



MigFoRest : migration assistée en Europe du Nord-Ouest

Symposium du Lëtzebuerger Privatebësch

25 septembre 2024

Maxime Lambinet (Société Royale Forestière de Belgique)

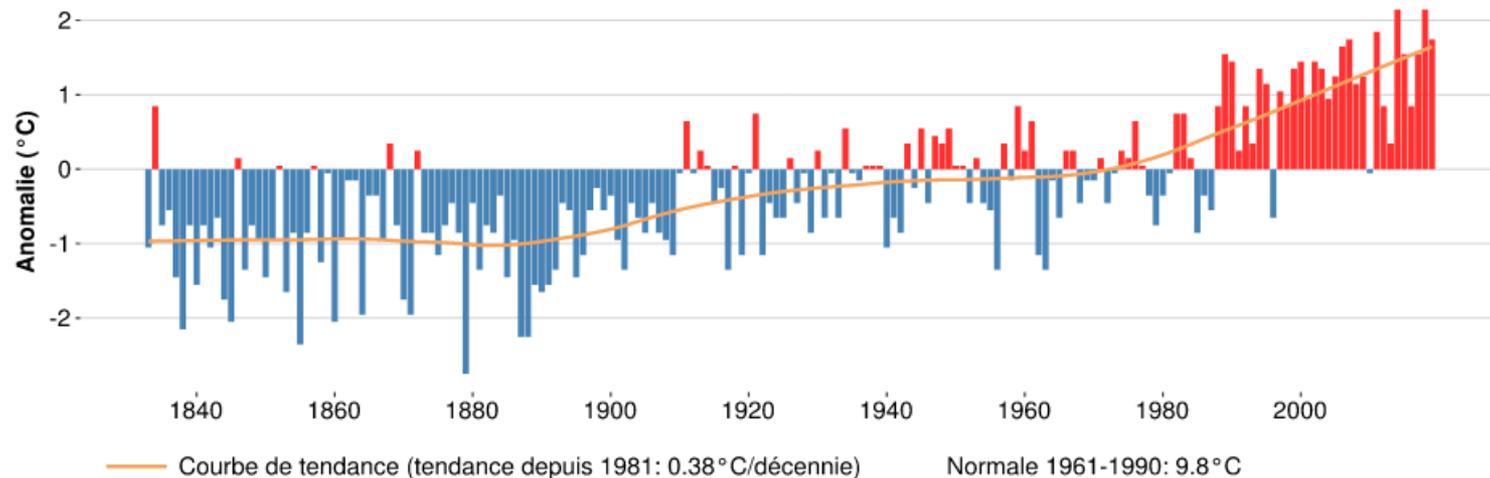
Forêts et changements globaux

- Augmentation de la durée, de la fréquence et de l'intensité des **événements climatiques extrêmes**     



Température moyenne annuelle à Bruxelles - Uccle de 1833 à 2019

Anomalie des moyennes annuelles par rapport à la période de référence 1961-1990



Forêts et changements globaux

- Augmentation de la durée, de la fréquence et de l'intensité des **événements climatiques extrêmes** ☀️ ⚠️ 🔥 🌪️ 🌬️
- Effet sur les **ravageurs** : reproduction, mortalité 🐛 🐛 🐛



2 à 3 générations / an
Dépend de la température
Ravageur secondaire
→ s'attaque aux épicéas
affaiblis par la sécheresse

Gilles & al., 2024

Forêts et changements globaux

- Augmentation de la durée, de la fréquence et de l'intensité des **événements climatiques extrêmes**     
- Effet sur les **ravageurs** : reproduction, mortalité   
- Emergence de **nouveaux pathogènes**     

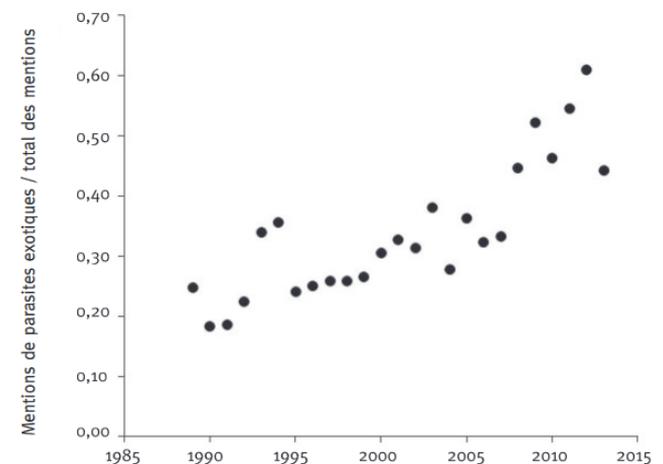
Exemples historiques : graphiose de l'orme (Asie / Amérique ; 1970), chalarose du frêne (Asie ; 2010)

Pathogènes émergents : suie de l'érable (Amérique) ; *Phytophthora ramorum* (mélèze - Asie) ; *Sirococcus tsugae* (tsuga & cèdre - Amérique)

Risques pour le futur : agriles du frêne et du bouleau (Amérique), ...

OVSF

ÉVOLUTION TEMPORELLE DE LA PART DES MENTIONS DE MALADIES CAUSÉES PAR DES PARASITES D'ORIGINE EXOTIQUE DANS LA BASE DU DSF (Desprez-Loustau *et al.*, 2016 ; données du DSF)



Forêts et changements globaux

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

MigFoRest

- Augmentation de la durée, de la fréquence et de l'intensité des **événements climatiques extrêmes** ☀️ ⚠️ 🔥 🌪️ 🌬️
- Effet sur les **ravageurs** : reproduction, mortalité 🐛 🐛 🐛
- Emergence de **nouveaux pathogènes** 🐛 🐛 🐛 ✂️ 🐛
- Durée de vie des arbres → **exposition** importante 🌳

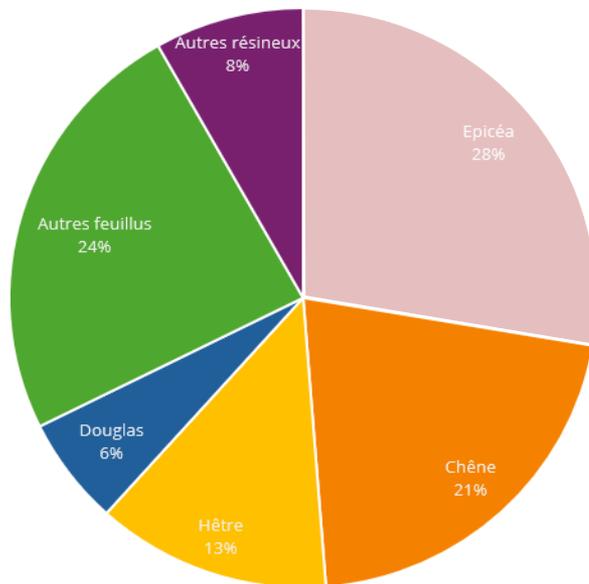


Forêts et changements globaux

Le cas de la forêt wallonne

Vulnérabilité particulière des principales essences wallonnes !

