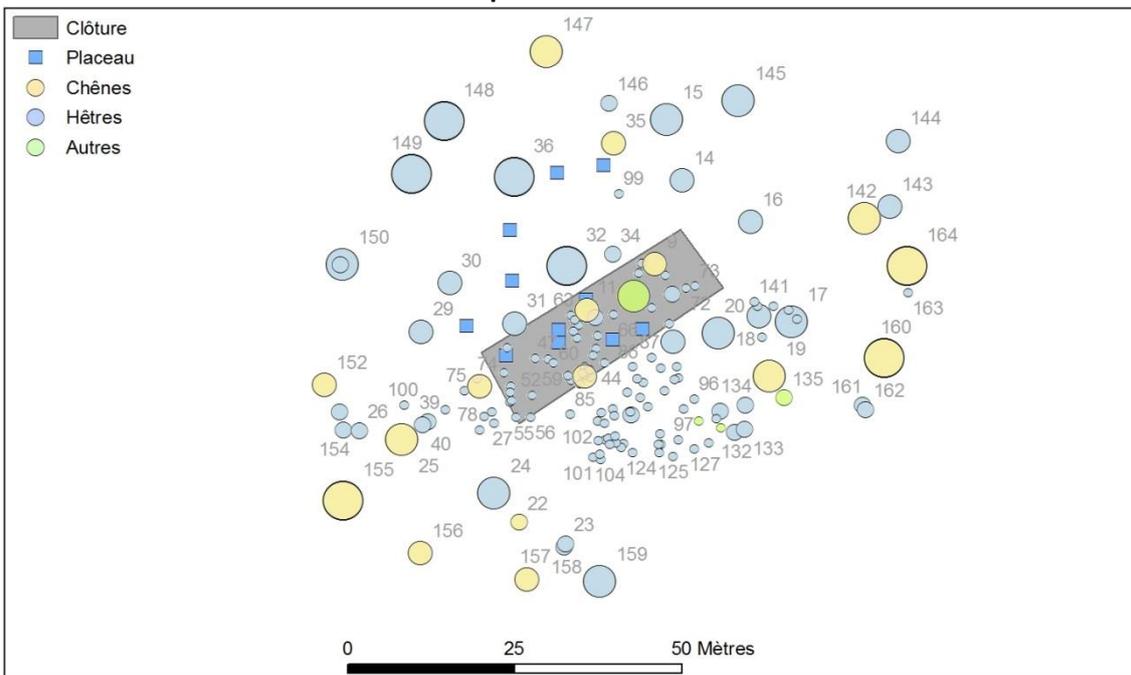
Pédologie : Gbbr1



## Cartographie

Surface clôturée : 412 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 11



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2007	Installation de la clôture	ULg
2009	Eclaircie de hêtres dépérissants	DNF
2012	Léger nettoyage	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques Inventaire élargi des arbres de plus de 7 cm de circonférence dans un rayon de 35 m Mesure des rayons de cime
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis de chaque espèce dans chaque placeau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	11	101	27	68	42	44	14
2012	8	84	35	58	43	47	10

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	27 (12 – 44)
2011	32 (22 – 43)
2012	31 (23 – 41)

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Hêtre	2002 (98-05)	90 (53-107)	165 (133-195)	20 (13-26)	19 (9-23)	11 (3-16)	8 (0-14)
Chêne	2005 (04-06)	25 (17-36)	33 (23-51)	5 (3-7)	2 (0,5-4)	4 (0-8)	2 (0-6)

## Observations

- C'est une régénération composée essentiellement de hêtres (85 %) accompagnée d'un peu de chênes (14 %) et très accessoirement d'épicéas (1 %).
- L'éclaircie y est importante et ne devrait pas limiter la croissance de la régénération. Il n'a pas véritablement augmenté suite au nettoyage et au très léger relevé du couvert.
- Le taux d'abroustissement est modéré (16 %) à l'extérieur de la clôture sur les semis de hêtre.
- Des dégâts de gel tardif ont été observés fin de l'hiver 2011 sur les semis de hêtre.

## Conclusions

La régénération de hêtre se développe bien et domine très largement la régénération de chênes. Malgré l'importance de l'éclaircie, la régénération de chênes est un échec. Les semis de hêtre se sont installés en abondance avant les semis de chêne.



Des placeaux ont été détruits par un vol (A). La taille des semis est très variable dans la clôture. Des hêtres d'environ 20 cm de circonférence (loups) sont également présents dans la clôture (B et C). Ces derniers ont été coupés en 2012.

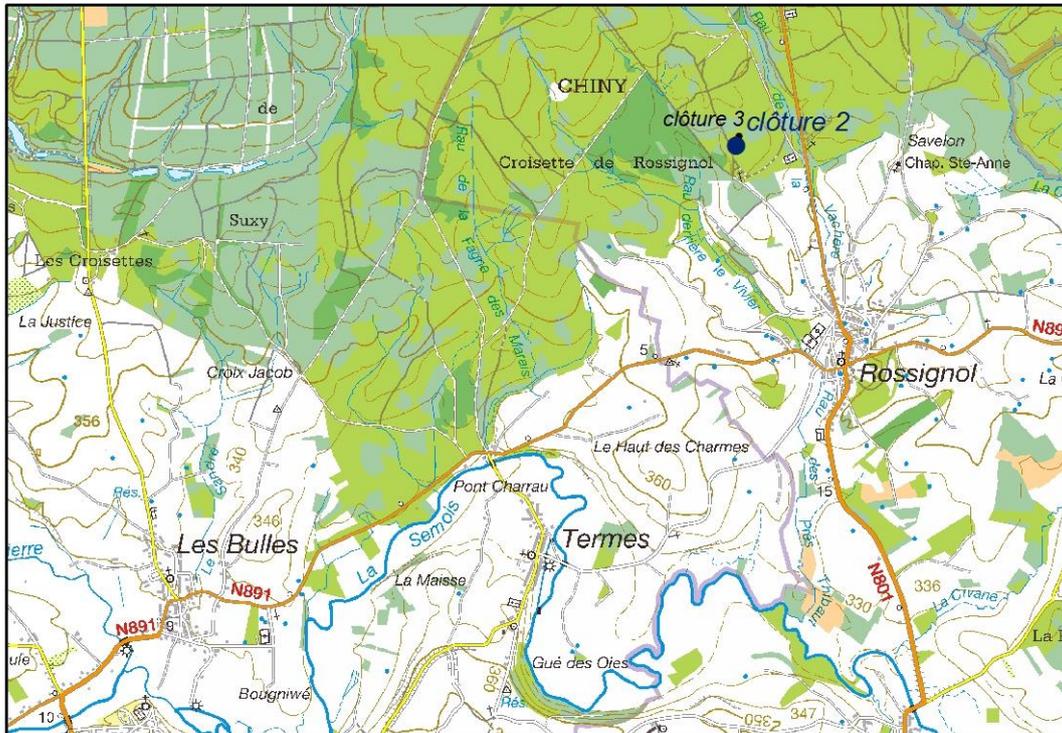
## Clôture 2

### Localisation

Cantonnement : Florenville  
Lieu-dit : Cimetière militaire

Altitude : 369 m  
Topographie : plateau

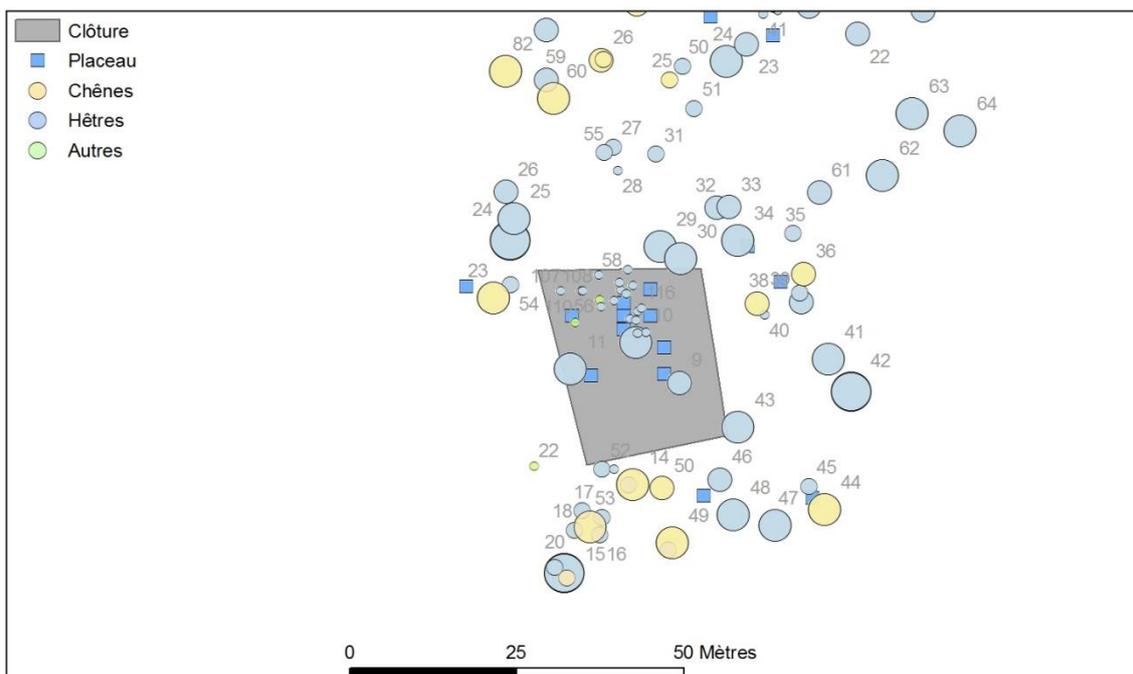
Pédologie : Gbbr1



### Cartographie

Surface clôturée : 634 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 9



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2005	Eclaircie des hêtres déperissants et des chablis	DNF
2007	Installation de la clôture	ULg
2008	Eclaircie des hêtres déperissants et des chablis	DNF
2010	Eclaircie des hêtres déperissants et des chablis	DNF
	Eclaircie dans le peuplement résineux voisin	DNF
	Eclaircie de mise en lumière	ULg
	Nettoisement	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque plateau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque plateau
	Eclaircissement avec le densiomètre optique
	Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
	Rayons de cimes
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau
	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque plateau
	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau
	Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	16	120	25	75	40	28	32
2012	15	112	27	73	41	25	34

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	14 (5-23)
2011	32 (9-48)
2012	/

### Régénération

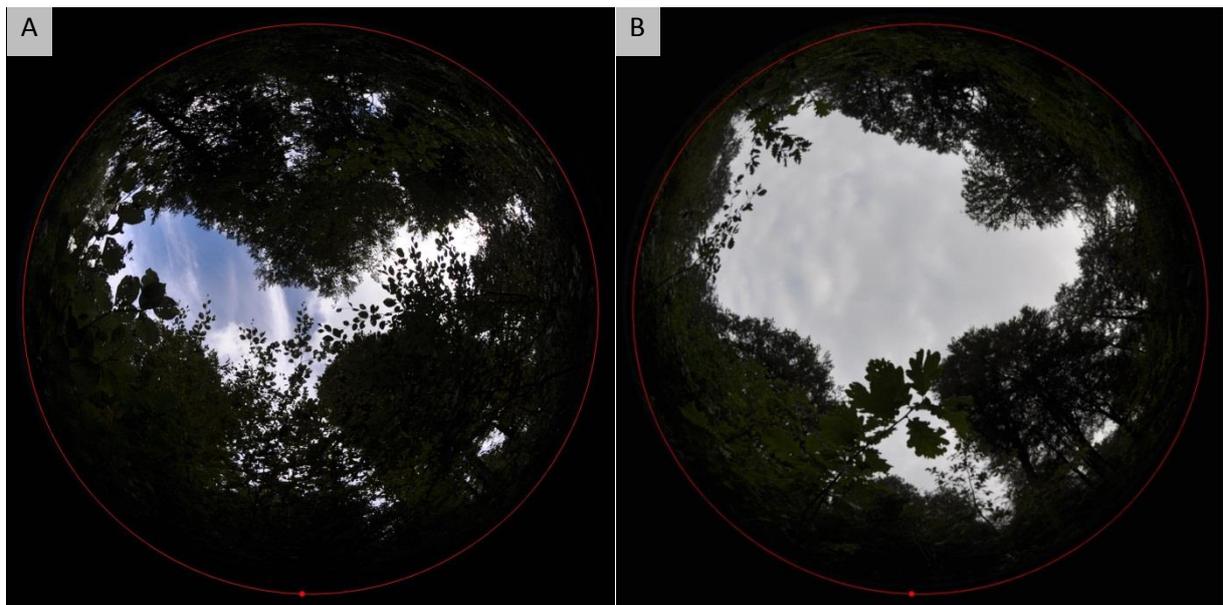
Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Hêtre	1997 (94-99)	106 (21-193)	192 (24-302)	17 (3-24)	22 (1-42)	5 (0-17)	2 (0-5)
Chêne	1999 (92-03)	108 (57-204)	218 (76-337)	21 (7-35)	28 (1-39)	4 (2-18)	2 (0-13)

## Observations

- En 2012, dans la clôture, la régénération est composée de hêtre (67 %) et de chêne (33 %). Du sorbier des oiseleurs est également présent. La situation est néanmoins fort contrastée entre les placeaux. Dans quelques placeaux, les chênes ne sont accompagnés que de quelques hêtres alors que dans les autres placeaux les hêtres sont nettement plus abondants.
- Jusque 2011, l'éclaircie était insuffisante pour la croissance des semis de chêne mais suffisante pour la croissance des semis de hêtre. Après intervention, l'éclaircie moyenne a presque doublé. Mais il reste très variable au sein de la trouée.
- L'abroustissement est modéré en dehors de la clôture. Le taux d'abroustissement est de 58 % sur les semis de chêne et nul sur les semis de hêtre.

## Conclusions

Les semis de chêne ont bien poussé aux endroits où ils étaient majoritaires malgré les conditions d'éclaircie moyennement favorables. Parmi ces groupes composés à très large majorité de chêne, des hêtres isolés dominaient néanmoins les chênes. Nous les avons coupés lors du nettoyage. Par contre, les semis de chêne plus isolés ont été rapidement dominés par les hêtres. Par la suite, il faudra continuer de veiller à ce que les bouquets avec du chêne ne soient pas à nouveau dominés par le hêtre.



Photographies hémisphériques prises au-dessus du même placeau, en 2010 (A) et 2011 (B), soit avant et après l'éclaircie. On observe bien la suppression de hêtre du sous-étage ainsi que l'agrandissement de la trouée vers le sud (dessus de la photographie). L'éclaircie a été estimée à 16 % en 2010 et 48 % en 2011.

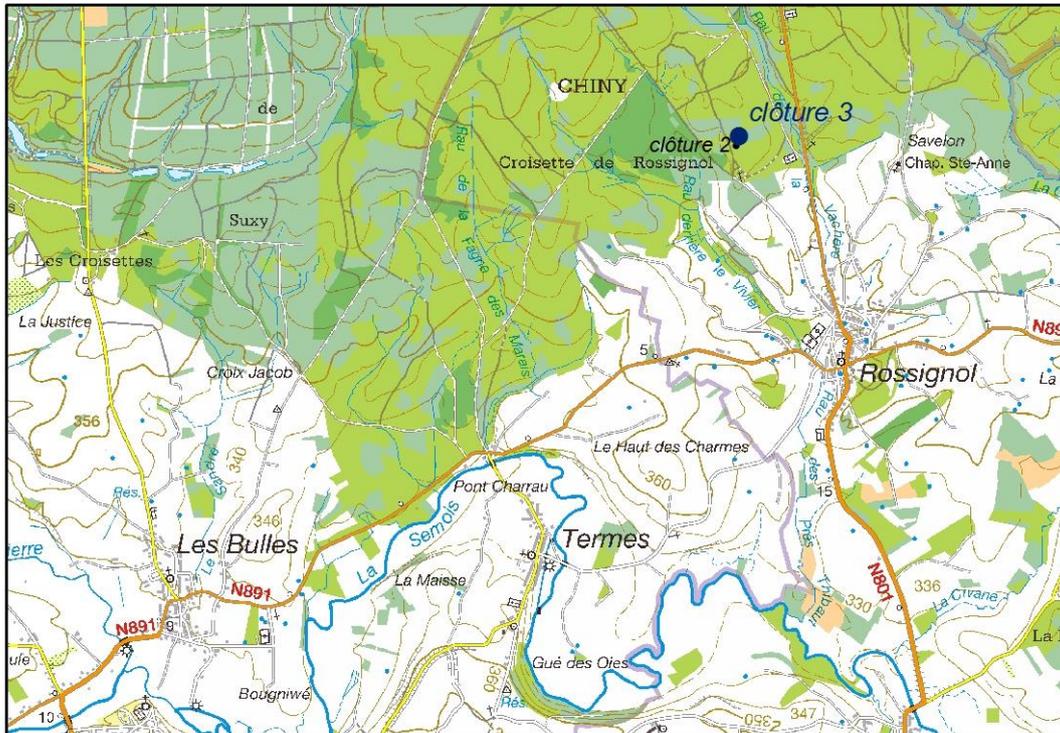
## Clôture 3

### Localisation

Cantonnement : Florenville  
Lieu-dit : Cimetière militaire

Altitude : 372 m  
Topographie : plateau

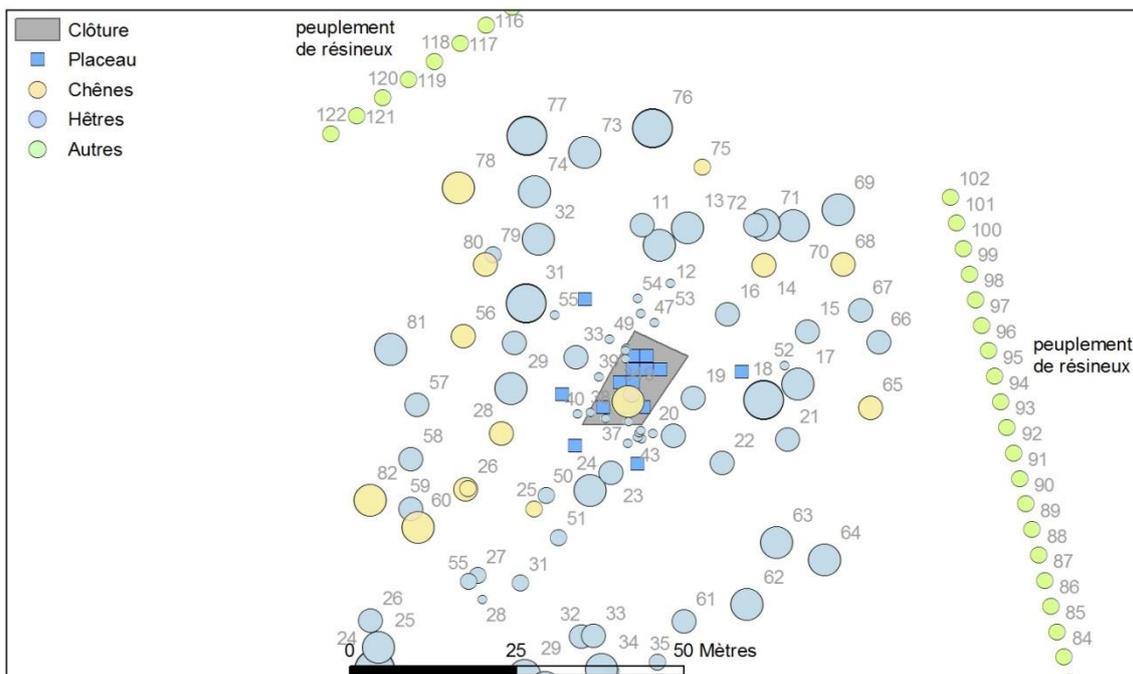
Pédologie : Gbhr2



### Cartographie

Surface clôturée : 119 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 15



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2005	Eclaircie de hêtres dépérissants	DNF
2007	Installation de la clôture	ULg
2008	Eclaircie de hêtres dépérissants	DNF
2010	Eclaircie de hêtres dépérissants	DNF
2011	Eclaircie dans le peuplement résineux voisin	DNF
2011	Eclaircie de mise en lumière	ULg
2011	Léger nettoyage	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques Inventaire élargi des arbres de plus de 7 cm de circonférence dans un rayon de 35 m Rayons de cimes
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA	NHA	GHA chêne	GHA hêtre	PB	MB	GB
	m <sup>2</sup> /ha	tiges/ha	%	%	%	%	%
2007	17	109	17	83	20	48	32
2012	16	104	19	81	21	50	29

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	13 (7-19)
2011	19 (13-23)
2012	14 (8-19)

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007	H2011	D2011	Accroissement	N2007	N2012
		cm	cm	mm	cm	tiges/m <sup>2</sup>	tiges/m <sup>2</sup>
Hêtre	2001 (88-05)	51 (20-132)	124 (67-248)	12 (6-26)	18 (12-30)	26 (6-53)	14 (0-31)
Chêne	2005 (03-05)	23 (12-55)	46 (12-111)	5 (2-11)	6 (-2-14)	3 (0-8)	3 (0-8)

## Observations

- Depuis le début de l'expérience, la régénération est composée majoritairement de hêtre (94 %). Les semis de hêtre dominent la régénération. Du chêne et du charme sont néanmoins présents.
- La fougère aigle est également abondante dans une partie de la clôture.
- Jusque 2011, l'éclairage était insuffisant pour la croissance des semis de chêne et suffisant pour la croissance des semis de hêtre. L'intervention de 2011 n'a pas permis d'augmenter de manière significative l'éclairage.
- L'abroustissement est faible en dehors de la clôture. Le taux d'abroustissement mesuré est de seulement 7 % sur les hêtres.

## Conclusions

La régénération de chêne est en péril sous une régénération de hêtre vigoureuse. Nous avons d'ailleurs jugé qu'il était trop tard pour sauver la régénération de chêne. Les semis de chêne restants, nous paraissaient trop chétifs et trop parsemés en 2011.



