

# ADAPTER ET DIVERSIFIER LA GESTION DES PEUPLEMENTS FORESTIERS EN CLIMAT CHANGEANT : ENJEUX ET QUESTIONNEMENTS

RICHTER Claudine, SEVRIN Eric avec les contributions de BARTET Xavier, BECQUEY Jacques, BELLO Jordan, CORDONNIER Thomas, FEISS Thomas, MUSCH Brigitte, NIVET Cécile, PAILLASSA Eric, PERRIER Céline, RIOU-NIVERT Philippe

Et BALANDIER Philippe, BONAL Damien, FIQUEPRON Julien, Loic NICOLAS (Journées d'animation CNPF-INRAE-ONF « La diversification des sylvicultures comme facteur de résilience et d'adaptation au changement climatique »)

# COMMENT PRENDRE EN COMPTE LA COMPLEXITÉ DANS UN ESPRIT DE GESTION DURABLE ?



La gestion durable des forêts garantit :

- ✓ leur diversité biologique,
- ✓ leur productivité,
- ✓ leur capacité de régénération,
- ✓ leur vitalité,
- ✓ et leur capacité de satisfaire, actuellement et pour l'avenir, les fonctions économiques, écologiques et sociales pertinentes aux niveaux local, national et international, sans causer de préjudices à d'autres écosystèmes.

(article L1 du code forestier)

# LA FORÊT N'EST-ELLE PAS DÉJÀ COMPLEXE ?

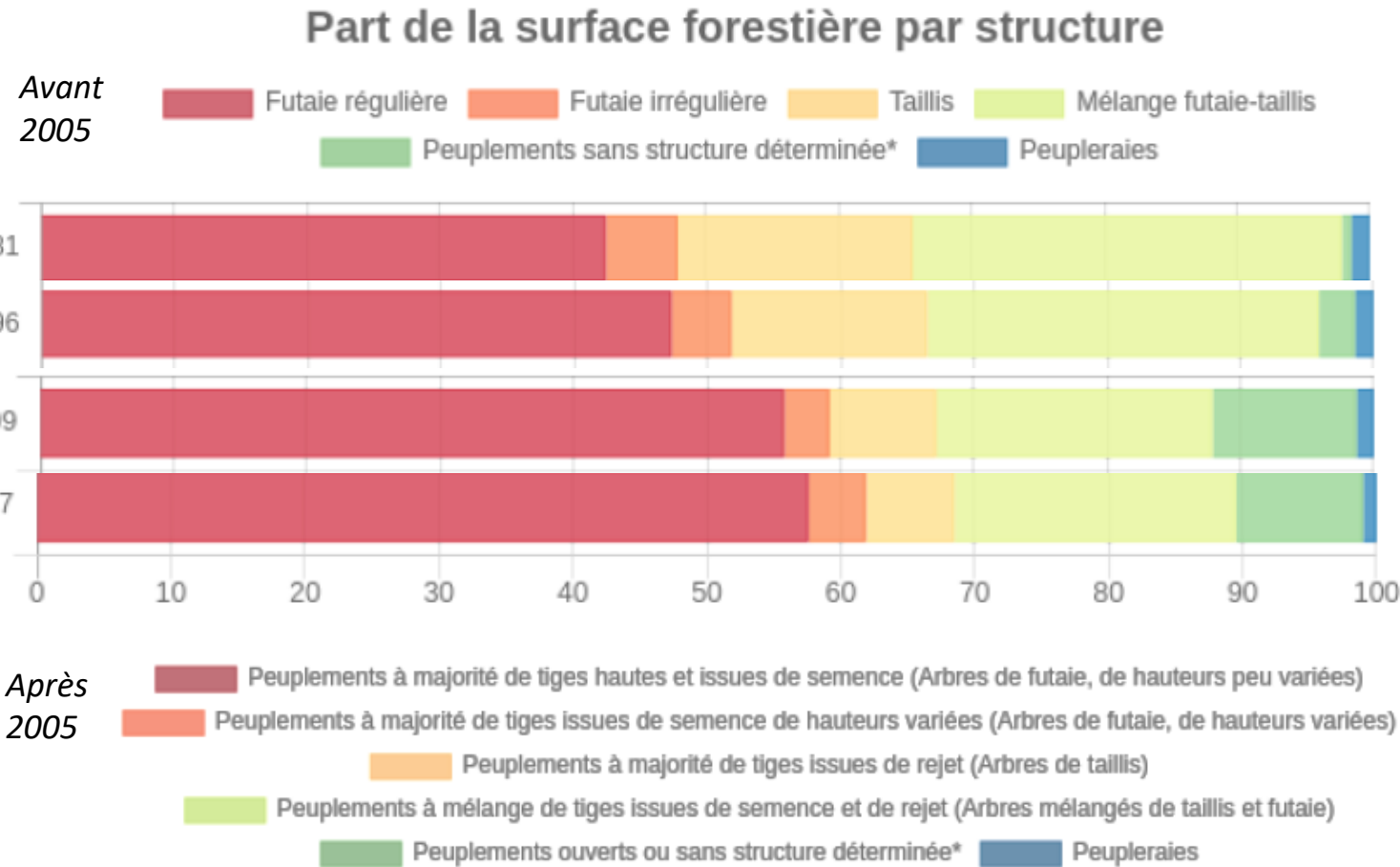
## QUELS CHIFFRES CLEFS DISPONIBLES ? (France métropolitaine)

