



# Action 4 – Adapter la conduite des régénérations pour une forêt plus résiliente

Bilan des travaux effectués par les partenaires de l'action 4 à mi-parcours























# Les dispositifs français

Quatre dispositifs composent actuellement le réseau transfrontalier de parcelles de référence côté français.

Ces dispositifs sont localisés dans des contextes tout aussi variés que contraignants, pour lesquels des difficultés et échecs de régénération (naturelle ou par plantation) sont fréquemment constatés.

Deux dispositifs concernent la régénération naturelle. Le premier est un peuplement de chêne sessile sur station acide et hydromorphe envahi par la Molinie (Fig. 1), situé en forêt communale de Lamarche (Vosges). Le second – installé en forêt domaniale de Colroy-Lubine (Vosges) – est un peuplement de sapin-épicéa-hêtre en zone de moyenne montagne (altitude : 780 m ; pente moyenne : 30 % ; Fig. 2) avec concurrence de Grande fétuque, Canche flexueuse et mousses. Les objectifs de ces deux dispositifs sont les mêmes, à savoir identifier les facteurs à l'origine des blocages des régénérations naturelles (faible fructification, concurrence végétale, prédation par la faune sauvage, etc.) et tester des opérations sylvicoles permettant de lever ces contraintes. Pour cela, différentes étapes du processus de régénération seront suivies (fructification, installation et développement des semis, etc.), divers outils innovants de préparation mécanique du site seront utilisés et des couples d'enclos/exclos seront installés. Sur ces deux parcelles, les travaux de préparation mécanique du site, visant à éliminer la végétation concurrente et/ou à travailler le sol, ont été réalisés fin d'été dernier (voir encart « modalités de préparation du site »).

Les deux autres dispositifs portent sur la plantation. Ils devraient notamment permettre d'évaluer les performances technico-économique de méthodes et d'outils innovants de préparation mécanique du site avant plantation (Encart « modalités de préparation du site »). Installé au cours de l'automne-hiver 2017-2018 (préparation du site en septembre 2017 et plantation en mars 2018), le site de Toul (Meurthe-et-Moselle) est une plantation de pin sylvestre sur sol fortement tassé avec présence d'un cortège floristique très riche, majoritairement composé de graminées. Le dernier dispositif est installé en forêt domaniale de Hémilly (Moselle). Il s'agit d'une parcelle sur laquelle plusieurs échecs de plantation ont été essuyés suite à la présence d'animaux sauvages, au sol très argileux à faible profondeur et à fort engorgement hivernal, et à la concurrence exercée par le Calamagrostis. La préparation mécanique du site a été réalisée en septembre 2018 selon différentes méthodes (travail en lignes ou en placeaux avec création de billon ; voir encart « modalités de préparation du site ») et la plantation en chêne sessile est programmée pour mars 2019.

# A la récolte des graines

Afin de suivre la quantité de glands produits sur le site de Lamarche, des collectes ont été menées entre septembre et octobre 2018 à l'aide de 50 collecteurs à graines d'un demi-mètre carré (Fig. 3). Plus de 4000 glands ont ainsi été récoltés, soit près de 175 glands/m² (Fig. 4). Ces glands ont été envoyés en pépinière expérimentale afin de déterminer leur taux de viabilité et de germination (résultats prévus pour avril/mai 2019).

De la même manière, les graines de sapin, d'épicéa et de hêtre du site de Colroy ont été récoltées durant l'automne. Près de 6600 graines de sapin (essence majoritaire sur le dispositif), 500 graines d'épicéa et 45 faines ont été récoltées puis envoyées pour des tests de viabilité et de germination (Fig. 5). Une dernière récolte sera réalisée en fin d'hiver, lorsque la neige aura fondu.

# Survie des plants : des premières différences entre les modalités

Sur le site de Toul, la mortalité des plants après une saison de végétation est globalement satisfaisante, même si de légères différences existent entre les modalités (Fig. 6). Les modalités « sous-soleur déporté » et « témoin » présentent en effet les taux de mortalité les plus élevés (respectivement 40 % et 25 %). Les autres modalités affichent quant à elles un taux de mortalité inférieur à 10 %. Par ailleurs, le pourcentage de plants dépérissant laisse présager une augmentation de la mortalité dans toutes les modalités pour les campagnes d'inventaires à venir.



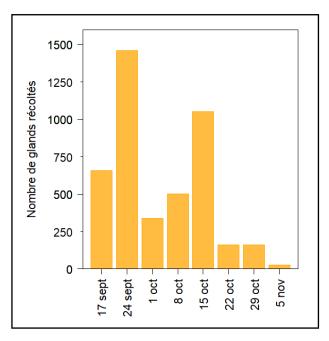
**Fig. 1** Peuplement de chêne sessile envahi par *Molinia caerulea* (Molinie)