**Bien que la surface terrière ne soit pas trop élevée (16-17 m<sup>2</sup>/ha), la présence de branche basse et qui plus est de hêtre, réduit considérablement l'éclairage disponible. Il est estimé à partir de cette photographie hémisphérique à 13 %.**

## Clôture 4

### Localisation

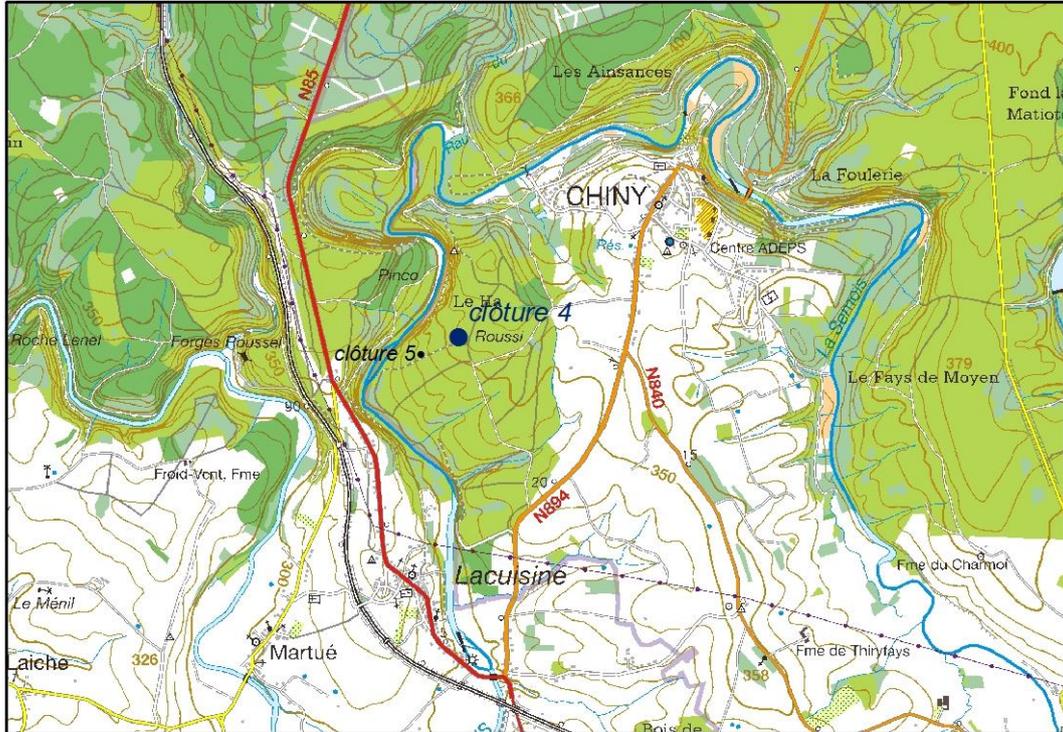
Cantonnement : Florenville

Altitude : 352 m

Pédologie : Gbbf2

Lieu-dit : Chiny

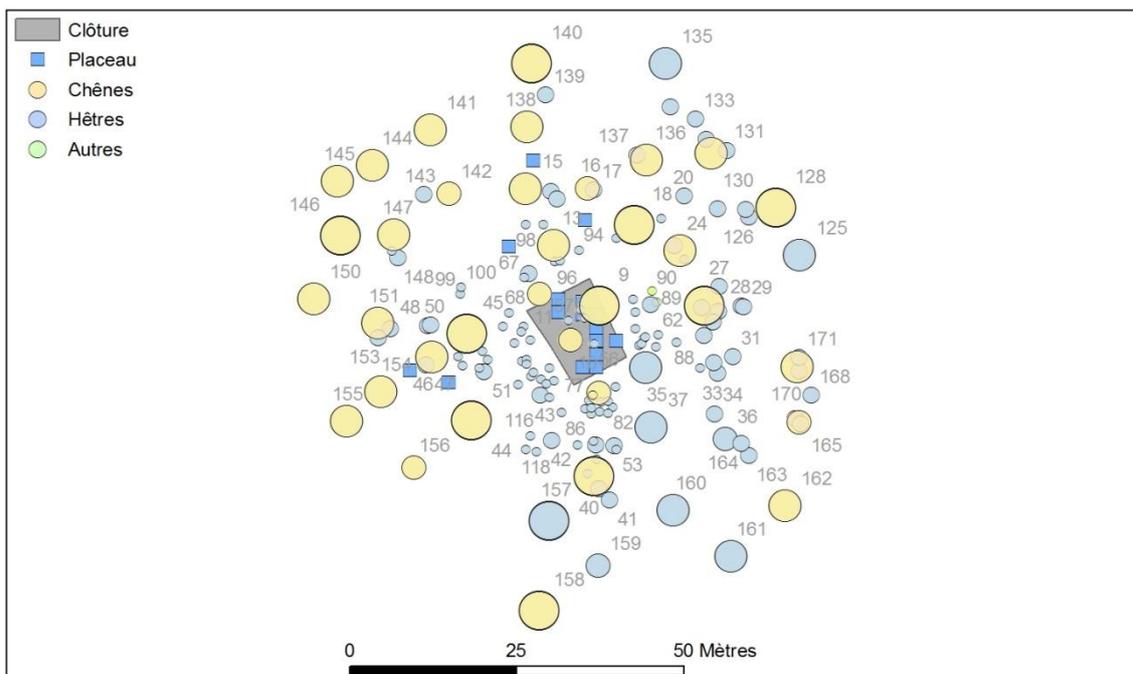
Topographie : Haut de versant



### Cartographie

Surface clôturée : 127 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 16



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2007	Installation de la clôture	ULg
2011	Eclaircie à notre demande	DNF
2011	Nettoisement	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques Inventaire élargi des arbres de plus de 7 cm de circonférence dans un rayon de 35 m
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Rayons de cimes Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	23	204	77	23	62	13	26
2012	19	165	76	24	61	11	28

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	17 (9-22)
2011	20 (14-25)
2012	31 (23-35)

### Régénération

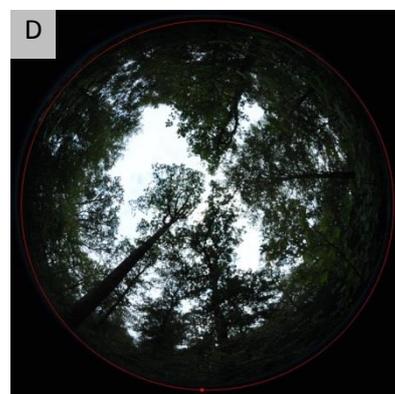
Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	1994 (91-96)	202 (160-231)	264 (185-329)	23 (16-31)	16 (6-25)	9 (4-18)	3 (0-6)
Hêtre	1995 (93-99)	70 (70-70)	119 (119-119)	9 (9-9)	12 (12-12)	1 (0-8)	1 (0-4)

## Observations

- La régénération était initialement composée majoritairement de chêne (87 %). Nous n'avons observé des semis de hêtre que dans un seul des 11 placeaux. En 2011, nous avons coupé la majorité des semis de hêtre présents dans la clôture.
- L'intervention de 2011 a permis d'augmenter de manière significative l'éclaircissement. Cet éclaircissement est normalement suffisant pour le bon développement des semis de chêne.
- L'abroustissement est faible en dehors de la clôture. Les taux d'abroustissement mesurés sont de 21 % sur les chênes et de 0 % sur les hêtres.
- Un beau chêne se trouve au milieu du cône de régénération. Ce chêne ne fait néanmoins que 145 cm de circonférence. D'un point de vue économique, il est trop tôt pour l'abattre. Nous avons donc pris la décision de ne pas l'abattre bien qu'il procure de l'ombre aux semis. Pour le moment, l'éclaircissement reste suffisant mais il faudra surveiller la situation dans les années à venir, quand les besoins en lumière des perches augmenteront.
- Nous avons aussi remarqué la présence d'autres taches de régénération aux alentours de la clôture. Elles sont généralement peu étendues (moins de 25 m<sup>2</sup>) et éparpillées dans le peuplement. Contrairement à cela, la régénération du hêtre est abondante et diffuse. Nous pensons dès lors qu'il est important de repérer ces taches de chênes et d'intervenir en leur faveur.

## Conclusions

Belle régénération de chêne ! Ce succès est vraisemblablement le résultat de l'abondance locale des semis de chêne et des travaux de nettoyage.



Régénération de chêne abondante (A et B) dans une trouée de taille réduite (C). L'éclaircissement correspondant à la photographie hémisphérique (D) est de 22%.

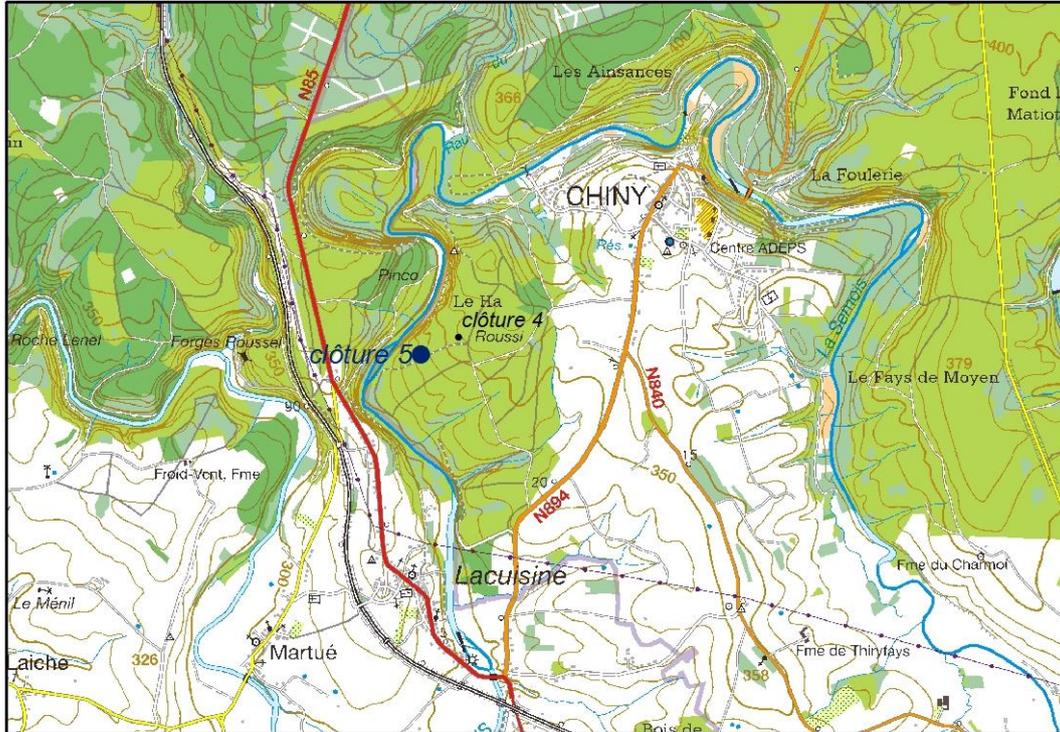
# Clôture 5

## Localisation

Cantonnement : Florenville  
Lieu-dit : Chiny

Altitude : 320 m  
Topographie : Versant

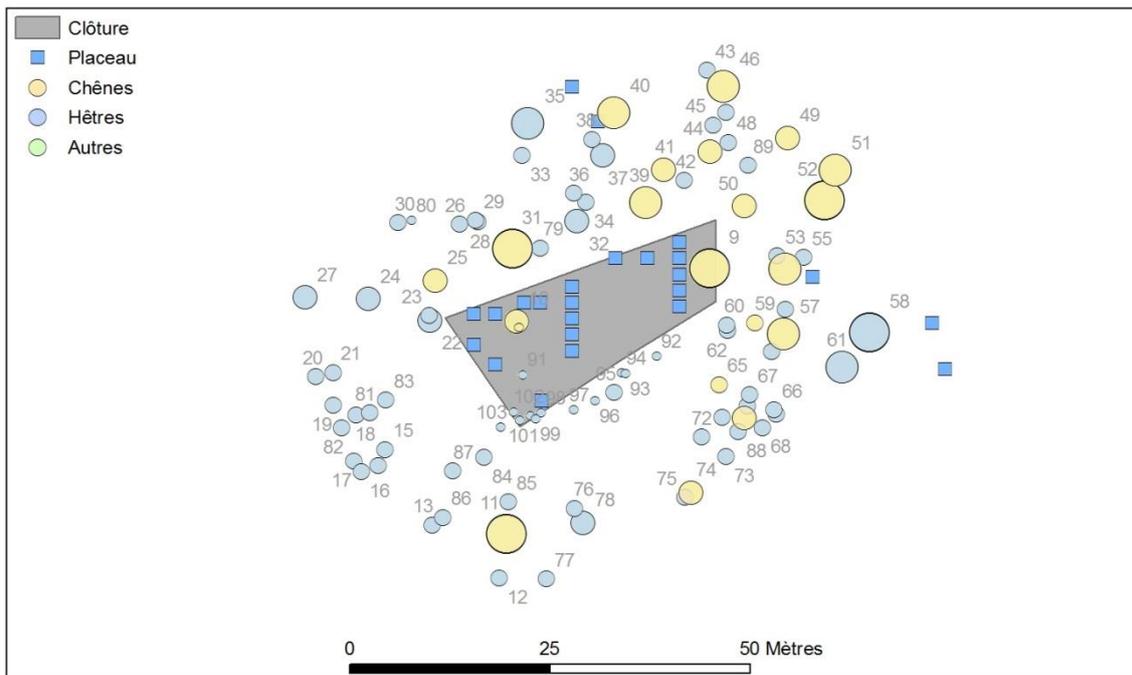
Pédologie : Gbbf2



## Cartographie

Surface clôturée : 413 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 25



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2005	Eclaircie de quelques bois autour de la clôture	DNF
2007	Installation de la clôture	ULg
2010	Eclaircie de quelques petits bois	ULg
	Nettoisement	ULg
2011	Eclaircie de mise en lumière à notre demande	DNF

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
	Eclaircissement avec le densiomètre optique
	Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau
	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Installation d'un dispositif de suivi du bas-perchis
2014	Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Remesurage du dispositif de suivi du bas-perchis

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	20	234	60	40	66	20	14
2012	15	182	61	39	67	19	14

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	/
2011	38 (21-62)
2012	/

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	1995 (90-03)	185 (39-280)	253 (77-413)	25 (6-43)	17 (-1-34)	13 (5-27)	6 (1-14)
Hêtre	1993 (92-93)	146 (79-215)	258 (129-338)	30 (12-39)	28 (9-57)	0 (0-3)	1 (0-2)

## Observations

- La régénération était initialement composée majoritairement de chêne (84 %). En 2011, nous avons coupé la majorité des semis de hêtre. Ces derniers dominaient légèrement les chênes.
- L'éclaircissement est normalement suffisant pour le bon développement des semis de chêne.
- En dehors des clôtures, nous n'avons pas observé de dégâts d'abrouissement mais les semis de chênes étaient très petits (plus ou moins 20 cm de haut).
- Des dégâts d'exploitation ont par contre été observés dans les placeaux en dehors des clôtures.

## Conclusions

Belle régénération de chêne ! Ce succès est vraisemblablement le résultat de l'abondance locale des semis de chêne et des travaux de nettoyage.



La régénération de chêne est bien établie et certains semis atteignent plus de 6m de haut fin de l'année 2012 (A et B). Les hêtres concurrents ont été abattus à l'intérieur de la clôture (B) et également à l'extérieur (C).

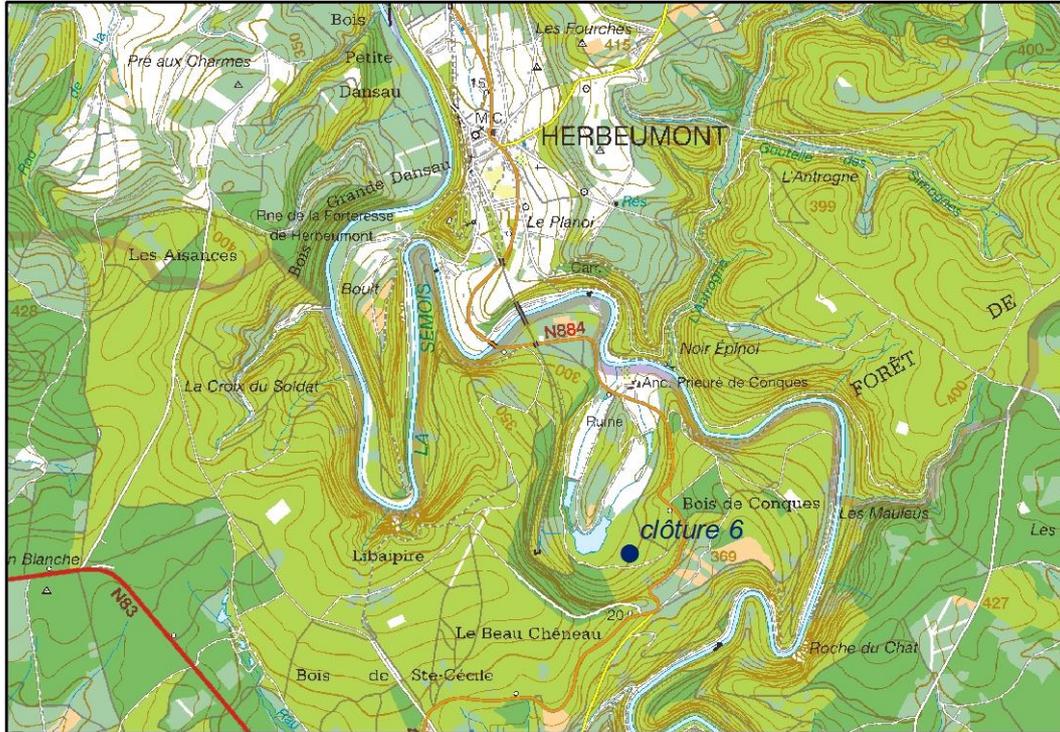
# Clôture 6

## Localisation

Cantonnement : Florenville  
Lieu-dit : Conques

Altitude : 291 m  
Topographie : plateau

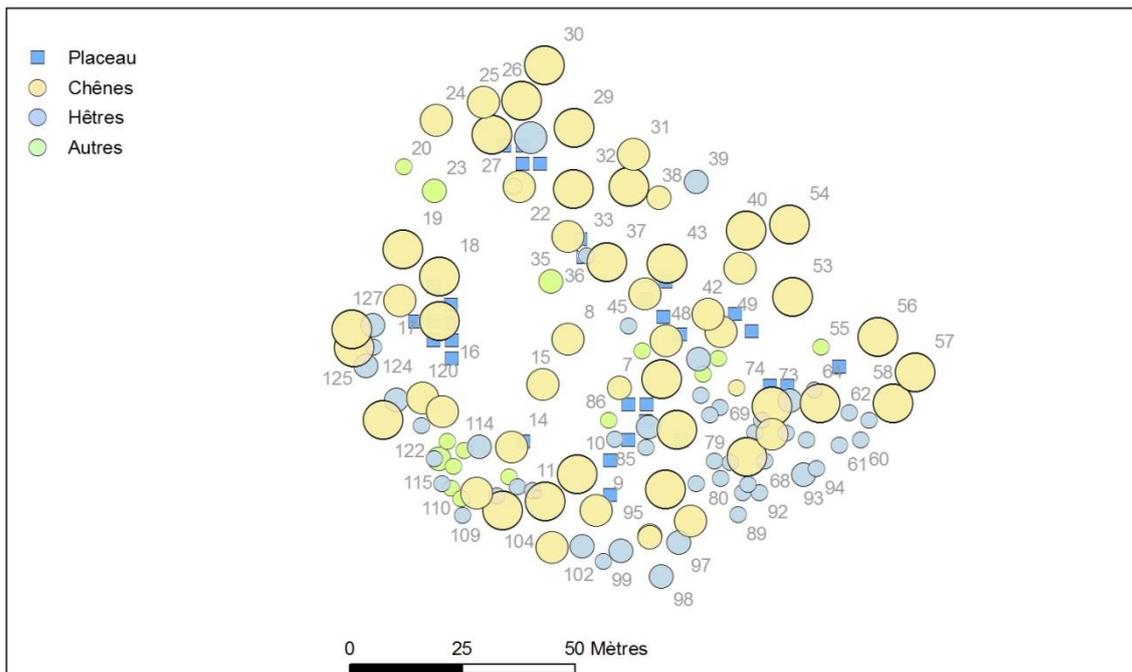
Pédologie : Gbbf1



## Cartographie

Surface clôturée : >1 ha

Nombre de placeaux : 36



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
1999	Eclaircie	DNF
2000	Installation de la clôture	DNF
2002	Plantation	DNF
2007	Eclaircie	DNF
2011	Eclaircie	DNF

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque plateau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque plateau Eclairissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2014	Remesurage des arbres

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	22	119	83	14	42	20	38
2012	19	93	85	10	37	18	45

### Eclairissement

Année	% Eclairissement relatif
2010	/
2011	/
2012	/

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	2004 (02-05)	37 (33-39)	36 (20-51)	5 (3-6)	0 (0-5-3)	13 (0-85)	/
Hêtre	1997 (93-99)	192 (132-229)	327 (178-404)	36 (12-49)	34 (11-47)	2 (0-19)	/

## Observations

- La régénération naturelle de hêtre et de chêne est accompagnée par des plants de hêtre. La régénération de hêtre domine largement celle de chêne.
- Dès les premières années, nous avons eu la surprise d'observer des sangliers, mouflons, daims, chevreuils, cerfs, blaireaux et bécasses à l'intérieur de la clôture. A l'extérieur de la clôture, les taux d'abrouissements observés sont très importants : 90 % pour les hêtres et 71 % pour les chênes.

## Conclusions

Les semis de chêne étaient initialement abondants par taches mais ils n'ont pas su se développer faute d'un éclaircissement suffisant, de l'abrouissement et de la compétition par le hêtre.



La clôture « protège » une régénération principalement composée de semis et de plants de hêtre. Cette grande clôture possède des portes de sorties pour les sangliers (C).

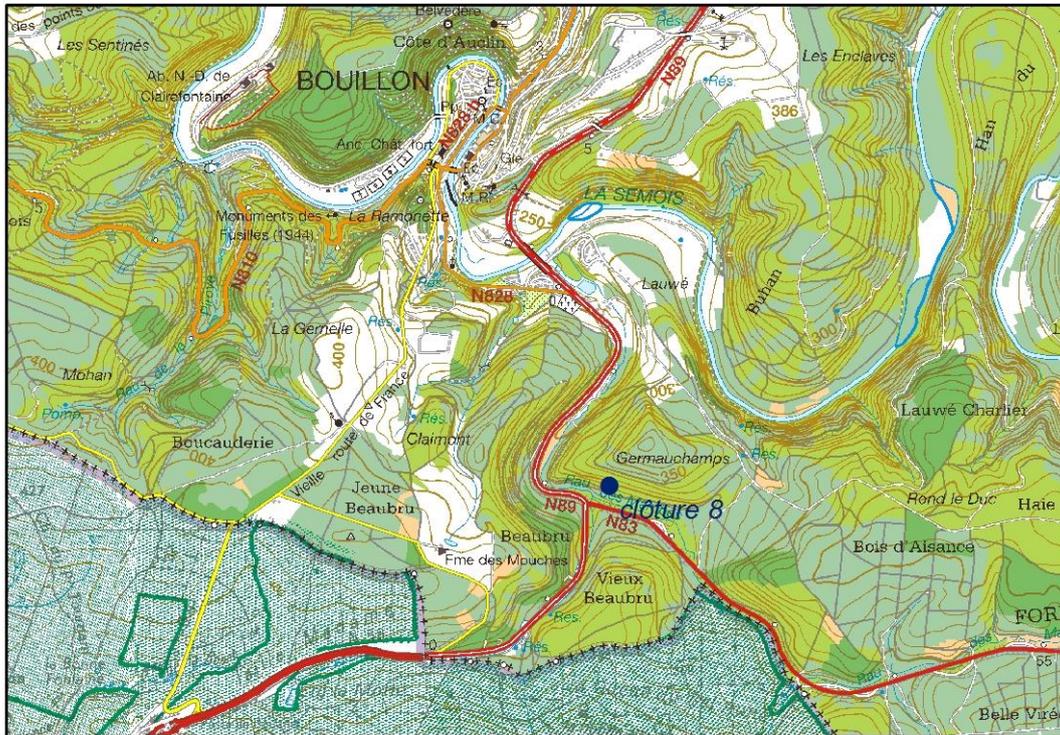
# Clôture 8

## Localisation

Cantonnement : Bouillon  
Lieu-dit : Germauchamps

Altitude : 300 m  
Topographie : Versant

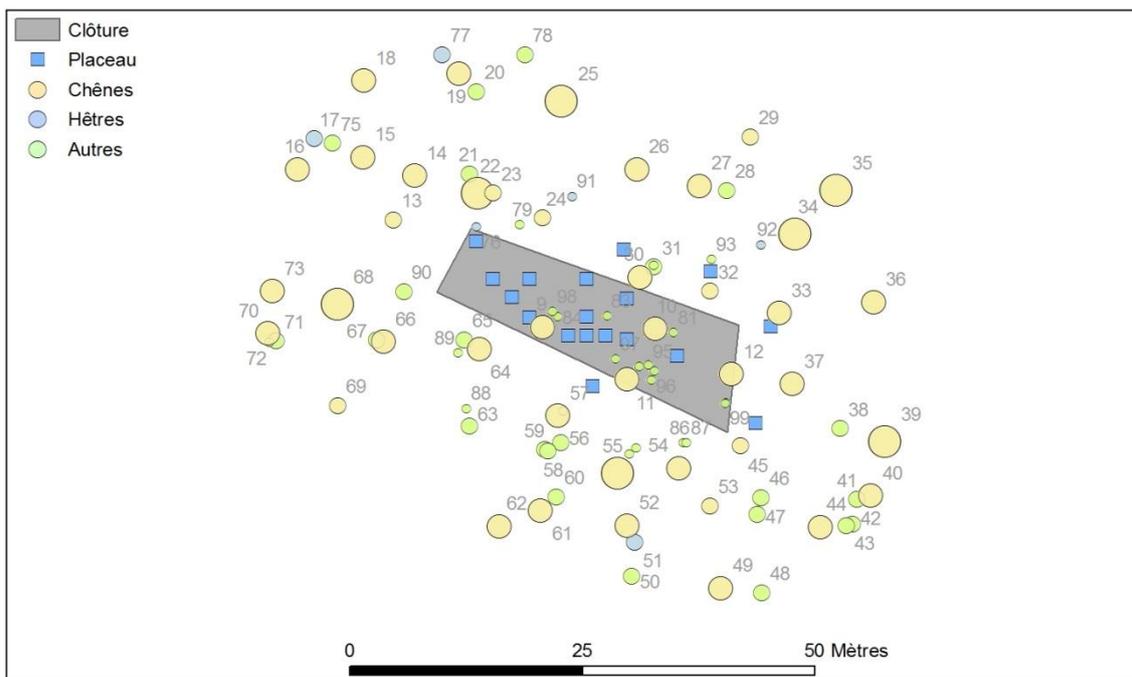
Pédologie : Gbbr6



## Cartographie

Surface clôturée : 309 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 18



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2006	Installation de la clôture	DNF
2008	Eclaircie suite aux chablis	DNF
2012	Eclaircie	ULg
	Nettoisement	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	19	211	90	2	50	41	9
2012	16	172	92	2	48	41	11

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	16 (9-27)
2011	21 (13-29)
2012	41 (37-45)

### Régénération

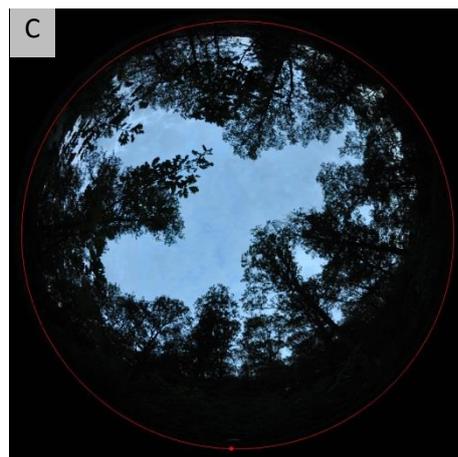
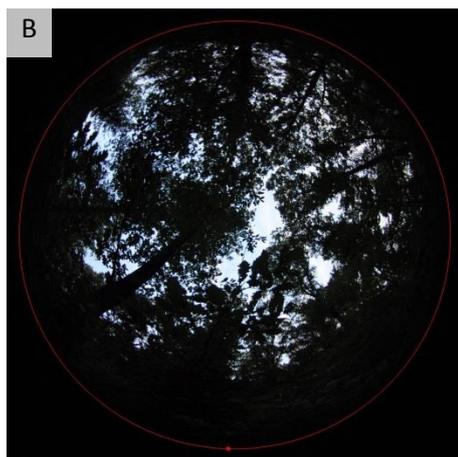
Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	1999 (96-08)	148 (41-225)	242 (84-372)	24 (9-48)	23 (5-41)	15 (10-32)	21 (6-49)

## Observations

- La régénération est composée essentiellement de chênes bien que des jeunes épicéas étaient également présents mais en dehors des placeaux. Ces épicéas ont été coupés lors du nettoyage.
- L'éclaircie de 2011 a permis de doubler l'éclaircissement en ne prélevant que 17 bois de 24 à 153 cm de circonférence et 15 très petits bois (loups). La surface terrière de l'entièreté de la zone inventoriée n'est cependant que faiblement réduite (de 18 à 16 m<sup>2</sup>/ha).
- L'abroustissement en dehors de la clôture est modéré. Les taux d'abroustissements relevés sont de 52 % pour les chênes et 33 % pour les épicéas.