Source : Indicateurs de gestion durable (2020)

### 1/ Surface des forêts par structure forestière

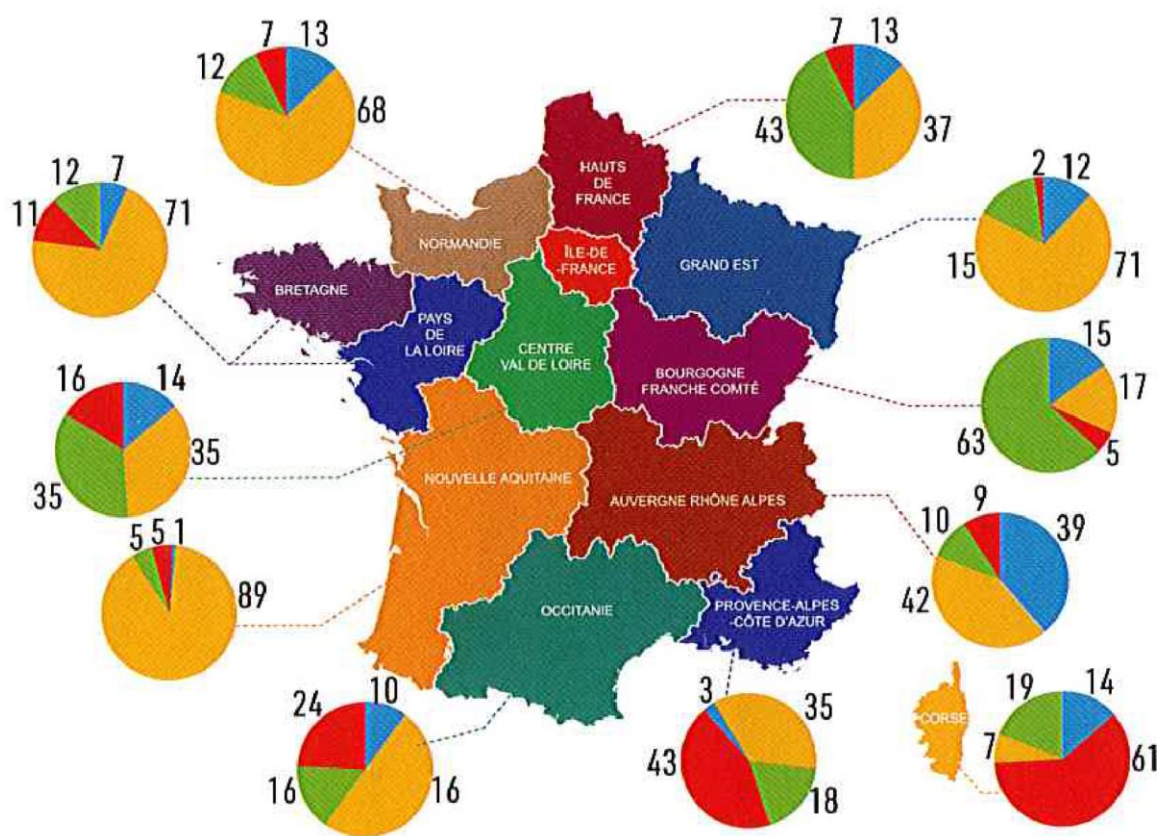
augmentation de la proportion des peuplements de type « futaie » au détriment des « taillis » (tendance constatée depuis la mise en place de cet indicateur en 1981)