- Scolyte de l'épicéa



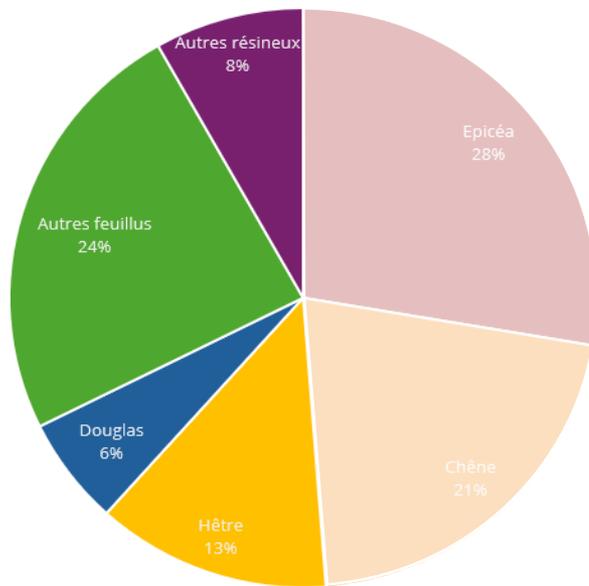
Surface occupée par essence
DNF – IPRFW (2019)



Forêts et changements globaux

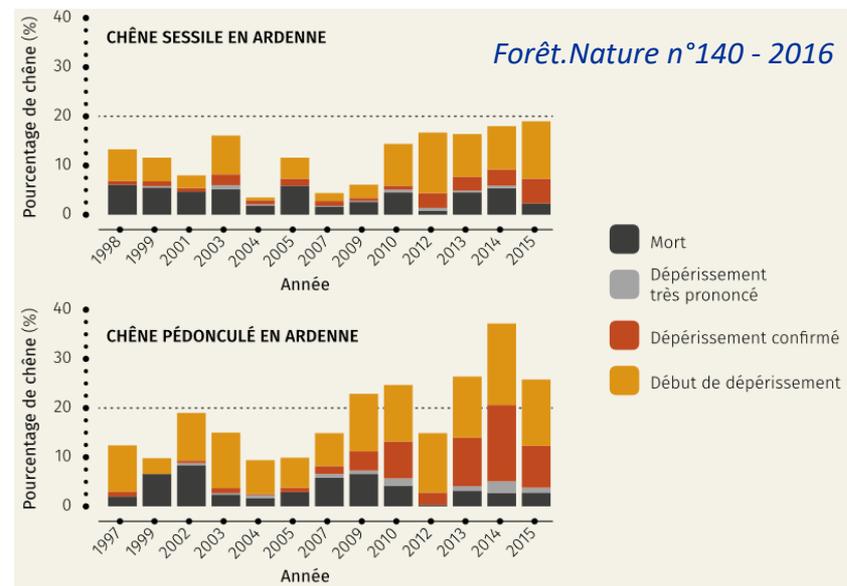
Le cas de la forêt wallonne

Vulnérabilité particulière des principales essences wallonnes !



Surface occupée par essence
DNF – IPRFW (2019)

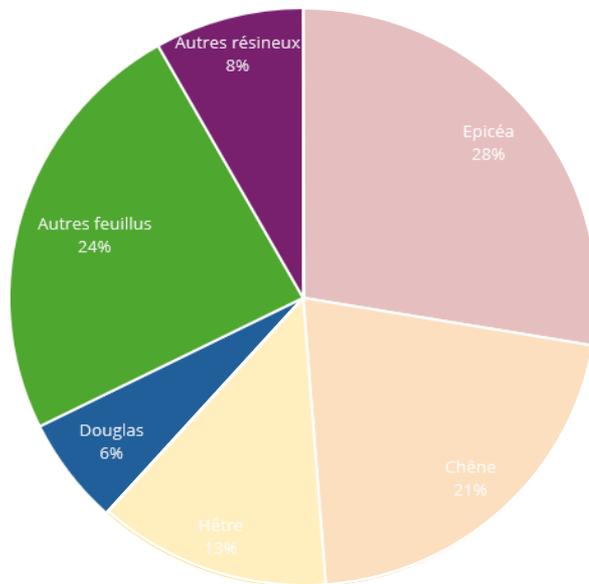
- Scolyte de l'épicéa
- Dépérissement des chênes



Forêts et changements globaux

Le cas de la forêt wallonne

Vulnérabilité particulière des principales essences wallonnes !