## Conclusions

La régénération de chêne se développe bien, sans trop de concurrence, et constituera un beau perchis de chêne d'ici quelques années.



Plusieurs arbres en bas de pente par rapport à la clôture ont été abattus lors de l'hiver 2011-2012 (A). Cette éclaircie a permis d'augmenter considérablement l'éclaircissement. Par exemple, pour le placeau numéro 9, l'éclaircissement est passé de 12 % en 2010 (B) à 39 % en 2012 (C).

# Clôture 9

## Localisation

Cantonnement : Bièvre  
Lieu-dit : Tasquin

Altitude : 336 m  
Topographie : Haut de versant

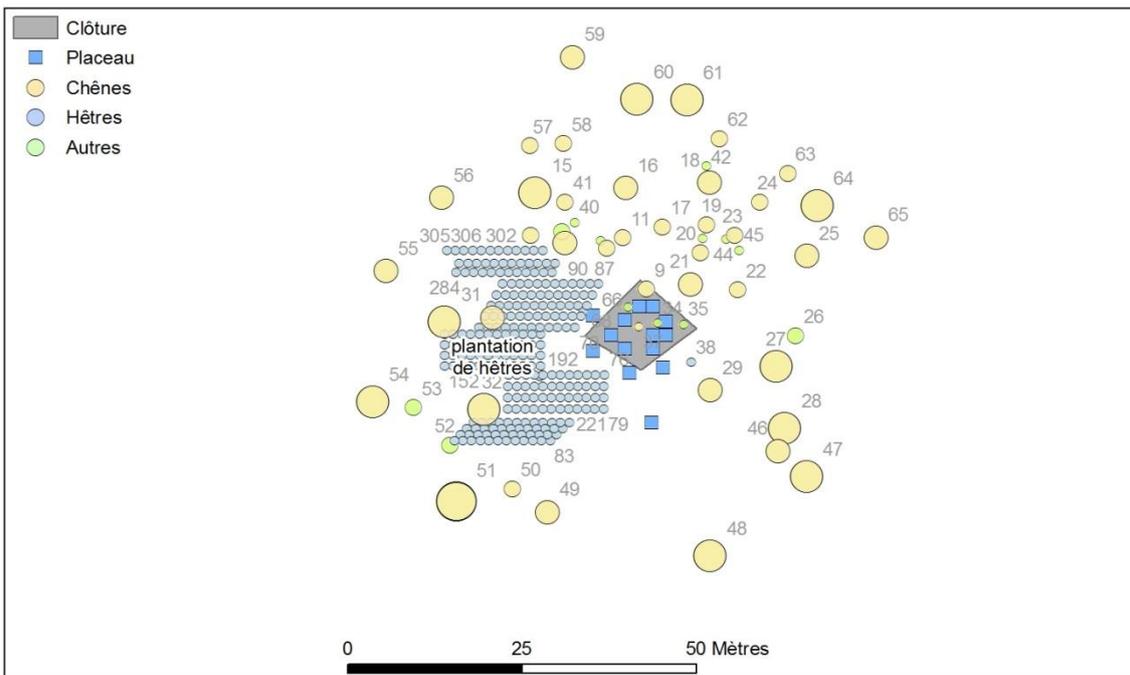
Pédologie : Gbbf2



## Cartographie

Surface clôturée : 104 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 14



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2007	Installation de la clôture	ULg
2007	Eclaircie	DNF
2011	Nettoisement	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Rayons de cimes
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques Inventaire élargi des arbres de plus de 7 cm de circonférence dans un rayon de 35 m
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	10	110	97	0	54	33	13
2012	10	110	97	0	54	33	13

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	44 (14-61)
2011	44 (11-59)
2012	50 (34-61)

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	1996 (96-97)	147 (96-202)	271 (227-305)	27 (22-32)	31 (19-46)	15 (7-19)	8 (1-13)

## Observations

- La régénération est composée majoritairement de chêne en mélange avec du charme, du noisetier et de l'épicéa. Lors du nettoyage nous avons coupé les charmes et les épicéas qui dominaient les semis de chênes.
- L'éclaircissement est depuis le début de l'expérience suffisant au bon développement des chênes. Il y a une grande trouée au sud de la clôture.
- L'abroustissement est important en dehors de la clôture : 92 % des chênes sont abroustis.
- La ronce se développe également bien dans l'ensemble de la trouée.

## Conclusions

La régénération de chêne s'est bien développée malgré la concurrence du charme et de l'épicéa. A la suite du nettoyage, nous pensons que cette régénération constituera un beau perchis de chêne d'ici quelques années.



**Nous avons abbatu les épicéas qui concurrençaient les chênes (A). Il y a une plantation de hêtre à l'Ouest de la clôture (B). La régénération naturelle de chêne en dehors de la clôture est fortement abroustie (C).**

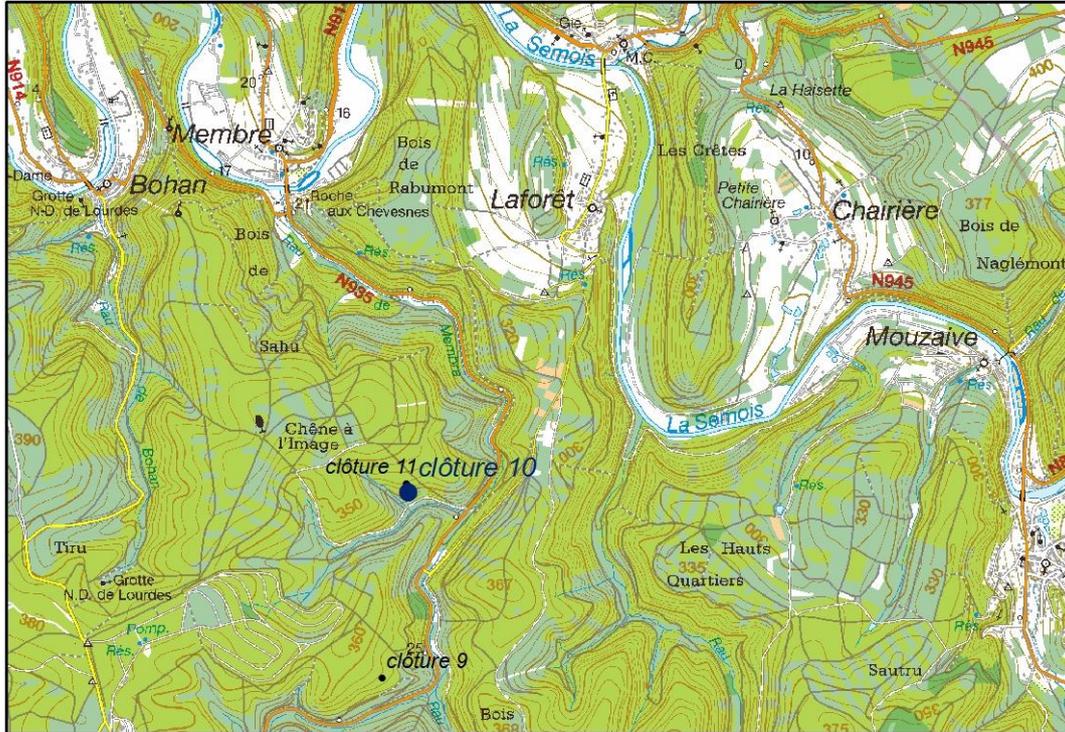
# Clôture 10

## Localisation

Cantonnement : Bièvre  
Lieu-dit : Ranhissart

Altitude : 320 m  
Topographie : Haut de versant

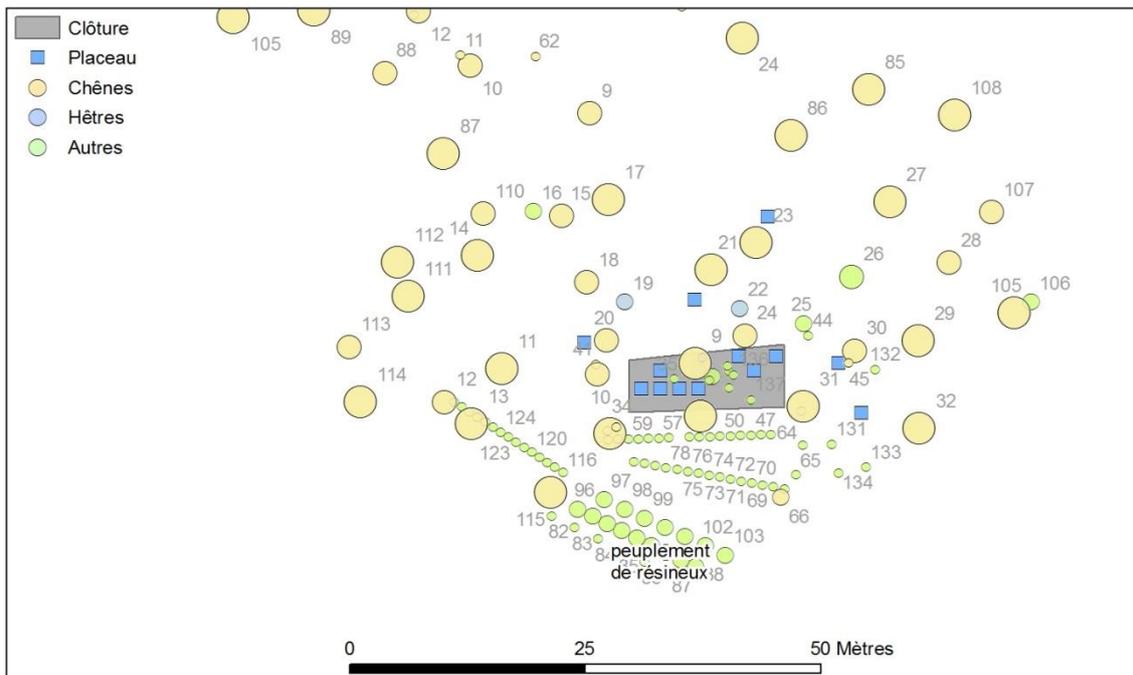
Pédologie : Gbbf2



## Cartographie

Surface clôturée : 102 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 14



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2007	Installation de la clôture	ULg
2007	Eclaircie (quelques chênes)	DNF
2010	Eclaircie	DNF
2012	Nettoisement	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques Inventaire élargi des arbres de plus de 7 cm de circonférence dans un rayon de 35 m Rayons de cimes
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA	NHA	GHA chêne	GHA hêtre	PB	MB	GB
	m <sup>2</sup> /ha	tiges/ha	%	%	%	%	%
2007	22	199	87	3	49	27	24
2012	20	185	85	3	50	29	21

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	14 (10-22)
2011	50 (26-63)
2012	52 (40-61)

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007	H2011	D2011	Accroissement	N2007	N2012
		cm	cm	mm	cm	tiges/m <sup>2</sup>	tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	1996 (96-97)	139 (85-223)	208 (139-308)	20 (14-24)	17 (8-21)	24 (13-35)	28 (9-58)

## Observations

- La régénération est essentiellement composée de chêne. De jeunes épicéas et des noisetiers étaient néanmoins présents à côté des placeaux. Ces derniers ont été coupés lors du nettoyage que nous avons effectué.
- Au début de l'expérience, l'éclaircie était insuffisante au bon développement des chênes. Après éclaircie du DNF, l'éclaircie est par contre devenu largement suffisant. Cette éclaircie a notamment profité de la bonne exposition du site (versant exposé au sud) en ouvrant une trouée au sud de la clôture.
- L'abroustissement est important en dehors de la clôture : 92 % des chênes et 66 % des charmes sont abroustis.

## Conclusions

La régénération de chêne a su se maintenir pendant plus de 10 ans malgré le manque de lumière et la compétition des épicéas et des noisetiers. Grâce à l'éclaircie et au nettoyage, le développement de la régénération de chêne nous semble prometteur.



**Nous mesurons la hauteur des semis à l'aide d'une perche télescopique, d'un vernier et d'un ordinateur portable (A). Plusieurs semis d'épicéa et de noisetier sont présents dans la régénération (B et C). Des douglas ont été plantés au sud de la clôture (D).**

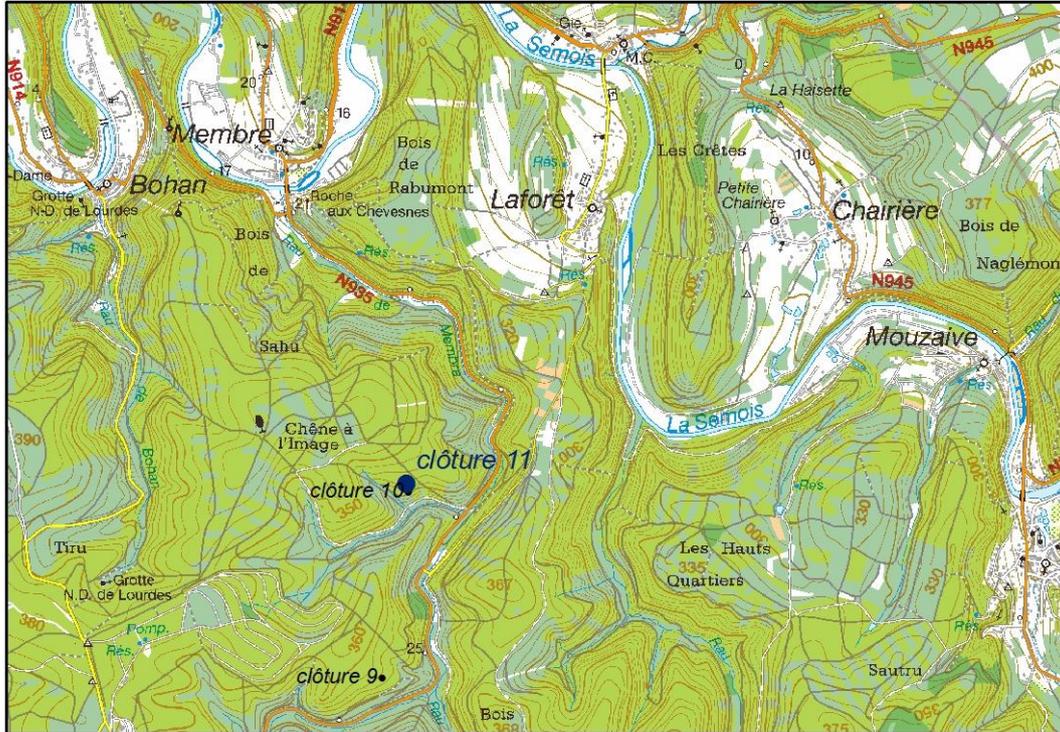
# Clôture 11

## Localisation

Cantonnement : Bièvre  
Lieu-dit : Ranhissart

Altitude : 320 m  
Topographie : Haut de versant

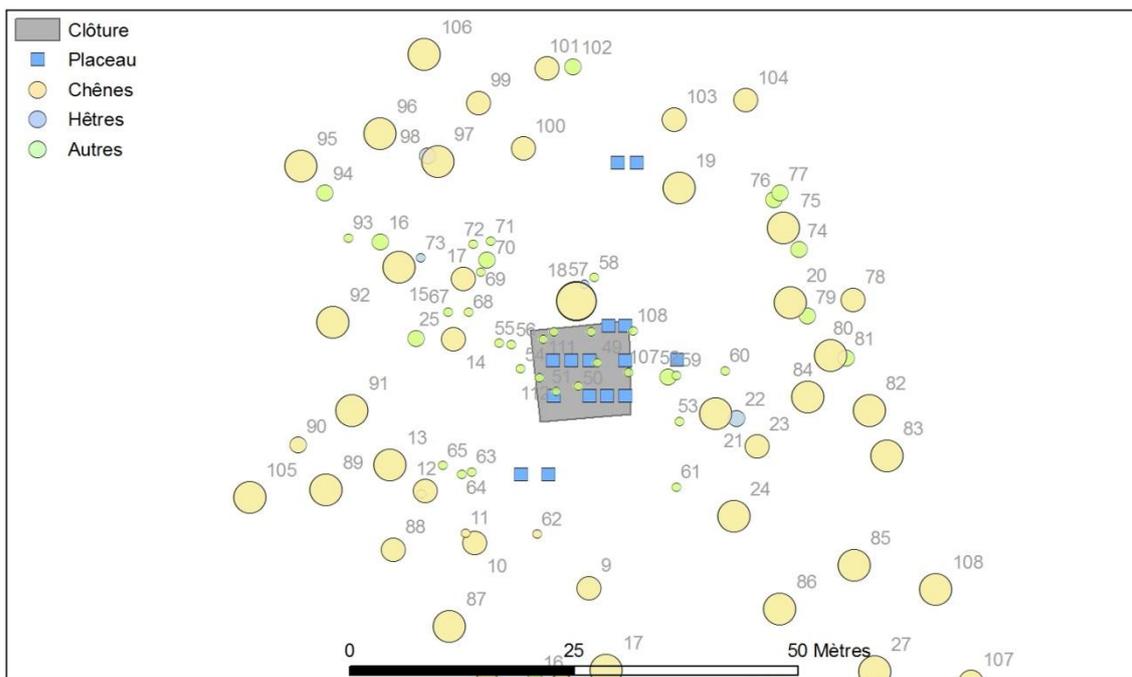
Pédologie : Gbbf2



## Cartographie

Surface clôturée : 111 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 15



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2007	Installation de la clôture	ULg
	Eclaircie (quelques chênes)	DNF
2010	Eclaircie	DNF
2012	Nettoisement	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque plateau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque plateau
	Eclaircissement avec le densiomètre optique
	Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands par espèce dans chaque plateau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
	Inventaire élargi des arbres de plus de 7 cm de circonférence dans un rayon de 35 m
	Rayons de cimes
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau
	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce de chaque plateau
	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau
	Eclaircissements avec des photographies hémisphériques

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau
	Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Installation d'un dispositif de suivi des perches de chênes

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA	NHA	GHA chêne	GHA hêtre	PB	MB	GB
	m <sup>2</sup> /ha	tiges/ha	%	%	%	%	%
2007	13	95	95	1	33	52	15
2012	11	91	95	1	35	55	10

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	43 (39-45)
2011	53 (43-56)
2012	52 (49-54)

### Régénération

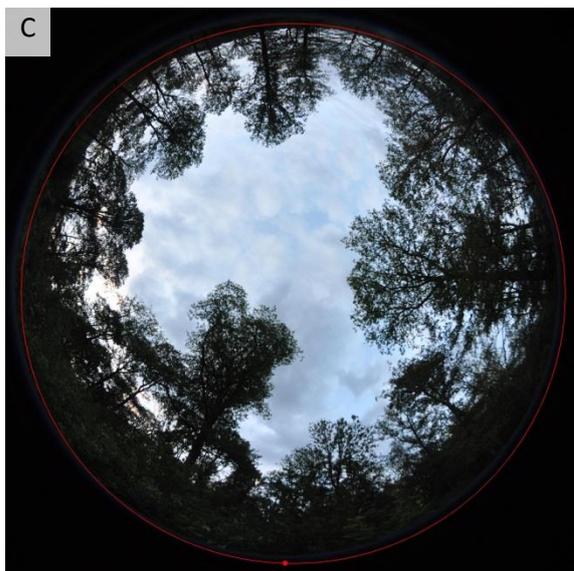
Espèces	Année de germination	H2007	H2011	D2011	Accroissement	N2007	N2012
		cm	cm	mm	cm	tiges/m <sup>2</sup>	tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	1995 (92-98)	149 (43-216)	253 (144-315)	24 (11-32)	26 (11-34)	16 (6-34)	17 (5-29)

## Observations

- La régénération est essentiellement composée de chêne. De jeunes épicéas, des noisetiers et des bourdaines étaient néanmoins présents. Les noisetiers et épicéas, s'ils dominaient la régénération de chêne, ont été coupés lors du nettoyage que nous avons effectué.
- Depuis le début de l'expérience, l'éclaircissement est suffisant au bon développement des chênes.
- L'abroustissement est important en dehors de la clôture : 92 % des chênes sont abroustés.
- La ronce se développe bien dans l'ensemble de la trouée.

## Conclusions

La régénération de chêne se développe bien. La concurrence par les semis d'autres espèces est modérée et l'éclaircissement abondant comme en témoigne la présence abondante de la ronce. La régénération devrait former un beau perchis de chêne d'ici quelques années.



Vue de l'entrée de la clôture depuis l'extérieur (A). La régénération de chêne est dense et peu concurrencée par des semis d'autres espèces (B). L'éclaircissement calculé à partir de la photographie hémisphérique est de 56 % (C).

