

Mélanges d'espèces et changement climatique

Myriam Legay - Inra/ONF, EEF

Thomas Cordonnier – ONF, Dépt Recherche

Jean-François Dhôte – Inra, LERFoB

Plan

1. Contexte : un siècle de transition
2. Les mélanges comme outil de gestion
3. Les mélanges, comme objet d'étude

1. Contexte : un siècle de transition

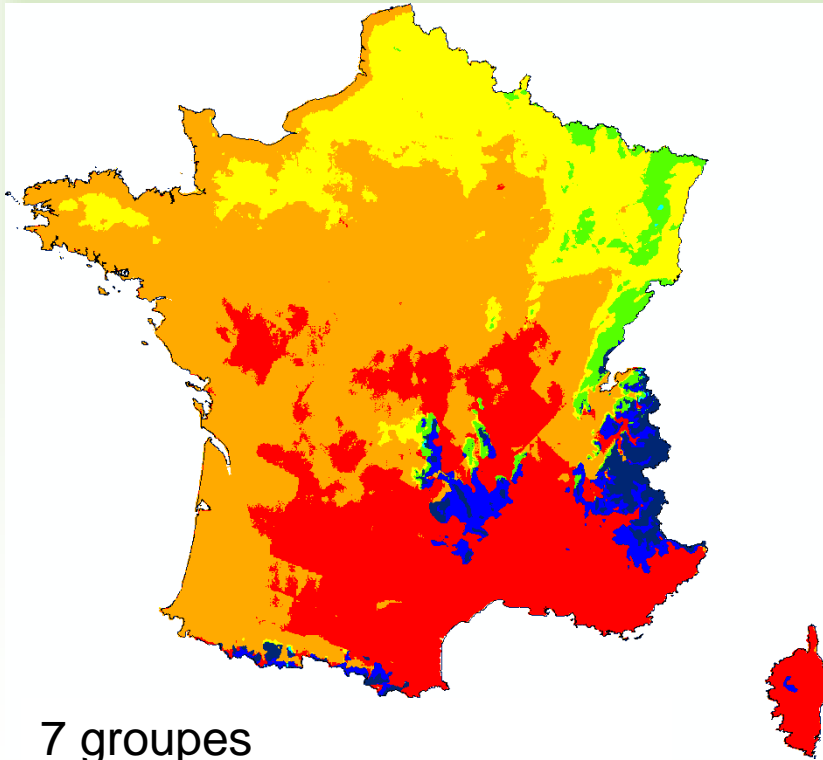
- La composition en espèces d'un couvert forestier, conséquence :
 - De ses conditions de croissance
 - De son histoire de gestion
- Or conditions de croissance et gestion des peuplements devraient connaître des évolutions fortes au court du XXIème siècle

1. Contexte : des couverts en évolution sous l'effet du climat

- Evolution des moyennes climatiques :
 - Modification des aires climatiques :

- En latitude
- En altitude

- Modification du couvert végétal en un point
- Grossièrement assimilable à une translation ?



7 groupes
biogéographiques, 2050

Dupouey, Badeau, 2004,
CARBOFOR

1. Contexte : des couverts en évolution sous l'effet du climat

- Modification du régime des perturbations :
 - Evènements climatiques extrêmes
 - Bioagresseurs

...à partir d'une situation actuelle très favorable aux dryades (protection de la forêt, prélèvements souvent inférieurs à la production)

Ex : Maturation des pinèdes du Ventoux (P. Dreyfus)

Ex : TSF de l'Est de la France
- Modification de la composition des couverts en faveur des pionnières

1. Contexte : des couverts en évolution sous l'effet du climat

- Persistance, mobilité, et transport humain
 - Front de retrait < > front de progression
 - Persistance : des espèces construites pour durer
 - Aptitudes diverses à la migration
 - Interférence du transport humain
 - Modification de la composition des couverts

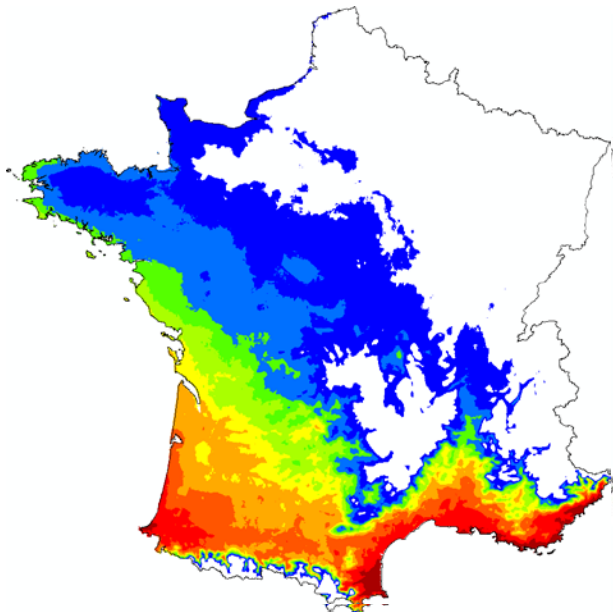
Ex 1 : ...Un peu provocateur !