- Scolyte de l'épicéa
- Dépérissement des chênes
- Sensibilité du hêtre

Surface occupée par essence
DNF – IPRFW (2019)

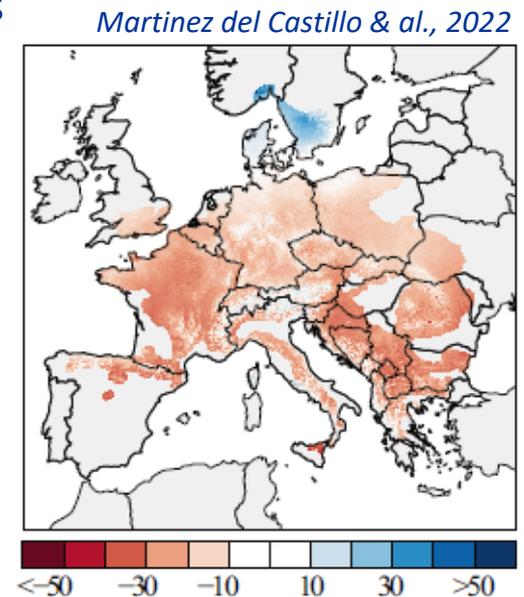
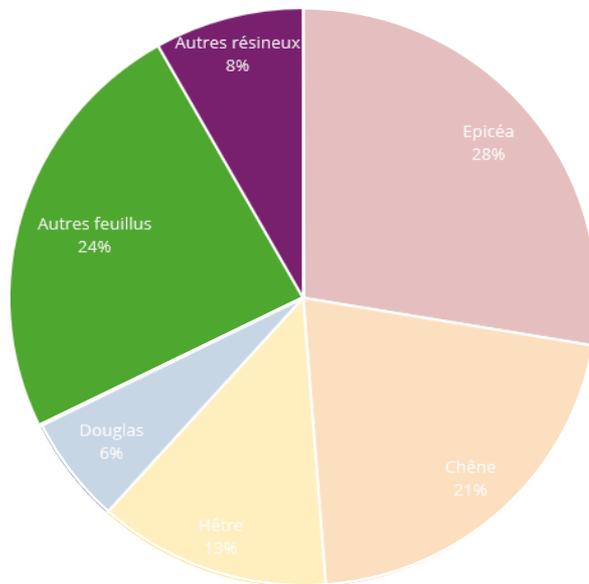


Fig. 3 The spatial pattern of beech growth changes across Europe. Tree growth changes are expressed in percent BAI change from 1986 to 2016 relative to the 1955-1985 period mean.

Forêts et changements globaux

Le cas de la forêt wallonne

Vulnérabilité particulière des principales essences wallonnes !



- Scolyte de l'épicéa
- Dépérissement des chênes
- Sensibilité du hêtre
- Douglas : rouille suisse, Sirococcus, Cécidomyie



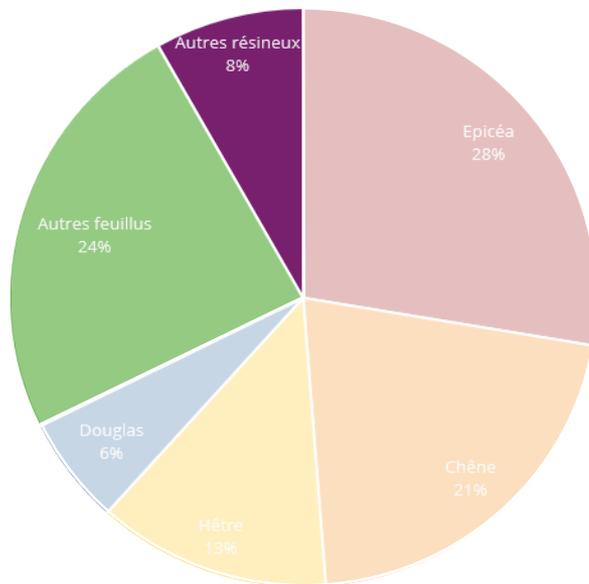
© Gilles San Martin (CRA-W)

Surface occupée par essence
DNF – IPRFW (2019)

Forêts et changements globaux

Le cas de la forêt wallonne

Vulnérabilité particulière des principales essences wallonnes !



- Scolyte de l'épicéa
- Dépérissement des chênes
- Sensibilité du hêtre
- Douglas : rouille suisse, Sirococcus, Cécidomyie
- Chalarose du frêne

Surface occupée par essence
DNF – IPRFW (2019)

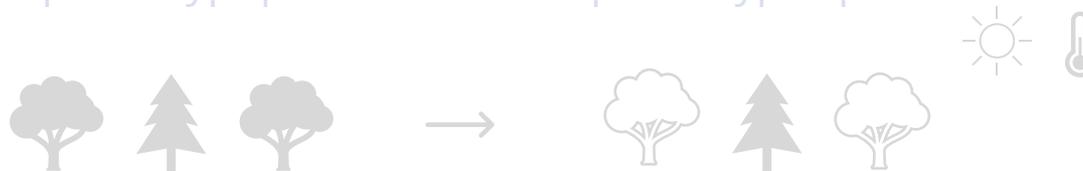


© Maxime Lambinet (SRFB)

Forêts et changements globaux

Quelles possibilités pour nos espèces forestières ?

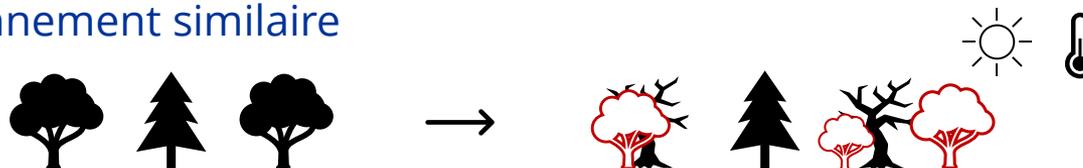
- Plasticité phénotypique → différents phénotypes pour un même génotype



- Adaptation locale → sélection de nouveaux génotypes mieux adaptés au nouvel environnement



- Migration (graines & pollen) → arrivée de nouveaux gènes déjà adaptés à un environnement similaire



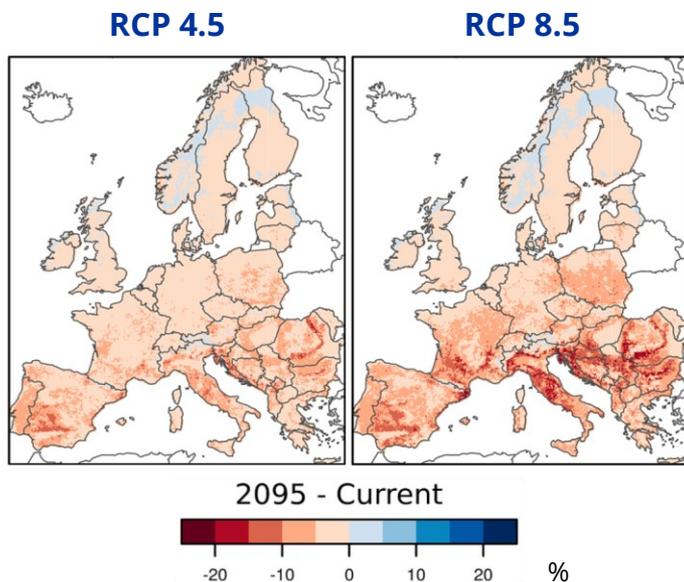
- Extinction



La migration assistée

Migration naturelle des espèces vers des régions au climat favorable (dispersion des graines & du pollen) : **< 500 m/an, voire 100 m/an**

