

MigFoRest

Information document on AM

Preliminary note

The documents provided here are living documents that will be updated at least twice before the end of the project (Q1 2027 and Q1 2028). It is based on all confirmed information and knowledge available at time of writing.

Per default, each information document covers the geographic scope of the related project partners: as a federal country, Belgium has a document on Flanders (INBO) and a document on Wallonia (SRFB and CRA-W). For Germany, the scope of FVA is the “Land/State” of Baden-Württemberg. For France, ONF and Neosylva decided, given the size of the country, to create two separate information documents best fitted to local realities and challenges: one for the Center-West Atlantic Region (Centre-Ouest Atlantique) and one for Northern France (Centre Nord semi-océanique).

Objectives of the document

The « information document on AM » is a document adapted to each region identified, targeting forest owners adapted to local threats and available in the language of the region targeted. The document will be available in digital format and distributed through targeted emails, the project's website and the websites of the partners.

The objectives are to:

- Trigger the appetite to know more on AM
- Get local key facts
- Give the contact point
- Link to useful docs (technical guide, ...)

Master document in English

This document was the generic template to be filled in by the different partners, leading to different information documents tailored to each specific pilot territory and in the local language.

KEY FACTS FOR FORESTERS

Implementing assisted migration (AM) in xxx

Forests are facing unprecedented challenges. Climate changes are altering temperature and precipitation patterns, increasing the frequency of droughts, storms, and pest outbreaks. These changes are happening faster than trees can naturally adapt or migrate.

In xxx, many forest stands are dominated by species or provenances that not able to withstand the effect of climate changes, leading them to withering.

Assisted migration (AM) offers a proactive approach to help forests cope with these rapid changes.

What is meant exactly by AM?

AM refers to the intentional movement of tree species and provenances to areas where they are expected to perform better under future climate conditions. This proactive approach addresses the growing mismatch between current forest composition and the rapidly changing environmental factors—such as temperature, precipitation, and extreme weather events.

By introducing species or provenances that are better adapted to projected conditions, assisted migration aims to:

- Maintain forest health and productivity in the long term.
- Preserve biodiversity and ecosystem services.
- Reduce vulnerability to pests, diseases, and drought stress.

AM is not a replacement for natural processes like migration and adaptation, but rather a complementary tool to accelerate resilience where natural dispersal is too slow or fragmented landscapes prevent species movement. It works alongside other strategies such as:

- Natural regeneration – allowing forests to renew themselves.
- Continuous Cover Forestry (CCF) – maintaining permanent forest cover.
- Species diversification – increasing ecological stability.

This approach is increasingly recognized as a key adaptation strategy for forestry in Europe and beyond, helping foresters anticipate climate shifts rather than react to their impacts. The health of the North-West Europe forests is also a major issue for the sustainability of our local wood production and processing industries.

Pioneering work

MigFoRest¹ is the first major deployment project of AM in North-West Europe. It implements two kinds of assisted migration:

- **Assisted migration of species (also called assisted range expansion)**: introducing species beyond their historical range (e.g., *Quercus canariensis* from Southern Spain brought in Belgium).
- **Assisted migration of provenances (or assisted gene flow)**: introducing southern provenances of native species (e.g., *Quercus petraea* from Southern France planted in Northern France).

The objective of the MigFoRest project is to show the way to assisted migration to a maximum of foresters willing to increase the resilience of their forests.

- Between 2024 and 2028, **25,000 trees** will be planted in the two Walloon pilot territories (Condroz and Ardenne méridionale), as part of the 100,000 trees total for the whole project.
- At least **three seed orchards** will be created by the project partners in North-West Europe to guarantee quality seeds for future foresters.
- **Practical trainings and field visits** will be provided to forest stakeholders to transfer actionable knowledge.

Pilot territories

Public and private owners are deploying assisted migration in the following territories:

[insert map(s) of the related pilot territories]

[detail related municipalities]

[explain briefly why these were chosen as pilot territories]

Species and provenances for xxx

Selected Genera: xxx

Species for xx

¹ MigFoRest is an **Interreg North-West Europe** project (2024–2028) with a budget of **€7.1 million**, including **€4.26 million EU funding**. **Partners are:**

For Belgium: SRFB, CRA-W, INBO

For France: ONF, NeoSylva

For Germany: FVA

[detail species]

Provenances:

- xxx

Planting scheme

MigFoRest plantings in xxx are **xxx**.

[explain chosen planting scheme and benefits]

Targeted benefits for the xxx forest

- Enhanced genetic diversity: planting in cells (clumps) creates enrichment zones that mix local species with climate-resilient provenances, promoting genetic exchange and adaptation over time, while preserving natural regeneration. Greater diversity improves ecosystem stability and reduces vulnerability to pests and diseases.
- Ecological connectivity: the project applies the complex functional network principles to select planting sites that improve pollen and seed dispersal between stands, strengthening landscape-level connectivity and resilience.
- Long-term seed supply: MigFoRest will establish at least three seed orchards for Southern and Eastern provenances, ensuring future availability of adapted genetic material for reforestation.

[add any other relevant benefits for your country/region]

Mitigated risks

The project addresses 2 main risks associated with assisted migration and implements measures to mitigate them.

- Invasiveness: introducing species or provenances from southern Europe could lead to invasive behaviour in northern ecosystems.

Mitigation: The project conducts **risk assessments** before planting, evaluating the invasiveness potential of each species and its ecological impact.

For instance, after this assessment, the partnership will balance the benefits and risks and take decisions regarding species presenting a moderate or high risk of invasiveness.

For more info: read the summary of our Assessment of invasion risks *[hyperlink to be added when report available]*

MigFoRest

- Biodiversity impact: new species might negatively affect local biodiversity or disrupt existing ecological balances. They may also provide an ecological opportunity for local fauna/ flora species whose natural hosts are gradually declining. By finding alternative hosts, it may help support the conservation of local biodiversity.

Mitigation: detailed studies assess the **biodiversity hosting potential** of selected species and ensure compatibility with local ecosystems.

For more info: read the summary of our Assessment of the ecological potential. *[hyperlink to be added when report available]*

Technical Guide

A Technical Guide is under development and will be shared here when available.

AM implementation guidelines for policy makers, public authorities, associations of owners

As set of guidelines is under development and will be shared here when available. It will cover the current pain points and limitations that foresters are facing to implement AM, and help policymakers to put in place adequate measures to facilitate the implementation of AM.

Contact for AM in xxx:

[provide email contact for your country/region]

Information document for Flanders (INBO)

KERNFEITEN VOOR BOSBEHEERDERS

De implementatie van begeleide migratie in Vlaanderen

Onze bossen staan voor grote uitdagingen. Door klimaatverstoring hebben bossen steeds meer te maken met lange droge periodes, wateroverlast en nieuwe plagen. De snelheid van deze omgevingsveranderingen overstijgt het natuurlijke aanpassingsvermogen van het bos. Begeleide migratie is één van de mogelijke maatregelen om Europese bossen klimaatbestendiger te maken. Hiermee kan een bosbeheerder proactief inspelen op de gevolgen van de klimaatverandering.

Wat bedoelen we met begeleide migratie?

Bij begeleide migratie worden boomsoorten of populaties (herkomsten) bewust verplaatst naar gebieden buiten hun natuurlijke bereik. De verwachting is dat ze daar, door de klimaatverandering, in de toekomst goed zullen gedijen. Het aanplanten van bomen afkomstig uit een breed geografisch gebied verhoogt de genetische diversiteit. Een hoge diversiteit is essentieel voor veerkrachtige bosesystemen. Hierdoor verkleint proactief de toenemende kloof tussen het aanpassingsvermogen van het bestaande bos en de snel veranderende groeiplaats (temperatuur, neerslag, weersextremen). Door soorten of herkomsten te introduceren die goed aangepast zijn aan de verwachte toekomstige klimaatcondities, heeft een bosbeheerder de volgende doelstellingen voor ogen:

- het behoud van de bosvitaliteit en –productiviteit in de toekomst,
- het behoud van de biodiversiteit en ecosysteemdiensten van bossen,
- het versterken van de weerbaarheid van het bos tegen droogte, wateroverlast, ziektes en plagen.

Begeleide migratie dient ter aanvulling van natuurlijke processen die de weerbaarheid van bossen versterken. Denk hierbij aan een goede boomgezondheid, een goed ontwikkelde bosbodem, natuurlijke verjonging die de natuurlijke verspreiding en aanpassing van boomsoorten mogelijk maakt. In de bosbeheerpraktijk werkt begeleide migratie ondersteunend aan:

- een goede water- en nutriëntenhuishouding,
- de aanwezigheid van natuurlijke verjonging
- een goede bosstructuur
- de ontwikkeling van gemengde bossen

Pionierswerk

MigFoRest² is het eerste grote implementatieproject van begeleide migratie in Noordwest-Europa en omvat twee types van begeleide migratie:

- **begeleide migratie van herkomsten (Eng. *assisted gene flow*):** het introduceren van zuiderse of oosterse herkomsten van inheemse soorten (vb. *Quercus petraea* uit Zuid-Frankrijk planten in Vlaanderen)
- **begeleide migratie van soorten (Eng. *assisted range expansion*):** het introduceren van soorten buiten hun natuurlijke verspreidingsgebied (vb; het aanplanten in Vlaanderen van *Terminalis glaberrima* uit herkomstgebied Wallonië)

Een van de doelen van het MigFoRest-project is om de praktische uitvoering van en informatie rond begeleide migratie met zo veel mogelijk bosbouwers te delen.

