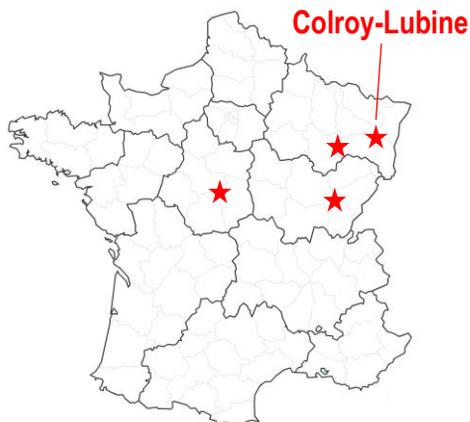


REGEBLOC Colroy-Lubine (88)

Parcelle 37

LOCALISATION

48° 18' 35.6"N
7° 11' 40.3"E

STATION

Hêtraie-sapinière sur sol assez riche

Topographie

- Altitude : 780 m
- Pente moyenne : 25-30 %

Climat

- Température moyenne : 8.5°C
- Précipitations : 1515 mm/an

Sol

- Roche mère : granite/gneiss
- Texture : limoneux-sableux

Végétation concurrente

Grande fétuque, canche et mousses

Essences visées

Sapin pectiné, épicéa et hêtre

Ongulés sauvages

Sanglier, chevreuil et cerf

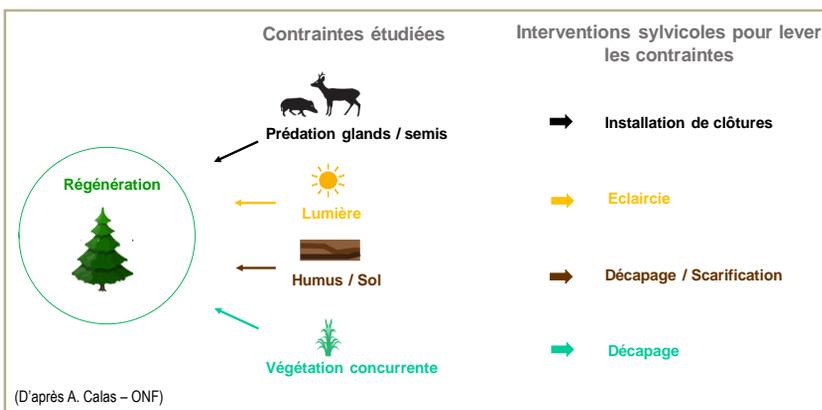
Pôle RENFOR

Centre INRAE Grand Est - Nancy
Rue d'Amance – Silva UMR 1434
54280 Champenoux
<https://www6.inrae.fr/renfor>

Caractéristiques du dispositif

RégéBloc est un réseau expérimental national dont les objectifs sont :

- D'identifier les étapes de la régénération naturelle (fructification, dispersion, germination, établissement et développement des semis) auxquelles se produisent les blocages ainsi que les facteurs à l'origine du blocage
- De tester des opérations sylvicoles permettant de lever ces contraintes

Contraintes étudiées et méthodes pour les lever**Peuplement forestier en place**

Futaie régulière de sapin/épicéa/hêtre, dont la structure correspond à bois moyen-gros bois.

Facteurs étudiés

- Présence d'ongulés : zone clôturée (enclos) ou zone ouverte (exclos)
- Niveau de lumière incidente : trouée de 15 à 20 m de large ou peuplement fermé
- Préparation du site: **Témoin** sans préparation ; décapage de la végétation et de l'humus à l'aide d'un **Godet** ; décapage de la végétation et scarification du sol à l'aide du **Régédent**.