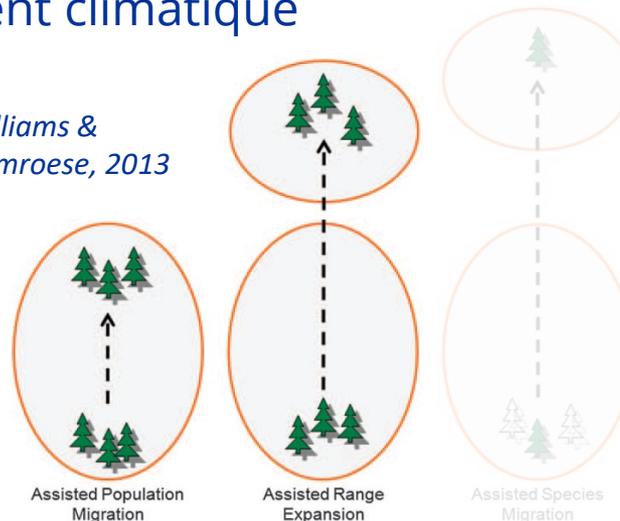
Vitesse d'évolution du climat : **≈ 1000 m/an**



Richesse spécifique des arbres à la fin du siècle (Mauri & al., 2023)

Migration assistée : déplacement d'**espèces** et/ou de **populations** pour faciliter l'expansion de l'aire de répartition **naturelle** en réponse au changement climatique

Williams &
Dumroese, 2013



La migration assistée : risques et opportunités

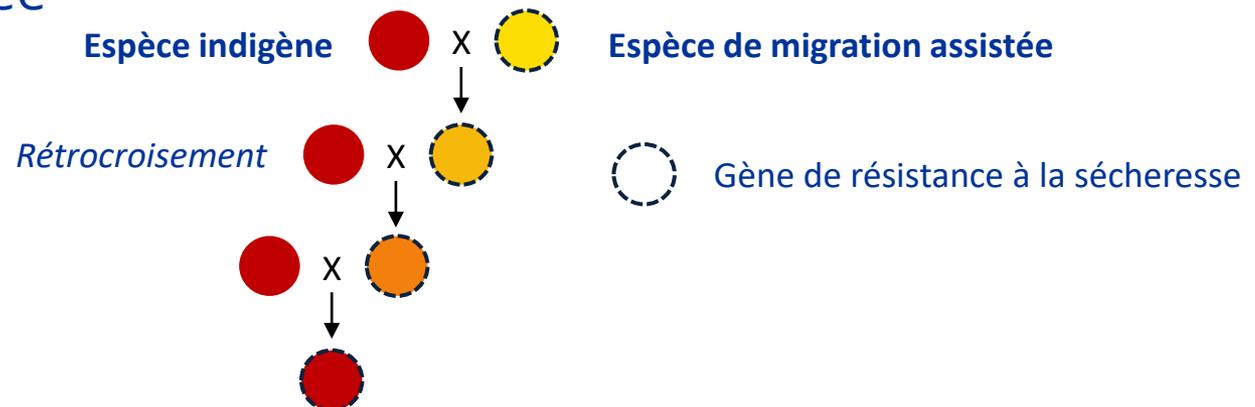
- + Augmentation de la **diversité génétique**
 - ↗ résistance et résilience des forêts
 - Maintien des services écosystémiques forestiers (**production**, biodiversité, stockage de carbone, régulation...)
- + Limitation des **risques d'extinction** dans l'aire d'origine
- + S'intègre dans la **gestion courante** (reboisements)
- Risque de **maladaptation** (attention aussi à l'hybridation !)
- Risque **invasif**
- Risque **sanitaire** : introduction de ravageurs ou de pathogènes
- **Perturbation** de l'écosystème (potentiel biologique)

La migration assistée : l'hybridation

Complexe d'espèces : groupe d'espèces connectées par des flux de gènes (hybridation), qui font partie intégrante du processus évolutif

Exemple : chênes blancs européens (chênes sessile, pédonculé, pubescent et tauzin) → **10 à 30 % d'hybrides naturels** (*Lepais, 2020*)

Introgression : transfert de gènes d'une espèce à l'autre par hybridation répétée

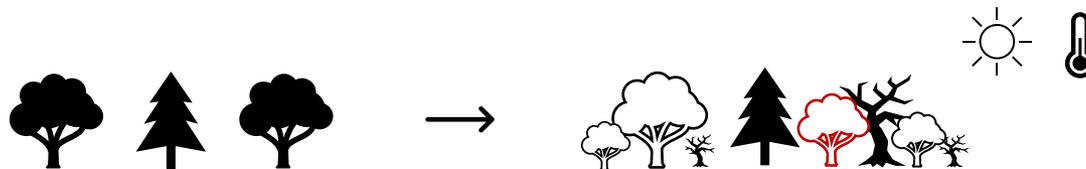


La migration assistée

La migration assistée : solution miracle ?