- Tussen 2024 en 2028 worden **12.500 bomen** geplant in Vlaanderen. In totaal worden 100.000 bomen geplant door de partners van het project in België, Duitsland en Frankrijk.
- Minstens **drie zaadgaarden** worden aangelegd in Noordwest-Europa.
- Bosbouwers en andere belanghebbenden krijgen **praktische opleidingen** over begeleide migratie en gaan op **veldbezoek** naar demonstratiesites.

Waar wordt geplant?

De aanplantingen in Vlaanderen vinden plaats in de **Kempen** (groene zone op de kaart). Door de historische aanwezigheid van de mijnbouw in deze regio zijn op de zandige bodems van de Kempen in het verleden veel uniforme dennenbossen geplant. Deze dennenbossen lijden onder droogte, ziektes en plagen. Als monoculturen zijn ze niet klimaatrobust.

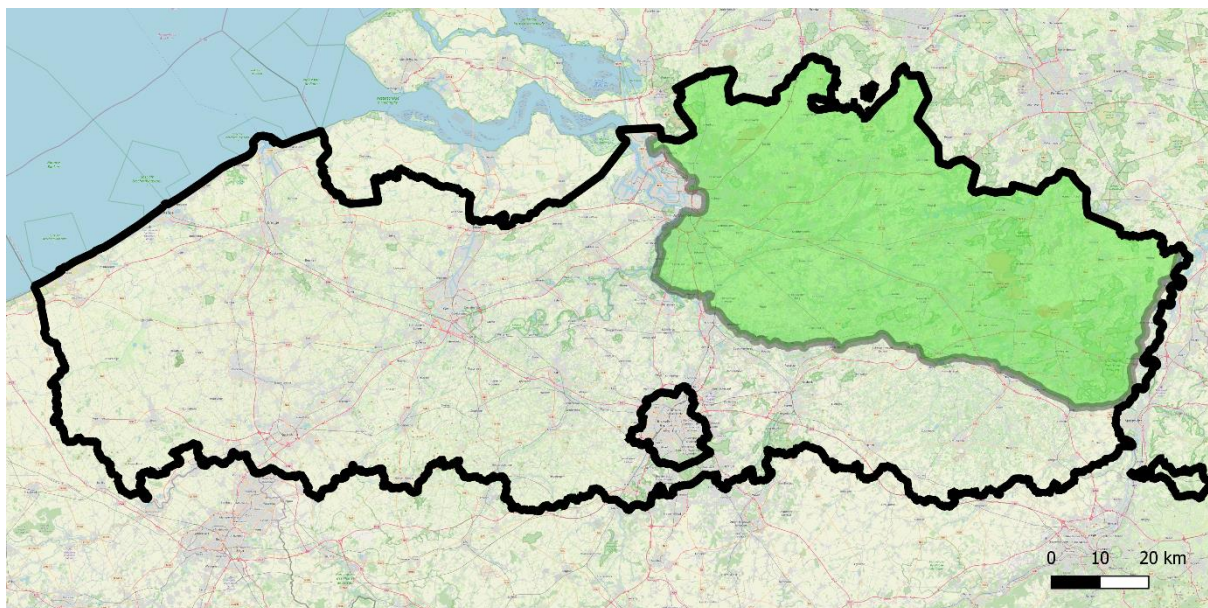
² MigFoRest is een Interreg-project in de regio Noordwest-Europa (Interreg NWE) dat loopt van 2024 tot 2028 met een budget van €7.1 miljoen, waarvan €4.26 miljoen financiering door EU.

Projectpartners zijn:

Voor België: SRFB, CRA-W, INBO

Voor Frankrijk: ONF, NeoSilva

Voor Duitsland: FVA



Proefterreinen: Houthalen-Helchteren en Lommel

Welke soorten en herkomsten worden geplant?

Soorten:

- *Quercus petraea* (wintereik), *Q. pubescens* (donzige eik), *Q. robur* (zomereik)
- *Tilia cordata* (winterlinde), *T. platyphyllos* (zomerlinde)
- *Torminalis glaberrima* (elsbes) (synoniem *Sorbus torminalis*), *Acer campestre* (Spaanse aak)

Herkomstlanden:

- Spanje, Slowakije, Bulgarije, Hongarije

Hoe wordt geplant?

De MigFoRest-aanplantingen in Vlaanderen gebeuren in **kloempen**.

De bedoeling van het planten via kloempen, in de plaats van een vlakdekkende aanplant, is om op strategische plaatsen toekomstbomen in het landschap te brengen. De pollen en zaden van deze toekomstbomen kunnen bijdragen aan de natuurlijke verjonging in de volgende bosgeneraties. Dit zal de genetische diversiteit verhogen waardoor de populatie zich beter kan aanpassen aan een veranderend klimaat.

De methode met kloempen optimaliseert het gebruik van plaats en budget terwijl natuurlijke processen in stand worden gehouden.

- Een kloemp bestaat uit 25 bomen en wordt in een opening in het bos aangeplant.
- Binnen de kloemp worden de jonge boompjes op 1 m afstand van elkaar geplant.
- De kloemp wordt beschermd tegen wildschade door een houten raster ('reeblock') rondom.

Wat zijn de voordelen voor Vlaamse bossen?

- **Vergroten van de genetische diversiteit.** Het planten van kloempen in een bos creëert een mix van bomen van lokale en niet-lokale herkomsten. Deze bredere genetische basis verhoogt de weerbaarheid tegen klimaatverandering, terwijl natuurlijke processen zoals spontane verjonging behouden blijven.
- **Bodemontwikkeling stimuleren.** Als onderdeel van begeleide migratie planten we diverse loofboomsoorten aan, waaronder de winterlinde (*Tilia cordata*). Deze 'rijkstrooiselsoorten' helpen de bodem van huidige naaldbossen ontzuren en verrijken.
- **Functionele diversiteit verhogen.** Het MigFoRest-project selecteert plantlocaties op basis van complexe functionele netwerken. Dit versterkt zowel de genetische uitwisseling tussen populaties als de robuustheid van het bos. Bovendien levert een gevarieerd, soortenrijk bos aanzienlijk meer ecosysteemdiensten dan een monocultuur.

Hoe houden we de risico's laag?

Het MigFoRest-project bekijkt 2 risico's van begeleide migratie en implementeert maatregelen om het risico te verkleinen, zoals enkel werken met Europees inheemse soorten en soorten weren die volgens de risicoanalyse een groter risico met zich brengen.

- We bekijken de mogelijke **invasiviteit** van nieuwe soorten uit Zuid- of Oost-Europa in ecosystemen in Vlaanderen. Door middel van **risicoanalyses** worden de risico's op ongewenste uitbreiding van elke soort en de mogelijke sociale, ecologische en economische impact in kaart gebracht.

Voor meer informatie: Lees de samenvatting van de analyse over het invasiviteitsrisico (HYPERLINK TO BE ADDED WHEN READY).

- Impact op biodiversiteit: Nieuwe soorten kunnen het ecologisch evenwicht verstoren en een negatief effect hebben op de lokale biodiversiteit. Door middel van studies en opvolging kan het effect van verschillende soorten op de biodiversiteit in kaart gebracht worden zodat enkel soorten gekozen worden die compatibel zijn met het lokale ecosysteem.

Voor meer informatie: lees de samenvatting van de analyse van het ecologische potentieel (HYPERLINK TO BE ADDED WHEN READY).

Technische handleiding

Een **technische handleiding** is in ontwikkeling en zal hier gedeeld worden. (HYPERLINK TO BE ADDED WHEN READY).

Richtlijnen voor het implementeren van AM voor beleidsmakers, overheden en verenigingen van boseigenaren

Er wordt gewerkt aan een set richtlijnen die hier zal worden gedeeld zodra beschikbaar. De richtlijnen bevatten mogelijke oplossingen rond problemen en beperkingen waar bosbeheerders mee te maken kunnen hebben bij het implementeren van AM, en helpen beleidsmakers om goede maatregelen te nemen om de implementatie van AM makkelijker te maken. (HYPERLINK TO BE ADDED WHEN READY).

Contact voor AM in Vlaanderen:

 migforest@inbo.be

Information document for Baden-Württemberg (FVA)

KEY FACTS FOR FORESTERS

Implementing assisted migration (AM) in Germany

Forests are facing unprecedented challenges. Climate changes are altering temperature and precipitation patterns, increasing the frequency of droughts, storms, and pest outbreaks. These changes are happening faster than trees can naturally adapt or migrate.

In Germany, many forest stands are dominated by species or provenances that not able to withstand the effect of climate changes, leading them to withering.

Assisted migration (AM) offers a proactive approach to help forests cope with these rapid changes.

What do we mean exactly by AM?

AM refers to the intentional movement of tree species and provenances to areas where they are expected to perform better under future climate conditions. This proactive approach addresses the growing mismatch between current forest composition and the rapidly changing environmental factors—such as temperature, precipitation, and extreme weather events.

By introducing species or provenances that are better adapted to projected conditions, assisted migration aims to:

- Maintain forest health and productivity in the long term.
- Preserve biodiversity and ecosystem services.
- Reduce vulnerability to pests, diseases, and drought stress.

AM is not a replacement for natural processes like migration and adaptation, but rather a complementary tool to accelerate resilience where natural dispersal is too slow or fragmented landscapes prevent species movement. It works alongside other strategies such as:

- Natural regeneration – allowing forests to renew themselves.
- Continuous Cover Forestry (CCF) – maintaining permanent forest cover.
- Species diversification – increasing ecological stability.

This approach is increasingly recognized as a key adaptation strategy for forestry in Europe and beyond, helping foresters anticipate climate shifts rather than react to their impacts. The health of our forests is also a major issue for the sustainability of our local wood production and processing industries.