Ex 2 : Le pin maritime et le chêne vert

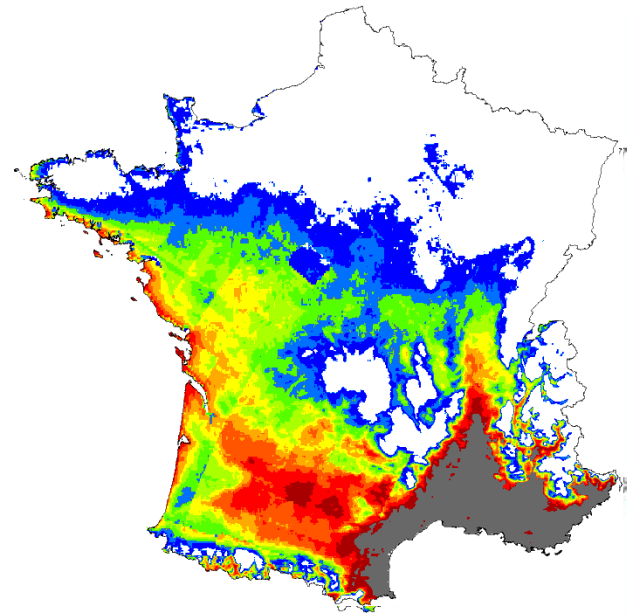


Palmier de Chine dans une forêt du piedmont alpin, en Suisse (photo V. Badeau)

1. Contexte : l'exemple du pin maritime et du chêne vert



2100
Modélisé



Le Pin maritime :

- Une espèce introduite au-delà de son aire naturelle
- Régulée par les accidents climatique mais persistante
- En place pour bénéficier du réchauffement hivernal

➤ Le pin maritime court plus vite...et il est parti à point !

1. Contexte : la crise de l'énergie

- Des stratégies de production en **concurrence potentielle**, +/- en **rupture** avec la situation actuelle (*ECOFORUM 2006*) :

- Production d'énergie à partir de la biomasse :

- Développement de TCR ?

- Production de bois d'œuvre (matériau de substitution)

- Stockage de carbone en forêt

X

Adaptation au changement climatique :

- Introduction/développement de nouvelles essences de reboisement (cèdre, robinier...)

Plan

1. Les mélanges, comme héritage :
Des couverts en évolution sous l'effet
 - des changements climatiques
 - des comportements des sylviculteurs en réponse à la crise de l'énergie
1. Les mélanges comme outil de gestion
2. Les mélanges, comme objet d'étude

2. Quels mélanges ?

Définition préalable

- Pour une définition large du mélange :
 - Choix d'au moins deux espèces-objectifs
 - En proportions significatives dans l'étage principal
 - Sur la même unité de gestion sans partition spatiale a priori (obtention des deux espèces lors de la phase de régénération)
- A contrario :
 - Pas de restriction sur la structuration spatiale
 - Pas de restriction a priori sur les âges d'exploitabilité

2. Le mélange : vertus intrinsèques

- Tamponnement des perturbations :
 - Stress biotiques : spécificité des bioagresseurs
 - Stress abiotiques : effets de seuils
 - Ex : Les épisodes de dépérissement enregistrés par le DSF ne concernent généralement qu'une seule espèce, à l'exception du cas de la Harth (*LM Nageleisen*)
- Augmentation de la résistance globale du couvert et de ses capacités de cicatrisation

2. Le mélange : vertus intrinsèques

- **Des bénéfices non additifs ($1 + 1 > 2$) ? :**
Axiome d'écologie générale ou résultat établi en contexte forestier ?
 - Une règle étudiée dans des contextes très différents de la forêt...
 - Prairies
 - Réseaux trophiques
 - Communautés planctoniques
 - Ecosystèmes virtuels
 - ...par leur composition (nombre d'espèces),
 - la nature des interactions en espèces
- Sous l'angle de la stabilité de la production

(MacCann, Nature 2000 – Bengtsson, Nilson, Franc, Menozzi, FEM 2000)

2. Le mélange : vertus intrinsèques

- **Des bénéfices non additifs ($1 + 1 > 2$)** : Quels résultats en contexte forestier ?
 - Stabilité face aux stress biotiques
 - *Exposé d'Hervé Jactel*
 - Cycle des éléments nutritifs
 - *Exposé de Quentin Ponette*
 - Cycle de l'eau ?
 - *Marion Zapater (poster)*
- Des mécanismes difficiles à mettre en évidence pour des peuplements forestiers
- Distinguer productivité et résistance au stress
- Quels niveau de complexité du peuplement compare-t-on ?