« L'adaptation n'est pas quelque chose à appliquer dans le futur. Nous devons commencer maintenant, car l'adaptation dans la gestion forestière requiert une réponse planifiée bien avant les impacts des changements climatiques »

Spittlehouse & Stewart, 2003



MigFoRest

« Assisted Migration to Increase Forest Resilience in North-West Europe »

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

MigFoRest

Objet : Déploiement de la migration assistée d'essences et provenances en Europe du Nord-Ouest (Belgique, France, Allemagne)

Durée : 4 ans et demi (Janvier 2024 – Juin 2028)

Partenaires : SRFB (BE), CRA-W (BE), INBO (BE), ONF (FR), NéoSylva (FR) & FVA (DE)



RESEARCH INSTITUTE
NATURE AND FOREST



En pratique :

- **Déploiement de la migration assistée** selon une stratégie commune en Belgique, France et Allemagne
- Plantation de minimum **100 000 arbres**, dont 25 000 en Wallonie (Condroz et Ardennes), sous forme de cellules d'appui de 16 ou 25 arbres, en forêt privée et publique
- Mise en place de trois **vergers à graines** (BE-FR-DE)
- **Formation et sensibilisation** : forestiers, pépiniéristes, grand public, responsables politiques
- **Migration assistée** et approche des **réseaux complexes fonctionnels** pour une meilleure **résilience**

Sélection des essences

Critères de sélection des essences / provenances :

- Originaires de l'Europe (méridionale) uniquement
→ *migration naturelle possible et limitation des risques*
- Adaptées au climat actuel et futur attendu
- Potentiel biologique et économique
- Gestion anticipative des risques : invasivité et risques sanitaires

Quatre genres principaux

- ***Quercus*** : chênes
- ***Tilia*** : tilleuls
- ***Sorbus*** : sorbiers, alisiers
- ***Abies*** : sapins

Complexes d'espèces

Sélection des essences

Trois niveaux de priorité

- **Niveau 1 :**
 - Evaluation de la **diversité génétique**
 - Evaluation du **potentiel biologique** et **invasivité**
 - **Production** (INBO, ONF, FVA)
 - Mise en place de **vergers à graines**
 - **Plantation** dans les territoires pilotes
- **Niveau 2 :**
 - Evaluation du **potentiel biologique** et **invasivité**
 - **Plantation** dans les territoires pilotes & Living Labs
- **Niveau 3 :**
 - Evaluation du **potentiel biologique** et **invasivité**
 - **Plantation** dans les Living Labs uniquement