Pioneering work

MigFoRest³ is the first major deployment project of AM in North-West Europe. It implements two kinds of assisted migration:

³ MigFoRest is an Interreg North-West Europe project (2024–2028) with a budget of €7.1 million, including €4.26 million EU funding. Partners are:

For Belgium: SRFB, CRA-W, INBO

For France: ONF, NeoSylva

For Germany: FVA

- **Assisted migration of species (also called assisted range expansion):** introducing species beyond their historical range (e.g., *Quercus canariensis* from Southern Spain brought in Belgium).
- **Assisted migration of provenances (or assisted gene flow):** introducing southern provenances of native species (e.g., *Quercus petraea* from Southern France planted in Northern France).

The objective of the MigFoRest project is to show the way to assisted migration to a maximum of foresters willing to increase the resilience of their forests.

- Between 2024 and 2028, **20,000 trees** will be planted in the two German pilot territories (Upper Rhine Valley and Swabian-Franconian Forest), as part of the 100,000 trees total for the whole project.
- At least **three seed orchards** will be created by the project partners in North-West Europe to guarantee quality seeds for future foresters.
- **Practical trainings and field visits** will be provided to forest stakeholders to transfer actionable knowledge.

Pilot territories

The planting in Germany will take place in two pilot territories belonging to two different biogeographical regions that are represented in the project.

Upper-Rhein Valley (Oberrheingraben) - belonging to continental lowlands where climate change is already posing a challenge for broadleaves species, and

Swabian-Franconian Forest (Schwäbisch-Fränkischer Wald) – belonging to continental highlands where silver fir will probably face difficulties due to climate change.

Public and communal forest owners are deploying assisted migration in the following territories:



- **Upper-Rhein Valley:** Offenburg, Lahr, Karlsruhe, Hockenheim, Rauenberg, Wiesloch
- **Swabian-Franconian Forest (Schwäbisch-Fränkischer Wald):** the exact planting plots will be chosen in period 5.

Species and provenances Germany:

- **Upper-Rhein Valley:**
 - *Quercus petraea* (sessile oak), *Q. frainetto* (Hungarian oak), *Q. pubescens* (pubescent oak), *Q. robur* (pedunculate oak), *Q. cerris* (Turkey oak)
 - *Tilia cordata* (small-leaved lime), *T. tomentosa* (silver lime)
 - *Fagus orientalis* (oriental beech)
 - *Acer opalus* (Italian maple)

- *Pinus pinaster* (maritime pine)

Provenances:

- Southern France, Spain, Italy, Slovakia, Bulgaria, Croatia, Austria
- **Swabian-Franconian Forest**
 - *Abies alba* (silver fir), *A. cephalonica* (Greek fir), *A. pinsapo* (Spanish fir)
 - *Sorbus torminalis* (wild service tree)
 - *Fagus sylvatica* (common beech), *F. orientalis* (oriental beech)
 - *Acer pseudoplatanus* (sycamore)

Provenances:

- Romania, Switzerland, Italy, Greece, Spain, Slovakia

Planting scheme

MigFoRest plantings are enrichment cells (clumps).

The goal of planting in enrichment cells, rather than full-scale plantations, is to strategically introduce future seed trees across the landscape. By positioning these trees in key locations, their pollen and seed production can contribute as broadly as possible to natural forest regeneration in the next generation. These “new” trees will indeed broaden the gene pool available for the regeneration to adapt to the changing climatic conditions.

While taking advantage of natural processes to restore forest structure and genetic diversity, this approach also minimizes costs and interventions by focusing on small, targeted areas.

The planting modalities used in the project are:

- Small clusters of between 9 and 25 trees planted in forest gaps or clearings.
- Spacing between trees is between 1 m and 2,5 m.
- Protection from game damage:
 - Individual plastic tubes / shelters (height around 120–180 cm)
 - Permanent fencing (wire mesh or wooden palisades) around entire planting cells or plots

Targeted benefits for the German forest

- Enhanced genetic diversity: planting in cells (clumps) creates enrichment zones that mix local species with climate-resilient provenances, promoting genetic exchange and adaptation over time, while preserving natural regeneration. Greater diversity improves ecosystem stability and reduces vulnerability to pests and diseases.
- Ecological connectivity: the project applies the complex functional network principles to select planting sites that improve pollen and seed dispersal between stands, strengthening landscape-level connectivity and resilience.
- Long-term seed supply : MigFoRest will establish at least three seed orchards for Southern and Eastern provenances, ensuring future availability of adapted genetic material for reforestation. In Germany, the clonal seed orchard of *Quercus pubescens* will be established from plus trees from natural populations in Upper Rhein Valley, Jura Mountains in Switzerland and Burgundy region in France. All the plus trees will be genotyped to monitor the genetic diversity of the future seed orchard.

Mitigated risks

The project addresses 2 main risks associated with assisted migration and implements measures to mitigate them.

- **Invasiveness:** introducing species or provenances from southern Europe could lead to invasive behaviour in northern ecosystems.

Mitigation: The project conducts **risk assessments** before planting, evaluating the invasiveness potential of each species and its ecological impact.

For instance, after this assessment, the partnership will balance the benefits and risks and take decisions regarding species presenting a moderate or high risk of invasiveness.

For more info: read the summary of our Assessment of invasion risks

- **Biodiversity impact:** New species might negatively affect local biodiversity or disrupt existing ecological balances. They may also provide an ecological opportunity for local fauna/ flora species whose natural hosts are gradually declining. By finding alternative hosts, it may help support the conservation of local biodiversity.

Mitigation: Detailed studies assess the **biodiversity hosting potential** of selected species and ensure compatibility with local ecosystems.

For more info: read the summary of our Assessment of the ecological potential

Technical guide

A technical guide is under development and will be shared here when available.

AM implementation guidelines for policy makers, public authorities, associations of owners

A set of guidelines is under development and will be shared here when available. It will cover the current pinpoints and limitations that foresters are facing to implement AM, and help policymakers to put in place adequate measures to facilitate the implementation of AM.

Contact for AM in Germany:

Silvija.Bilela-Eckert@Forst.BW.de

[German translation of information document for Baden-Württemberg]

WICHTIGE FAKTEN FÜR FÖRSTER

Umsetzung der unterstützten Migration (AM) in Deutschland

Die Wälder stehen vor beispiellosen Herausforderungen. Klimaveränderungen verändern Temperatur und Niederschlagsmuster, wodurch die Häufigkeit von Dürren, Stürmen und Schädlingsausbrüchen zunimmt. Diese Veränderungen vollziehen sich schneller, als Bäume sich auf natürliche Weise anpassen oder migrieren können.

In Deutschland werden viele Waldbestände von Arten oder Herkünften dominiert, die nicht standhalten können. Die Auswirkungen des Klimawandels führen dazu, dass sie verdorren. Assisted migration (AM) bietet einen proaktiven Ansatz, um Wälder bei der Bewältigung dieser raschen Veränderungen zu unterstützen.

Was meinen wir genau mit AM?

AM bezieht sich auf die absichtliche Verlagerung von Baumarten und -herkünften in Gebiete, in denen erwartet wird, dass sie unter zukünftigen Klimabedingungen eine bessere Leistung erbringen. Dieser proaktive Ansatz geht auf das wachsende Missverhältnis zwischen der aktuellen Waldzusammensetzung und den sich schnell ändernden Umweltfaktoren wie Temperatur, Niederschlag und extremen Wetterereignissen ein.

Durch die Einführung von Arten oder Herkünften, die besser an die geplanten Bedingungen angepasst sind, zielt die unterstützte Migration darauf ab:

- Langfristige Erhaltung der Gesundheit und Produktivität des Waldes.
- Biodiversität und Ökosystemleistungen zu erhalten.
- Reduzierung der Anfälligkeit für Schädlinge, Krankheiten und Trockenstress.

AM ist kein Ersatz für natürliche Prozesse wie Migration und Anpassung, sondern vielmehr ein ergänzendes Instrument zur Beschleunigung der Widerstandsfähigkeit dort, wo die natürliche Ausbreitung zu langsam ist oder fragmentierte Landschaften die Bewegung von Arten verhindern. Es funktioniert zusammen mit anderen Strategien wie:

- Natürliche Regeneration – damit sich die Wälder erneuern können.
- Continuous Cover Forestry (CCF) – Aufrechterhaltung einer dauerhaften Waldbedeckung.
- Artenvielfalt – Erhöhung der ökologischen Stabilität.

Dieser Ansatz wird zunehmend als wichtige Anpassungsstrategie für die Forstwirtschaft in Europa und darüber hinaus anerkannt und hilft Förstern dabei, Klimaveränderungen vorherzusehen, anstatt auf deren Auswirkungen zu reagieren. Die Gesundheit unserer Wälder ist auch ein wichtiges Thema für die Nachhaltigkeit unserer lokalen Holzproduktions- und -verarbeitungsindustrien.

Pionierarbeit

MigFoRest³ ist das erste große Einsatzprojekt von AM in Nordwesteuropa. Es implementiert zwei Arten der unterstützten Migration:

- **Unterstützte Artenmigration (auch unterstützte Verbreitungsgebietserweiterung genannt):** Einführung von Arten außerhalb ihres historischen Verbreitungsgebiets (z. B. *Quercus canariensis* aus Südsanien nach Belgien gebracht).
- **Unterstützte Migration von Provenienzen (oder assistierter Genfluss):** Einführung einheimischer Arten südlicherer Herkunft (z. B. *Quercus petraea* aus Südfrankreich, gepflanzt in Nordfrankreich)

Ziel des MigFoRest-Projekts ist es, möglichst vielen Förstern, die bereit sind, die Widerstandsfähigkeit ihrer Wälder zu erhöhen, den Weg zur unterstützten Migration aufzuzeigen.

