

# Installation des peuplements mélangés : expérimenter pour améliorer nos connaissances

**L'installation de peuplements mélangés est un levier d'adaptation des forêts face au changement climatique, notamment grâce à leur résilience accrue. Pourtant, malgré l'abondance des forêts mélangées, de nombreuses incertitudes subsistent quant à leur mise en place et leur gestion. Le projet CALIFE et d'autres initiatives sur le territoire ou à l'international s'efforcent de combler ces lacunes en croisant retours d'expérience, installations et suivis de dispositifs expérimentaux, mais aussi en favorisant les discussions entre experts.**

L'intérêt des peuplements mélangés est régulièrement démontré. Ils ont un effet positif sur la biodiversité et résistent mieux aux attaques de pathogènes spécifiques. L'association d'essences différentes dans leur tolérance à l'ombre a souvent un effet positif sur la productivité, notamment sur les sols peu fertiles et lorsque le mélange est intime. Plus intéressant encore : le taux de survie des peuplements mélangés est plus élevé en cas de perturbation<sup>1</sup>. Cette meilleure résilience rend les peuplements mélangés incontournables parmi les stratégies d'adaptation des forêts au changement climatique.

Aujourd'hui, la moitié des forêts métropolitaines sont considérées par l'IGN comme mélangées. Pourtant, nous avons finalement peu de connaissances sur le fonctionnement de ces forêts et nous avons des incertitudes sur la meilleure manière de les mettre en place, ainsi que sur les itinéraires sylvicoles à appliquer. Le projet CALIFE (ConnAissance sur L'Installation des Forêts mélangéEs), lauréat du dernier appel à projets du Réseau Mixte Technologique pour l'adaptation des forêts au changement climatique (RMT AFORCE, Lien [ici](#)), a pour objectif de faire le point sur l'état des connaissances sur l'installation des forêts mélangées et de favoriser les échanges entre les experts. Un séminaire organisé les 10 et 11 septembre 2024 à Orléans, a rassemblé des experts de l'ONF, du CNPF, de l'INRAE, des services déconcentrés de l'État, de coopératives, de la société forestière, et du Département Santé des Forêts afin de dresser un bilan des connaissances et des besoins d'expérimentations dans ce domaine.

Un constat s'impose : bien que les réponses des peuplements mélangés diffèrent beaucoup d'un contexte à l'autre, les chercheurs disposent de peu de dispositifs expérimentaux sur lesquels s'appuyer pour améliorer les connaissances.

Cela est en grande partie lié au fait que les questionnements sur l'installation et la conduite des peuplements mélangés sont relativement récents. Par ailleurs, le temps passé par les équipes de recherche sur le suivi des dispositifs expérimentaux plus anciens limitent leur capacité à en installer de nouveaux. Enfin, les dispositifs expérimentaux sont coûteux en moyens financiers et en temps car ils nécessitent, pour étudier les liens de cause à effet entre une modalité et une réponse, la mise en place de répliques (répétition de placettes sur lesquelles on applique le même traitement) d'autant plus nombreux que la variabilité de la réponse observée est importante. Les dispositifs expérimentaux sont donc installés sur de grandes surfaces et impliquent un effort de suivi très important. À titre d'exemple, le réseau Recherche, Développement et Innovation de l'ONF consacre chaque année plus de 1300 hommes/jours à mesurer sur le terrain les dispositifs expérimentaux mis en place au fil du temps pour répondre aux questions stratégiques de l'ONF.