Sélection des essences

Essences prioritaires

A. alba

Sapin pectiné



A. cephalonica

Sapin de Céphalonie



A. pinsapo

Sapin d'Andalousie



S. torminalis

Alisier torminal



S. domestica

Cormier



Q. petraea

Chêne sessile



Q. robur

Chêne pédonculé



Q. pubescens

Chêne pubescent



T. cordata

Tilleul à petites
feuilles



T. platyphyllos

Tilleul à grandes
feuilles



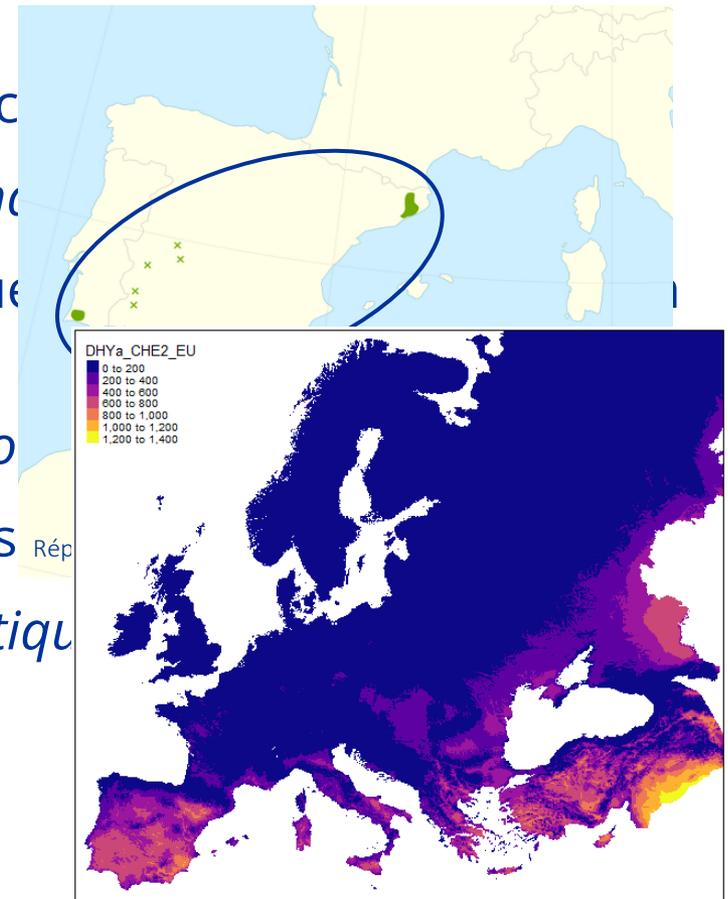
Sélection des essences

Essences secondaires

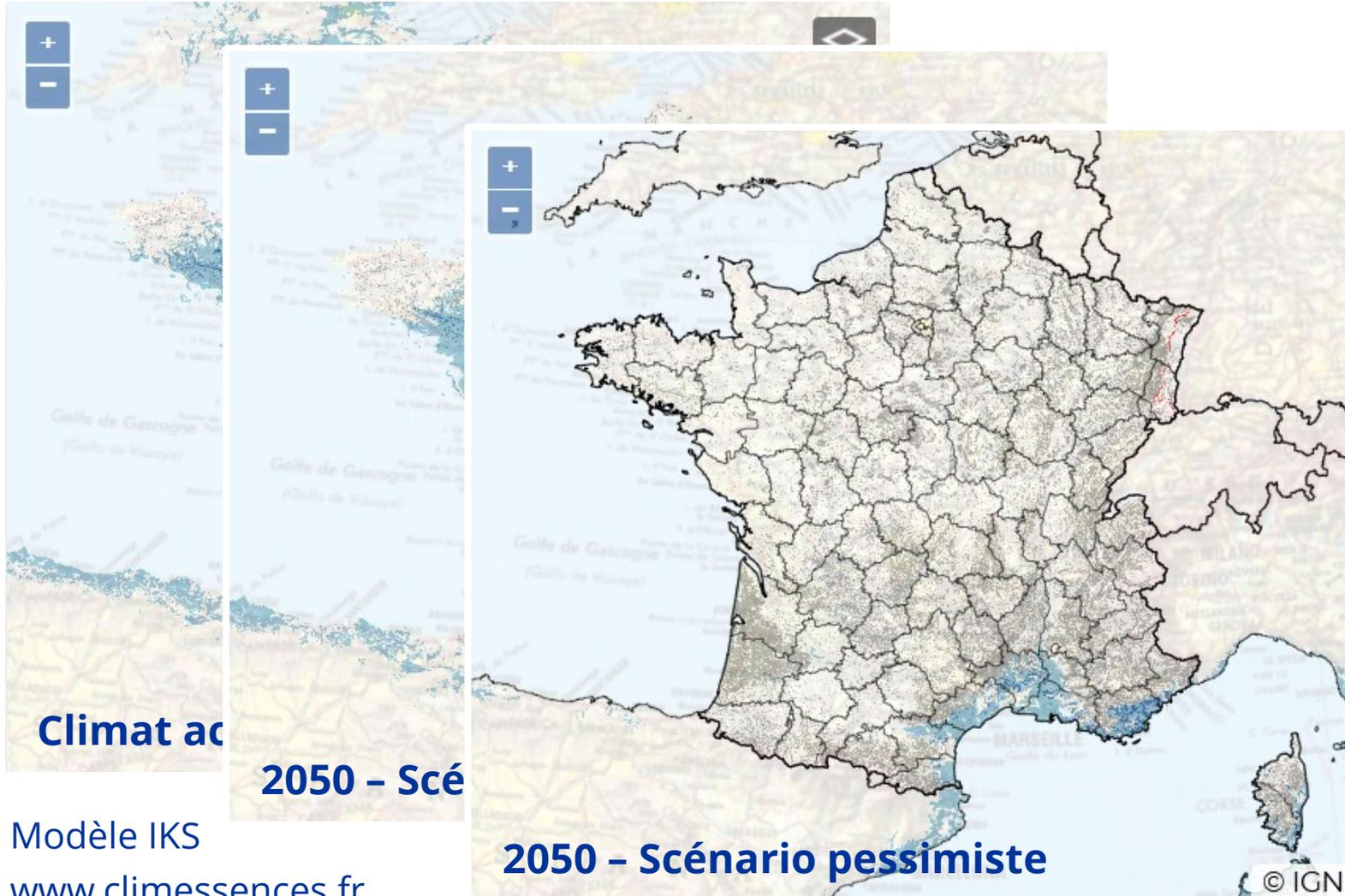
Niveau 2 (Territoires & Living Labs)	Niveau 3 (Living Labs)
<p>Chêne de Hongrie (<i>Q. frainetto</i>)</p> <p>Chêne tauzin (<i>Q. pyrenaica</i>)</p> <p>Chêne zéen (<i>Q. canariensis</i>)</p> <p>Alisier blanc (<i>S. aria</i>)</p> <p>Hêtre commun (<i>F. sylvatica</i>)</p> <p>Hêtre d'Orient (<i>F. orientalis</i>)</p> <p>Erable plane (<i>A. platanoides</i>)</p> <p>Erable à feuilles d'obier (<i>A. opalus</i>)</p> <p>Erable champêtre (<i>A. campestre</i>)</p> <p>Erable sycomore (<i>A. pseudoplatanus</i>)</p> <p>Pin sylvestre (<i>P. sylvestris</i>)</p> <p>Pin noir (<i>P. nigra</i>)</p> <p>Pin maritime (<i>P. pinaster</i>)</p>	<p>Sapin de Bulgarie (<i>A. borisii-regis</i>)</p> <p>Tilleul argenté (<i>T. tomentosa</i>)</p> <p>Erable de Montpellier (<i>A. monspessulanum</i>)</p> <p>Pin parasol (<i>P. pinea</i>)</p> <p>Pin de Macédoine (<i>P. peuce</i>)</p> <p>Pin de Bosnie (<i>P. heldreichii</i>)</p> <p>Pin d'Alep (<i>P. halepensis</i>)</p> <p>Chêne chevelu (<i>Q. cerris</i>)</p> <p>Chêne liège (<i>Q. suber</i>)</p> <p>Chêne vert (<i>Q. ilex</i>)</p> <p>Aulne de Corse (<i>A. cordata</i>)</p>

Sélection des provenances

- Originaires de l'Europe (méridionale) uniquement
→ *migration naturelle possible*
- Provenances issues de régions plus chaudes
→ *généralement méridionales, méditerranéennes*
- Sélection sur base du déficit hydrique (température et précipitation (eau))
→ *Température, précipitations, soit précipitations > température*
- Modèles climatiques : évaluation des scénarios
→ *Méthode des analogues climatiques*