- Zwischen 2024 und 2028 werden in den beiden deutschen Pilotgebieten (Oberrheingraben und Schwäbisch-Fränkischer Wald) 20.000 Bäume gepflanzt, insgesamt 100.000 Bäume für das Gesamtprojekt.
- Mindestens drei Samenplantagen werden von den Projektpartnern in Nordwesteuropa angelegt, um künftigen Förstern hochwertiges Saatgut zu garantieren.
- Den Forstakteuren werden praktische Schulungen und Feldbesuche angeboten, um umsetzbares Wissen zu vermitteln.

Pilotgebiete

Die Anpflanzung in Deutschland erfolgt in zwei Pilotgebieten, die zu zwei unterschiedlichen biogeografischen Regionen gehören, die im Projekt vertreten sind.

Oberrheingraben – gehört zu den kontinentalen Tiefebene, in denen der Klimawandel bereits eine Herausforderung für Laubbaumarten darstellt, und

Schwäbisch-Fränkischer Wald – gehört zu den kontinentalen Hochlandgebieten, in denen die Weißtanne aufgrund des Klimawandels voraussichtlich Schwierigkeiten haben wird.

Öffentliche und kommunale Waldbesitzer setzen in den folgenden Gebieten unterstützte Migration ein:



- **Oberrheintal:** Offenburg, Lahr, Karlsruhe, Hockenheim, Rauenberg, Wiesloch
- **Schwäbisch-Fränkischer Wald:** Die genauen Pflanzflächen werden im Zeitraum 5 festgelegt.

Arten und Herkunft Deutschland:

- **Oberrheintal:**
 - *Quercus petraea*, *Q. frainetto*, *Q. pubescens*, *Q. robur*, *Q. cerris*
 - *Tilia cordata*, *T. tomentosa*
 - *Fagus orientalis*
 - *Acer opalus*
 - *Pinus pinaster*

Herkünfte:

- Südfrankreich, Spanien, Italien, Slowakei, Bulgarien, Kroatien, Österreich
- **Schwäbisch-Fränkischer Wald**
 - *Abies alba*, *A. cephalonica*, *A. pinsapo*

- *Sorbus torminalis*
- *Fagus sylvatica*, *F. orientalis*
- *Acer pseudoplatanus*

Herkünfte:

- Rumänien, Schweiz, Italien, Griechenland, Spanien, Slowakei

Pflanzschema

MigFoRestpflanzungen sind Anreicherungszellen (Klumps).

Das Ziel der Anpflanzung in Anreicherungszellen und nicht in groß angelegten Plantagen besteht darin, zukünftige Samenbäume strategisch in der Landschaft einzuführen. Durch die Platzierung dieser Bäume an wichtigen Standorten kann ihre Pollen- und Samenproduktion so umfassend wie möglich zur natürlichen Waldregeneration in der nächsten Generation beitragen. Diese „neuen“ Bäume werden in der Tat den für die Generation verfügbaren Genpool erweitern, um sich an die sich ändernden klimatischen Bedingungen anzupassen.

Dieser Ansatz nutzt zwar natürliche Prozesse zur Wiederherstellung der Waldstruktur und der genetischen Vielfalt, minimiert aber auch Kosten und Eingriffe, indem er sich auf kleine, gezielte Gebiete konzentriert.

Die im Projekt verwendeten Pflanzmodalitäten sind:

- Kleine Gruppen von 9 bis 25 Bäumen, gepflanzt in Waldlücken oder Lichtungen.
- Der Abstand zwischen den Bäumen beträgt zwischen 1 und 2,5 m.
- Schutz vor Wildschäden:
 - Einzelne Kunststoffröhren / Unterstände (Höhe ca. 120–180 cm)
 - Permanente Umzäunung (Drahtgeflecht oder Holzpalisaden) um ganze Pflanzzellen oder Parzellen

Gezielte Vorteile für den deutschen Wald

- Erhöhte genetische Vielfalt: Durch das Pflanzen in Zellen (Klumpen) werden Anreicherungszone geschaffen, in denen lokale Arten mit klimaresistenten Provenienzen vermischt werden, wodurch der genetische Austausch und die Anpassung im Laufe der Zeit gefördert und gleichzeitig die natürliche Regeneration erhalten bleibt. Eine größere Vielfalt verbessert die Stabilität des Ökosystems und verringert die Anfälligkeit für Schädlinge und Krankheiten.
- Ökologische Konnektivität: Das Projekt wendet die komplexen funktionalen Netzwerkprinzipien an, um Pflanzstandorte auszuwählen, die die Pollen- und Samenverteilung zwischen Beständen verbessern und so die Konnektivität und Widerstandsfähigkeit auf Landschaftsebene stärken.
- Langfristige Saatgutversorgung: MigFoRest wird mindestens drei Saatgutplantagen für südliche und östliche Herkunftsgebiete anlegen und so die zukünftige Verfügbarkeit von angepasstem genetischem Material für die Wiederaufforstung sicherstellen. In Deutschland wird der klonale Samengarten von *Quercus pubescens* aus Plusbäumen aus natürlichen Populationen im Oberrheintal, im Jura in der Schweiz und in der Region Burgund in Frankreich angelegt. Alle Plusbäume werden einer Genotypisierung unterzogen, um die genetische Vielfalt der zukünftigen Samenplantage zu überwachen.

Geminderte Risiken

Das Projekt befasst sich mit zwei Hauptrisiken, die mit der unterstützten Migration verbunden sind, und setzt Maßnahmen zu deren Eindämmung um.

- **Invasivität:** Die Einführung von Arten oder Herkunftsgebieten aus Südeuropa könnte zu invasivem Verhalten in nördlichen Ökosystemen führen.

Schadensbegrenzung: Das Projekt führt vor der Pflanzung **Risikobewertungen** durch und bewertet dabei das Invasivitätspotenzial jeder Art und ihre ökologischen Auswirkungen.

Beispielsweise wird die Partnerschaft nach dieser Bewertung die Vorteile und Risiken abwägen und Entscheidungen in Bezug auf Arten treffen, die ein mittleres oder hohes Risiko für die Invasivität darstellen.

Weitere Informationen finden Sie in der Zusammenfassung unserer Bewertung der Invasionsrisiken

- **Auswirkungen auf die biologische Vielfalt:** Neue Arten könnten sich negativ auf die lokale Artenvielfalt auswirken oder bestehende ökologische Gleichgewichte stören. Sie können auch eine ökologische Chance für lokale Tier- und Pflanzenarten bieten, deren natürliche Wirte allmählich zurückgehen. Durch die Suche nach alternativen Wirten kann die Erhaltung der lokalen Artenvielfalt unterstützt werden.

Schadensbegrenzung: Detaillierte Studien bewerten das **Biodiversitätspotenzial** ausgewählter Arten und stellen die Kompatibilität mit lokalen Ökosystemen sicher.

Weitere Informationen finden Sie in der Zusammenfassung unserer Bewertung des ökologischen Potenzials

Technischer Leitfaden

Ein technischer Leitfaden befindet sich in der Entwicklung und wird hier veröffentlicht, sobald er verfügbar ist.

AM-Umsetzungsleitfaden für Politik, Behörden, Eigentümergemeinschaften

Eine Reihe von Richtlinien befindet sich in der Entwicklung und wird hier veröffentlicht, sobald sie verfügbar sind. Es wird die aktuellen Punkte und Einschränkungen abdecken, mit denen Förster bei der Umsetzung von AM konfrontiert sind, und politischen Entscheidungsträgern dabei helfen, geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um die Umsetzung von AM zu erleichtern.

Kontakt für AM in Deutschland:

Silvija.Bilela-Eckert@Forst.BW.de

Information document for France/Centre-Ouest cristallin et océanique (Néosylva)

DOCUMENT D'INFORMATION POUR LES FORESTIERS

Mise en œuvre de la migration assistée (MA) en France – Grand Ouest cristallin et océanique

Les forêts font face à des défis sans précédent. Les changements climatiques modifient les courbes de température et de précipitations, augmentant la fréquence des sécheresses, des tempêtes et des épidémies de ravageurs. Ces changements se produisent plus rapidement que les arbres ne peuvent naturellement s'adapter ou migrer.

En France, de nombreux peuplements forestiers sont dominés par des espèces ou des origines incapables de résister aux effets des changements climatiques, ce qui les conduit à un dépérissement.

La migration assistée (MA) propose une approche proactive pour aider les forêts à faire face à ces changements rapides.

Que veut-on dire exactement par MA ?

La MA désigne l'introduction volontaire d'essences ou de provenances d'arbres dans des zones où elles ne sont pas historiquement présentes, mais où elles sont **susceptibles de mieux se développer dans les conditions climatiques futures**. Cette approche proactive vise à anticiper les effets du changement climatique en adaptant la composition de la forêt actuelle aux nouvelles conditions environnementales attendues (hausse de la température, baisse de la pluviométrie, événements météorologiques extrêmes), plutôt que de s'en remettre uniquement aux dynamiques naturelles de migration, trop lentes à l'échelle des bouleversements actuels.

En introduisant des espèces ou des provenances mieux adaptées aux conditions anticipées, la migration assistée vise à :

- Maintenir la santé et la productivité de nos forêts sur le long terme.
- Préserver la biodiversité et les services écosystémiques.
- Réduire la vulnérabilité aux ravageurs, aux maladies et au stress lié à la sécheresse.