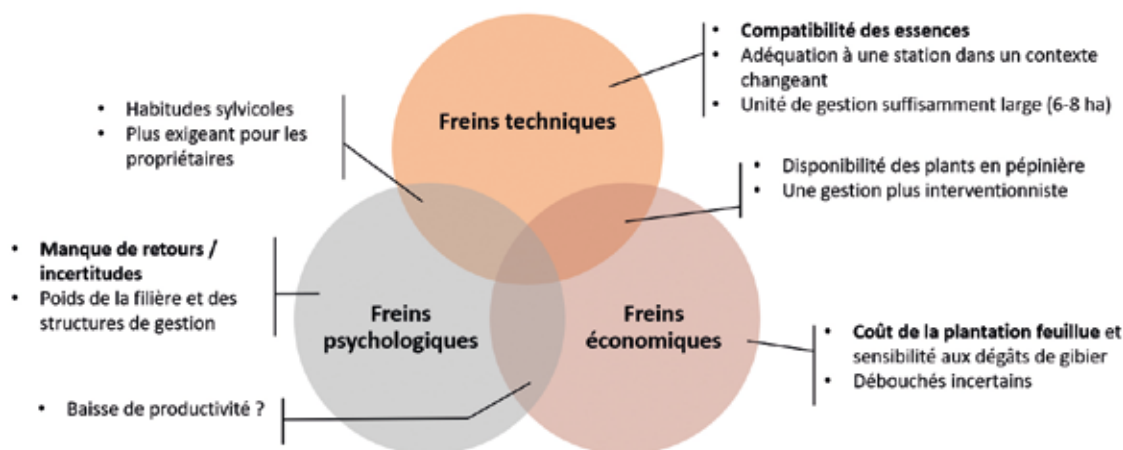
Les connaissances acquises sur l'installation des peuplements mélangés, que ce soit par plantation mélangée ou par enrichissement d'un peuplement, reposent donc également sur les retours d'expériences des gestionnaires forestiers.

C'est ainsi que l'Institut Européen de la Forêt Cultivée a réalisé des enquêtes qualitatives et quantitatives auprès des gestionnaires sur les plantations en mélange, à l'échelle internationale. L'objectif était d'identifier les facteurs structurels et individuels qui peuvent bloquer la transition de la monoculture vers la plantation mélangée. Même si les plantations mélangées réalisées étaient pour la plupart encore très jeunes, l'enquête a notamment permis d'identifier les principaux facteurs d'échecs et de réussites (Figure 1) ainsi

## Facteurs d'échec et de réussite

<b>Le mélange</b>	Compétition des espèces, certains choix inadaptés à la station
<b>La gestion</b>	Nécessite des soins lors de la plantation et de l'entretien. Préférence pour le mélange par rangée plutôt que par pied (modalité de placeaux non testée)
<b>Facteur biotique</b>	Gibier, maladies et parasites
<b>Facteur abiotique</b>	Sécheresse et changement climatique

↑ **Figure 1.** Facteurs de réussites et d'échecs des plantations mélangées. Source : Benoît de Guerry (séminaire CALIFE, 2024)



↑ **Figure 2.** Freins et obstacles à la réalisation de plantations mélangées. Source : Benoît de Guerry (REGEFOR, 2023) d'après Camille Tourangin (2022), Analyse des difficultés techniques et sociologiques à l'usage des plantations en mélange par les acteurs forestiers de Nouvelle-Aquitaine, Mémoire de stage GEEFT 2021-2022, AgroParisTech.

que les freins et obstacles à la réalisation de plantations mélangées, qu'ils soient techniques, économiques ou psychologiques (Figure 2). Les connaissances recueillies ont permis de regrouper les lignes directrices pour les plantations mixtes dans un manuel en anglais : Good practice manual for mixed plantations design<sup>2</sup> (Lien [ici](#)).

Un autre projet financé par le RMT AFORCE (ENRICHIRR), porté cette fois-ci par le CNPF Occitanie, l'ONF et AgroParisTech, a permis la réalisation d'une enquête afin de mieux cerner les intérêts et les méthodes de mise en œuvre des enrichissements des peuplements en futaie irrégulière de moyennes montagnes. Les retours de ces expériences sont consignés dans une brochure technique d'aide à la décision<sup>3</sup> disponible [ici](#). Cette brochure aborde d'abord la pertinence de la technique des enrichissements pour répondre aux problématiques forestières rencontrées. Les réflexions et la méthodologie générale pour préparer un projet d'enrichissement y sont ensuite présentées avant que des points clés d'attention soient mis en avant : prise en compte de la lumière pour la sélection des sites de plantation, choix des essences, choix du schéma de plantation ou encore coûts associés aux techniques d'enrichissement.