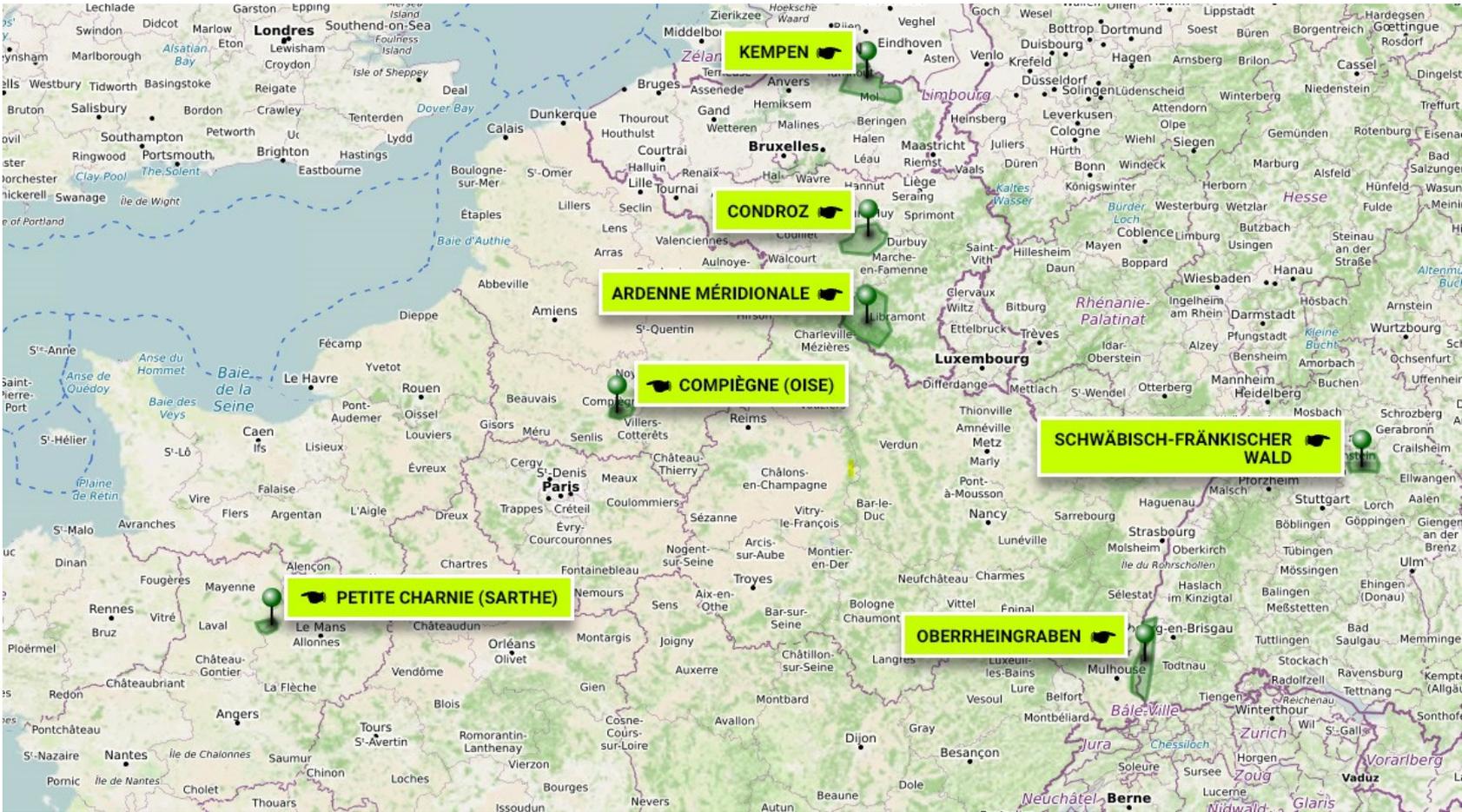


Sélection des provenances



Modèle IKS
www.climessences.fr

Les territoires pilotes



Les territoires pilotes wallons

Interreg

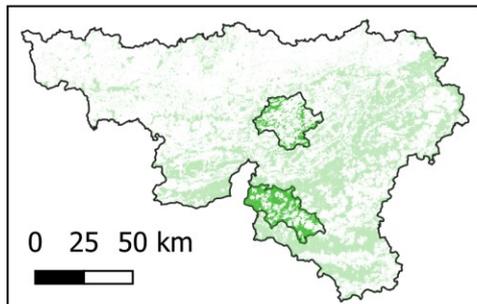
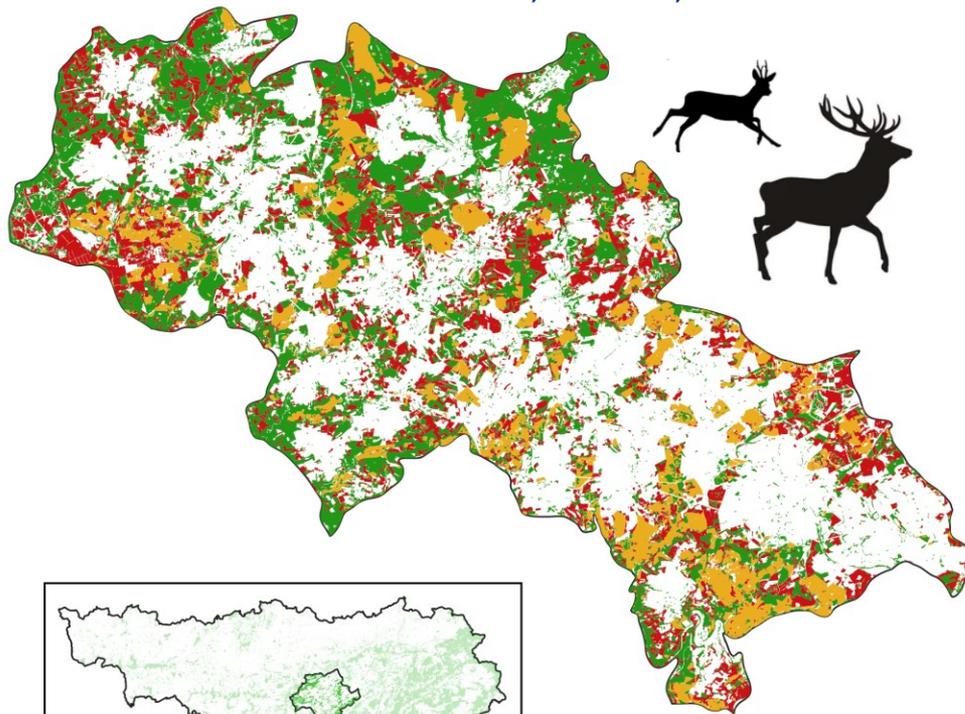


Co-funded by
the European Union

North-West Europe

MigFoRest

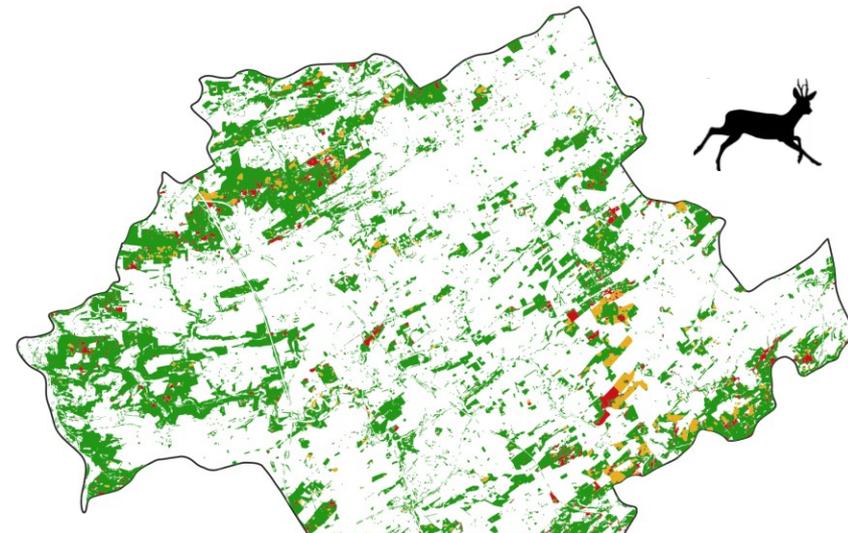
Ardenne : Gedinne, Daverdisse,
Bièvre, Paliseul, Bertrix