2. Le mélange : pour une transition douce et autorégulée

- Modulation dans l'espace et dans le temps:
 - Valorisation de stations difficiles et hétérogènes
 - Gestion de l'équilibre des espèces
 - Ex : Peuplements mixtes sessile/pédonculé
 - Ex : Mélange chêne-pin

2. Le mélange : pour une transition douce et autorégulée

- Introduire une essence nouvelle sans détruire le peuplement spontané :
 - Un exemple historique : les futaies mélangés de chêne et pin des plaines de l'Ouest
 - Stratégie « sans regret »
 - De nombreux exemples en négatif dans la chronique des reboisements monospécifiques ; appauvrissement au moins transitoire de la diversité après reboisement

2. Le mélange : pour une transition douce et autorégulée

- Dialectique séparation des fonctions/gestion holistique
- Vers de nouveaux critères d'évaluation pour les espèces de reboisements :
 - Distance à l'aire d'origine :
 - Autécologie
 - biodiversité associée
 - Caractère exclusif :
 - Résistance à l'ombrage
 - Abondance de la régénération
- Capacité à se mêler aux peuplements spontanés (sous réserve de méthodes de plantation et de conduite adaptées)

2. Le mélange : pour une transition douce et autorégulée

- Types de mélanges pertinents :
 - introduite + spontanée
 - Ex 1 : cèdre + chênes vert et pubescent (DRA Pyrénées, étage méditerranéen)
 - productive + résistante
 - Ex : douglas + ?
 - en progrès + en retrait
 - Ex : hêtre + chêne pubescent

2. Le mélange : pour une transition douce et autorégulée

- Mélange et CC dans les DRA/SRA, état des lieux :
 - Appropriation forte du message « respect de l'autécologie »
 - Relai du message « mélange » sans véritable appropriation :
 - Conservation, amplification, sylviculture des « essences locales d'accompagnement »
 - Peu de mélanges vrais identifiés
 - Des solutions de terrain émergent là les difficultés commencent :
 - Vierzon
 - Chizé
- Réflexion insuffisamment poussée ou réalité de terrain?

2. Le mélange, comme choix de gestion



- De nécessaires évolutions conceptuelles :
 - Renoncer à inscrire nos choix dans une pérennité fictive
 - Mais les inscrire dans une nécessaire vision historique et prospective
 - Gagner en souplesse sans perdre ses repères conceptuels et méthodologiques

Plan

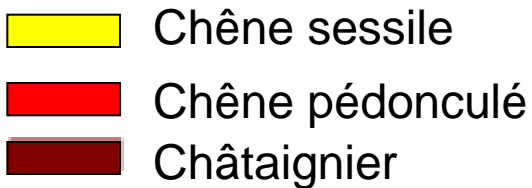
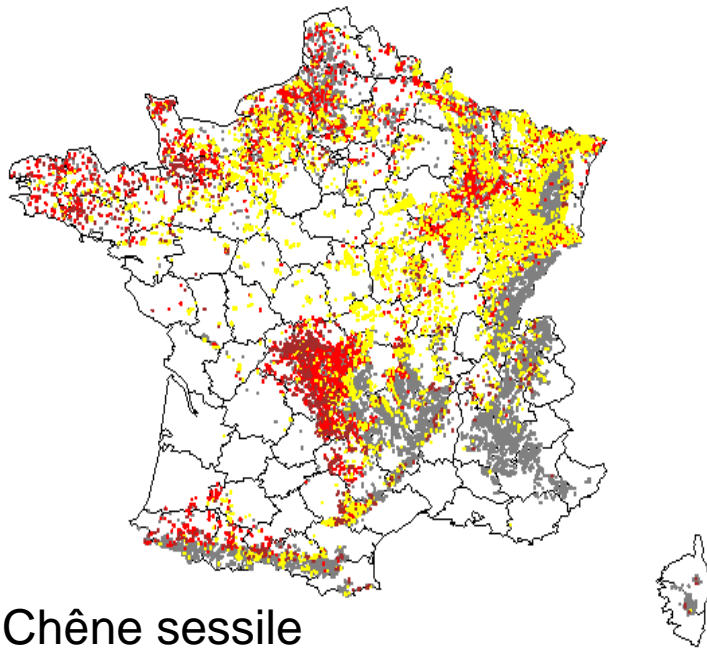
1. Contexte : des couverts en évolution sous l'effet
2. Les mélanges comme outil de gestion :
 - Vertus intrinsèques :
 - Additives : tamponnement des perturbations
 - Non additives ?
 - Voie de transformation douce et régulable des peuplements
3. Les mélanges, comme objet d'étude