La MA ne remplace pas les processus naturels comme la migration et l'adaptation. Elle est plutôt un outil complémentaire pour accroître la résilience des arbres lorsque la dispersion naturelle est trop lente ou que des paysages fragmentés empêchent le déplacement des espèces. Elle complète d'autres stratégies telles que :

- Régénération naturelle – permettant aux forêts de se renouveler.
- Sylviculture mélangée à couvert continu (SMCC) – maintien de la couverture forestière permanente.
- Diversification des espèces – augmentation de la stabilité écologique.

Cette approche est de plus en plus reconnue comme une stratégie clé d'adaptation pour la sylviculture en Europe et au-delà, aidant les forestiers à anticiper les changements climatiques plutôt qu'à réagir à leurs impacts. La santé de nos forêts constitue par ailleurs un enjeu majeur pour la pérennité de nos filières locales de production et transformation du bois.

Un projet pionnier

MigFoRest⁴ est le premier grand projet de déploiement de la MA en Europe du Nord-Ouest. Elle met en œuvre deux types de migration assistée :

- **Migration assistée des espèces (également appelée expansion assistée de l'aire de répartition)** : introduire des espèces au-delà de leur aire historique (par exemple, *Quercus canariensis* du sud de l'Espagne apporté en Belgique).
- **Migration assistée des provenances (ou flux génétique assisté)** : introduisant des provenances méridionales d'espèces indigènes (par exemple, *Quercus petraea* du sud de la France planté dans le nord de la France).

L'objectif du projet MigFoRest est de montrer la voie vers la migration assistée à un maximum de forestiers soucieux d'accroître la résilience de leurs forêts.

- Entre 2024 et 2028, **25.000 arbres** seront plantés en forêt privée dans le territoire pilote à proximité de la Forêt Domaniale de la Petite Charnie par Néosylva. De plus, **8 000 arbres** seront plantés par l'ONF dans le territoire pilote dans la Forêt Domaniale de la Petite Charnie faisant partie des 100.000 arbres totaux pour l'ensemble du projet.
- Au moins **trois vergers à graines** seront créés par les partenaires du projet en Europe du Nord-Ouest afin de garantir des semences de qualité pour les futurs forestiers.
- **Des formations pratiques et des visites de terrain** seront proposées aux différents acteurs forestiers pour transférer des connaissances de terrain.

Zoom sur le territoire pilote

A travers le projet MigFoRest, les propriétaires publics et privés déploient la migration assistée dans le territoire suivant :

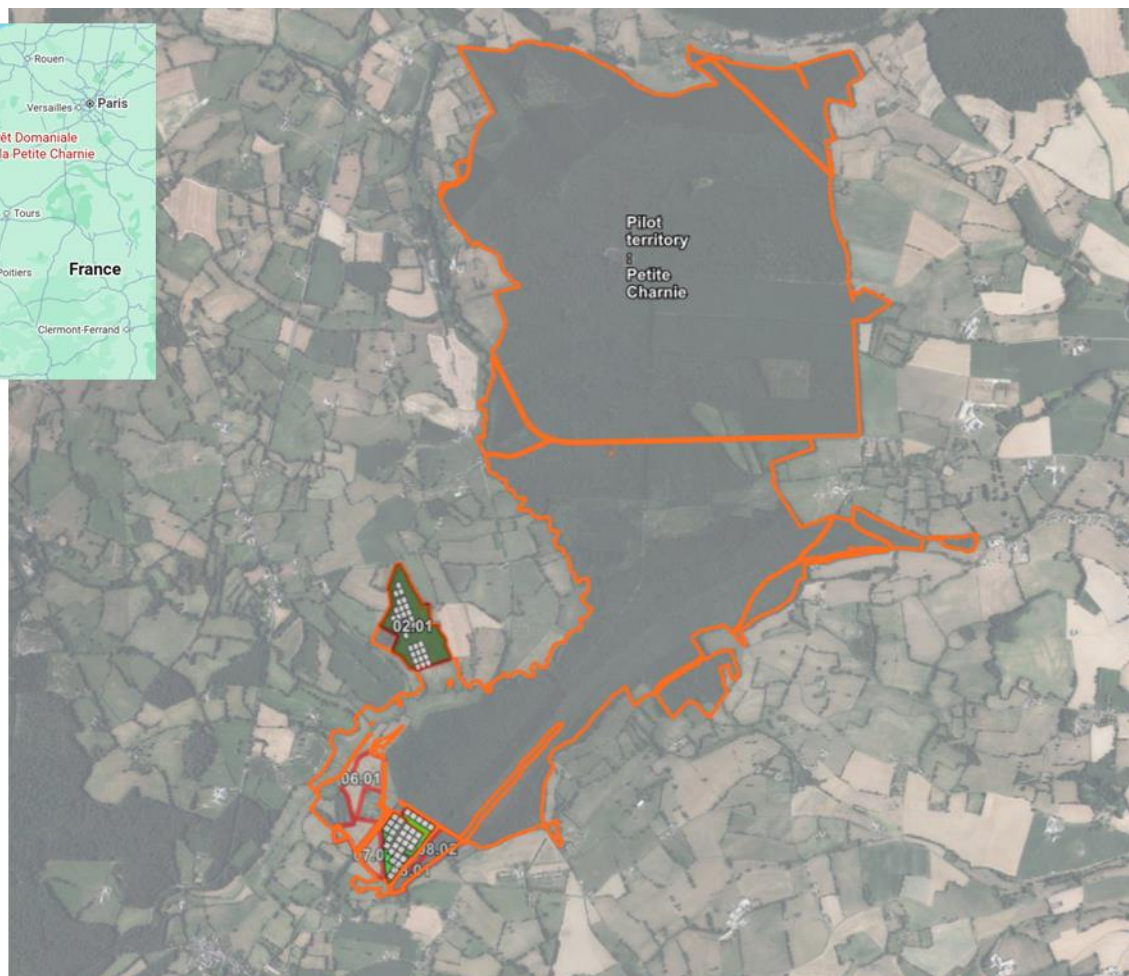
⁴ MigFoRest est un projet Interreg pour l'Europe du Nord-Ouest (2024–2028) avec un budget de 7,1 millions d'euros, dont 4,26 millions d'euros de financement européen.

Les partenaires sont :

Belgique : SRFB, CRA-W, INBO

France : ONF, NEOSYLVA

Allemagne : FVA



- **Communes concernées** : Chemiré en Charnie, Neuville en Charnie, Saint Symphorien, Ruillé-en-Champagne

Le choix du territoire pilote de la forêt de la Petite Charnie repose sur deux caractéristiques majeures :

- **Une forêt composée à la fois de peuplements feuillus, résineux et mixtes**, ce qui permet d'y tester l'introduction de provenances méridionales pour plusieurs essences. Cette diversité offre l'opportunité d'observer, à terme, d'éventuels transferts génétiques avec les populations en place.
- **Une localisation en zone de transition climatique**, à la frontière entre influences océaniques et continentales. Cette position confère au site une sensibilité particulière aux évolutions climatiques, notamment en matière de sécheresses estivales, et en fait un lieu pertinent pour expérimenter l'introduction de nouvelles provenances adaptées aux conditions futures.

Ce double contexte rend ce site particulièrement adapté à l'expérimentation de mesures d'adaptation génétique et fonctionnelle, dans le cadre d'une stratégie de migration assistée.

Essences et origines pour la région Centre-Ouest Atlantique

Genres sélectionnés : *Quercus*, *Tilia*, *Fagus*, *Abies*, *Pinus*

Essences :

- *Quercus petraea* (chêne sessile), *Q. pubescens* (chêne pubescent), *Q. pyrenaica* (chêne tauzin), *Q. robur* (chêne pédonculé), *Q. canariensis* (chêne zéen), *Q. ilex* (chêne vert), *Q. suber* (chêne liège)
- *Fagus orientalis* (hêtre d'Orient)
- *Pinus halepensis* (pin d'Alep), *P. pinea* (pin parasol)
- *Tilia platyphyllos* (tilleul à grandes feuilles)
- *Abies cephalonica* (sapin de Céphalonie)

Provenances :

- Sud de la France, Espagne, Italie, Hongrie, Turquie

Programme de plantation

L'objectif du dispositif de plantation à la Petite Charnie est de combiner enrichissement génétique et diversité fonctionnelle à travers une double approche : implantation de placettes expérimentales et plantation en plein de provenances méridionales. Ce design permet à la fois un suivi scientifique rigoureux et une contribution à long terme à l'adaptation des forêts locales aux conditions climatiques futures.