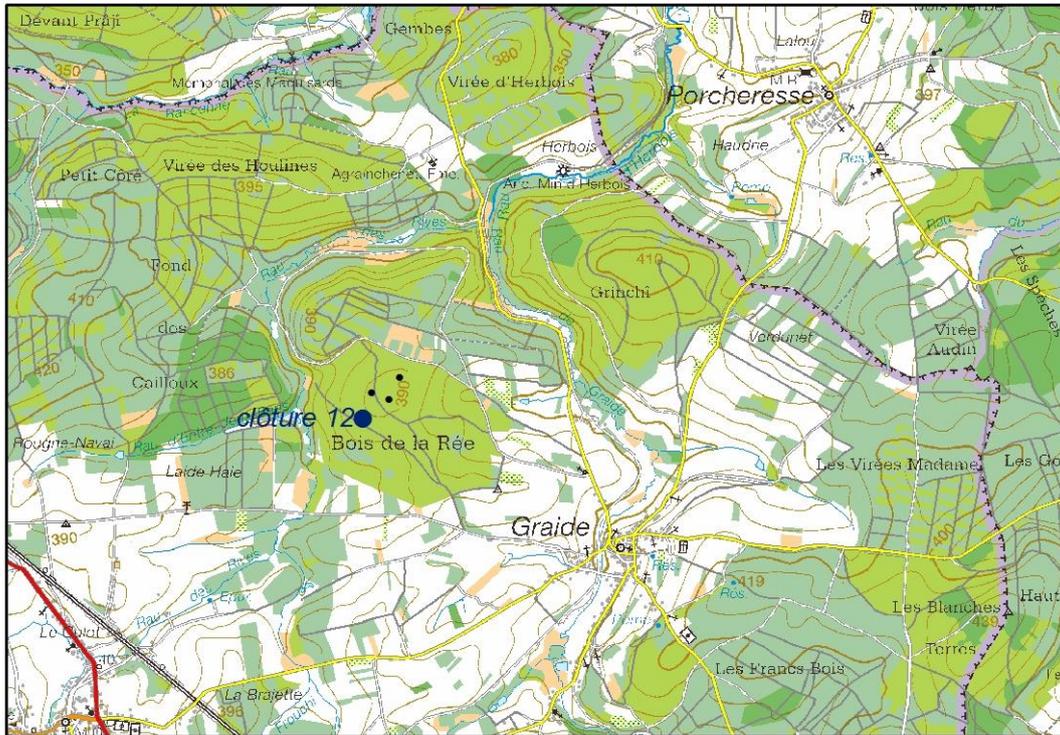
# Clôture 12

## Localisation

**Cantonnement :** Bièvre  
**Lieu-dit :** Bois de la Rée

**Altitude :** 380 m  
**Topographie :** plateau

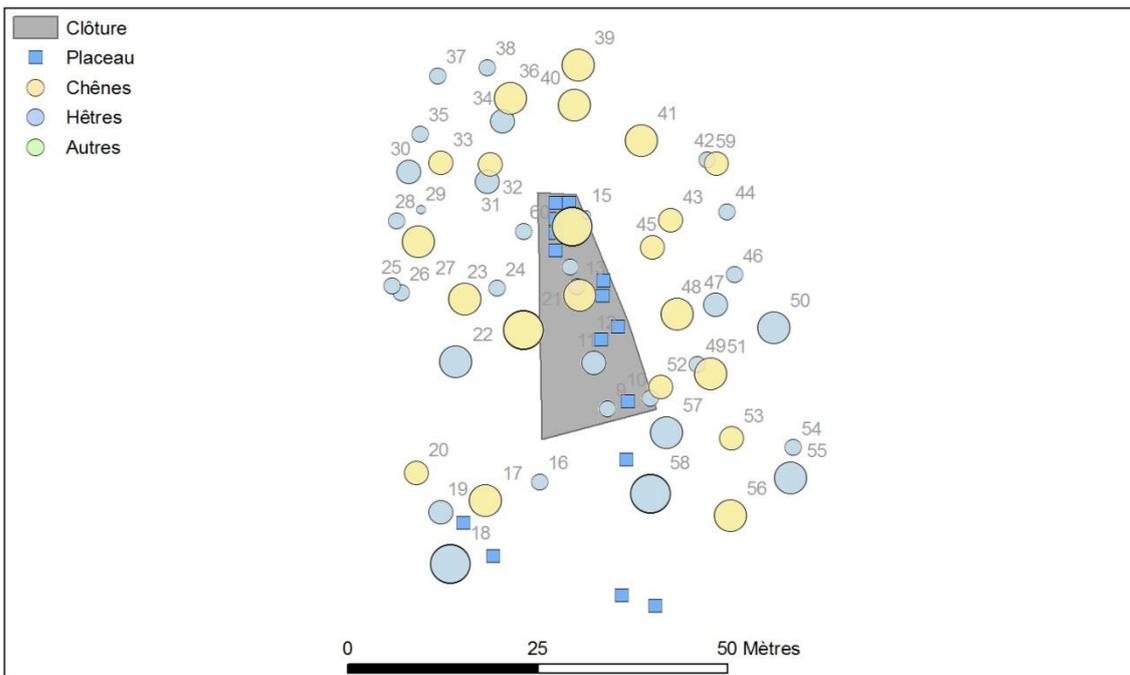
**Pédologie :** Gbbr1



## Cartographie

**Surface clôturée :** 327 m<sup>2</sup>

**Nombre de placeaux :** 15



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2007	Installation de la clôture	ULg
2008	Eclaircie	DNF
2009	Chablis	-
2011	Eclaircie	ULg
2012	Nettoisement	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	23	153	65	35	36	34	30
2012	20	120	71	29	31	33	36

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	11 (5-23)
2011	13 (9-21)
2012	28 (22-37)

### Régénération

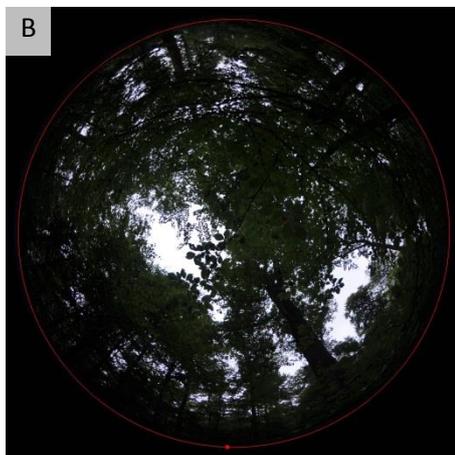
Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	1999 (97-02)	82 (10-166)	89 (14-184)	8 (2-15)	2 (3-12)	11 (2-35)	9 (0-47)
Hêtre	2002 (99-04)	69 (22-173)	122 (50-239)	11 (5-20)	13 (6-20)	6 (5-16)	4 (3-14)

## Observations

- La régénération était initialement composée de hêtre (60 %) et de chêne (40 %). Lors du nettoyage, nous avons coupé l'ensemble des hêtres qui dominaient des semis de chêne.
- Au début de l'expérience, l'éclaircie était insuffisante au bon développement des chênes. Suite à l'éclaircie, l'éclaircie est devenu suffisant.
- L'abroustissement est modéré en dehors de la clôture : 30 % des chênes sont abroustés.

## Conclusions

La régénération de chêne s'est très faiblement développée suite à un manque de lumière et à la compétition par le hêtre. Sans intervention, la régénération de chêne aurait certainement été un échec. Le suivi du dispositif nous apprendra si le nettoyage, dans des conditions aussi peu favorables pour le chêne, peut s'avérer finalement bénéfique.



Avant l'éclaircie, le couvert était dense et la régénération naturelle était clairsemée et peu développée (A). Pour le placeau 6, l'éclaircie est passé de 6 % en 2010 (B) à 22 % en 2012 (C) suite à notre éclaircie.

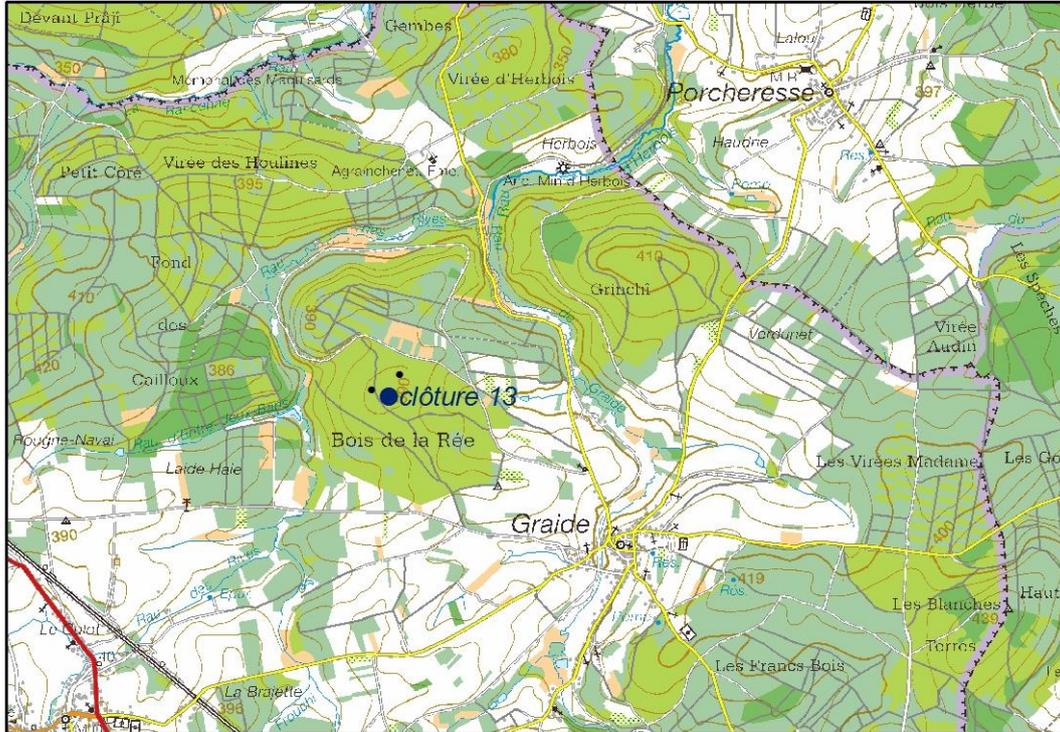
# Clôture 13

## Localisation

Cantonnement : Bièvre  
Lieu-dit : Bois de la Rée

Altitude : 387 m  
Topographie : plateau

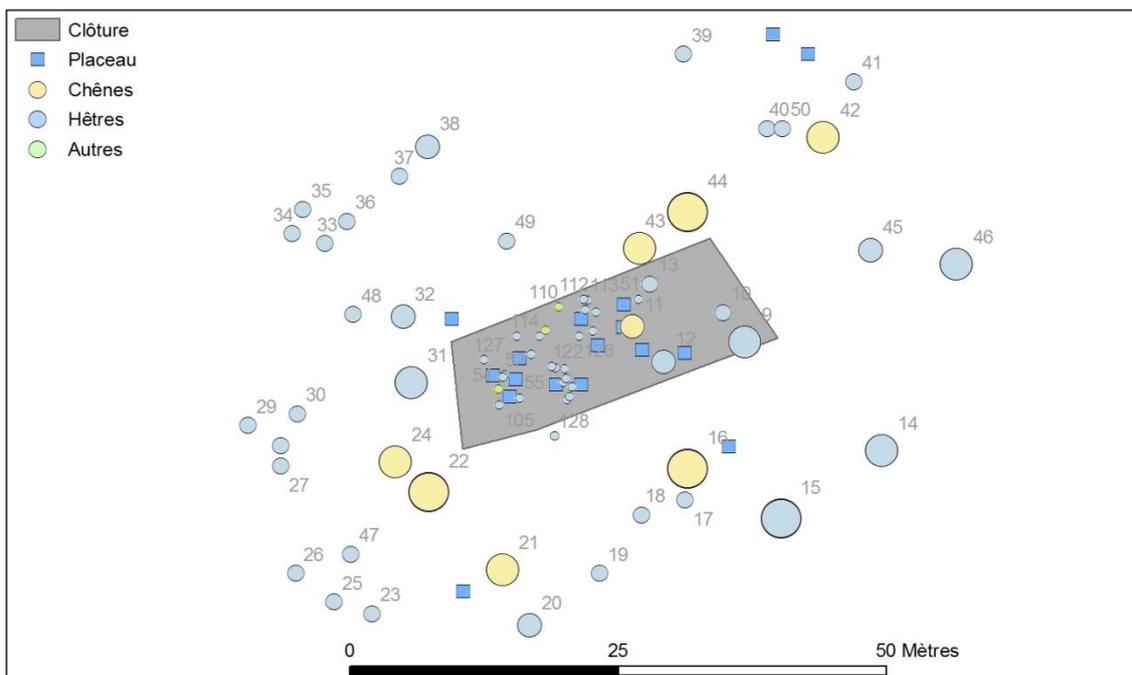
Pédologie : Gbbr1



## Cartographie

Surface clôturée : 306 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 17



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2007	Installation de la clôture	ULg
2008	Eclaircie	DNF
2011	Nettoisement	ULg
	Eclaircie	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque plateau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque plateau
	Eclaircissement avec le densiomètre optique
	Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
	Rayons de cimes
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau
	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque plateau
	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Installation d'un dispositif de suivis du bas-perchis
2014	Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Suivi du dispositif de suivi du bas-perchis

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	15	137	48	52	58	21	21
2012	13	108	55	45	53	21	26

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	/
2011	23 (6-40)
2012	/

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	1998 (95-02)	82 (12-149)	173 (27-357)	12 (3-23)	23 (4-52)	7 (1-19)	2 (0-7)
Hêtre	1995 (92-97)	214 (150-253)	343 (263-412)	31 (22-40)	32 (26-40)	4 (1-15)	2 (0-4)

## Observations

- La régénération est composée de hêtre et de chêne. Les chênes se retrouvent néanmoins confinés en taches que nous avons légèrement dépressées. La majorité des chênes qui étaient à proximité immédiate de hêtres sont morts.
- L'éclaircissement dans la clôture est également très hétérogène, mais il est en moyenne favorable au développement du chêne.
- L'abroustissement est faible en dehors des clôtures : seul 13 % des chênes mesurés sont abroustés et nous n'avons pas relevé de dégâts sur les hêtres.

## Conclusions

Seuls quelques semis de chênes se sont maintenus dans le collectif malgré l'abondance initiale des semis de hêtre. Ceci s'explique principalement par l'hétérogénéité de la clôture. Nous sommes néanmoins perplexes quant à l'avenir du chêne dans cette clôture. Pour maintenir le chêne dans cette trouée, il conviendra d'intervenir régulièrement autour des chênes en compétition avec les hêtres.



Mesure de la hauteur de perches de hêtre lors de l'installation du dispositif de suivi du bas-perchis (A). Les semis de chêne se concentrent essentiellement à l'ouest de la clôture (B).

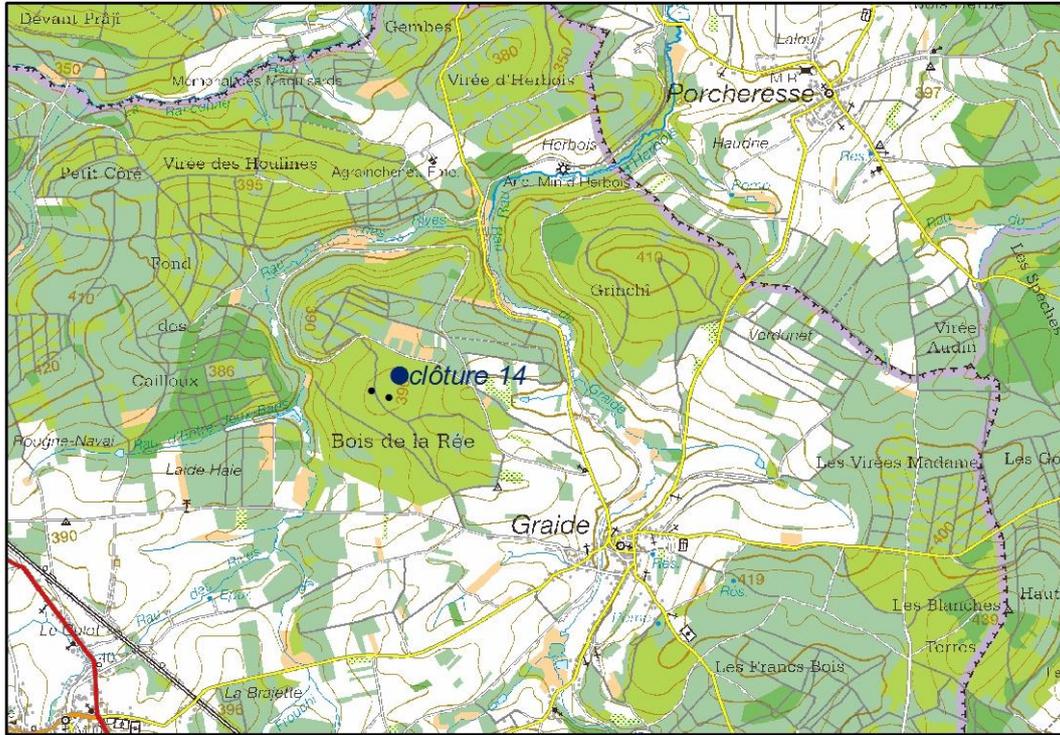
# Clôture 14

## Localisation

Cantonnement : Bièvre  
Lieu-dit : Bois de la Rée

Altitude : 390 m  
Topographie : plateau

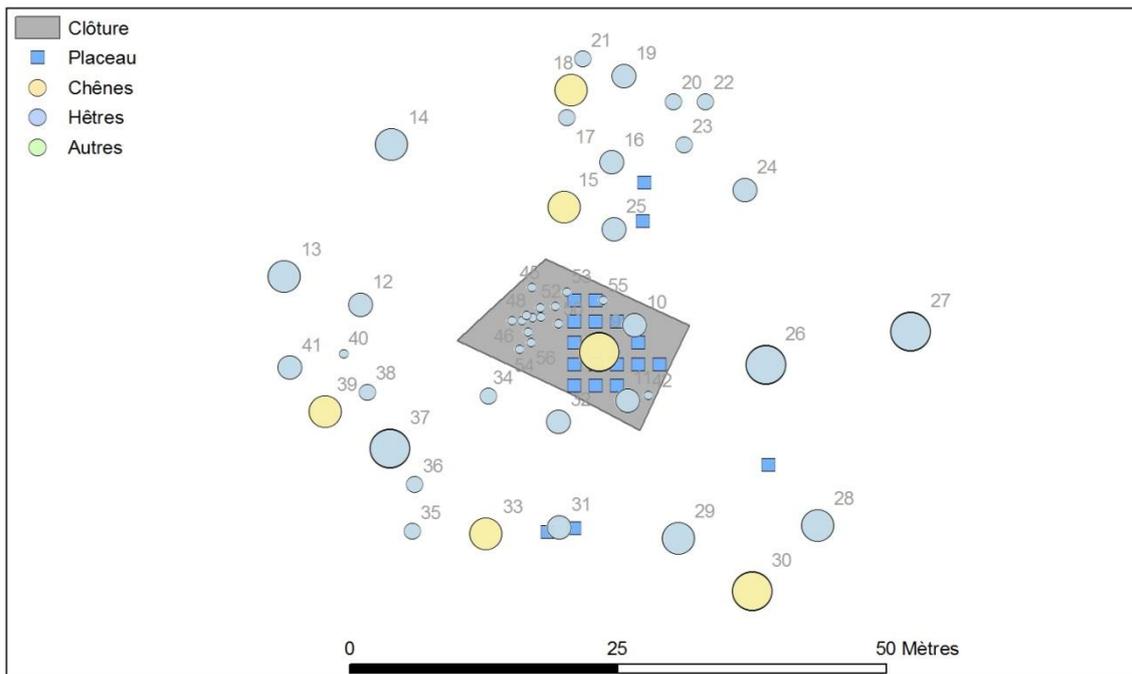
Pédologie : Gbbr2



## Cartographie

Surface clôturée : 179 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 20



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2007	Installation de la clôture	ULg
2008	Eclaircie	DNF
2011	Nettoisement	ULg
2011	Eclaircie	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau
2012	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	21	125	39	61	31	31	38
2012	17	98	47	53	36	20	44

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	/
2011	19 (13-22)
2012	/

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	1998 (92-02)	109 (50-300)	149 (67-368)	11 (6-20)	10 (3-20)	11 (6-20)	2 (0-5)
Hêtre	1995 (90-99)	196 (116-281)	304 (126-457)	29 (10-95)	27 (2-45)	2 (0-7)	2 (0-5)

## Observations

- La régénération était initialement composée de hêtre et de chêne. Lors du nettoyage, nous avons coupé l'ensemble des hêtres qui dominaient des semis de chêne.
- L'éclaircie, mesurée après éclaircie, est à peine suffisant pour le développement des semis de chêne. L'éclaircie aurait donc dû être plus forte.
- L'abroustissement est modéré en dehors de la clôture : 23 % des chênes et seulement 5 % des hêtres sont abroustis.
- La partie ouest de la clôture est occupée par un bas-perchis de hêtre alors que l'autre partie (la partie échantillonnée) est occupée par un mélange de chêne et de hêtre de taille plus réduite.

## Conclusions

La régénération de chêne s'est très faiblement développée suite à un manque de lumière et à la compétition par le hêtre. Sans intervention, la régénération de chêne aurait certainement été un échec. Le suivi du dispositif nous apprendra si un nettoyage, dans de telles conditions aussi peu favorables pour le chêne, peut s'avérer finalement bénéfique.



Vue de l'extérieur de la clôture (A). Initialement, les semis de hêtre dominaient largement les semis de chêne (B et C). Ces semis de hêtre ont été coupés en 2011 (D).

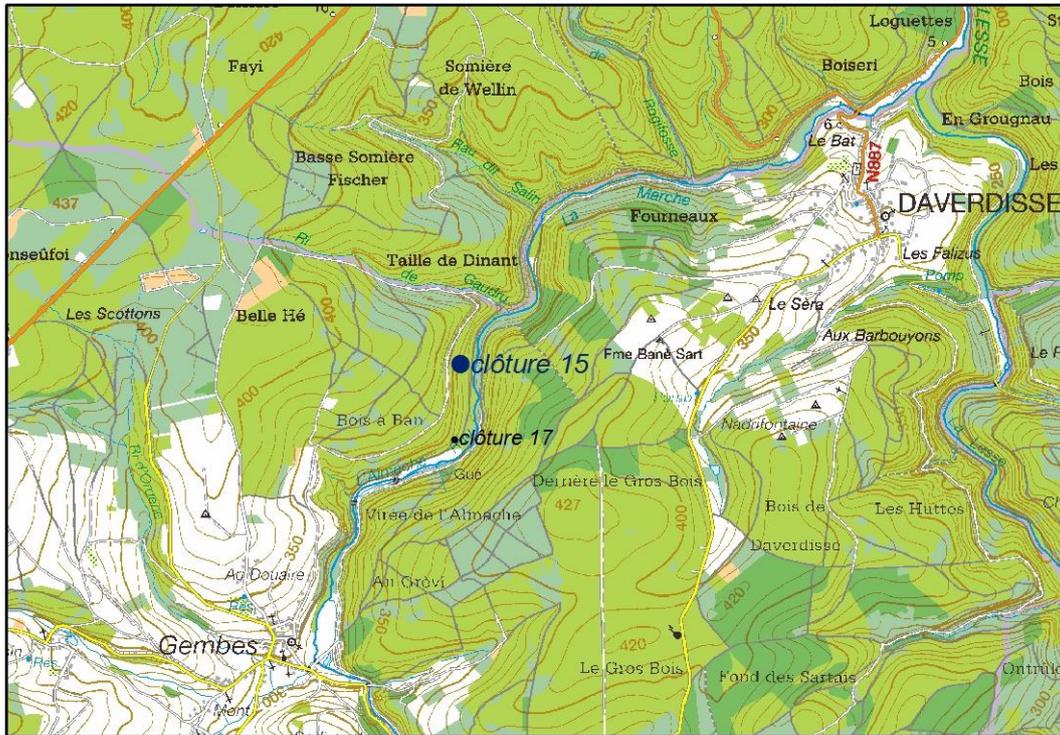
# Clôture 15

## Localisation

Cantonnement : Libin  
Lieu-dit : Bois à Ban

Altitude : 292 m  
Topographie : versant

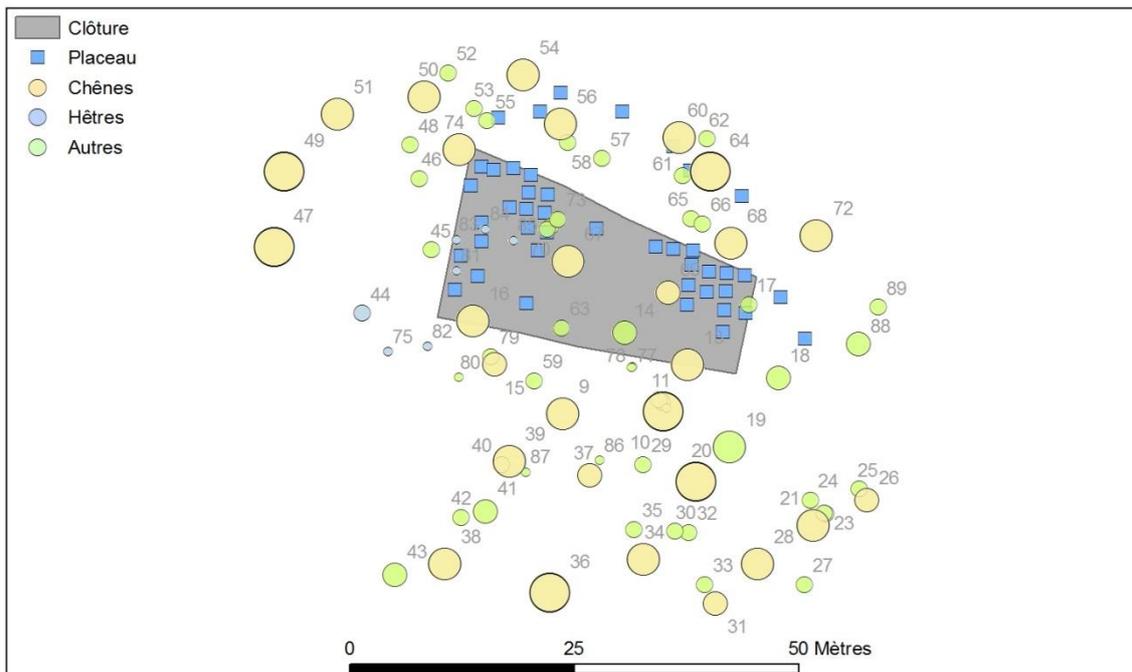
Pédologie : Gbbq4



## Cartographie

Surface clôturée : 523 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 38



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2004	Eclaircie	DNF
2007	Installation de la clôture	ULg
2010	Eclaircie	ULg
2011	Nettoisement	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Mesure de l'éclaircissement avec des photographies hémisphériques
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	23	178	81	0	52	13	34
2012	21	143	84	0	46	13	41

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	11 (1-26)
2011	24 (15-33)
2012	/

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Erable						26 (4-66)	20 (1-47)
Chêne	2005 (03-06)	21 (10-50)	44 (12-92)	4 (2-7)	6 (-2-16)	10 (0-32)	9 (0-25)
Charme						5 (0-22)	5 (0-26)
Hêtre	1998 (95-02)	76 (16-288)	215 (89-459)	19 (7-39)	35 (13-44)	0 (0-2)	0 (0-1)

## Observations

- La régénération est un mélange de charmes, d'érables, de chênes (26 %) et de hêtres (1 %). Lors du nettoyage, nous avons coupé l'ensemble des hêtres et des charmes qui dominaient des semis de chêne ou d'érable à l'exception d'une petite zone dans la partie supérieure de la clôture. Dans cette zone, l'envahissement par le hêtre, le charme et la ronce était déjà très important et nous avons jugé qu'il était trop tard pour effectuer un nettoyage.
- Les semis d'érable dominant maintenant les semis de chêne.
- Au début de l'expérience, l'éclaircie était insuffisante au bon développement des chênes. Suite à l'éclaircie, l'éclaircie est devenu suffisant.
- L'abroustissement est important en dehors de la clôture : 74 % des charmes, 52 % des chênes, 33 % des érables et 100 % des épicéas sont abroustis.