Source de données : IGN, toutes forêts de production



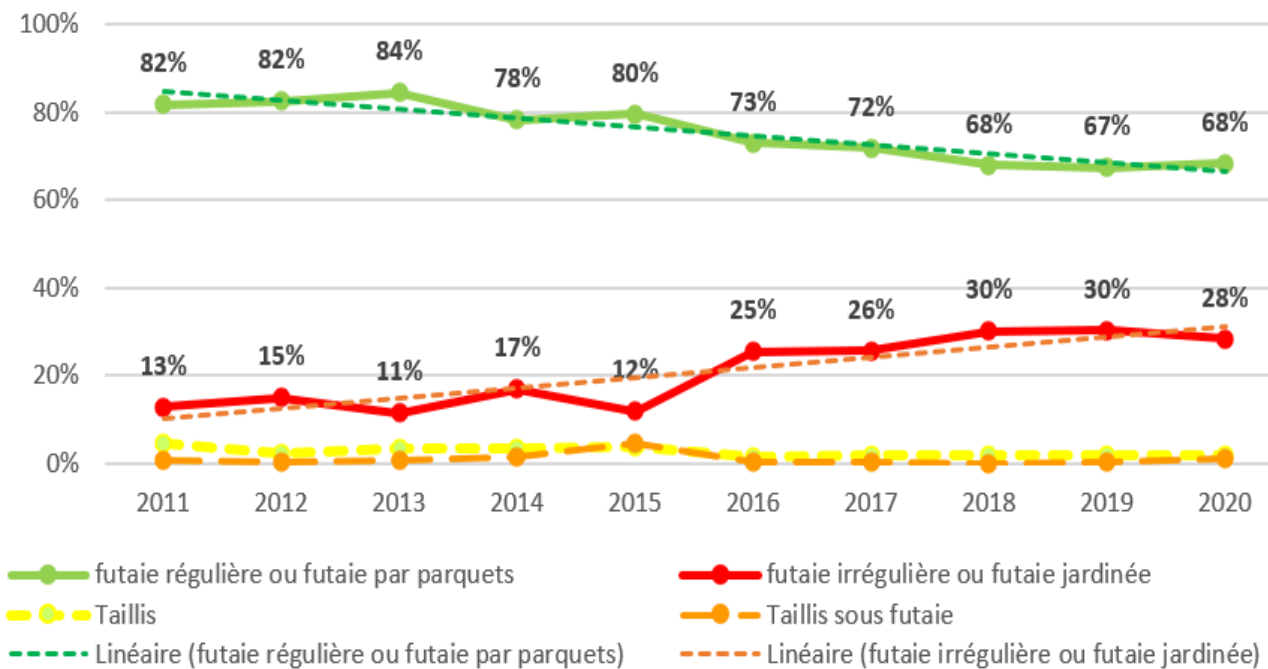
# STRUCTURE FORESTIÈRE PAR TYPE DE PROPRIÉTÉ

Forêt privée : Répartition dans les grandes régions  
Données issues des PSG, 2020



Valeurs en % ■ Futaie régulière ■ Taillis simple ■ Futaie irrégulière ■ Mélange futaie/taillis

Forêt domaniale : Evolution de 2011 à 2020  
Données issues des aménagements, ONF 2021



● futaie régulière ou futaie par parquets ● futaie irrégulière ou futaie jardinée  
● Taillis ● Taillis sous futaie  
- - - Linéaire (futaie régulière ou futaie par parquets) - - - Linéaire (futaie irrégulière ou futaie jardinée)

# LA FORÊT N'EST-ELLE PAS DÉJÀ COMPLEXE ?

## QUELS CHIFFRES CLEFS DISPONIBLES ? (France métropolitaine)

Source : Indicateurs de gestion durable (2020)