Les modalités de plantation utilisées sur ce site sont :

- **Placettes expérimentales :**
 - Placettes carrées d'environ 250 arbres, chacune correspondant à une combinaison espèce/provenance différente
 - 16 essences et provenances issues des niveaux 1, 2 et 3 déjà présélectionnées
 - Implantation : 3 lignes espacées de 2m suivi d'un cloisonnement de 4m / espacement entre les plants sur une ligne : 1,85m
 - Objectif : introduire des semenciers aux caractéristiques adaptatives renforcées pour alimenter la régénération future par pollen et graines
- **Plantation en plein :**
 - Réalisée dans les zones hors placettes
 - Densité : 2000 t / ha
 - 3 lignes espacées de 2m suivi d'un cloisonnement de 4m / espacement entre les plants sur une ligne : 1,85m
 - Essences retenues
 - Chêne sessile de Hongrie

- Chêne pubescent d'Italie

Avantages ciblés pour la forêt de la Petite Charnie :

- **Renforcement potentiel de la résilience climatique** : l'introduction d'essences méridionales, sélectionnées pour leur tolérance supposée à des conditions plus chaudes et sèches, vise à tester leur comportement dans le contexte climatique de la Sarthe. Ce choix repose sur l'hypothèse qu'elles pourraient mieux résister que certaines essences locales aux stress liés au changement climatique, déjà observables dans les peuplements voisins.
- **Diversité génétique et fonctionnelle élargie** : le mélange d'espèces et de provenances dans les placettes expérimentales — combiné à des plantations plus étendues de chênes méridionaux — a pour objectif d'enrichir la diversité présente sur le site. Une telle diversification pourrait à terme favoriser des peuplements plus stables et plus adaptables, sans se substituer aux dynamiques naturelles en place.
- **Possibilités de flux génétiques** : situées en bordure de la forêt domaniale, les plantations pourraient, à moyen terme, participer aux flux de pollen et de graines avec les peuplements voisins. Cela ouvrirait la voie à une hybridation naturelle, potentiellement bénéfique, mais dont les effets devront être observés dans la durée.
- **Site support d'un suivi scientifique** : grâce à une organisation claire (placettes, sélection rigoureuse des provenances, documentation), le site de la Petite Charnie pourra servir de support pour un suivi scientifique à long terme, contribuant à documenter les effets possibles de la migration assistée dans un contexte forestier de plaine.

Gestion des risques

Le projet aborde deux principaux risques liés à la migration assistée et met en œuvre des mesures pour les atténuer.

- **Risque invasif** : introduire des espèces ou des provenances d'Europe du Sud pourrait entraîner des comportements invasifs dans les écosystèmes du nord.

Atténuation du risque : Le projet réalise **des évaluations des risques** avant la plantation, évaluant le potentiel d'invasion de chaque espèce et son impact écologique.

Par exemple, après cette évaluation, le partenariat équilibrera les avantages et les risques et prendra des décisions concernant les espèces présentant un risque modéré ou élevé d'invasion.

Pour plus d'informations : lisez le résumé de notre Évaluation des risques d'invasion *[un hyperlien sera ajouté dès que le rapport est disponible]*

- **Impact sur la biodiversité** : De nouvelles espèces peuvent affecter négativement la biodiversité locale ou perturber les équilibres écologiques existants. Ils peuvent également offrir une opportunité écologique aux espèces locales de faune/flore dont les hôtes naturels déclinent progressivement. En trouvant des hôtes alternatifs, elle peut contribuer à la conservation de la biodiversité locale.

Atténuation du risque : Des études détaillées évaluent le **potentiel d'hébergement de la biodiversité** des espèces sélectionnées et garantissent la compatibilité avec les écosystèmes locaux.

Pour plus d'informations : lisez le résumé de notre Évaluation du potentiel écologique. *[un hyperlien sera ajouté dès que le rapport est disponible]*

Guide technique

Un guide technique **est en cours de développement et sera partagé ici dès qu'il sera disponible.**

Directives de mise en œuvre de la MA pour les décideurs politiques, les autorités publiques et les associations de propriétaires

Un ensemble de directives est en cours d'élaboration et sera partagé ici dès que possible. Il couvrira les difficultés et les limites actuelles auxquelles les forestiers sont confrontés pour mettre en œuvre la MA, et aidera les décideurs à mettre en place des mesures adéquates pour faciliter cette mise en œuvre.

Contact pour la MA dans la région France – Centre Ouest Atlantique :

 contact@neosylva.fr

+33 2 28 29 23 31

Information document for France/Centre-Nord semi-océanique (ONF)

Mise en œuvre de la migration assistée (MA) en France – région Centre-Nord semi-océanique

Les forêts font face à des défis sans précédent. Les changements climatiques modifient les courbes de température et de précipitations, augmentant la fréquence des sécheresses, des tempêtes et des épidémies de ravageurs. Ces changements se produisent plus rapidement que les arbres ne peuvent naturellement s'adapter ou migrer.

En France, de nombreux peuplements forestiers sont dominés par des espèces ou des origines incapables de résister aux effets des changements climatiques, ce qui les conduit à un dépérissement.

La migration assistée (MA) propose une approche proactive pour aider les forêts à faire face à ces changements rapides.

Que veut-on dire exactement par MA ?

La MA désigne l'introduction volontaire d'essences ou de provenances d'arbres dans des zones où elles ne sont pas historiquement présentes, mais où elles sont **susceptibles de mieux se développer dans les conditions climatiques futures**. Cette approche proactive vise à anticiper les effets du changement climatique en adaptant la composition de la forêt actuelle aux nouvelles conditions environnementales attendues (hausse de la température, baisse de la pluviométrie, événements météorologiques extrêmes), plutôt que de s'en remettre uniquement aux dynamiques naturelles de migration, trop lentes à l'échelle des bouleversements actuels.

En introduisant des espèces ou des provenances mieux adaptées aux conditions anticipées, la migration assistée vise à :

- Maintenir la santé et la productivité de nos forêts sur le long terme.
- Préserver la biodiversité et les services écosystémiques.
- Réduire la vulnérabilité aux ravageurs, aux maladies et au stress lié à la sécheresse.

La MA ne remplace pas les processus naturels comme la migration et l'adaptation. Elle est plutôt un outil complémentaire pour accroître la résilience des arbres lorsque la dispersion naturelle est trop lente ou que des paysages fragmentés empêchent le déplacement des espèces. Elle complète d'autres stratégies telles que :

- Régénération naturelle – permettant aux forêts de se renouveler.
- Sylviculture mélangée à couvert continu (SMCC) – maintien de la couverture forestière permanente.
- Diversification des espèces – augmentation de la stabilité écologique.

Cette approche est de plus en plus reconnue comme une stratégie clé d'adaptation pour la sylviculture en Europe et au-delà, aidant les forestiers à anticiper les changements climatiques plutôt

qu'à réagir à leurs impacts. La santé de nos forêts constitue par ailleurs un enjeu majeur pour la pérennité de nos filières locales de production et transformation du bois.

Un projet pionnier

MigFoRest⁵ est le premier grand projet de déploiement de la MA en Europe du Nord-Ouest. Elle met en œuvre deux types de migration assistée :

- **Migration assistée des espèces (également appelée expansion assistée de l'aire de répartition)** : introduire des espèces au-delà de leur aire historique (par exemple, *Quercus canariensis* du sud de l'Espagne apporté en Belgique).
- **Migration assistée des provenances (ou flux génétique assisté)** : introduisant des provenances méridionales d'espèces indigènes (par exemple, *Quercus petraea* du sud de la France planté dans le nord de la France).

L'objectif du projet MigFoRest est de montrer la voie vers la migration assistée à un maximum de forestiers soucieux d'accroître la résilience de leurs forêts.

- Entre 2024 et 2028, **17.000 arbres** seront plantés dans le territoire pilote de la Forêt de Compiègne, faisant partie des 100.000 arbres totaux pour l'ensemble du projet.
- Au moins **trois vergers à graines** seront créés par les partenaires du projet en Europe du Nord-Ouest afin de garantir des semences de qualité pour les futurs forestiers.
- **Des formations pratiques et des visites de terrain** seront proposées aux différents acteurs forestiers pour transférer des connaissances de terrain.

⁵ MigFoRest est un projet Interreg pour l'Europe du Nord-Ouest (2024–2028) avec un budget de 7,1 millions d'euros, dont 4,26 millions d'euros de financement européen.

Les partenaires sont :

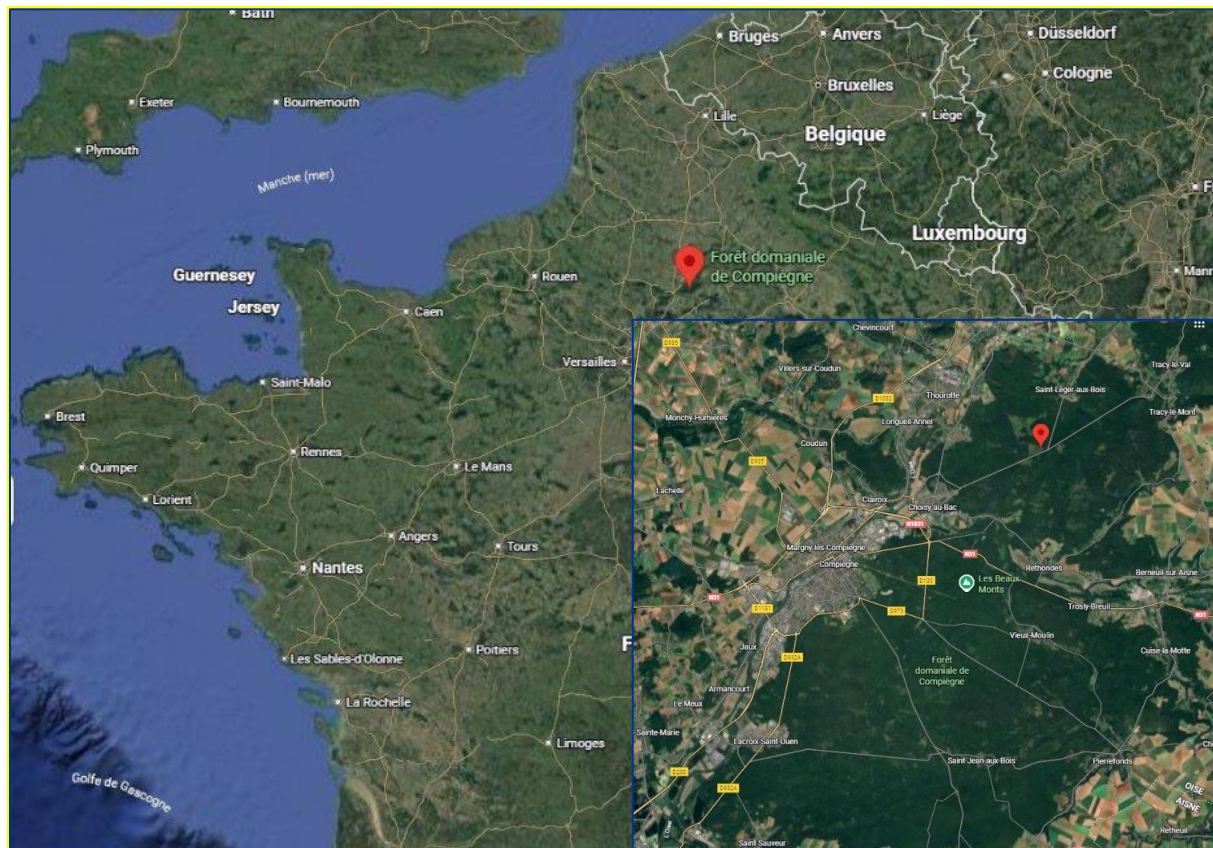
Belgique : SRFB, CRA-W, INBO

France : ONF, NEOSYLVA

Allemagne : FVA

Zoom sur le territoire pilote

A travers le projet MigFoRest, nous déployons la migration assistée dans le territoire suivant :