## Conclusions

La régénération de chêne et d'érable était très dominée par des charmes et des hêtres. Le suivi du dispositif nous apprendra si un nettoyage, dans de telles conditions, peut s'avérer finalement bénéfique. Par ailleurs, ce suivi nous apportera également des informations concernant la compétition entre les semis d'érable et de chêne.



Ce site est composé de deux clôtures et a fait l'objet d'une éclaircie en 2010.

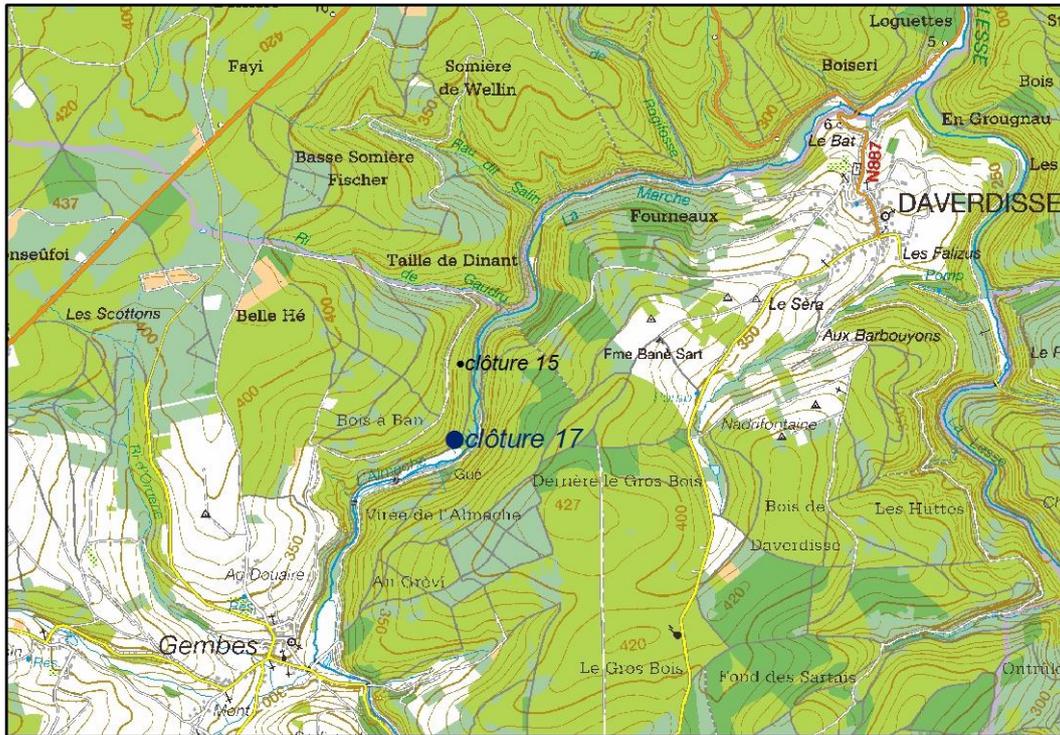
# Clôture 17

## Localisation

Cantonnement : Libin  
Lieu-dit : Bois à Ban

Altitude : 283 m  
Topographie : bas de versant

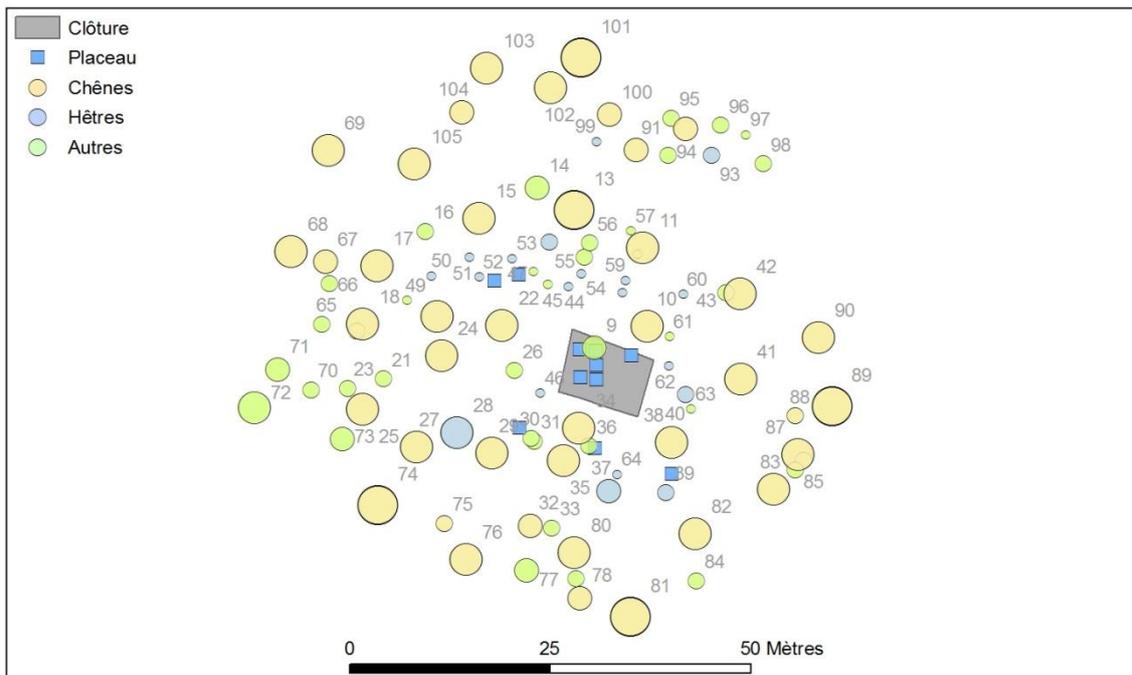
Pédologie : Gbbq4



## Cartographie

Surface clôturée : 81 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 11



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2004	Eclaircie	DNF
2007	Installation de la clôture	ULg
2010	Eclaircie	ULg
2011	Nettoisement	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Inventaire élargi des arbres de plus de 7 cm de circonférence dans un rayon de 35 m Nombre de semis par espèce dans chaque placeau x Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2013	Mesure de l'éclaircissement avec des photographies hémisphériques
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	24	164	78	8	41	24	35
2012	22	140	82	9	34	24	41

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	8 (6-10)
2011	31 (27-34)
2012	/

### Régénération

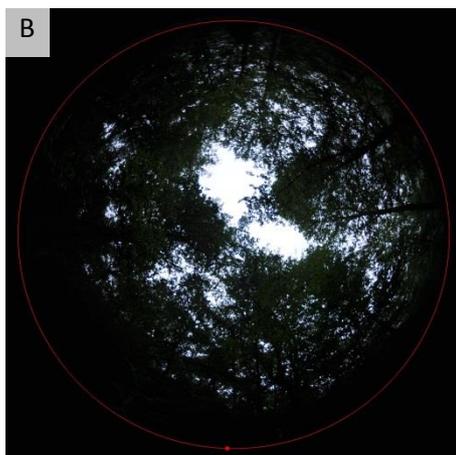
Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	2003 (01-05)	23 (20-25)	41 (31-49)	4 (3-5)	5 (2-6)	51 (13-104)	32 (11-67)
Erable						5 (2-13)	4 (3-5)
Charme						2 (0-4)	3 (0-8)
Hêtre	2003 (97-05)	29 (23-37)	153 (82-291)	16 (7-32)	31 (14-64)	1 (1-3)	0 (0-2)

## Observations

- La régénération est un mélange de charme, d'érable, de chêne (74%) et de hêtre (6%). Lors du nettoyage, nous avons coupé l'ensemble des hêtres et charmes qui dominaient des semis de chêne.
- Au début de l'expérience, l'éclaircissement était très insuffisant au bon développement des chênes. Suite à l'éclaircie, l'éclaircissement est devenu beaucoup plus abondant (Tableau 1). Des graminées recouvrent d'ailleurs maintenant l'entièreté de la zone étudiée.
- Les placeaux extérieurs ont plusieurs fois été endommagés par des sangliers et nous n'avons donc pas pu calculer le taux d'abrouissement pour ce site.

## Conclusions

Bien qu'au départ les semis de hêtre et de chêne avaient une taille similaire, seul les semis de hêtre ont pu croître sous de si faibles niveaux d'éclaircissement (<10%). La situation est maintenant plus favorable pour les semis de chênes et d'érables. L'éclaircissement est abondant et les semis de hêtre et de charme ont été coupés. Le suivi du dispositif nous apprendra si c'est le chêne ou l'érable qui constituera le futur bas-perchis.



**Vue d'ensemble de cette petite clôture (A). L'éclaircissement mesuré au placeau numéro 3 était de 10 % en 2010 (B) et de 31 % en 2011 après l'éclaircie (C).**

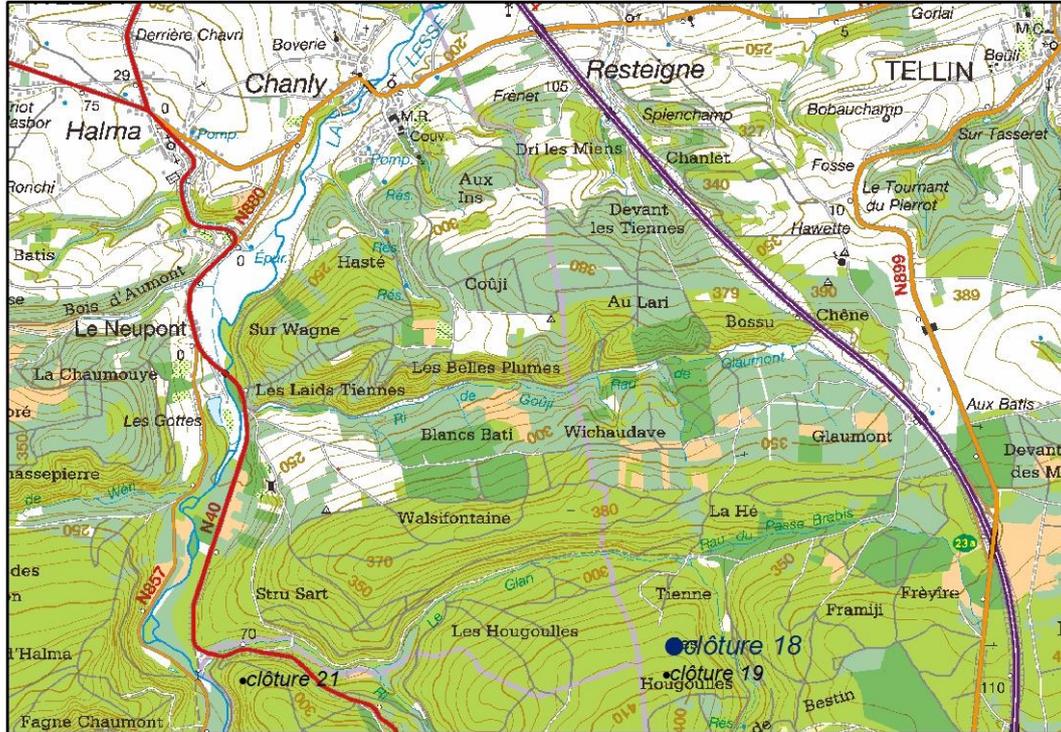
# Clôture 18

## Localisation

Cantonnement : St-Hubert  
Lieu-dit : Hougouilles

Altitude : 380 m  
Topographie : Plateau

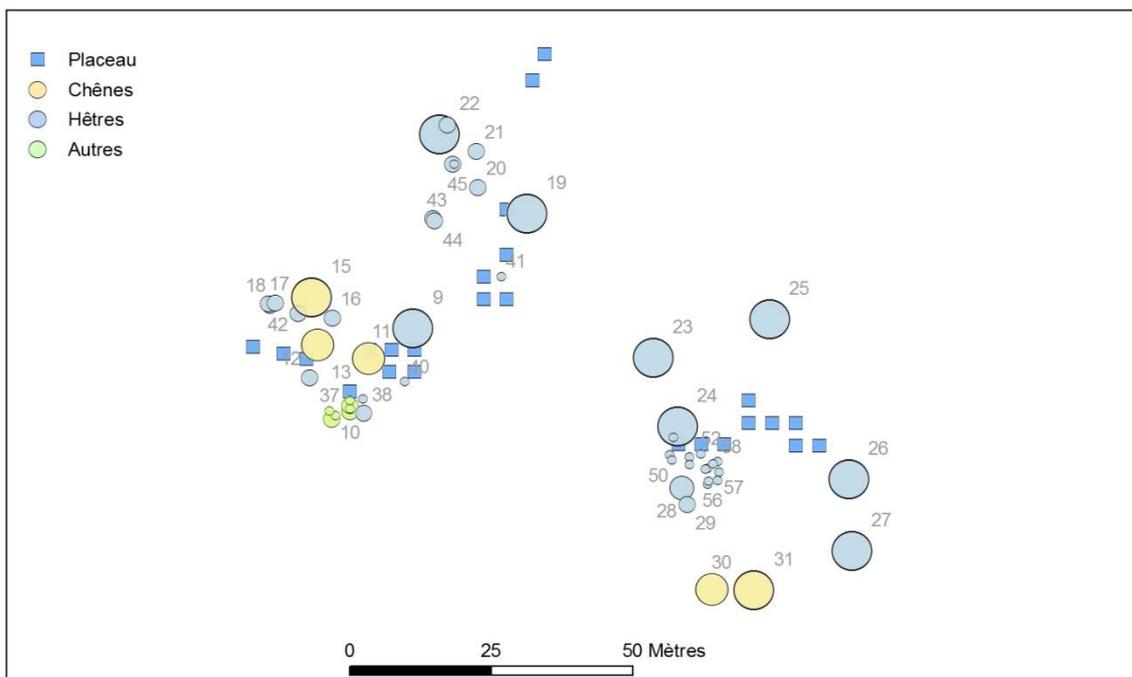
Pédologie : Gbbq6, Gbbr4



## Cartographie

Surface clôturée : >1 ha

Nombre de placeaux : 25



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
1987	Eclaircie	DNF
1990	Installation de la clôture Chablis	DNF
1992	Amendement	DNF
1995	Travail du sol	DNF
2011	Léger nettoyage très localisé	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Installation d'un dispositif de suivi du bas-perchis
2014	Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Remesurage du dispositif de suivi du bas-perchis

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	7	47	19	80	60	3	37
2012	7	47	19	80	60	3	37

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	30 (4-61)
2011	/
2012	/

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Hêtre	1997 (95-00)	188 (81-261)	359 (194-442)	25 (14-36)	43 (28-58)	27 (4-63)	16 (1-53)
Chêne	1999 (95-01)	129 (45-196)	197 (54-287)	15 (4-23)	17 (2-30)	0 (0-1)	0 (0-1)

## Observations

- La régénération est très majoritairement composée de hêtre (99%) avec du chêne et de l'épicéa. Les chênes sont dispersés sous forme de très petites taches.
- Le peuplement est composé de gros bois clairsemés suite à un dépérissement de hêtres (attaque de scolytes). L'éclaircie est abondante.
- L'abroustissement est très important en dehors des clôtures : 72 % des hêtres mesurés sont abroustis.
- Des sangliers et des cerfs sont occasionnellement entrés dans la clôture et quelques dégâts d'écorcement sont observés.

## Conclusions

Quelques semis de chêne ont su se maintenir au milieu de l'abondante régénération de hêtre. Ce constat assez exceptionnel s'explique vraisemblablement par l'ampleur de la perturbation créée suite aux attaques de scolytes, l'abondance de l'éclaircie suite à cette perturbation et l'abondance par taches de semis de chêne. Néanmoins, aucun de ces semis de chêne encore présents ne domine véritablement les jeunes hêtres avoisinants. Nous sommes donc perplexes quant à leur bon développement sans interventions sylvicoles. La croissance moyenne en hauteur des semis de hêtre est par contre importante (43 cm/an).



Quelques semis de chênes se sont bien développés mais ils sont dissimulés au sein de semis de hêtre nettement plus abondants (A). Blessures très fréquemment observées sur les perches de hêtre et de chêne (B). L'abroustissement est très important en dehors des clôtures, même sur les semis de hêtre (C). Nous avons installé un dispositif de suivi de la croissance du bas-perchis de hêtre (D).

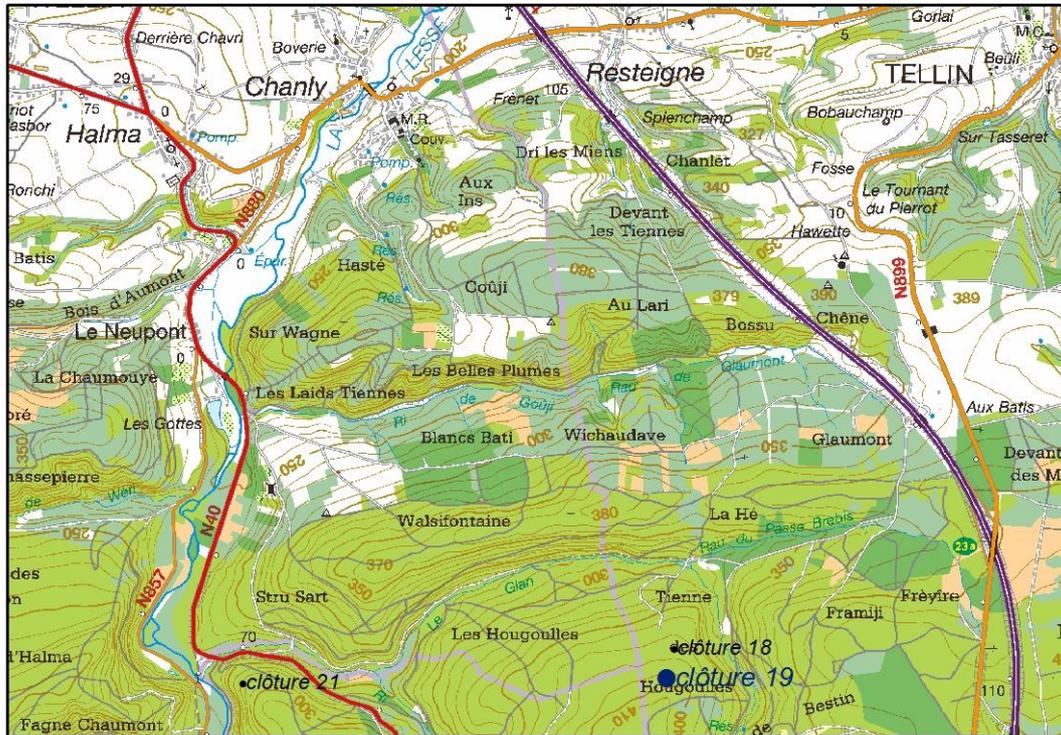
# Clôture 19

## Localisation

Cantonnement : St-Hubert  
Lieu-dit : Hougoules

Altitude : 396 m  
Topographie : Plateau

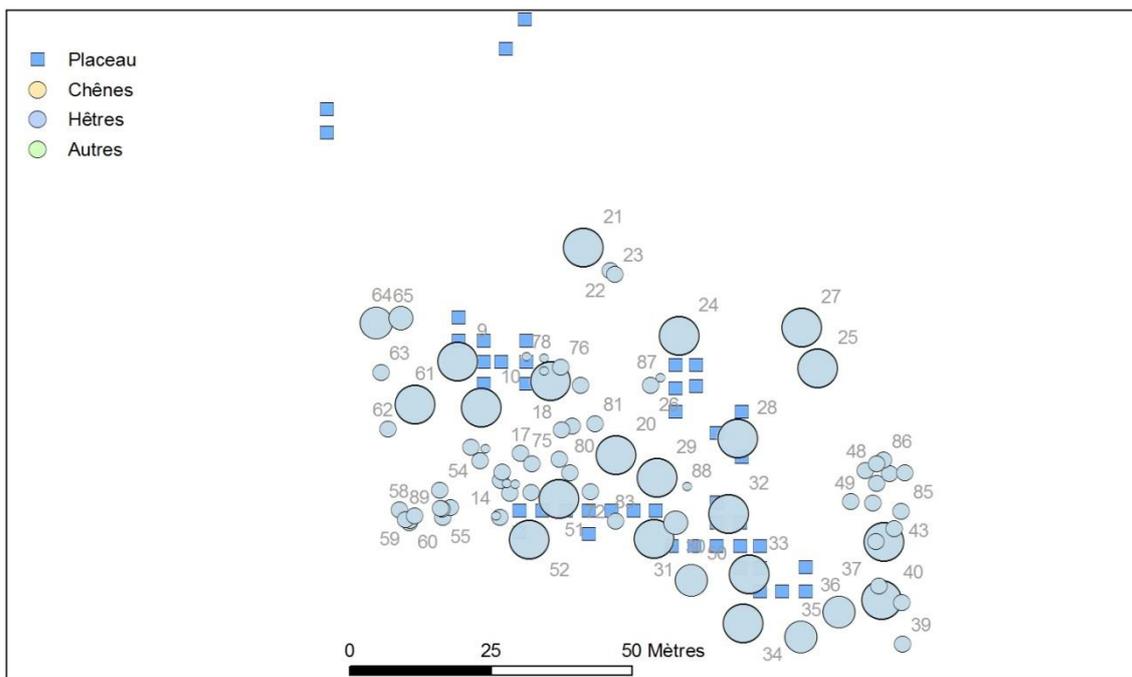
Pédologie : Gbbq6



## Cartographie

Surface clôturée : > 1ha

Nombre de placeaux : 45



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2001	Eclaircie suite aux chablis de scolytes	DNF
2003	Installation de la clôture	DNF

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Installation d'un dispositif de suivi du bas-perchis
2014	Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Remesurage du dispositif de suivi du bas-perchis

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	15	101	0	100	64	3	33
2012	15	92	0	100	60	3	37

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	11 (2-32)
2011	/
2012	/

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Hêtre	1998 (95-00)	169 (41-278)	341 (233-446)	26 (15-39)	43 (11-61)	14 (0-35)	10 (2-23)

## Observations

- La régénération est très majoritairement composée de hêtre (99%) en mélange avec du chêne et de l'épicéa.
- Le peuplement est composé de gros bois clairsemés suite au dépérissement du hêtre (attaque de scolytes). L'éclaircie est très variable. Par endroit, il est insuffisant pour le développement des semis de chêne.
- L'abroustissement est très important en dehors des clôtures : 44 % des hêtres et 50% des chênes mesurés sont abroustés.
- Des sangliers et des cerfs sont occasionnellement entrés dans la clôture et quelques dégâts d'écorticement sont observés.