Témoin



Godet



Régédent



DISPOSITIF

Dimension

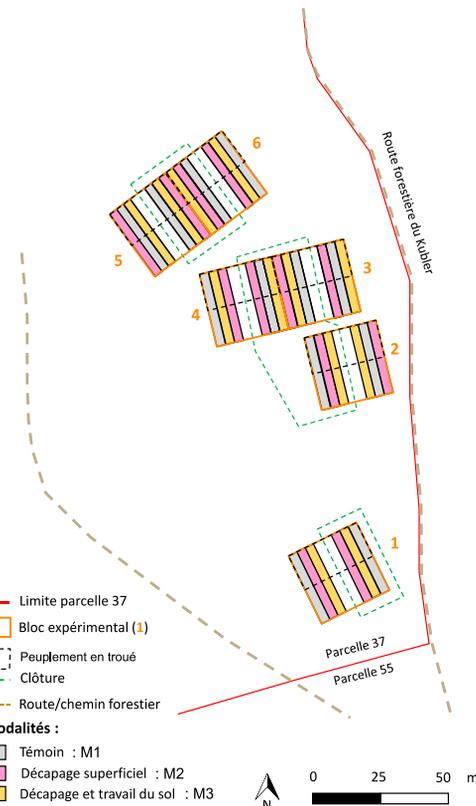
Zone expérimentale de 1,7 ha

Schéma expérimental

Les différentes méthodes de travail du sol ont été réalisées entre septembre et octobre 2018. Le schéma expérimental croise les trois facteurs étudiés. Il comporte 6 blocs. Chaque bloc comporte une zone clôturée et une zone non clôturée. Chaque zone comporte les 3 modalités de préparation du site. Les 36 Parcelles Unitaires se positionnent pour moitié en zones ouvertes (trouées) ou fermées. Chaque PU comporte 10 placeaux de 1m² dans lesquels sont effectués les suivis.

Mesures

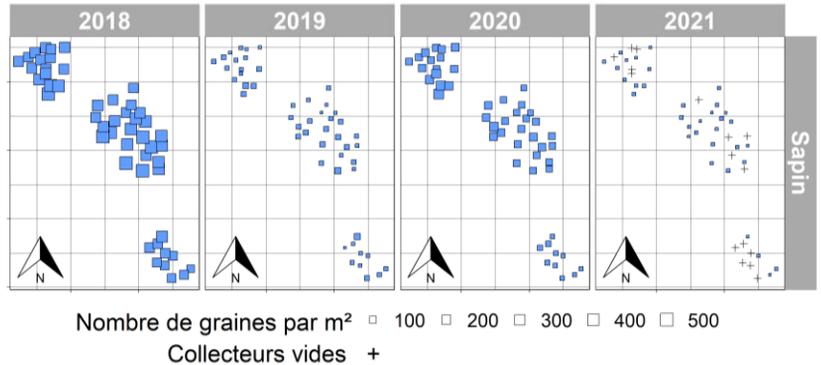
- Suivi quantitatif et qualitatif de la fructification
- Estimation de l'ouverture de la canopée
- Recouvrement de la végétation
- Inventaire des semis et mesure de hauteur
- Suivi de la consommation par les ongulés



Résultats

Fructifications du sapin entre 2018 et 2021

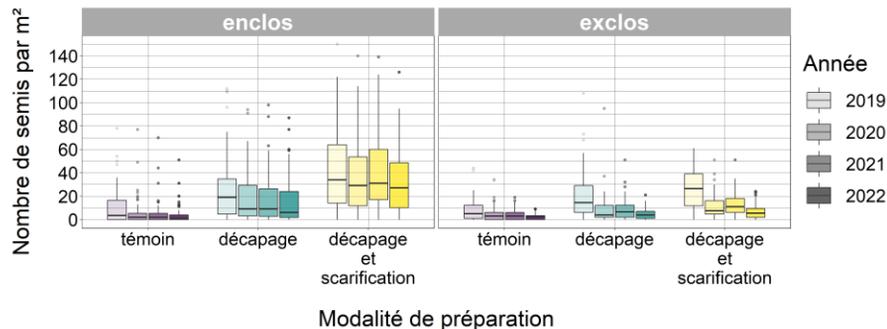
Nombre de graines récoltées par collecteur, saison de végétation



Le suivi annuel de la production de graines de sapin, dans 50 collecteurs répartis dans les enclos du dispositif, met en évidence une importante variabilité inter-annuelle (phénomène de « masting ») alternant des années de fructifications abondantes (2018 : plus de 300 graines par m² en moyenne ; 2020) et des années de très faible fructification (2019 et 2021 : quelques graines par m²). La variabilité spatiale de la densité de pluie de graine est modérée, notamment du fait de la capacité de dispersion des graines. Abstraction faite de la variabilité inter-annuelle des fructifications (déjà connue), la production de graines du peuplement n'est pas à l'origine de la difficulté à acquérir de la régénération.