**Fig. 2** Préparation mécanique du site à l'aide d'une mini-pelle, en pente



Fig. 3 Collecteur à graines



**Fig. 4** Nombre de glands récoltés sur 8 semaines sur le site de Lamarche

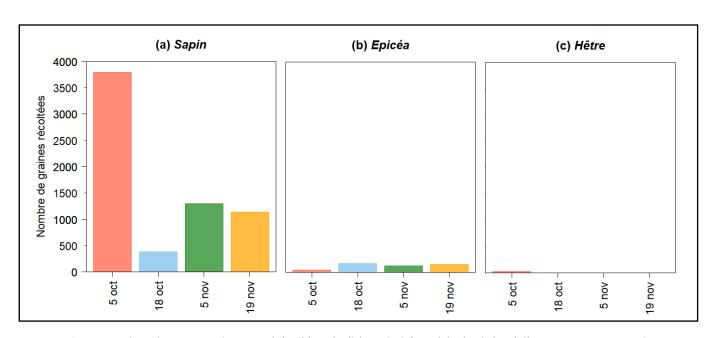
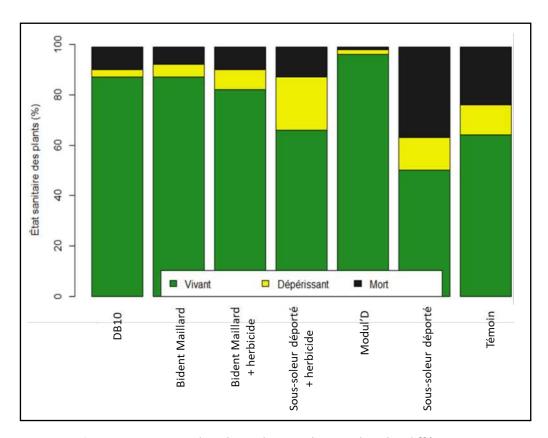


Fig. 5 Nombre de graines de sapin (a), d'épicéa (b) et de hêtre (c) récoltées à l'automne 2018 sur le site de Colroy-Lubine



**Fig. 6** Etat sanitaire des plants de pin sylvestre dans les différentes modalités du dispositif de Toul en 2018

# Modalités de préparation du site

# Régénération naturelle

### Site de Lamarche

- **Témoin**: aucune intervention.
- Lever la contrainte végétation : utilisation d'un robot porte outil radioguidé équipé d'un broyeur à axe horizontal.
- Lever les contraintes végétation et compaction du sol : utilisation de l'outil Modul'D monté sur midi-pelle de 6T pour décaper la végétation et décompacter le sol.
- Lever les contraintes végétation, compaction du sol et engorgement : utilisation de l'outil DB10 monté sur midi-pelle de 14T pour décaper la végétation, décompacter le sol et créer un billon trapézoïdal.

# Site de Colroy-Lubine

- **Témoin**: aucune intervention.
- Décapage superficiel : utilisation d'un godet de curage pour décaper la végétation et supprimer l'humus.
- Décapage et scarification du sol : utilisation de l'outil Régédent monté sur midi-pelle de 5T pour décaper la végétation, supprimer l'humus et scarifier le sol sur 10-15 cm de profondeur.

Site de Toul

- **Témoin**: aucune intervention.
- Sous-soleur déporté :

utilisation de l'outil sous-soleur déporté attelé sur un tracteur de 150 à 200 ch. pour décompacter le sol jusqu'à 60 cm de profondeur. Une sous-modalité avec emploi d'herbicide est également testée

• Modul'D:

utilisation de l'outil Modul'D monté sur midi-pelle de 9T pour décaper la végétation et décompacter le sol.

• DB10:

utilisation de l'outil DB10 monté sur midi-pelle de 14T pour décaper la végétation, décompacter le sol et créer un billon trapézoïdal.

• Bident Maillard :

utilisation de l'outil Bident Maillard monté sur pelle de 22T pour décompacter le sol jusqu'à 80 cm de pronfondeur. Une sous-modalité avec emploi d'herbicide est également testée

## Plantation

### Site de Hémilly

- Témoin : aucune intervention.
  2 sous-modalités sont testées :
- plantation en lignes
- plantation en placeaux de 5x5 m
- Modul'D:

utilisation de l'outil Modul'D monté sur midi-pelle de 6T pour décaper la végétation et décompacter le sol.

- 3 sous-modalités sont testées :
- travail en lignes
- travail en placeaux de 3x3m
- travail en placeaux de 5x5 m
- DB10:

utilisation de l'outil DB10 monté sur midi-pelle de 14T pour décaper la végétation, décompacter le sol et créer un billon trapézoïdal.

Remarque : les outils et modalités présentés dans ce tableau sont illustrés en annexe

Annexe : illustrations des outils et modalités présentés dans l'encart « modalités de préparation du site »



Broyage de la végétation concurrente à l'aide d'un robot broyeur



Décapage de la végétation à l'aide de l'outil Modul'D



Création de billons trapézoïdaux à l'aide de l'outil DB10



Billon trapézoïdal réalisé par l'outil DB10



Décapage superficiel de la végétation et de l'humus avec un godet

de curage



Scarification du sol à l'aide de l'outil Régédent



Placeau réalisé par l'outil Modul'D



Travail en ligne avec billons réalisé par l'outil Modul'D



Bident Maillard



Modul'D



Sous-soleur déporté



DB10

# Les dispositifs belges

Dans un contexte de vieillissement et de déficit de renouvellement des forêts de la Grande Région, l'action 4 vise notamment à expérimenter et diffuser des itinéraires performants.