### 2/ Richesse locale en essences forestières



En % de peuplements en **forêts de production** ayant le nombre indiqué d'essences présentes par placettes inventoriées (de 1 à 10 essences et plus)  
(données IFN 2013-2017)

5 essences sur 0,2ha en moyenne

3,4

essences d'arbre différentes dans les peuplements résineux

5,3

essences d'arbre différentes dans les peuplements de feuillus

5,8

essences d'arbre différentes dans les peuplements de mélange feuillus et résineux

21 000 modalités de composition observées (« seulement » 300 modalités observées sur plus de 100 placettes)

52% des forêts ont plus de 1 essence **dominante**  
63 % des **forêts mélangées** sont des mélanges à 2 essences **dominantes**

Lettre d'info du LIF, mars 2023

# LA FORÊT N'EST-ELLE PAS DÉJÀ COMPLEXE ?

## QUELS CHIFFRES CLEFS DISPONIBLES ? (France métropolitaine)

- *Indicateurs de gestion durable (2020)* - Autres indicateurs de complexification ?
    - ✓ **Caractère naturel des forêts** -> 87 % des forêts sont à caractère semi-naturel
    - ✓ **Peuplements à gros bois** -> 2,5 % des forêts de production sont constituées de peuplements qualifiés d'âgés
    - ✓ **Indigénat des essences forestières** -> des forêts composées à 93 % de peuplements d'espèces indigènes
    - ✓ **Diversité génétique des arbres** -> 20 000 ha dédiés à la conservation des Ressources Génétiques Forestières (Unités Conservatoires, Vergers à graines....)
    - ✓ **Fragmentation des massifs forestiers** -> « l'analyse de la fragmentation des massifs forestiers et son suivi dans le temps sont très complexes à réaliser »
- Quelles sont les évolutions souhaitables de ces indicateurs et sont-elles réalistes dans un contexte de CC ?



# LES TRAITEMENTS ENVISAGÉS

- Ne rien faire, s'entend de 2 façons :
  - ✓ Laisser les peuplements en libre évolution
  - ou
  - ✓ Interventions minimalistes sans coupes rases, avec renouvellement naturel
    - ❖ Pas ou très peu d'interventions
    - ❖ Intérêt fort pour la biodiversité
    - ❖ Peut-on faire confiance aux ressources génétiques présentes pour que la forêt puisse s'adapter ?
    - ❖ La population acceptera t'elle des surfaces dépérissantes sans rien dire ?
    - ❖ Quels impacts sur les services écosystémiques (carbone, menus produits de la forêt, accueil du public, chasse...) et les risques naturels (incendie...) ?
    - ❖ Quels impacts pour la filière forêt-bois ? Comment se procurer le matériau bois localement tout en refusant le recours aux produits de la déforestation importée ?

# LES TRAITEMENTS ENVISAGÉS

- Le traitement régulier

- ✓ Peuplement existant

- ❖ Diagnostic : quels facteurs prendre en compte en plus des conditions pédoclimatiques ?
    - ❖ Gestion : Comment doser la densité des peuplements pour limiter la concurrence en eau et maintenir une ambiance forestière ? Gestion du sous-étage ? Gestion des gros bois et très gros bois ? Aura-t-on les forces et moyens suffisants pour adapter les peuplements non dépérissants ? Comment éclaircir sans accélérer les dépérissements dans des peuplements touchés ?

- ✓ Renouvellement

- ❖ Diagnostic : quels outils pour réduire l'incertitude ?
    - ❖ Gestion en fonction du diagnostic (peuplements en bonne santé) ; régénération naturelle, enrichissement ou plantation ?



# LES TRAITEMENTS ENVISAGÉS

- Le traitement régulier, renouvellement (suite)
  - ✓ Gestion peuplements dépérissants ou incendiés... : résineux, quand intervenir (risque scolytes, hylobe ?) ; régénération naturelle (+ enrichissement) ou plantation que choisir ?
  - ✓ Maintien d'une ambiance forestière (taille des coupes rases ou de renouvellement, gestion du sous-étage ?)
  - ✓ Intégration du mélange d'essences et gestion à long terme de ce mélange ?
  - ✓ Comment maintenir du bois mort sur pied et au sol; dans quelles proportions ?
  - ✓ Problématique des grands animaux : comment installer un dialogue avec les chasseurs ? Comment mieux estimer/mesurer les niveaux de population réels ? Quelles mesures adopter pour limiter les impacts/dégâts ?