Installation des semis de sapin

Distribution du nombre de semis de sapin par m² en fonction de la modalité, de l'année et du type de protection



Après 4 années d'observation des semis, nous observons un effet notable sur leur nombre par m² à la fois du type de préparation du site et de la protection contre la prédation des ongulés.

En l'absence d'ongulés (enclos), le décapage superficiel de la végétation et du sol (au godet et surtout au Régédent), réalisé préalablement à la fructification abondante de 2018, favorise notablement l'installation des semis par rapport au témoin. En l'absence d'intervention mécanisée, en 2022, plus de 75 % des placeaux contiennent moins de 5 semis par m². Au contraire, les banquettes préparées par le Régédent en contiennent plus de 10 par m² dans 75 % des placeaux. Cet effet s'est révélé dès la première année illustrant ainsi l'importance de la qualité du lit de semence pour la survie des plantules. Rappelons qu'elles ont subi une sécheresse sévère durant leur première saison de végétation ainsi que l'année suivante puis à nouveau en 2022.

En présence d'ongulés (exclos), en revanche, l'effet bénéfique de la préparation mécanisée n'est plus visible après quelques années d'exposition à l'herbivorie qui conduit à des densités très limitées de semis.

Ces résultats éclairent la compréhension du phénomène de blocage de la régénération naturelle : la végétation herbacée (et peut-être l'humus) et la pression prononcée exercée par les ongulés limitent fortement l'installation des semis de sapin. Ceci indépendamment l'une de l'autre ce qui signifie que le sylviculteur doit intervenir sur ces deux facteurs simultanément pour être en mesure de recruter une régénération suffisante.

Pôle RENFOR

Centre INRAE Grand Est - Nancy
Rue d'Amance - Silva UMR 1434
54280 Champenoux
<https://www6.inrae.fr/renfor>

Exemples de photographies hémisphériques illustrant la gamme d'ouverture du couvert explorée par l'expérimentation :

25 % d'ouverture
(au centre d'une trouée)

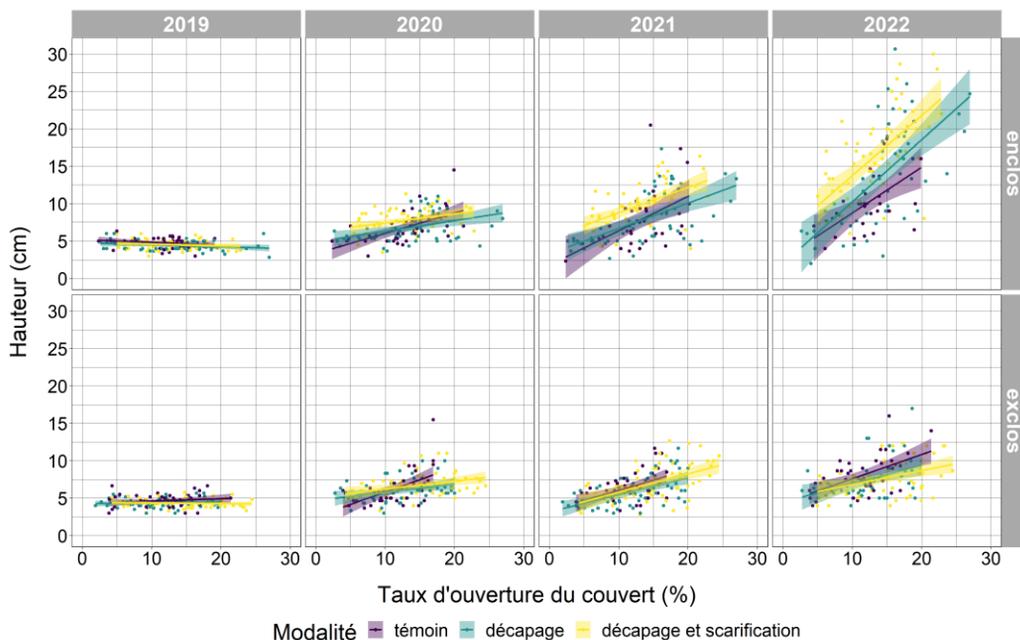


5 % d'ouverture
(sous couvert)