- **Forêts concernées** : Forêt domaniale de Compiègne, Forêt domaniale de Laigue, Forêt domaniale d'Ourscamp.

Le choix du territoire pilote s'est porté sur le secteur Compiégnois pour

- **Une vulnérabilité forte des peuplements en place** face aux changements climatiques, visible à travers des dépérissements d'arbres et de peuplements très fréquents. Les sols très filtrants à faible réserve en eau exacerbent les effets des changements déjà constatés des paramètres climatiques (pluviométrie irrégulière, canicules) sur les arbres et les peuplements. Il en résulte un défi d'adaptation des forêts aux changements du climat particulièrement aigu sur ce secteur.
- **Les enjeux de gestion multifonctionnelle des forêts, devant concilier tant production de bois, préservation de la biodiversité et accueil du public.** La mise en œuvre des différentes options techniques pour l'adaptation des forêts aux changements climatiques fait donc l'objet de questionnements quant à leurs conséquences sur les services rendus à l'avenir. La mise en œuvre d'un démonstrateur des stratégies de migration assistée est donc tout à fait opportune pour engager la démarche avec de solides appuis techniques et assurer un retour d'expérience structuré.
- **Les massifs forestiers considérés sont majoritairement composés d'essences feuillues**, ce qui permet d'y tester l'introduction de provenances méridionales pour les Chêne sessile et Hêtre, essences emblématiques du territoire. En outre, ce programme est une bonne opportunité

pour travailler la faisabilité de la diversification en mobilisant quelques essences résineuses finement choisies. Cette diversité offre l'opportunité d'observer, à terme, d'éventuels transferts génétiques avec les populations en place.

Pour ces trois raisons, ce territoire s'avère particulièrement adapté à l'expérimentation de mesures d'adaptation génétique et fonctionnelle, dans le cadre d'une stratégie de migration assistée.

Essences et origines pour la région Centre-Nord semi-océanique

Genres sélectionnés : *Quercus*, *Tilia*, *Sorbus*, *Fagus*, *Acer*, *Pinus*

Essences :

- *Quercus petraea* (chêne sessile), *Q. pubescens* (chêne pubescent), *Q. robur* (chêne pédonculé), *Q. canariensis* (chêne zéen), *Q. suber* (chêne liège), *Q. cerris* (chêne chevelu)
- *Tilia cordata* (tilleul à petites feuilles), *T. platyphyllos* (tilleul à grandes feuilles)
- *Sorbus domestica* (cormier), *S. torminalis* (alisier tormnil), *S. aria* (alisier blanc)
- *Fagus orientalis* (hêtre d'Orient), *F. sylvatica* (hêtre commun)
- *Acer platanoides* (érable plane), *A. opalus* (érable à feuilles d'obier), *A. campestre* (érable champêtre), *A. monspessulanum* (érable de Montpellier)
- *Pinus nigra* (pin noir), *P. peuce* (pin de Macédoine), *P. pinea* (pin parasol)

Provenances :

- Sud de la France, Espagne, Italie, Hongrie, Turquie

Programme de plantation

L'objectif du dispositif de plantation sur le territoire du Compiégnois est d'intégrer, dans les actions de plantation envisagées par le gestionnaire, les essences et provenances dûment choisies dans le cadre de ce projet. Le programme de plantation du gestionnaire, prévu dans le cadre de la gestion durable des massifs forestiers est ainsi respecté, et notre travail consiste à engager des stratégies de diversification de provenances et d'essences. Le cadre fourni par le projet offre les garanties d'un suivi scientifique rigoureux.

Les modalités de plantation utilisées sur ce site suivent les stratégies locales :

- **Enrichissement localisé par petites trouées :**
 - Groupes d'environ 250 arbres, chacune correspondant à une combinaison espèce/provenance différente
 - Schéma de plantation ajusté au site.
 - Environ 15 essences et provenances issues des niveaux 1, 2 et 3 déjà présélectionnées
 - Objectif : introduire des semenciers aux caractéristiques adaptatives renforcées pour alimenter la régénération future par pollen et graines

- **Plantation en reboisement de peuplements déperissant :**

- Densité : 1300 tiges/ha
- Par placeaux de 9 ou 16 plants
- Essences retenues
 - Chêne sessile (multiples provenances)
 - Chêne pubescent
 - Chêne de Hongrie
 - Hêtre commun (provenance Sud France)
 - Pin noir

Avantages ciblés pour les forêts du Compiégnois :

- **Renforcement potentiel de la résilience climatique :** l'introduction d'essences méridionales, sélectionnées pour leur tolérance supposée à des conditions plus chaudes et sèches, vise à tester leur comportement dans le contexte climatique de la Sarthe. Ce choix repose sur l'hypothèse qu'elles pourraient mieux résister que certaines essences locales aux stress liés au changement climatique, déjà observables dans les peuplements voisins.
- **Diversité génétique et fonctionnelle élargie :** le mélange d'espèces et de provenances dans les placettes expérimentales — combiné à des plantations plus étendues de chênes méridionaux — a pour objectif d'enrichir la diversité présente sur le site. Une telle diversification pourrait à terme favoriser des peuplements plus stables et plus adaptables, sans se substituer aux dynamiques naturelles en place.
- **Possibilités de flux génétiques :** situées en bordure de la forêt domaniale, les plantations pourraient, à moyen terme, participer aux flux de pollen et de graines avec les peuplements voisins. Cela ouvrirait la voie à une hybridation naturelle, potentiellement bénéfique, mais dont les effets devront être observés dans la durée.
- **Site support d'un suivi scientifique :** grâce à une organisation claire (placettes, sélection rigoureuse des provenances, documentation), le site de la Petite Charnie pourra servir de support pour un suivi scientifique à long terme, contribuant à documenter les effets possibles de la migration assistée dans un contexte forestier de plaine.

Gestion des risques

Le projet aborde deux principaux risques liés à la migration assistée et met en œuvre des mesures pour les atténuer.

- **Risque invasif :** introduire des espèces ou des provenances d'Europe du Sud pourrait entraîner des comportements invasifs dans les écosystèmes du nord.

Atténuation du risque : Le projet réalise **des évaluations des risques** avant la plantation, évaluant le potentiel d'invasion de chaque espèce et son impact écologique.

Par exemple, après cette évaluation, le partenariat équilibrera les avantages et les risques et prendra des décisions concernant les espèces présentant un risque modéré ou élevé d'invasion.

Pour plus d'informations : lisez le résumé de notre Évaluation des risques d'invasion *[un hyperlien sera ajouté dès que le rapport est disponible]*

- Impact sur la biodiversité : De nouvelles espèces peuvent affecter négativement la biodiversité locale ou perturber les équilibres écologiques existants. Ils peuvent également offrir une opportunité écologique aux espèces locales de faune/flore dont les hôtes naturels déclinent progressivement. En trouvant des hôtes alternatifs, elle peut contribuer à la conservation de la biodiversité locale.

Atténuation du risque : Des études détaillées évaluent le **potentiel d'hébergement de la biodiversité** des espèces sélectionnées et garantissent la compatibilité avec les écosystèmes locaux.

Pour plus d'informations : lisez le résumé de notre Évaluation du potentiel écologique. *[un hyperlien sera ajouté dès que le rapport est disponible]*

Guide technique

Un guide technique **est en cours de développement et sera partagé ici dès qu'il sera disponible.**

Directives de mise en œuvre de la MA pour les décideurs politiques, les autorités publiques et les associations de propriétaires

Un ensemble de directives est en cours d'élaboration et sera partagé ici dès que possible. Il couvrira les difficultés et les limites actuelles auxquelles les forestiers sont confrontés pour mettre en œuvre la MA, et aidera les décideurs à mettre en place des mesures adéquates pour faciliter cette mise en œuvre.

Contacts pour la MA dans la région France – Centre-Nord semi-océanique:

Vincent.boulanger@onf.fr et brigitte.musch@onf.fr

Information document for Wallonia (SRFB)

DOCUMENT D'INFORMATION POUR LES FORESTIERS

Mise en œuvre de la migration assistée (MA) en Wallonie

Les forêts font face à des défis sans précédent. Les changements climatiques modifient les courbes de température et de précipitations, augmentant la fréquence des sécheresses, des tempêtes et des épidémies de ravageurs. Ces changements se produisent plus rapidement que les arbres ne peuvent naturellement s'adapter ou migrer.