# LES TRAITEMENTS ENVISAGÉS

- Le traitement irrégulier

- ✓ *diagnostic : quels facteurs prendre en compte en plus des conditions pédoclimatiques ?  
Intégration du renouvellement.*

- ✓ Gestion

- ❖ *Comment doser la densité des peuplements pour limiter la concurrence en eau et maintenir une ambiance forestière ? Comment éclaircir sans accélérer les dépérissements dans certains peuplements touchés (ex. chênaies) ?*

- *Comment gérer au mieux les peuplements pour maintenir un mélange d'essences ? Difficultés sur les mélanges d'essences de lumière et d'ombre*

- *Problématique des très gros bois*

- *Intégration de nouvelles essences dans les trouées ? Plaine et montagne différent sur gestion de la lumière*

- *Suivi du renouvellement dans le temps ?*

- ❖ *Problématique grands animaux : comment installer un dialogue ? Comment mieux estimer/mesurer les niveaux de population réels ? Quelles mesures adopter pour limiter les impacts/dégâts ?*

# LES TRAITEMENTS ENVISAGÉS



Des solutions pour les sociétés et la biodiversité

- Les solutions fondées sur la nature

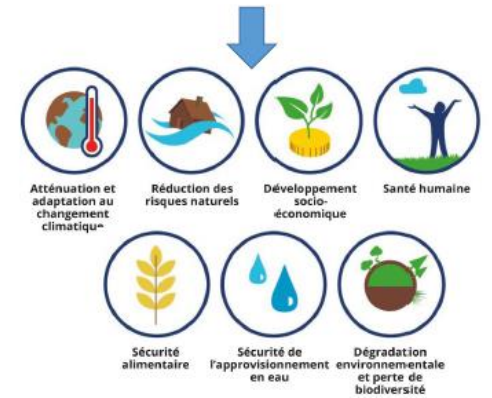
Actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les enjeux de société de manière efficace et adaptative tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité.

(IUCN)



UICN (2020). Orientations générales d'utilisation de Standard mondial de l'UICN pour les solutions fondées sur la nature. Première édition. Gland, Suisse : UICN.

Des actions concrètes de préservation, restauration et gestion durable des écosystèmes



- Bénéfices pour la biodiversité
- Répond à un défi sociétal identifié sur un territoire
- Actions basées sur le fonctionnement des écosystèmes

# LES TRAITEMENTS ENVISAGÉS



Beaucoup de questions

Quelques questions

Pas de question

## Les solutions fondées sur la nature

Adapter les essences plantées en fonction du climat futur

Augmenter la visibilité inter-spécifique **en mélangeant** les espèces entre elles

Généraliser les **sylvicultures mélangées**

Maintenir et **développer** les lisières de parcelles avec d'autres essences

**Promouvoir** la futaie jardinée

Choisir des **sylvicultures plus résilientes**

Adapter une **gestion multifonctionnelle**

**Développer** la régénération naturelle avec coupes ensemencement

Adapter des **peuplements clairs**, plus résistants aux stress hydriques

**Promouvoir** la futaie irrégulière

Adapter une **mécanisation raisonnée** (**manuelle** plutôt que mécanisée, câble en montagne, **cheval**, **choix des périodes adaptées**)

# LES TRAITEMENTS ENVISAGÉS



Beaucoup de questions

Quelques questions

Pas de question

## Les solutions fondées sur la nature

Revenir à l'état naturel sur les zones **les moins productives** et maintenir les investissements dans les zones plus favorables pour la production

Protéger les forêts en libre évolution

**Valoriser** la forêt comme puit de carbone

**Offrir des conditions favorables à la migration naturelle et rechercher la continuité des axes de dissémination**

Utiliser et valoriser les forêts comme moyen de lutte contre l'érosion

**Rouvrir** les milieux pour réduire les risques d'incendie

Développer le sylvo-pastoralisme

Utiliser la forêt contre l'érosion:

- des berges → Par le biais des ripisylves

- littorale → Par le biais des forêts de protection en milieu dunaire

- en montagne → Promouvoir les forêts de protection de montagnes, et des méthodes employées par le RTM