Deux dispositifs ont été installés en Wallonie au printemps 2018 pour tester des itinéraires novateurs dans un contexte de blocage par la fougère aigle.

Lorsqu'elle est dense et vigoureuse, la fougère concurrence le plant pour les ressources. En régénération naturelle, elle empêche le contact de la semence avec le sol minéral. Par ailleurs, elle peut exercer une contrainte physique sur les plants et semis (écrasement, déformation, ...). Enfin, elle implique de nombreux dégagements durant la phase d'installation.

Le premier site d'étude se trouve dans le cantonnement de La Roche, en forêt communale de Rendeux, dans un peuplement de chênes dépérissant. Sur cette station, le chêne sessile est à l'optimum tandis que le chêne pédonculé est en tolérance élargie selon le fichier écologique. La fougère aigle recouvre le sol, empêchant l'installation de la nouvelle génération d'arbres par voie naturelle.

Le deuxième dispositif se situe dans le cantonnement de Neufchâteau, en forêt communale de Neufchâteau. Il s'agit d'une mise à blanc d'environ 6 ans d'épicéas communs, densément couverte par la fougère aigle sur 1 hectare. Le site a été replanté en mélèzes du Japon et Douglas, deux essences à l'optimum sur cette station ; celles-ci sont disposées par bloc avec une densité de 2.000 plants/ha (2 m x 2,5 m).

Les deux dispositifs expérimentaux ont été clôturés pour s'affranchir du gibier.

Sur le site de La Roche (Rendeux), le scarificateur réversible® (outil Becker) monté sur minipelle est utilisé pour créer des placeaux de 16 m² sous le peuplement existant. Cet outil extrait les rhizomes de fougère du sol pour les déposer en andain sur les côtés de la zone travaillée où ils sont exposés à l'air et se dessèchent. L'outil travaille également le sol, sans inversion des horizons, jusque 60 cm de profondeur. Des glands de chênes sessiles ont été installés sur les 2 m² centraux de ces placeaux, ainsi que dans des zones témoins non travaillées. L'objectif est de déterminer si la germination des glands et l'installation des semis sont favorisées par cette préparation.

Au niveau du site de Neufchâteau (Tronquoy), l'expérimentation sur la mise à blanc consiste à comparer trois types de préparations de site dans le cadre d'une régénération artificielle par plantation (Figure 1) :

- Gyrobroyage en plein travail de la surface : méthode usuelle, majoritairement utilisée en forêt privée ;
- Fraisage d'une bande de 60 cm précédé d'un gyrobroyage léger sur 1,5 m de large (2,5 m entre les lignes) - travail du sol jusqu'à 15 cm de profondeur : méthode de plus en plus répandue;
- Scarification sur une bande d'1,5 m (2,5 m entre les lignes) - arrachage des rhizomes de fougère et travail du sol sur 60 cm de profondeur: méthode innovante;



Figure 1 : Dispositif expérimental de Neufchâteau - comparaison de 3 méthodes de préparation de site avant plantation.

Sur la parcelle d'étude, trois répétitions de ces trois modalités ont été installées, pour les deux essences. La survie, la croissance et l'état phytosanitaire des plants sont étudiés annuellement. De même, la reprise de la fougère, l'évolution de la flore et l'installation de semis naturels seront suivis dans le temps. Le dispositif a été conçu pour quantifier l'impact des traitements sur les interventions nécessaires en début de vie du peuplement (dégagement, regarnissage, ...).

Il est difficile à ce stade de donner des résultats de l'expérimentation en cours. En effet, il faudra attendre plusieurs saisons de végétation pour pouvoir conclure de l'efficacité des différents traitements.

Une nouvelle parcelle d'expérimentation sera installée cet hiver du côté wallon. Le dispositif sera installé dans les trouées d'un peuplement de hêtres dépérissant. Ces trouées sont envahies par les graminées d'une part et par les fougères d'autre part. La régénération naturelle y est presque inexistante. L'expérimentation prévoit d'y étudier l'impact d'une préparation de sol sur la survie, la croissance et l'état phytosanitaire des plants. Ainsi, une cinquantaine de placeaux de 19 plants de chêne seront installés et étudiés dans les 2 types de végétations.

Pour pouvoir étudier l'impact de la préparation du sol, 2/3 des placeaux bénéficieront d'une préparation de sol spécifique à la végétation présente au droit du placeau (fougère ou graminées) tandis que 1/3 des placeaux (témoins) seront plantés directement sans travail de sol préalable. Les placeaux seront tous protégés individuellement par des clôtures pour l'expérience.

Financé par le Fonds européen de développement régional dans le cadre du programme INTERREG V A Grande Région:



ronus europeen de developpement regional i Europaischer ronus für regionale Entwick

Co-financé par la Wallonie et le Grand-Est :