0 5 10 km

■ Epicéa
■ Hêtre
■ Autres

Condroz : Parc Naturel Cœur
de Condroz & Yvoir



© Maxime Lambinet (SRFB)

Méthodologie : Les réseaux fonctionnels complexes 1/2

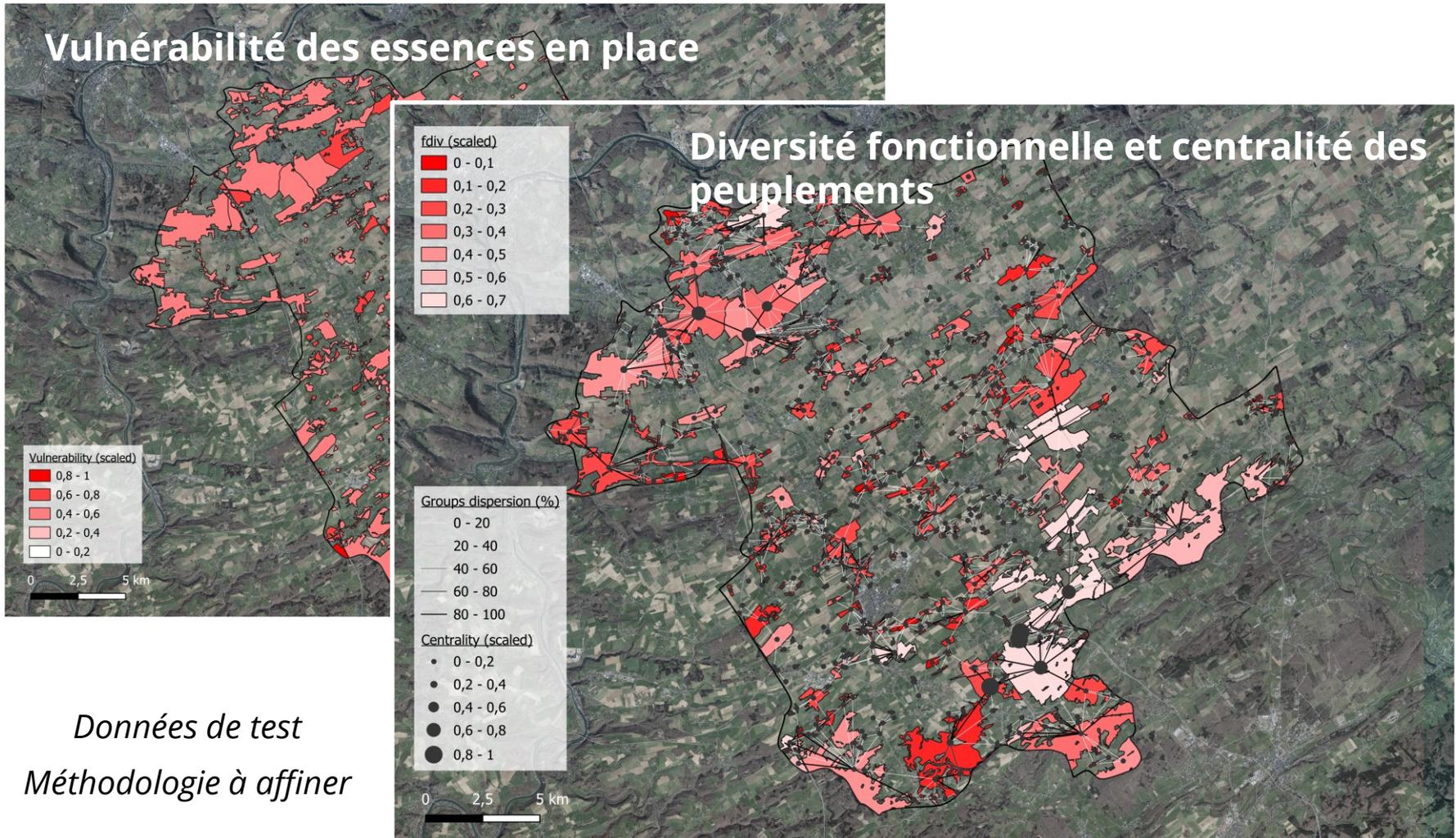
Analyser la forêt comme un ensemble **de peuplements interconnectés**, entre lesquels des **flux de gènes** (graines et pollen) peuvent se produire → régénération possible après perturbation à partir d'un peuplement voisin

« Vaccination » de la forêt

Concentrer les efforts de plantation pour maximiser la diversité fonctionnelle et les possibilités de dispersion des essences d'avenir :

- Vulnérabilité des essences en place
- Faible diversité fonctionnelle actuelle
- Sites centraux (hautement connectés)
- ! Zone tampon (peuplements à graines ou d'intérêt génétique / patrimonial)

Méthodologie : Les réseaux fonctionnels complexes 2/2



Méthodologie : plantations dans les territoires pilotes

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

MigFoRest



- Plantations **d'enrichissement en cellules** dans différents contextes (trouées, coupes rases, sous couvert)
- Cellules d'enrichissement : en complément de la **régénération naturelle**
- Sylviculture QD pour hâter et **maximiser la reproduction** (pollen et graines)

Diffusion vers différents publics

- « **Living labs** » : parcelles suivies (de manière collaborative) et utilisées pour les formations
- **Formation et information** des propriétaires, pépiniéristes, experts, gestionnaires, pouvoirs publics, administrations, décideurs politiques, filière...
- **Guides techniques**
- **Lignes directrices** pour l'implémentation de la migration assistée en Europe du Nord-Ouest



Interreg



**Co-funded by
the European Union**

North-West Europe

Merci