# INTRODUCTION ET GESTION DES MÉLANGES

- Mélanges d'espèces différentes

- ✓ Critères importants :

- ❖ La composition
- ❖ L'organisation locale spatiale et dans les différentes strates
- ❖ L'échelle : unité de gestion / forêt

- ✓ Des problématiques différentes :

- ❖ Gestion des peuplements existants

- *Exploitation des essences différentes (produits différents)*
- *Ages d'exploitation différents*
- *Renouvellement compliqué ou à repenser*

- ❖ Installation de mélanges en plantation

- *Quel schéma (type, densité)*
- *A quel moment planter ?*
- *Quelle gestion future ?*

- ❖ Introduction d'essences dans des peuplements existants (enrichissement)

- *Quel objectif ?*
- *A quel moment ?*
- *Quel schéma ?*

L'IGN qualifie un peuplement mélangé à partir du nombre d'essences nécessaire pour obtenir un taux de couvert libre relatif de 75 % du peuplement.

# INTRODUCTION ET GESTION DES MÉLANGES

Source : atelier CNPF INRAE ONF  
29/06/2022

- **Mélanges d'espèces différentes** -> diversité spécifique
  - ✓ Des besoins de R&D
    - ❖ **Besoin d'analyser les connaissances existantes**
    - ❖ Vision historique des peuplements mélangés existants. Quelle [trajectoire de] gestion ?
    - ❖ **Des questions sur la connaissance du fonctionnement des essences**
      - Evaluer la pertinence ou non de les associer en mélange selon les effets bénéfiques des interactions (croissance; résistance aux aléas climatiques, aux pathogènes; récupération...)
      - Selon quelles modalités (pied à pied, collectifs...)?
        - A distinguer selon les contextes, montagne, plaine, méditerranéen, et les types de stations...
      - Question des risques (caractère invasif, hybridation)
    - ❖ **Connaître les conditions du milieu favorables à l'introduction d'essences** : dimensions, orientation des trouées, caractéristiques du peuplement adjacent, optimales pour obtenir le succès des enrichissements ?

→ *Des besoins d'expérimentations (et tests en gestion) sur les patterns et dynamiques d'installation*

# INTRODUCTION ET GESTION DES MÉLANGES

Source : atelier CNPF INRAE ONF  
29/06/2022

## ✓ Des besoins de R&D (suite)

❖ **Est-il possible de définir des réponses génériques** sur l'introduction de nouvelles essences et le maintien de peuplements en mélange ?

❖ **L'idée ce n'est pas de chercher le mélange pour le mélange**

A partir de quel dosage de mélange obtient-on des services différents d'un peuplement pur ? Ex. de **services** : production, économie de l'eau, vulnérabilité incendies...

Avons-nous un optimum de composition, ou est-ce à décliner selon les essences et les stations (50/50 ou 80/20...) ?

❖ **Demande d'itinéraires de travaux sylvicoles et des méthodes de suivi**

Identifier les points de bascule, les moments clés pour intervenir

A quels moments (stades de développement) est-il opportun d'introduire de nouvelles essences (enrichissement) ?

Quels schémas d'implantation ?

Quels travaux pour favoriser/maintenir le mélange (consignes de dégagement...) ?

❖ **SHS** Aider les propriétaires à faire les CHOIX de gestion aujourd'hui pour les forêts de demain. Points de bascule pour prendre des décisions ? Acceptabilité sociétale de la transformation dans la composition d'essences

→ Des  
besoins  
d'outils  
pour la  
gestion



# INTRODUCTION ET GESTION DES MÉLANGES

- **Mélanges de provenances** -> diversité génétique
  - ✓ Intérêts
    - ❖ Pour renforcer la diversité génétique locale appauvrie
    - ❖ Pour apporter de nouvelles adaptations (migration assistée et/ou croisement au moment où les arbres deviennent fructifères)
  - ✓ Choix des provenances
    - ❖ À quelle vitesse peut-on faire remonter les essences des zones chaudes et sèches vers des zones plus fraîches et humides (en climat changeant) ?
    - ❖ Doit-on multiplier les provenances utilisées à l'échelle d'une forêt ? Et au sein de chaque provenance, quelles exigences en matière de nombre de peuplements récoltés ? Faut-il être plus souple sur les régions de provenances mais plus exigeant sur la diversité des peuplements récoltés ?
  - ✓ Comment installer les mélanges de provenances compte tenu des différentiels de croissance et de forme qui peuvent être importants (mais aussi pour pouvoir les différencier lors des dégagements) et pour optimiser la diversité à la génération suivante ?
    - Quels itinéraires de travaux ? Schéma de plantation ? Par parquet, placeaux ? Quel nombre d'individus par placeau ?...