## Conclusions

Très peu de semis de chêne ont été mesurés lors de l'installation du dispositif. En 2011, tous ces semis étaient par ailleurs disparus suite à la compétition par le hêtre. La croissance moyenne en hauteur des semis de hêtre est par contre très importante (43 cm/an).



**Nous avons installé un dispositif de suivi du bas-perchis. Le dispositif est délimité par un layon d'un mètre de large (A). Le peuplement est bien ouvert et la régénération est abondante sur une très grande surface (B).**

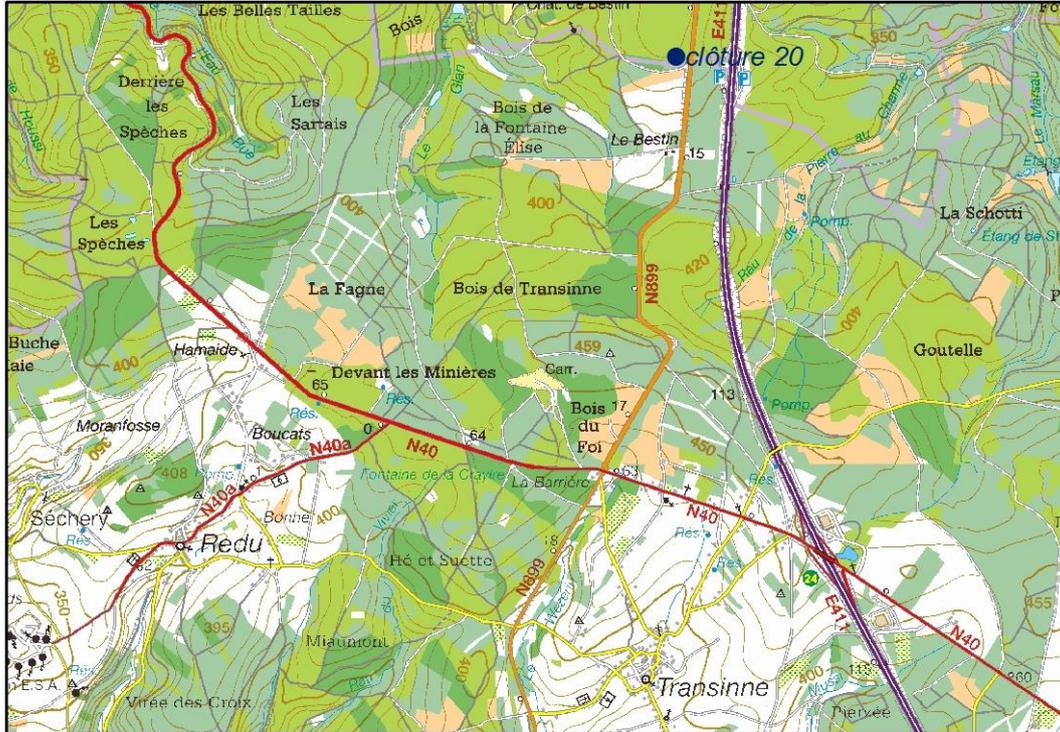
# Clôture 20

## Localisation

Cantonnement : St-Hubert  
Lieu-dit : Resteigne

Altitude : 406 m  
Topographie : Plateau

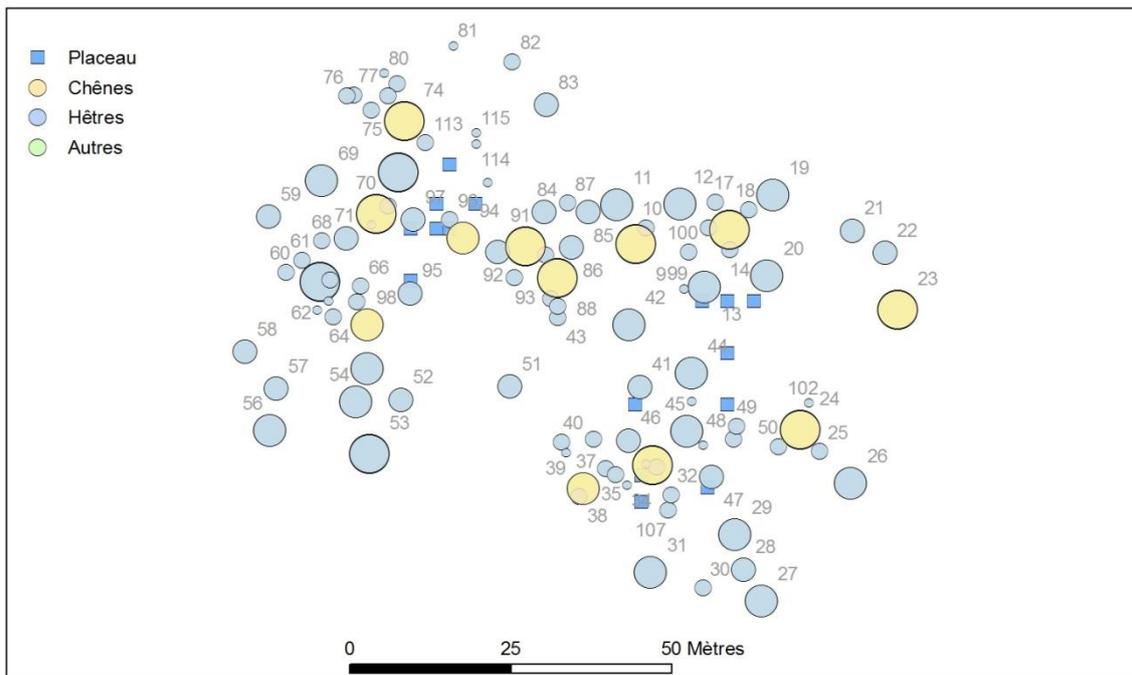
Pédologie : Gbbr2



## Cartographie

Surface clôturée : >1 ha

Nombre de placeaux : 21



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
1990	Eclaircie	DNF
1995	Installation de la clôture	DNF

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircie avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m Rayons de cimes
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircie avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2014	Remesurage des arbres du peuplement

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	19	148	37	63	52	20	28
2012	19	148	37	63	52	20	28

### Eclaircie

Année	% Eclaircie relatif
2010	/
2011	17 (10-27)
2012	/

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Hêtre	1996 (91-98)	192 (125-249)	327 (208-425)	24 (19-33)	34 (21-47)	18 (5-43)	14 (0-29)
Chêne	2003 (96-07)	34 (20-47)	57 (55-58)	5 (5-5)	6 (3-9)	0 (1-2)	0 (0-2)

## Observations

- C'est une régénération composée essentiellement de hêtre (92%) accompagnée d'un peu de chênes (8 %).
- L'éclairage y est insuffisant pour la régénération de chêne.
- Le taux d'abrutissement est important à l'extérieur de la clôture. 92% des semis de hêtre et 21% des semis de chêne sont abrutis. Les semis de chêne sont beaucoup plus petits, et nous supposons que le gibier les trouve plus difficilement. Leur avenir n'en est pas moins compromis.

## Conclusions

L'éclairage est limitant et la régénération de chêne est depuis le début de l'expérience dominée par la régénération de hêtre. Dans ces conditions, malgré l'abondance locale de petits semis de chêne, il est fort improbable que certains d'entre eux puissent survivre jusqu'au stade de perchis.



**Le site étudié est très grand et la régénération hétérogène (A). Malgré la présence de chêne dans le peuplement, le hêtre se régénère beaucoup plus abondamment (B).**

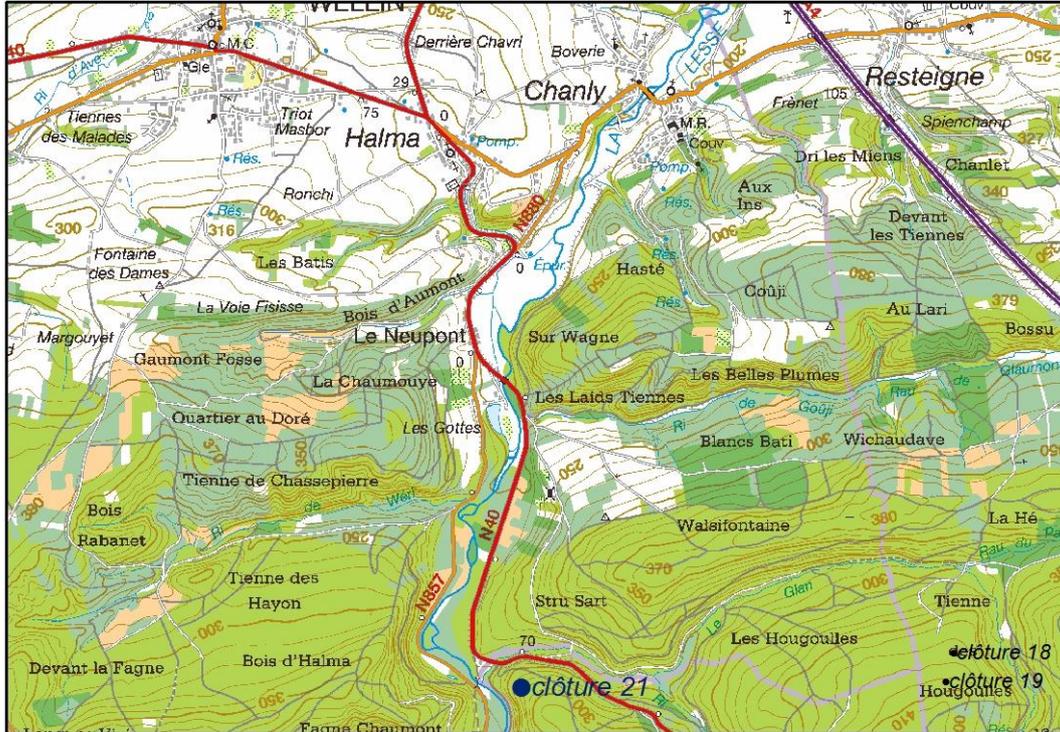
# Clôture 21

## Localisation

Cantonnement : Libin  
Lieu-dit : Gare de Redu

Altitude : 244 m  
Topographie : versant

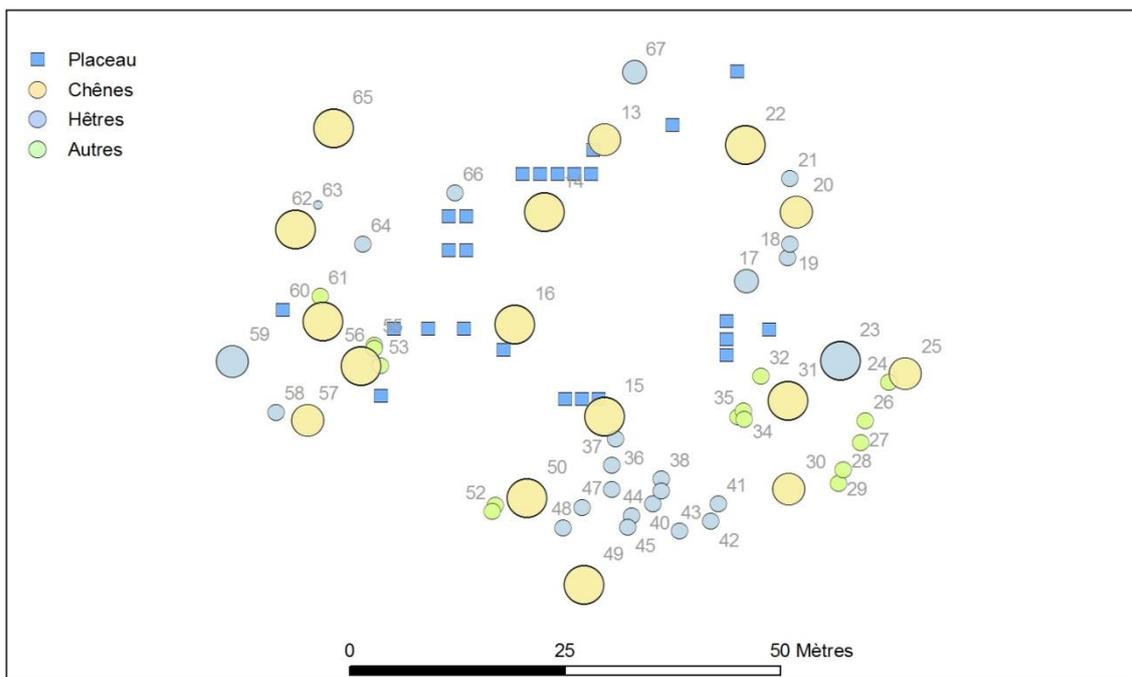
Pédologie : Gbbr4



## Cartographie

Surface clôturée : ±2500 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 25



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
1993	Installation de la clôture	DNF
2007	Nettoisement	DNF
2008	Nettoisement	DNF
2009	Nettoisement	DNF
2010	Eclaircie	DNF
2012	Nettoisement	DNF

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Installation d'un dispositif de suivi du bas-perchis
2014	Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Remesurage du dispositif de suivi du bas-perchis

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	19	125	77	19	65	4	31
2012	14	88	77	18	63	5	32

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	/
2011	/
2012	/

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	1996 (91-01)	221 (51-278)	343 (158-425)	32 (21-46)	31 (19-39)	21 (4-41)	16 (4-41)
Hêtre	2000 (98-03)					7 (0-11)	0 (0-3)
Charme						2 (0-11)	0 (0-4)

## Observations

- La régénération était initialement composée majoritairement de chêne (76%) avec du hêtre (15%) et du charme. Régulièrement, le DNF a coupé les hêtres et charmes dominants.
- La trouée est importante surtout après l'éclaircie de 2010 et l'éclaircissement est très vraisemblablement suffisant.
- 80% des semis de charme et 20% des semis de chêne sont abroustis en dehors de la clôture.

## Conclusions

C'est une belle régénération de chêne sur une surface importante ! L'accroissement des semis de chêne est également élevé (31 cm/an). Ce succès est vraisemblablement le résultat des interventions sylvicoles successives.



Aperçu du bas-perchis de chêne dans lequel nous avons effectué une pré-désignation et un détourage.

# Clôture 22

## Localisation

Cantonnement : Beauraing  
Lieu-dit Bois le taureau

Altitude : 300 m  
Topographie : plateau

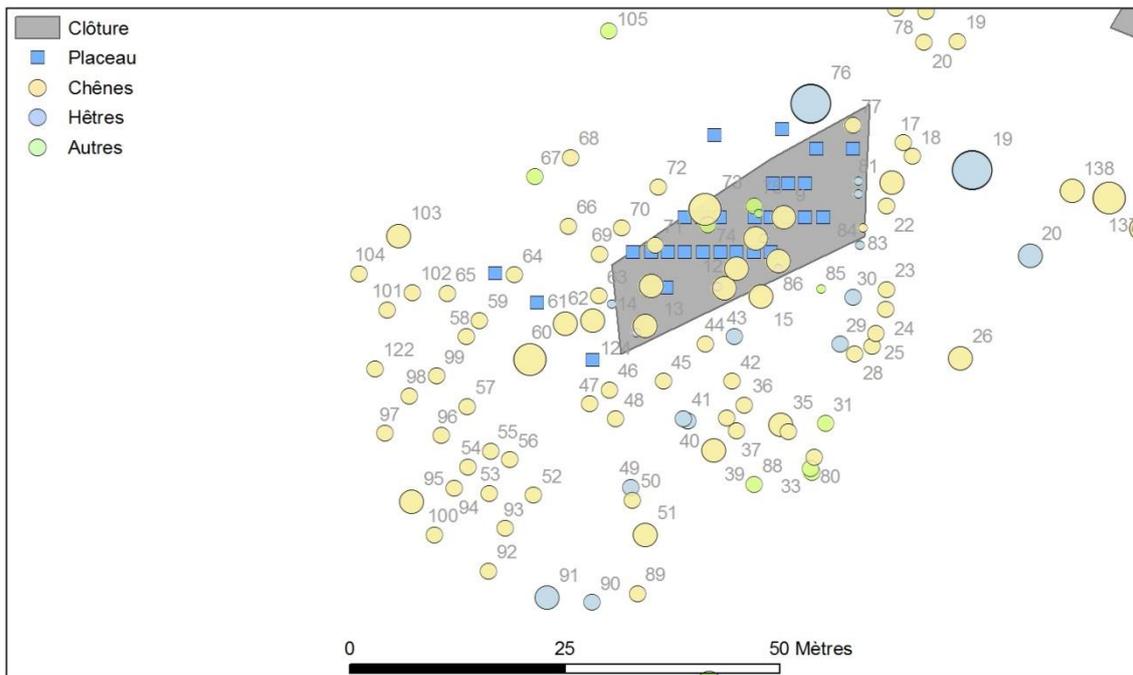
Pédologie : Gbbr4



## Cartographie

Surface clôturée : 394 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 30



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2007	Installation de la clôture	ULg
2008	Eclaircie dans les épicéas voisins	DNF
2010	Eclaircie de gros hêtres assez distants de la clôture	DNF
2011	Eclaircie	ULg
2012	Nettoisement	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique
2009	Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques Inventaire élargi des arbres de plus de 7 cm de circonférence dans un rayon de 35 m Rayons de cimes
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
Après 2014	Installation éventuelle d'un dispositif de suivi du bas-perchis

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA	NHA	GHA chêne	GHA hêtre	PB	MB	GB
	m <sup>2</sup> /ha	tiges/ha	%	%	%	%	%
2007	15	208	74	23	71	26	3
2012	12	134	71	25	62	34	4

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	8 (3-15)
2011	14 (8-21)
2012	25 (18-32)

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007	H2011	D2011	Accroissement	N2007	N2012
		cm	cm	mm	cm	tiges/m <sup>2</sup>	tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	1999 (97-02)	97 (27-197)	180 (107-287)	14 (8-22)	21 (10-36)	64 (35-102)	18 (7-36)
Charme						3 (1-9)	3 (1-8)
Hêtre	1998 (95-02)	138 (17-299)	247 (23-477)	21 (3-44)	27 (2-46)	0 (0-2)	0 (0-2)

## Observations

- La régénération est un mélange essentiellement composé de chênes (94 %) avec également du hêtre, du charme, du sorbier, du bouleau et du noisetier. Lors du nettoyage, nous avons coupé des hêtres, charmes et noisetiers qui dominaient les semis de chêne. Les chênes dominent surtout dans la partie ouest de la clôture. C'est la partie initialement la moins éclairée dans laquelle peu de semis de hêtre étaient présents.
- Grâce aux éclaircies et au nettoyage, l'éclaircissement est devenu plus propice au développement des semis de chêne.
- L'abroustissement est modéré en dehors des clôtures. 60 % des chênes, 12 % des hêtres et 28 % des charmes mesurés sont abroustis. D'un autre côté, la régénération de chêne est diffuse et couvre de grandes surfaces aux alentours de la clôture.

## Conclusions

La régénération de chêne est initialement nettement plus abondante que celle du hêtre (ou du charme) et de ce fait le chêne parvient à se maintenir. En outre, l'éclaircie et le nettoyage ont été, à nos yeux, indispensable afin que les semis de chêne reçoivent suffisamment de lumière. On note également que le charme et le hêtre ont rapidement (avant éclaircie et nettoyage) pris le dessus sur les chênes dans la partie la plus éclairée de la clôture.



Mesure du diamètre à 5 cm au-dessus du collet (A). La régénération dans la partie ouest de la clôture est nettement moins développée (B) que dans la partie est. Avant éclaircie, le couvert de chêne était important (C).

# Clôture 23

## Localisation

**Cantonnement :** Beauraing  
**Lieu-dit** Bois le taureau

**Altitude :** 300 m  
**Topographie :** Haut de versant

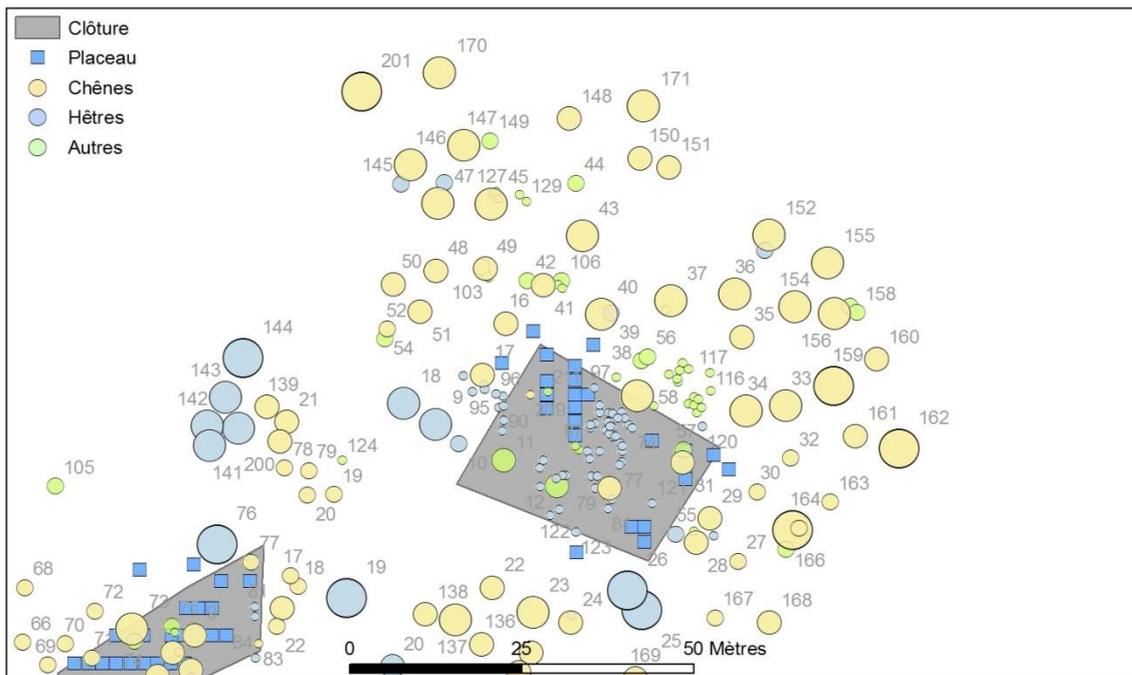
**Pédologie :** Gbbr4



## Cartographie

**Surface clôturée :** 648 m<sup>2</sup>

**Nombre de placeaux :** 24



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2006	Nettoisement avant l'installation de la clôture	DNF
2007	Installation de la clôture	ULg
2008	Eclaircie dans les épicéas voisins	DNF
2010	Eclaircie de quelques gros hêtres	DNF
2011	Eclaircie	ULg
	Nettoisement	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
	Eclaircissement avec le densiomètre optique
	Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
	Rayons de cimes
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
	Inventaire élargi des arbres de plus de 7 cm de circonférence dans un rayon de 35 m
	Rayons de cimes
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis de chaque espèce dans les placeaux
	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
	Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Installation éventuelle d'un dispositif de suivi du bas-perchis

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	16	126	69	23	36	42	22
2012	16	111	70	23	27	48	25

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	21 (7-29)
2011	23 (10-31)
2012	25 (13-32)

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	1999 (96-02)	94 (42-200)	201 (122-283)	16 (9-28)	27 (10-41)	37 (6-91)	16 (0-35)
Charme						4 (0-20)	4 (0-19)
Hêtre	2001 (98-02)	84 (19-199)	227 (138-413)	18 (10-31)	36 (20-54)	1 (0-2)	0 (0-2)

## Observations

- La régénération est un mélange essentiellement composé de chêne (89%) avec également du hêtre (2%), du charme, du sorbier, du bouleau et du noisetier. Les chênes sont répartis en plusieurs taches toujours en mélange avec du charme et du hêtre. Il y a par contre d'autres taches où les chênes sont très peu abondants. Lors du nettoyage, nous avons coupé les hêtres, charmes et noisetiers qui dominaient les semis de chêne.
- Les éclaircies et le nettoyage n'ont pas modifié fortement les conditions d'éclairement de l'ensemble de la trouée. Elles ont avant tout permis d'augmenter l'éclairement dans les zones les plus ombragées. Les conditions lumineuses au sein de la trouée étaient toutefois favorables aux chênes dès le début de l'expérience.
- L'abroustissement est modéré en dehors des clôtures. 60 % des chênes, 12 % des hêtres et 28 % des charmes mesurés sont abroustis. D'un autre côté, la régénération de chêne est diffuse et couvre de grandes surfaces aux alentours de la clôture.

## Conclusions

Sans intervention, le chêne domine par endroit la régénération. La régénération de chêne est nettement plus abondante que celle du hêtre ou du charme et de ce fait le chêne parvient à se maintenir localement. En outre, l'éclaircie et le nettoyage ont permis d'homogénéiser l'apport de lumière et ainsi maintenir l'abondance initiale des chênes.