En Wallonie, de nombreux peuplements forestiers sont dominés par des espèces ou des origines incapables de résister aux effets des changements climatiques, ce qui les conduit à un dépérissement.

La migration assistée (MA) propose une approche proactive pour aider les forêts à faire face à ces changements rapides.

Que veut-on dire exactement par MA ?

La MA désigne le déplacement intentionnel des espèces et des provenances d'arbres vers des zones où elles devraient mieux se comporter dans les conditions climatiques futures. Cette approche proactive s'attaque à l'inadéquation croissante entre la composition de la forêt actuelle et les facteurs environnementaux en très rapide évolution — tels que la température, les précipitations et les événements météorologiques extrêmes.

En introduisant des espèces ou des provenances mieux adaptées aux conditions anticipées, la migration assistée vise à :

- Maintenir la santé et la productivité de nos forêts sur le long terme.
- Préserver la biodiversité et les services écosystémiques.
- Réduire la vulnérabilité aux ravageurs, aux maladies et au stress lié à la sécheresse.

La MA ne remplace pas les processus naturels comme la migration et l'adaptation. Elle est plutôt un outil complémentaire pour accroître la résilience des arbres lorsque la dispersion naturelle est trop lente ou que des paysages fragmentés empêchent le déplacement des espèces. Elle complète d'autres stratégies telles que :

- Régénération naturelle – permettant aux forêts de se renouveler.
- Sylviculture mélangée à couvert continu (SMCC) – maintien de la couverture forestière permanente.
- Diversification des espèces – augmentation de la stabilité écologique.

Cette approche est de plus en plus reconnue comme une stratégie clé d'adaptation pour la foresterie en Europe et au-delà, aidant les forestiers à anticiper les changements climatiques plutôt qu'à réagir à leurs impacts. La santé de nos forêts constitue par ailleurs un enjeu majeur pour la pérennité de nos filières locales de production et transformation du bois.

Un projet pionnier

MigFoRest⁶ est le premier grand projet de déploiement de la MA en Europe du Nord-Ouest. Elle met en œuvre deux types de migration assistée :

- **Migration assistée des espèces (également appelée expansion assistée de l'aire de répartition)** : introduire des espèces au-delà de leur aire historique (par exemple, *Quercus canariensis* du sud de l'Espagne apporté en Belgique).
- **Migration assistée des provenances (ou flux génétique assisté)** : introduisant des provenances méridionales d'espèces indigènes (par exemple, *Quercus petraea* du sud de la France planté dans le nord de la France).

L'objectif du projet MigFoRest est de montrer la voie vers la migration assistée à un maximum de forestiers soucieux d'accroître la résilience de leurs forêts.

- Entre 2024 et 2028, **25 000 arbres** seront plantés dans les deux territoires pilotes wallons (Condroz et Ardenne méridionale), faisant partie des 100 000 arbres totaux pour l'ensemble du projet.
- Au moins **trois vergers à graines** seront créés par les partenaires du projet en Europe du Nord-Ouest afin de garantir des semences de qualité pour les futurs forestiers.
- **Des formations pratiques et des visites de terrain** seront proposées aux différents acteurs forestiers pour transférer des connaissances de terrain.

⁶ MigFoRest est un projet Interreg pour l'Europe du Nord-Ouest (2024–2028) avec un budget de 7,1 millions d'euros, dont 4,26 millions d'euros de financement européen.

Les partenaires sont :

Belgique : SRFB, CRA-W, INBO

France : ONF, NEOSYLVA

Allemagne : FVA

Zoom sur les territoires pilotes

A travers le projet MigFoRest, les propriétaires publics et privés déploient la migration assistée dans les territoires suivants :



- **Condroz** : Assesse, Ciney, Gesves, Hamois, Havelange, Ohey, Yvoir
- **Ardenne méridionale** : Bertrix, Bièvre, Daverdisse, Gedinne, Paliseul

Ces territoires représentent deux grandes régions forestières en Wallonie : Condroz avec ses forêts mixtes feuillus/résineux et Ardenne méridionale avec davantage de résineux, mais aussi certaines zones dominées par les hêtres.

Cette diversité permet au projet de tester des approches de migration assistée dans différentes conditions écologiques.

Les deux zones abritent des essences particulièrement vulnérables à la sécheresse, aux ravageurs et aux maladies favorisés par les changements climatiques.

Essences et origines pour la Wallonie

Genres sélectionnés : *Quercus*, *Tilia*, *Sorbus*, *Fagus*

Essences :

- *Quercus petraea* (chêne sessile), *Q. frainetto* (chêne de Hongrie), *Q. pubescens* (chêne pubescent), *Q. pyrenaica* (chêne tauzin), *Q. robur* (chêne pédonculé), *Q. canariensis* (chêne zéen)
- *Tilia cordata* (tilleul à petites feuilles), *T. platyphyllos* (tilleul à grandes feuilles)
- *Sorbus aria* (alisier blanc), *S. domestica* (cormier), *S. torminalis* (alisier torminal)
- *Fagus sylvatica* (hêtre commun), *F. orientalis* (hêtre d'Orient)

Provenances:

- Sud de la France, Espagne, Italie, Pologne, Slovaquie, Bulgarie.

Programme de plantation

Les plantations de MigFoRest en Wallonie sont des **cellules d'enrichissement (klumps)**.

L'objectif de planter en cellules d'enrichissement plutôt que sur de larges surfaces est d'introduire stratégiquement de futurs semenciers à travers le paysage. En positionnant ces arbres à des endroits clés, leur production de pollen et de graines peut contribuer autant que possible à la régénération des forêts naturelles pour la prochaine génération. Ces « nouveaux » arbres élargiront effectivement le patrimoine génétique disponible pour la régénération afin de s'adapter aux conditions climatiques changeantes.

Tout en tirant parti des processus naturels pour restaurer la structure forestière et la diversité génétique, cette approche minimise également les coûts et les interventions en se concentrant sur de petites zones ciblées.

Les modalités de plantation utilisées dans le projet sont :

- De petits groupes de 9 à 25 arbres plantés dans des ouvertures forestières ou des clairières.
- L'espacement entre les arbres est compris entre 1 m et 2,5 m.
- Protection contre les dégâts du gibier :
 - Gaines en plastique individuelles (hauteur de 120 cm) contre le chevreuil
 - Clôture permanente (grillage métallique ou lattis en bois) autour de cellules ou parcelles de plantation entières contre le cerf

Avantages ciblés pour la forêt wallonne

- Diversité génétique accrue : la plantation en cellules (klumps/ Clumps) crée des zones d'enrichissement qui mélangent des espèces locales avec des provenances résilientes au climat, favorisant l'échange génétique et l'adaptation au fil du temps, tout en préservant la régénération naturelle. Une plus grande diversité améliore la stabilité des écosystèmes et réduit la vulnérabilité aux ravageurs et aux maladies.
- Connectivité écologique : le projet applique les principes des réseaux fonctionnels complexes à la sélection de sites de plantation, pour améliorer la dispersion du pollen et des graines entre les peuplements, renforçant ainsi la résilience de la forêt.
- Approvisionnement en semences à long terme : MigFoRest établira au moins trois vergers à graines pour les provenances du Sud et de l'Est, assurant ainsi la disponibilité future de matériel génétique adapté pour la reforestation. Le Centre wallons de recherches agronomiques (CRA-W) va créer un verger à graines pour le *Sorbus torminalis*. Le travail de génotypage dans le cadre de l'analyse ADN des échantillons de Sorbus a par ailleurs été initié.

Gestion des risques

Le projet aborde deux principaux risques liés à la migration assistée et met en œuvre des mesures pour les atténuer.

- **Risque invasif** : introduire des espèces ou des provenances d'Europe du Sud pourrait entraîner des comportements invasifs dans les écosystèmes du Nord.

Atténuation du risque : Le projet réalise **des évaluations des risques** avant la plantation, évaluant le potentiel invasif de chaque espèce et son impact écologique.

Par exemple, après cette évaluation, le partenariat équilibrera les avantages et les risques et prendra des décisions concernant les espèces présentant un risque modéré ou élevé d'invasion.

Pour plus d'informations : lisez le résumé de notre Évaluation des risques d'invasion

- **Impact sur la biodiversité** : De nouvelles espèces peuvent affecter négativement la biodiversité locale ou perturber les équilibres écologiques existants. Elles peuvent également offrir une opportunité écologique aux espèces locales de faune/flore dont les hôtes naturels déclinent progressivement. En faisant office d'hôtes alternatifs, elles peuvent contribuer à la conservation de la biodiversité locale.

Atténuation du risque : Des études détaillées évaluent le **potentiel d'hébergement de la biodiversité** des espèces sélectionnées et garantissent la compatibilité avec les écosystèmes locaux.

Pour plus d'informations : lisez le résumé de notre Évaluation du potentiel écologique

Guide technique

Un guide technique est en cours de développement et sera partagé ici dès qu'il sera disponible.

Directives de mise en œuvre de la MA pour les décideurs politiques, les autorités publiques et les associations de propriétaires

Un ensemble de directives est en cours d'élaboration et sera partagé ici dès que possible. Il couvrira les difficultés et les limites actuelles auxquelles les forestiers sont confrontés pour mettre en œuvre la MA, et aidera les décideurs à mettre en place des mesures adéquates pour faciliter cette mise en œuvre.

Contact pour la MA en Wallonie :

 migforest@srfb-kbbm.be

02 223 07 66