# INTRODUCTION ET GESTION DES MÉLANGES

- **Complexe d'espèces** (chênes, sapins, sorbiers, tilleuls,...)

-> diversité spécifique et génétique

- ✓ Pour renforcer l'adaptation par l'hybridation, mais des craintes par rapport aux enjeux de conservation de ressources génétiques locales (pollution génétique)
  - ❖ des complexes CHS et CH pubescent qui ne posent pas de questions par exemple (mais si chêne zéen ?)
  - ❖ des questionnements forts sur sapins, avec des aires de répartition des espèces du complexe qui sont disjointes
- ✓ Une stratégie qui implique de bonnes connaissances de la distance phyllogénétique entre les espèces du complexe, du sens des flux d'hybridation, des fenêtres de floraison recouvrantes, des distances de pollinisation pour obtenir autre chose que de l'enrichissement spécifique

# GESTION DU COUVERT POUR FAVORISER LE MICRO-CLIMAT

Source : atelier CNPF INRAE ONF  
29/06/2022

- Besoins d'outils pour évaluer, diagnostiquer selon les essences
  - ✓ L'état des peuplements, les risques de pertes de croissance, de dépérissement
  - ✓ Les marges de manœuvre du sylviculteur (éclaircie) pour une meilleure adaptation aux sécheresses, canicules
  - ✓ La vitalité des arbres, notamment pour reporter ou anticiper les décisions d'éclaircie
  - ✓ Valeurs de G objectifs / compétition pour l'eau vs. perte de microclimat tampon
- Besoins de connaissances
  - ✓ Rôle de l'étagement (distribution de la surface foliaire) dans le microclimat
  - ✓ Rôle de la structure du peuplement, régulier vs. couvert continu
  - ✓ Rôle des lisières
  - ✓ Rôle de l'historique de gestion : rythmicité des interventions vs. intensité (régime dynamique constant vs. éclaircies de rattrapage)

# GESTION DU COUVERT POUR LE RENOUVELLEMENT

- Nécessité d'anticiper pour renouveler
  - ✓ Ne pas attendre le déclin des peuplements
  - ✓ Quelle gestion des impasses écologiques (essences devenues inadaptées) ?
- Besoins de connaissances
  - ✓ Maintien d'un abri (facilitation) vs. compétition par les arbres du peuplement encore présents (à partir de quelle intensité de contrainte on bascule de la compétition vers la facilitation ?)
  - ✓ Taille des trouées, abri latéral, régénération par bandes, diminution des tailles de coupe rase... pour optimiser le microclimat et permettre l'installation et la croissance des semis ?
  - ✓ Rôle des lisières
  - ✓ Conduite des exploitations pour préserver un couvert à tous les étages ?
- Planter en complément pour enrichir ?

# INTÉGRER LA COMPLEXIFICATION (des forêts et des enjeux) DANS LA PLANIFICATION DE LA GESTION FORESTIÈRE

- PSG et aménagement forestier
  - ✓ Comment décrire au mieux et simplement les peuplements et les sols ? A quel coût ?
  - ✓ Quelles données pour y répondre ? Avec quels outils / combinaisons d'outils (inventaires, approches typologiques, lidar HD, télédétection) ? A quel coût ?
  - ✓ Quelle souplesse pour maintenir la validité d'un document de gestion durable ?
  - ✓ Nécessaire évolution de l'aménagement forestier vers un modèle (partagé avec les parties prenantes et les acteurs de territoire) plus flexible en terme d'objectifs et de temporalité couplé à des dispositifs de monitoring des peuplements



# COMPLEXIFICATION DES SYLVICULTURES

- Aspect économique

- ✓ Quels impacts économiques ?

- ❖ Diminution des surfaces (renouvellement pour la sortie des bois et les travaux de régénération et de plantation)

- ❖ Vendre des petits volumes de bois (mélange) ?