Aperçu de la régénération lors de la mesure de la lumière avec des capteurs photosensibles. Cette mesure nous a permis de vérifier nos calculs de l'éclairement à partir des photographies hémisphériques. On distingue bien sur cette photo également, que les charmes dominent les chênes (avant nettoyage).

# Clôture 24

## Localisation

Cantonnement : Beauraing  
Lieu-dit Bois le Doyen

Altitude : 350 m  
Topographie : Plateau

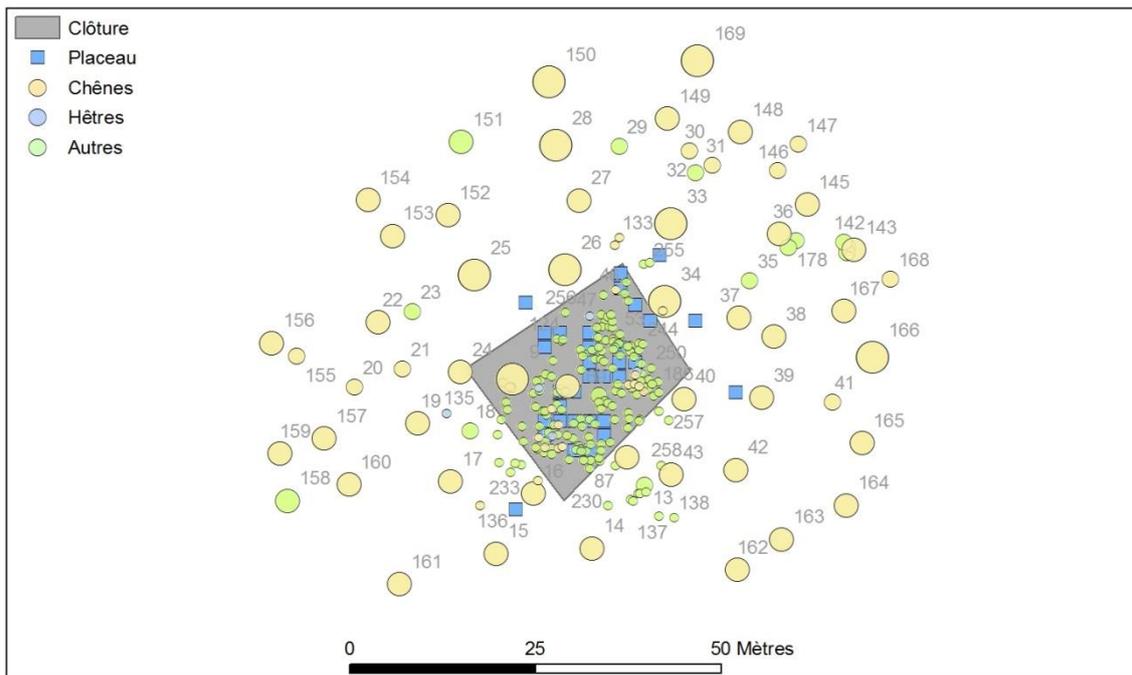
Pédologie : Gbbq6



## Cartographie

Surface clôturée : 488 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 33



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2005	Eclaircie	DNF
2007	Dégagement des semis naturels	DNF
	Installation de la clôture	ULg
2010	Volis et Chablis	-
	Eclaircie	ULg
	Nettoisement	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
	Eclaircissement avec le densiomètre optique
	Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
	Inventaire élargi des arbres de plus de 7 cm de circonférence dans un rayon de 35 m
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
	Rayons de cimes
	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis de chaque espèce par espèce dans chaque placeau
	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Installation éventuelle d'un dispositif de suivi du bas-perchis

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA	NHA	GHA chêne	GHA hêtre	PB	MB	GB
	m <sup>2</sup> /ha	tiges/ha	%	%	%	%	%
2007	11	102	94	0	36	56	8
2012	10	91	95	0	31	59	9

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	21 (10-34)
2011	38 (29-51)
2012	/

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007	H2011	D2011	Accroissement	N2007	N2012
		cm	cm	mm	cm	tiges/m <sup>2</sup>	tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	1997 (94-99)	165 (62-283)	323 (191-450)	29 (12-53)	39 (24-54)	18 (6-34)	8 (0-27)
Charme						0 (0-2)	0 (0-2)

## Observations

- La régénération est un mélange essentiellement composé de chêne (97%) avec également du charme, du pin, du sorbier, du bouleau et du noisetier. Les chênes sont relativement bien répartis dans la clôture. Lors du nettoyage, nous avons coupé les charmes, pins et noisetiers qui dominaient les semis de chêne.
- Les éclaircies et le nettoyage ont presque doublé l'éclaircie alors que la surface terrière n'a diminuée que d'1 m<sup>2</sup>/ha. Les conditions d'éclaircie au sein de la trouée étaient toutefois favorables aux chênes dès le début de l'expérience.
- La tempête du 14 juillet 2010 a cassé de nombreux houppiers autour de la clôture et détruit une partie des placeaux extérieurs.

## Conclusions

La régénération de chêne est abondante et semble être un succès. La situation de départ était propice (suite à un nettoyage) et n'a cessé d'évoluer favorablement.



La tempête du 14 juillet 2010 a cassé plusieurs houppiers autour de ce site (A). La régénération de chêne y est abondante (B et C) et nous avons en outre coupé les semis de charmes et de pin qui la concurrençait (D).

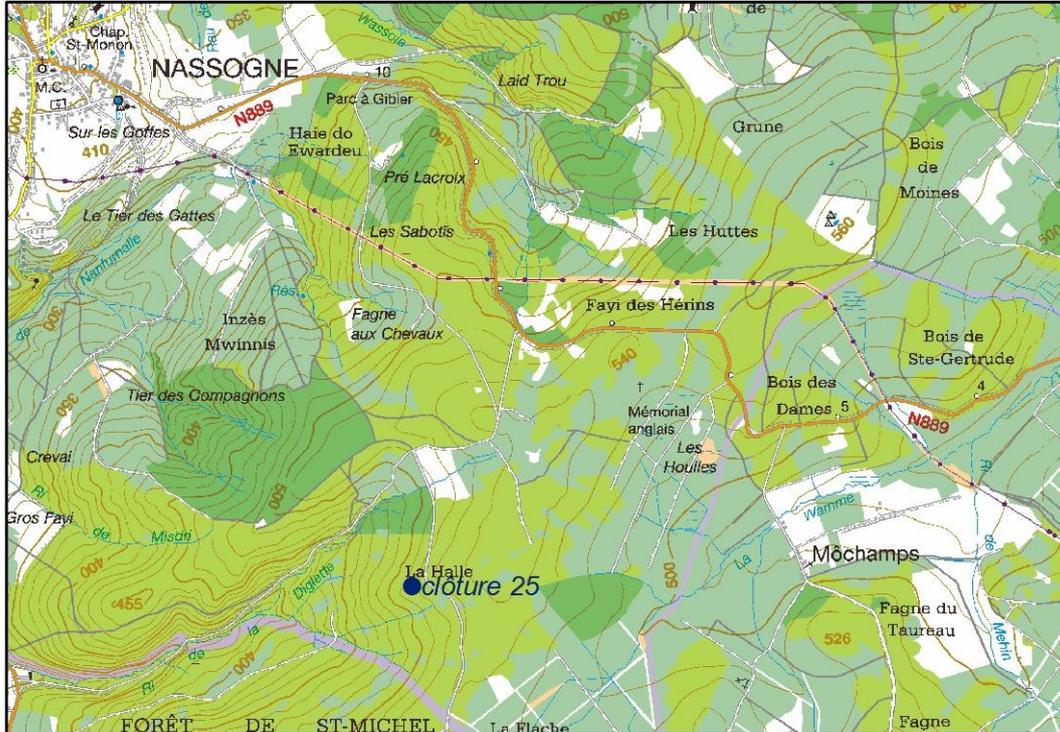
# Clôture 25

## Localisation

Cantonnement : Nassogne  
Lieu-dit : La Halle

Altitude : 514 m  
Topographie : Haut de versant

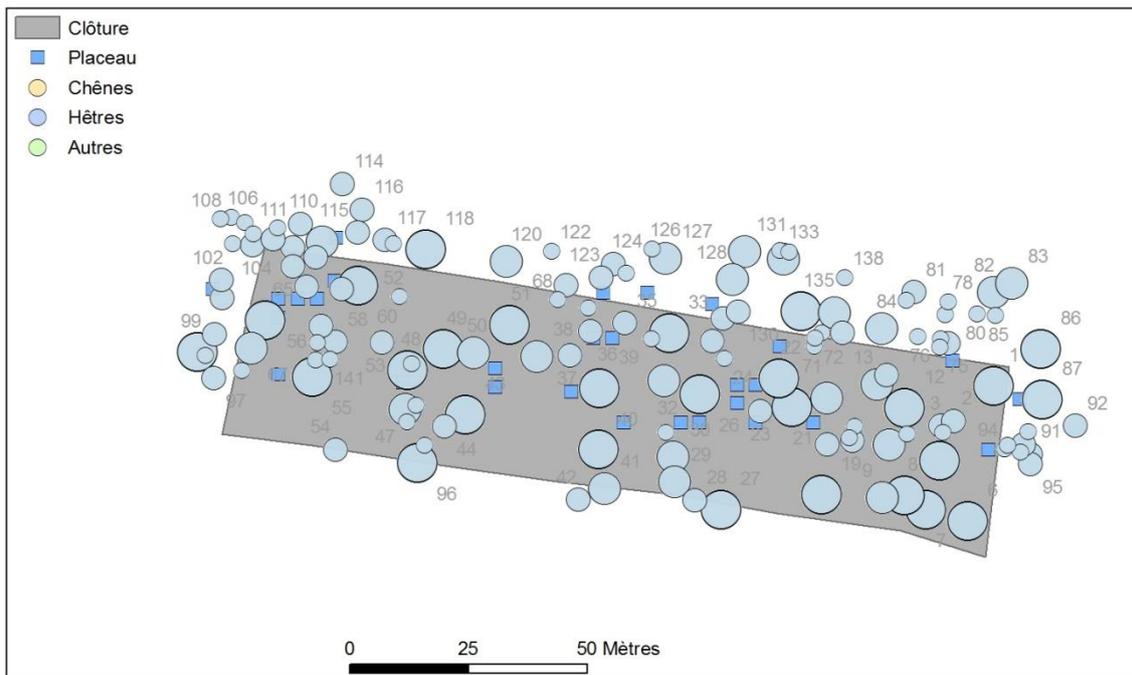
Pédologie : Gbbr4



## Cartographie

Surface clôturée : 6334 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 29



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
1987	Installation de la clôture	DNF
1987	Eclaircie	DNF
1990	Travail du sol	DNF
2012	Eclaircie	DNF

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques

## Mesures prévues

Année	Mesures
2014	Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Installation éventuelle d'un dispositif de suivi du bas-perchis

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	22	131	0	100	33	38	29
2011	12	81	0	100	35	40	25

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	10 (2-25)
2011	13 (6-27)
2012	30 (8-47)

### Régénération

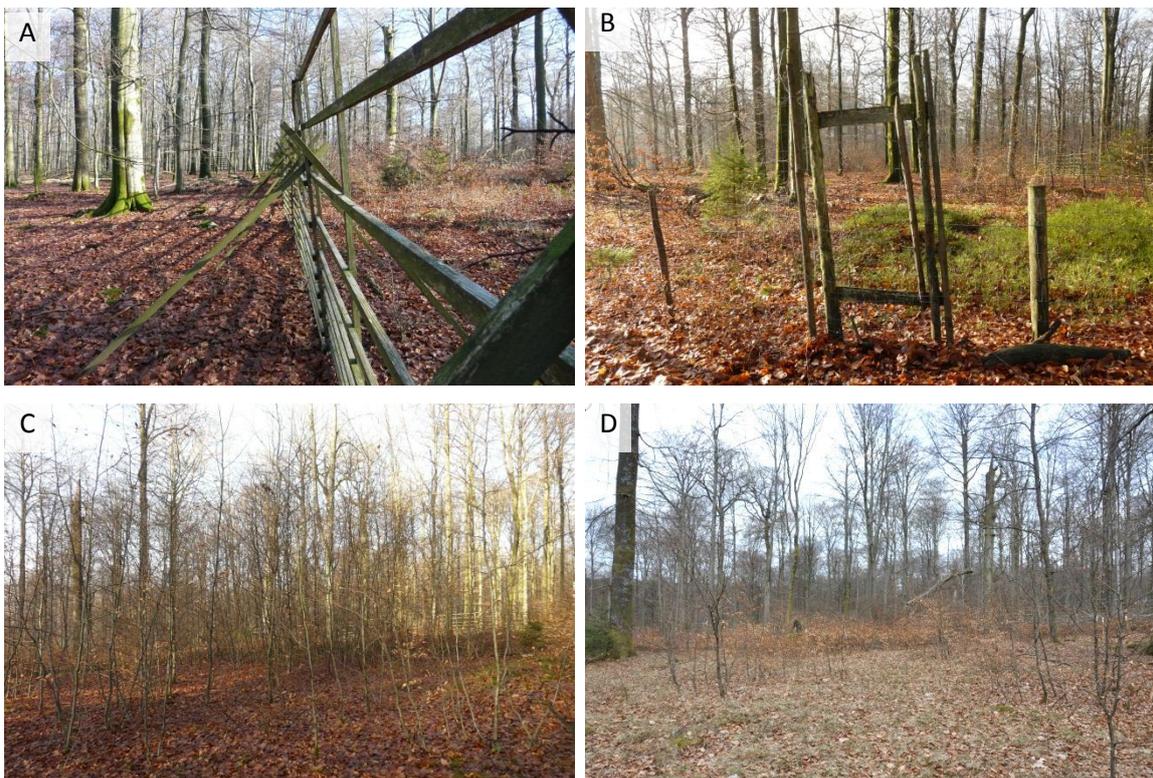
Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Hêtre	1999 (93-04)	110 (21-218)	197 (37-349)	18 (3-32)	22 (4-40)	36 (4-110)	18 (0-81)

## Observations

- La régénération est uniquement composée de hêtre. Leur taille et leur âge sont néanmoins très variables. Certains groupes de semis atteignent plus de 4 m de haut alors que d'autres n'atteignent pas 1 m de haut.
- Etant donné le nombre peu élevé de semis se trouvant hors de la clôture, nous n'avons pas pu quantifier l'abrouissement sur la régénération. Néanmoins, nous remarquons une importante différence entre la hauteur de la myrtille à l'intérieur et à l'extérieur de la clôture.
- Suite à l'ouverture de la clôture pour l'exploitation, de l'abrouissement est présent dans la régénération de hêtre.
- L'ensemble de la clôture a été fortement mis en lumière par l'éclaircie de 2012.
- Lors du printemps de 2012, nous avons constaté la présence abondante de jeunes plantules de hêtre. Ces plantules n'étaient par contre présentes qu'à l'extérieur de la clôture.

## Conclusions

La régénération de hêtre se développe bien mais de façon hétérogène dans cette clôture.



La clôture est formée d'un lattis (A) et d'urus (B). Elle fût installée avant le début de l'expérience et couvre une grande surface. La taille des semis de hêtre y est variable (C et D).

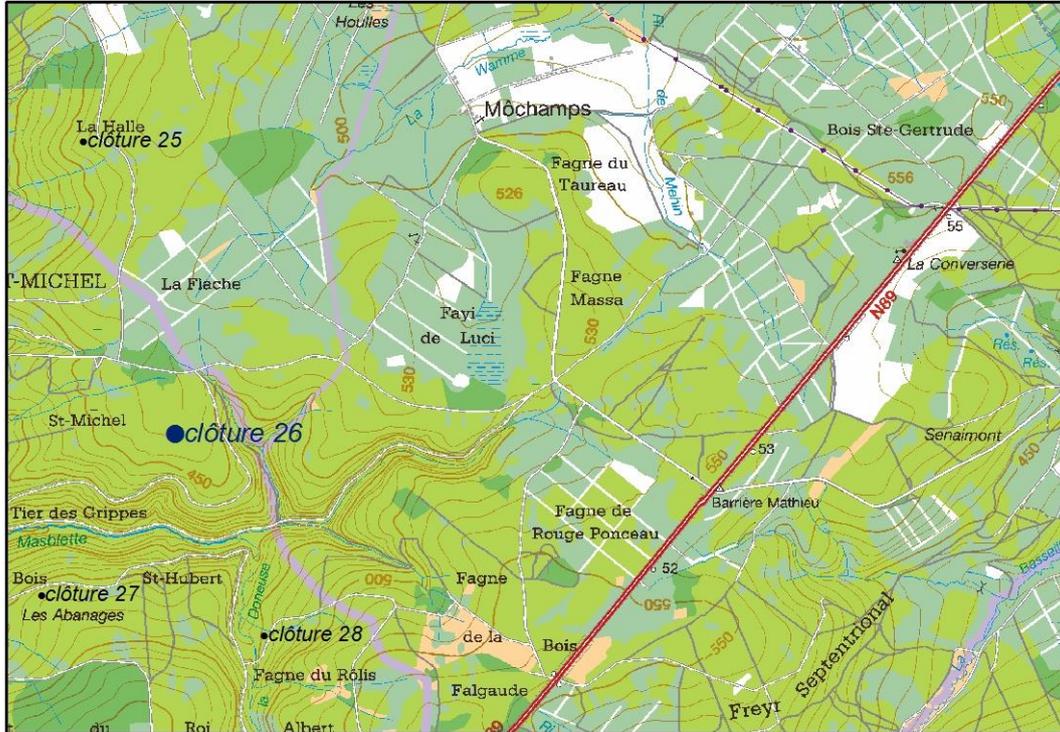
# Clôture 26

## Localisation

Cantonnement : Nassogne  
Lieu-dit : Plaine st. Michel

Altitude : 511 m  
Topographie : plateau

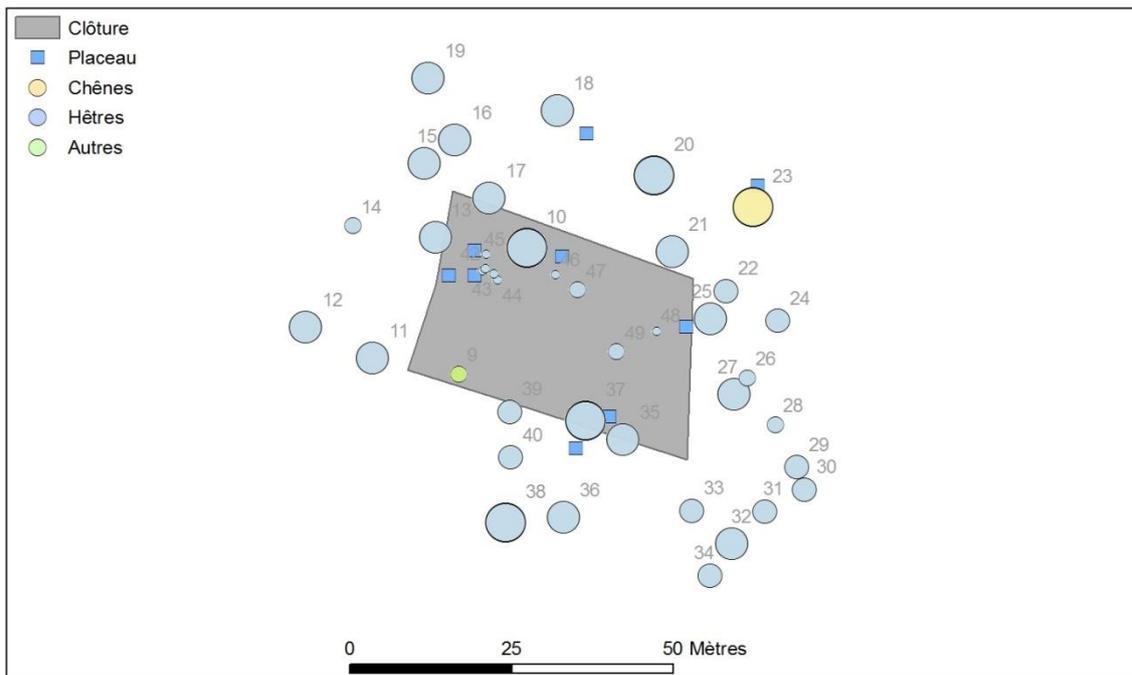
Pédologie : Gbbq4



## Cartographie

Surface clôturée : 1163 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 9



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
1986	Eclaircie	DNF
1989	Installation de la clôture	DNF
1990	Travail du sol	DNF
2011	Eclaircie	DNF

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m Rayons de cimes
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2014	Remesurage des arbres du peuplement

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	14	65	6	94	18	29	53
2012	12	57	7	93	20	30	50

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	11 (2-43)
2011	27 (9-59)
2012	/

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Hêtre	1999 (97-02)	150 (83-217)	269 (162-346)	22 (13-33)	30 (16-41)	20 (10-38)	12 (9-20)

## Observations

- La régénération naturelle est composée uniquement de hêtre mais des châtaigniers ont également été plantés en dehors des placeaux.
- L'éclaircie de 2011 a permis de mettre en lumière les zones les plus sombres de la clôture.
- L'abroustissement sur les hêtres dans les zones échantillonnées en dehors de la clôture est modéré. Le taux d'abroustissement mesuré est de 23 %.

## Conclusions

La régénération du hêtre à cet endroit ne rencontre aucun problème particulier.



Aperçu de la clôture après éclaircie.