Dynamique de croissance en hauteur des semis

Hauteur moyenne des 3 plus grands semis de sapin par placeau, en fonction du taux d'ouverture du couvert, de la modalité, du type de protection et de l'année



L'ouverture de trouées exploitées durant l'été 2018 nous permet d'évaluer l'effet du taux d'ouverture de la canopée (mesuré par photographies hémisphériques en août 2020, exemples ci-contre) sur la dynamique de la régénération du sapin. Les résultats ci-dessus montrent que l'ouverture de la canopée influence fortement la croissance en hauteur des semis de sapin. A l'issue de leur première saison de végétation (2019), celle-ci n'a aucun effet sur la hauteur des plantules qui mesurent en moyenne 4,5 cm quelles que soient les conditions.

En revanche, lorsque les semis démarrent leur croissance les années suivantes, leur croissance en hauteur est nettement favorisée par un apport de lumière supplémentaire dans les trouées. Sous couvert (moins de 10 % d'ouverture), l'interception de la lumière (voire des précipitations) par la canopée limite fortement la croissance des semis.

Nous avons également mesuré, en 2019, un effet favorable du couvert forestier sur la survie des semis, d'autant plus marqué dans les traitements expérimentaux favorables à leur installation. En revanche, cet effet s'est presque totalement estompé les années suivantes. Il nous est donc difficile de conclure, au sein de la gamme d'ouverture testée dans le dispositif, quant à un éventuel effet protecteur du couvert forestier pour la survie des semis notamment face aux épisodes de sécheresse.

Par ailleurs, au fil des ans, l'effet limitant de l'abroustissement par les ongulés sur la croissance s'affirme. Cet effet n'est pas observé au cours des premières années de vie des plantules probablement car, à ce stade, l'effet de la prédation porte sur le semis entier. A mesure que la consommation d'une partie seulement de la plante devient possible, nous observons un ralentissement de la croissance en hauteur (mesurée sur les plus grands semis). Ainsi, fin 2022, indépendamment des autres facteurs expérimentaux, les plus grands semis de sapin sont en moyenne plus grands de 5,75 cm en enclos par rapport à l'exclos. En pratique, cette différence est conséquente compte-tenu de la hauteur des semis à ce stade : elle correspond à une division par 3 de leur accroissement en hauteur entre 1 et 4 ans !

Bilan et recommandations

Après 4 années de mesures du dispositif, nous avons acquis une meilleure compréhension du blocage de la régénération naturelle du sapin. Dans le contexte étudié, nous avons mis en évidence que le sylviculteur doit intervenir simultanément sur trois leviers pour assurer la réussite du renouvellement naturel :

- **Rétablir l'équilibre forêt-gibier** : son état dégradé limite la survie et la croissance des semis de façon réhibitoire. Cela suppose d'agir sur les populations d'ongulés ou de protéger les parcelles à régénérer.
- **Maîtriser la végétation herbacée concurrente** par des travaux localisés de préparation mécanisée (décapage et scarification superficiels), idéalement à réaliser avant une bonne fructification.
- **Apporter suffisamment de lumière aux semis** par le pilotage de l'intensité des coupes.

Pôle RENFOR

Centre INRAE Grand Est - Nancy
Rue d'Amance – Silva UMR 1434
54280 Champenoux
<https://www6.inrae.fr/renfor>

Financements : **Interreg** Grande Région | **Großregion** RegioWood II
Fonds européens de développement régional | Euroösischer Fonds für regionale Entwicklung



Contact :

florian.vast@inrae.fr
Tél. 03. 83. 39. 41. 07