- ❖ Coût pour l'implantation de peuplements mélangés

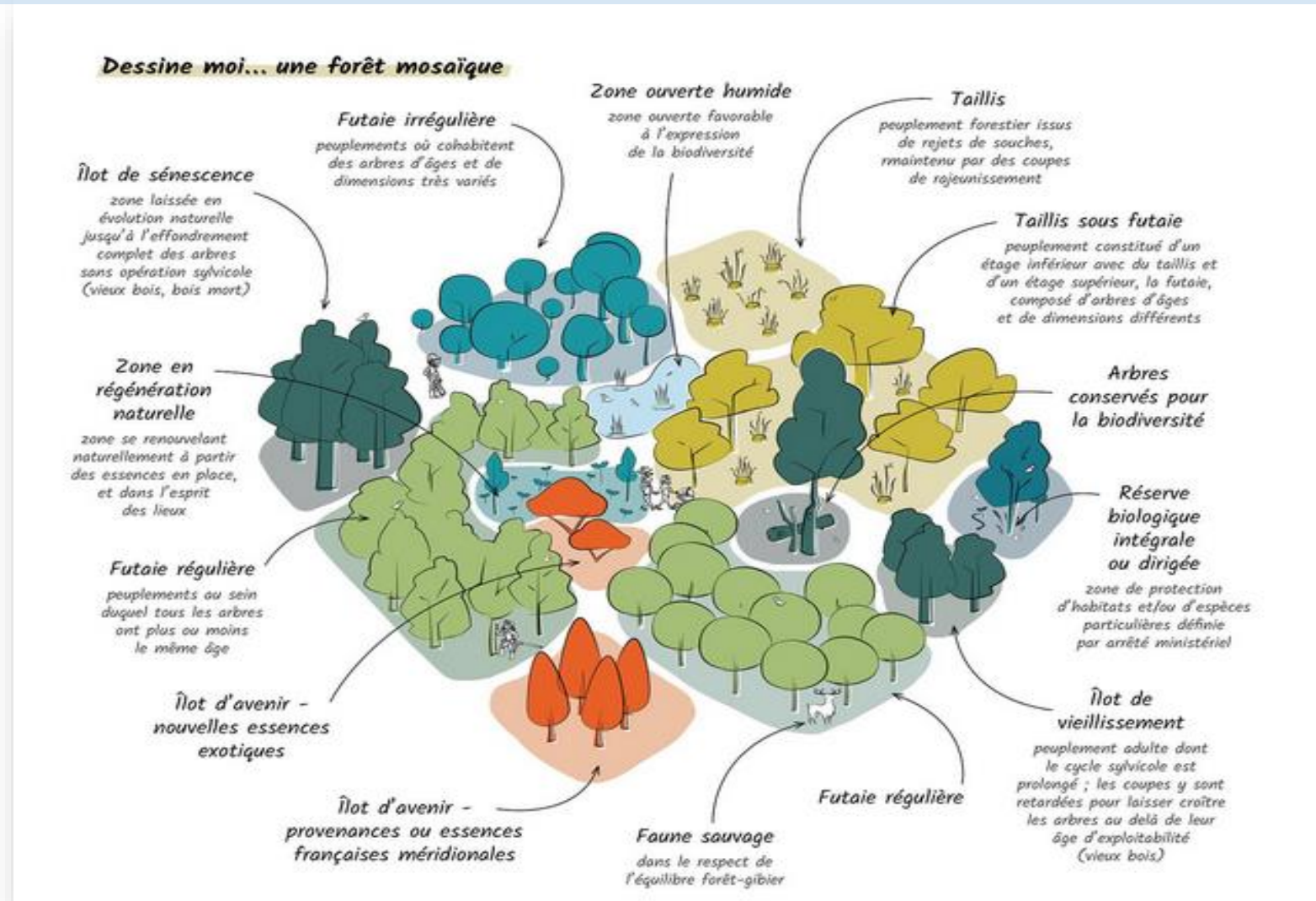
# Forêt mosaïque : diversité dans toutes les dimensions à l'échelle d'un territoire :

économique

environnementale

paysagère

sociale



**Merci pour votre attention**

**Tout au long de cet exposé**