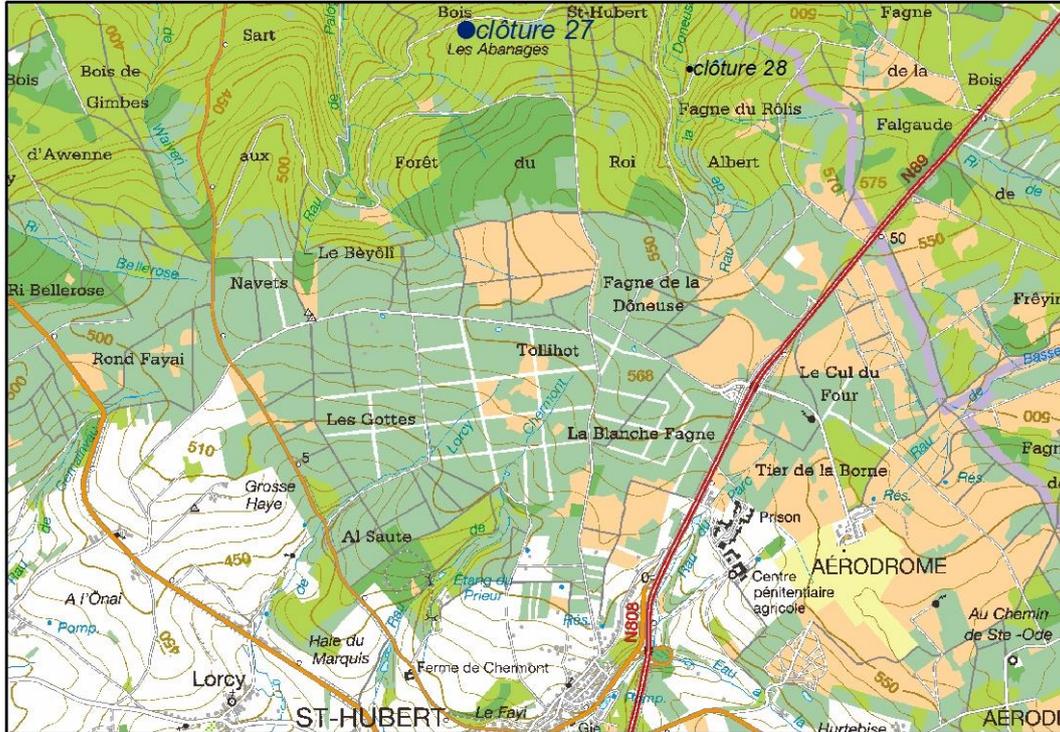
# Clôture 27

## Localisation

**Cantonnement :** Saint-Hubert  
**Lieu-dit :** Les Abanages

**Altitude :** 460 m  
**Topographie :** Haut de versant

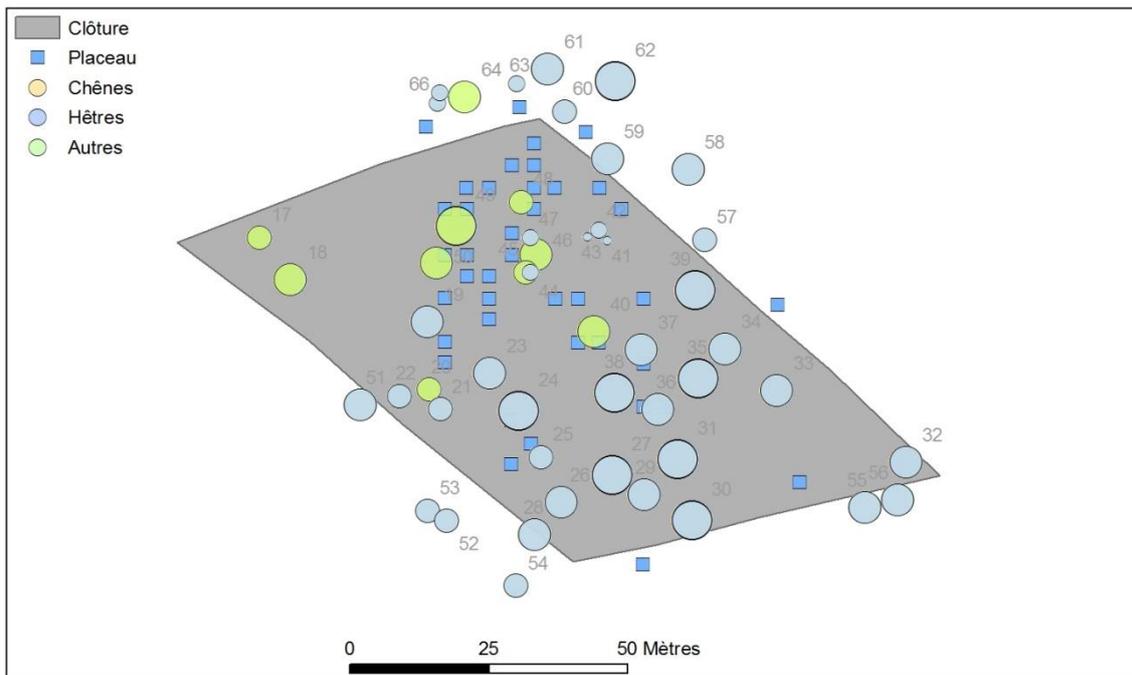
**Pédologie :** Gbbf6



## Cartographie

**Surface clôturée :** 5506 m<sup>2</sup>

**Nombre de placeaux :** 40



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
1992	Eclaircie	DNF
1994	Installation de la clôture	DNF
2002	Chablis	-
2006	Chablis	-
2013	Démontage de la clôture	DNF

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque plateau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque plateau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau
2012	Nombre de semis de chaque espèce dans les plateaux Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque plateau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2014	Remesurage des arbres du peuplement

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	14	67	0	79	16	34	50
2012	14	67	0	79	16	34	50

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	/
2011	/
2012	/

### Régénération

Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Hêtre	1997 (96-97)	152 (25-242)	294 (124-460)	25 (12-38)	36 (4-61)	18 (1-94)	10 (0-42)
Erable						7 (1-34)	1 (0-18)

## Observations

- La régénération est composée majoritairement de hêtre (79 %) accompagné d'érables (21 %).
- La régénération de hêtre s'est largement imposée à celle d'érable. Quelques érables dominés sont néanmoins toujours présents.
- L'abroustissement en dehors de la clôture semble relativement faible car seulement 8 % des hêtres et 14 % des érables présentent des marques d'abroustissement. L'abroustissement est également présent à l'intérieur de la clôture, surtout sur les érables.

## Conclusions

La régénération de hêtre s'est bien développée contrairement à la régénération d'érable et de chêne. La régénération va évoluer naturellement en un perchis qui sera composé uniquement de hêtres.



Initialement, de nombreux semis d'érable étaient présents dans cette clôture. Il n'en reste en 2013 plus que quelques individus dominés et difficilement repérables (A). La clôture a été retirée début 2013, mais son emplacement est toujours bien visible (B).

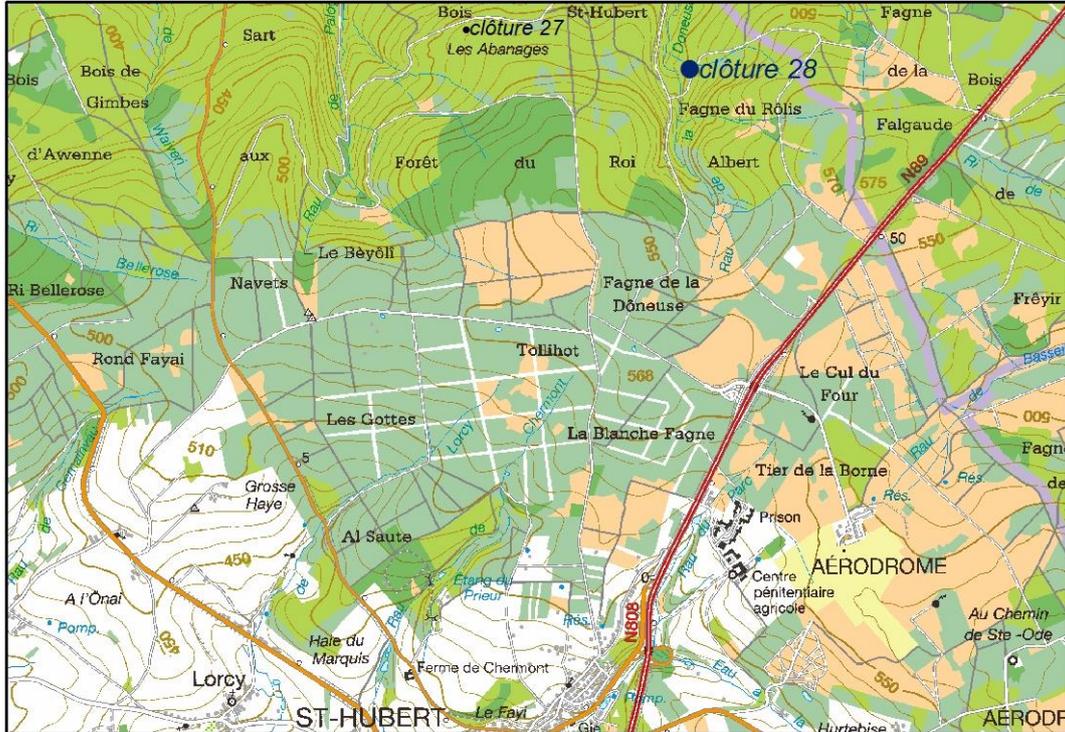
# Clôture 28

## Localisation

Cantonnement : Saint-Hubert  
Lieu-dit : Fagne Rôlis

Altitude : 450 m  
Topographie : Versant

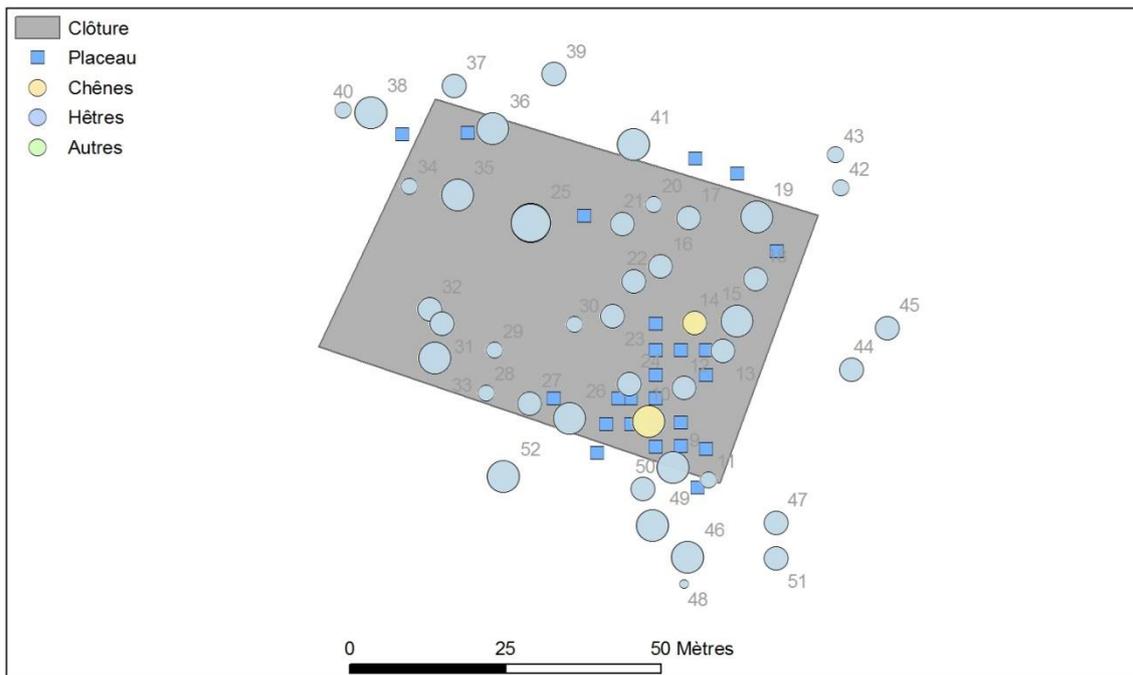
Pédologie : Gbhq6



## Cartographie

Surface clôturée : 2980 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 25



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
1991	Eclaircie	DNF
1996	Installation de la clôture	DNF

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau

## Mesures prévues

Année	Mesures
2014	Remesurage des arbres du peuplement

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	11	77	5	95	23	50	27
2012	11	77	5	95	23	50	27

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	/
2011	21 (14-32)
2012	/

### Régénération

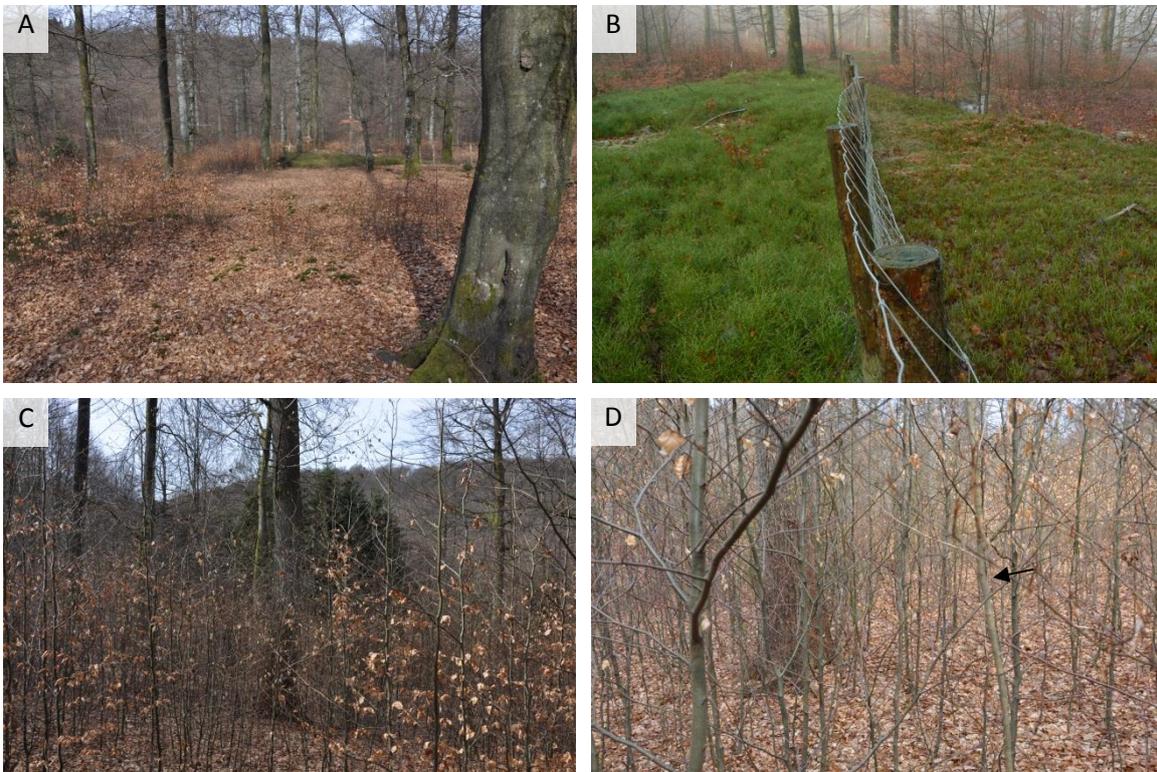
Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Hêtre	1998 (97-00)	119 (41-191)	268 (183-377)	25 (17-34)	37 (27-46)	22 (4-104)	20 (3-114)
Chêne	2001 (01-01)	38 (15-85)	81 (37-179)	9 (4-18)	11 (4-31)	0 (1-2)	0 (0-1)

## Observations

- La régénération est essentiellement composée de hêtre (99%) avec quelques chênes.
- L'éclaircissement est un peu faible pour le bon développement des chênes mais satisfaisant pour le développement des hêtres.
- 4 % des semis de hêtre mesurés à l'extérieur de la clôture sont abrutis.

## Conclusions

La régénération de chêne était en 2007 moins abondante et moins haute que la régénération de hêtre. Malgré le bon développement isolé de quelques semis de chêne, les semis de chêne sont rapidement dominés par les semis de hêtre et la régénération évoluera naturellement vers un perchis composé exclusivement de hêtre. Néanmoins, une intervention rapide et ciblée autour des semis de chêne dominés mais encore vigoureux pourrait encore en sauver certains.



La régénération ne recouvre pas l'entièreté de la clôture (A). Bien que la clôture soit d'environ 1,5 m de haut et perméable par endroit au gibier, l'abrutissement à l'intérieur de la clôture est modéré en particulier sur la myrtille (B). Des semis de chênes sont toujours présents au milieu de semis de hêtre beaucoup plus abondants (C et D).

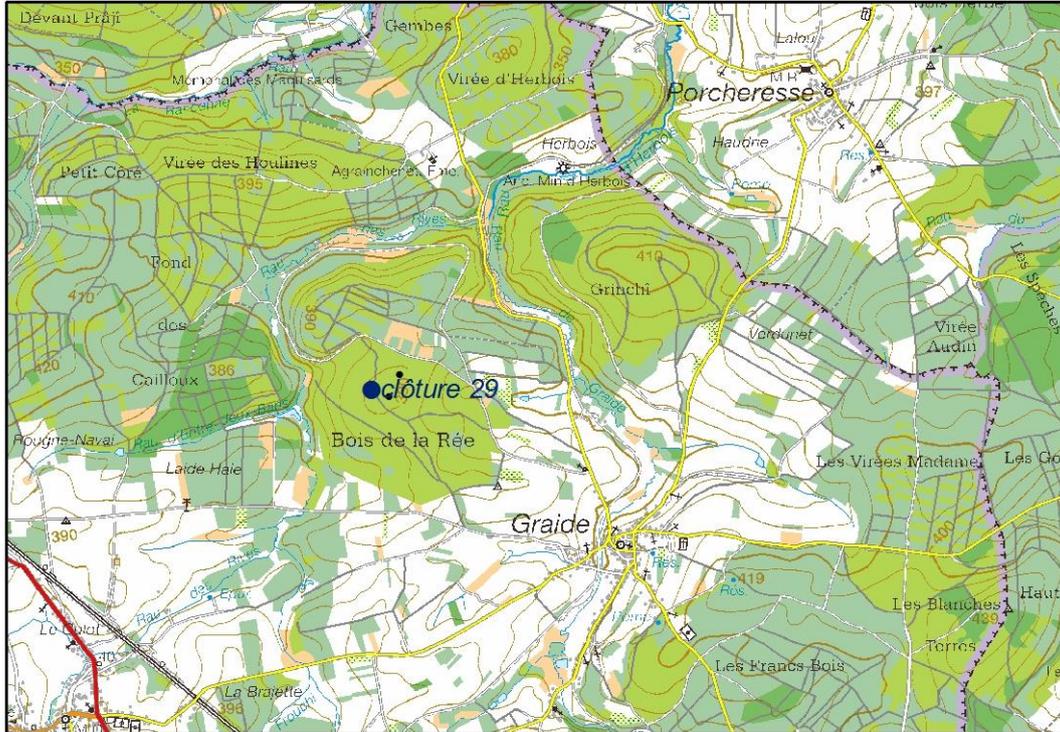
# Clôture 29

## Localisation

Cantonnement : Bièvre  
Lieu-dit : Bois de la Rée

Altitude : 380 m  
Topographie : plateau

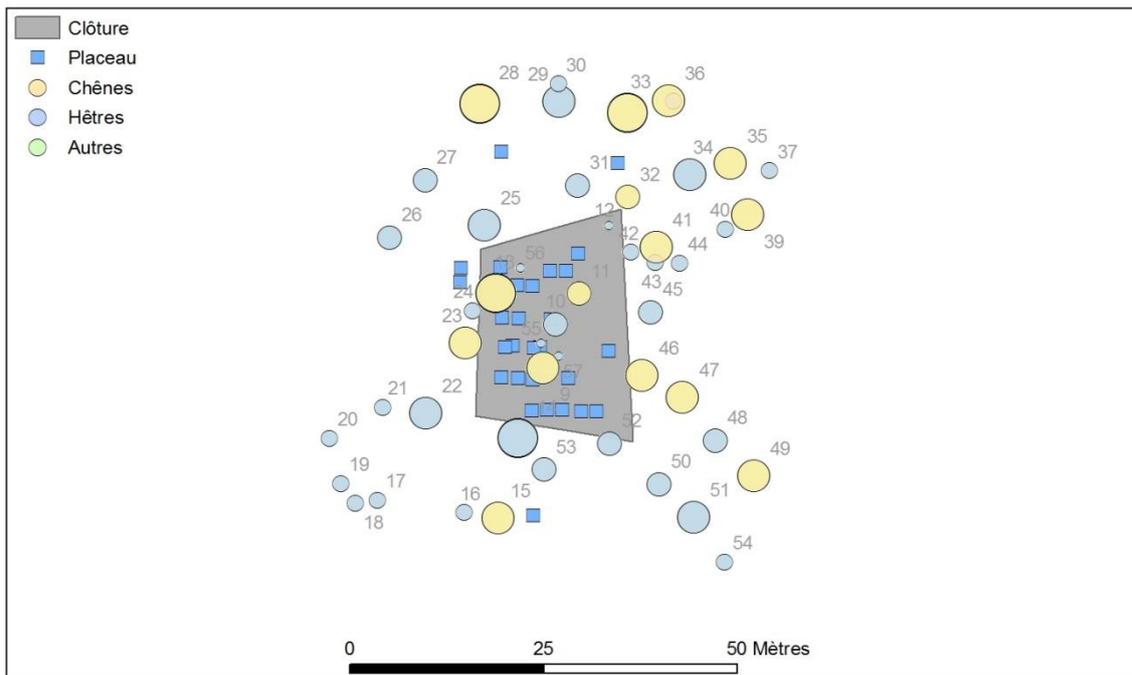
Pédologie : Gbhq6



## Cartographie

Surface clôturée : 498 m<sup>2</sup>

Nombre de placeaux : 28



## Historique

Année	Evènements	Opérateur (ULg ou DNF)
2007	Installation de la clôture	ULg
2008	Eclaircie	DNF
2011	Eclaircie	ULg
2012	Nettoisement	ULg

## Mesures réalisées

Année	Mesures
2007	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau
2008	Hauteur et diamètres de tous les semis dans chaque placeau Eclaircissement avec le densiomètre optique Inventaire des arbres de plus de 40 cm de circonférence dans un rayon de 20 m
2009	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2010	Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2011	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques
2012	Nombre de semis par espèce dans chaque placeau Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau Eclaircissement avec des photographies hémisphériques

## Mesures prévues

Année	Mesures
2013	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
2014	Remesurage des arbres du peuplement
Après 2014	Hauteur et diamètres des 5 plus grands semis par espèce dans chaque placeau
Après 2014	Installation éventuelle d'un dispositif de suivi du bas-perchis

## Résultats

### Peuplement

Année	GHA m <sup>2</sup> /ha	NHA tiges/ha	GHA chêne %	GHA hêtre %	PB %	MB %	GB %
2007	20	128	53	47	35	28	37
2012	18	112	55	45	35	23	42

### Eclaircissement

Année	% Eclaircissement relatif
2010	14 (3-21)
2011	16 (8-21)
2012	26 (18-31)

### Régénération

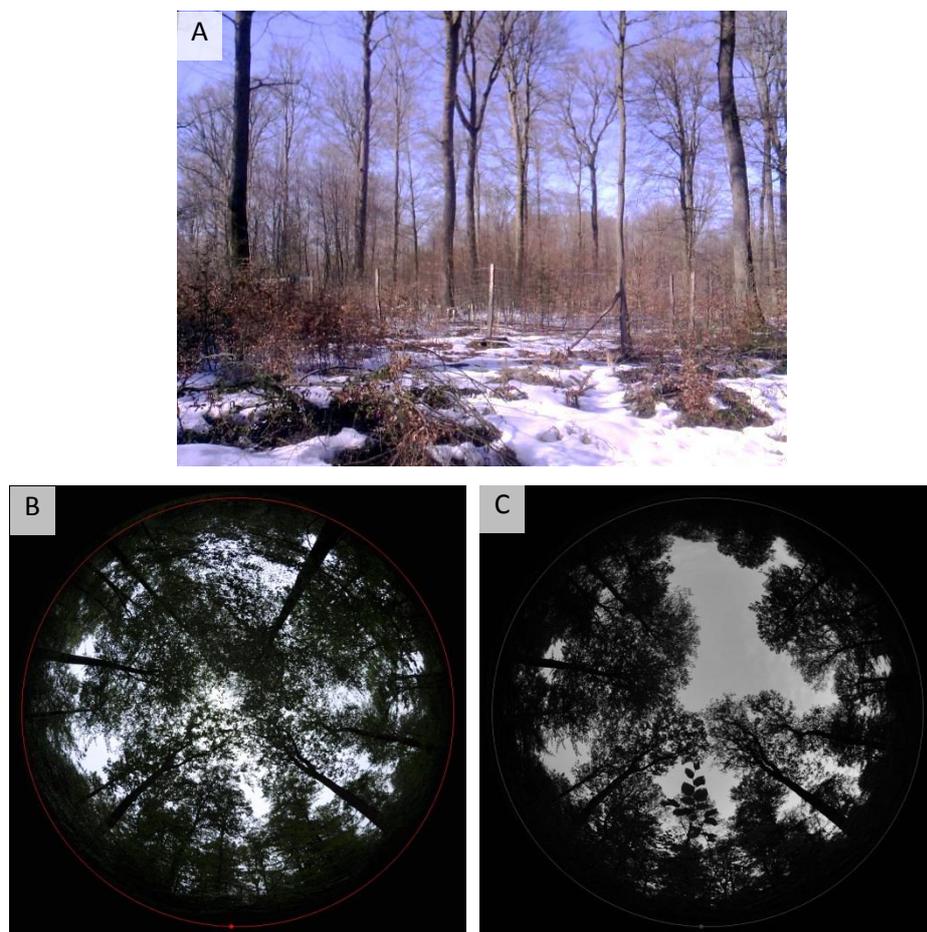
Espèces	Année de germination	H2007 cm	H2011 cm	D2011 mm	Accroissement cm	N2007 tiges/m <sup>2</sup>	N2012 tiges/m <sup>2</sup>
Chêne	2001 (97-05)	101 (18-175)	158 (27-257)	15 (4-25)	14 (-19-33)	17 (5-28)	5 (0-16)
Hêtre	1999 (92-03)	134 (21-264)	263 (89-393)	24 (9-53)	32 (7-55)	4 (0-21)	2 (0-15)

## Observations

- La régénération dans cette clôture était composée majoritairement de chênes (80%) et de hêtre (20%).
- L'abroustissement en dehors de la clôture est relativement faible. Aucun des hêtres mesurés ne présentait des marques d'abroustissement et seulement 17% des chênes avaient été abroustis.
- L'éclaircissement était un peu trop faible au début de l'expérience. L'éclaircissement a par contre presque doublé après l'éclaircie et il devient nettement plus favorable pour la croissance des semis de chêne.
- Le nettoyage réalisé en 2011 a permis de libérer les semis de chêne qui étaient de plus en plus dominés par des semis de hêtre.

## Conclusions

Malgré l'abondance initiale des semis de chêne, c'est la régénération de hêtre qui prend peu à peu le dessus. Nous suivons avec intérêt l'effet du nettoyage et de l'éclaircie sur le développement des semis de chêne.



Aperçu du site depuis l'extérieur de la clôture (A) et de l'éclaircissement pour un placeau en 2010 (B) et 2012 (C). Pour ce placeau, l'éclaircissement relatif était de 10 % en 2010 et de 29 % en 2012.