Les enquêtes qui permettent de valoriser les retours d'expérience nous apportent donc des connaissances précieuses sur l'installation des peuplements mélangés. Les cas étudiés ne sont toutefois pas forcément représentatifs de l'ensemble des situations d'intérêt ou ne croisent pas pleinement les facteurs influençant la dynamique des mélanges. Pour mieux comprendre les mécanismes responsables des effets observables, il est important de compléter les retours d'expériences terrain par des dispositifs expérimentaux dessinés pour répondre à des questions précises.

Des chercheurs mettent actuellement en place à l'échelle internationale le réseau de plantations expérimentales en mélange FORMIX (Lien [ici](#)). Ce réseau teste des mélanges de deux ou trois espèces d'intérêt pour le secteur forestier local, selon différentes densités et proportions, sur des parcelles expérimentales suffisamment grandes pour réaliser des calculs réalistes des coûts et des bénéfices (biodiversité, résilience, résistance aux insectes et aux pathogènes, productivité...). Il doit permettre de déterminer des compositions en essences et des densités de plantations offrant de bons taux de survie et une bonne croissance des plants.



↑ **Figure 3.** Plantation mélangée expérimentale pin taeda et chêne rouge dans les Pyrénées-Atlantiques

De son côté, le réseau Recherche, Développement et Innovation de l'ONF met en place et assure le suivi d'expérimentations d'enrichissements et de plantations mélangées en plein avec des schémas de plantations et des traitements sylvicoles différents. Citons à titre d'exemple les dispositifs expérimentaux de plantations mélangées Douglas et mélèze hybride et de mélèzes et hêtres dans le Massif central, pin taeda et chêne rouge dans les Pyrénées-Atlantiques (Figure 3), ou encore les expérimentations d'enrichissements de Douglas dans du hêtre en Saône-et-Loire et Côte d'Or.

Le projet RéDiForMél (Réseau de Dispositifs sur l'Installation des FORêts MELangées, financé par le PEPR FORESTT) a pour but de financer l'installation d'un nouveau dispositif expérimental et de pérenniser un collectif de travail sur les questions de l'installation des mélanges. Ce nouveau dispositif expérimental viendra compléter les dispositifs existants dans le but de créer un réseau destiné à répondre aux questions qui se posent actuellement sur l'installation des peuplements mélangés.

Mais on l'a vu, étant donné la rigueur et le coût qu'exigent ces dispositifs, il faudra faire des choix. Les chercheurs et gestionnaires devront donc se mettre d'accord sur les principales questions auxquelles devront répondre les nouveaux dispositifs expérimentaux.

D'ici là, en 2025, un guide de sylviculture national sur la gestion des peuplements mélangés traduira les observations d'experts en grandes orientations de gestion. Il évoluera ensuite avec l'amélioration progressive des connaissances sur l'installation et la sylviculture des peuplements mélangés.

Cette amélioration des connaissances passera aussi par l'observation de tests réalisés par les gestionnaires eux-mêmes, beaucoup moins exigeants que les dispositifs expérimentaux, mais puissants par leur nombre, s'ils possèdent un minimum de structuration commune (protocole, mise en base de données, contextes,...).

#### Remerciements

Nous remercions les financeurs du RMT AFORCE : le ministère en charge des forêts, le ministère en charge de la Transition écologique et l'interprofession nationale France Bois Forêt.

#### Charline Henry

ONF - Département Recherche, Développement, Innovation

#### Mélanie Court

ONF - Pôle Recherche, Développement, Innovation, DT Centre Ouest Aquitaine

#### Jordan Bello

ONF - Pôle Recherche, Développement, Innovation, DT Centre Ouest Aquitaine

#### Thomas Cordonnier

ONF - Pôle Recherche, Développement, Innovation, DT Bourgogne Franche-Comté

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 : Bello J, Nicolas L, Sardin T (2022) Synthèse des résultats de la littérature scientifique sur les peuplements mélangés. Rendez-vous techniques de l'ONF, 76, 4-17
- 2. De Guerry B, Tourangin C, Gardiner B, Barreiro S, Jactel H, Orazio C (2023) Mixed forest plantations : feedbacks and good practices. Planted Forests Report, 4.

- 3. De Roo C, Elvira M, Molines L (2024) Les enrichissements en sylviculture mélangée à couvert continu. Auzeville-Tolosane ; Mende ; Nancy : CNPF Occitanie ; ONF. Agence Lozère ; AgroParisTech, 59p.