3. Les mélanges comme objet d'étude

- Progresser dans la connaissance des mélanges pour faire face au changement climatique :
 - Se concentrer sur les situations vulnérables
 - Mieux connaître l'existant
 - Les possibilités offertes par l'IFN (*exposé JC Hervé*)
 - Ex : Mélanges avec le hêtre en limite d'aire

3. Les mélanges comme objet d'étude

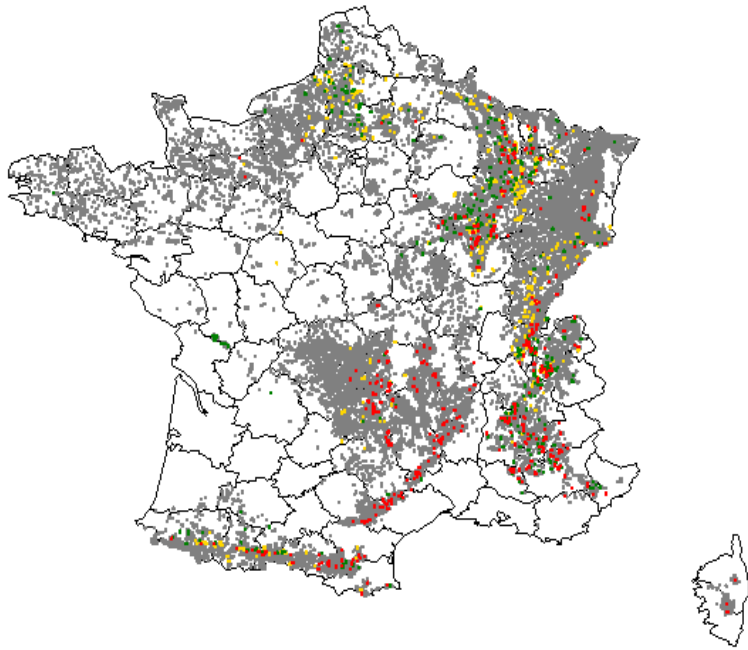
- Mélanges avec le hêtre en limite d'aire :



- Des espèces présentes au côté du hêtre jusqu'en limite chaude et sèche de son aire :
 - Chêne sessile et pédonculé, châtaignier

3. Les mélanges comme objet d'étude

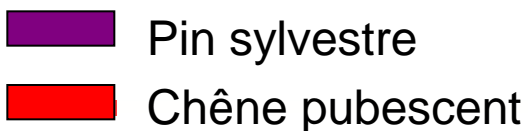
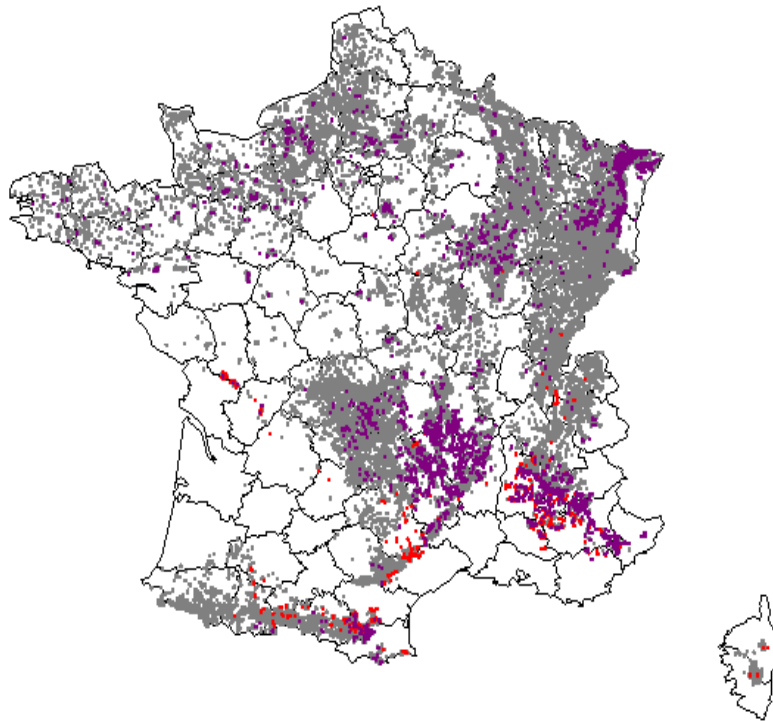
- Mélanges avec le hêtre en limite d'aire :



- Des espèces présentes au côté du hêtre jusqu'en limite chaude et sèche de son aire :
 - Tilleul, petits érables, fruitiers

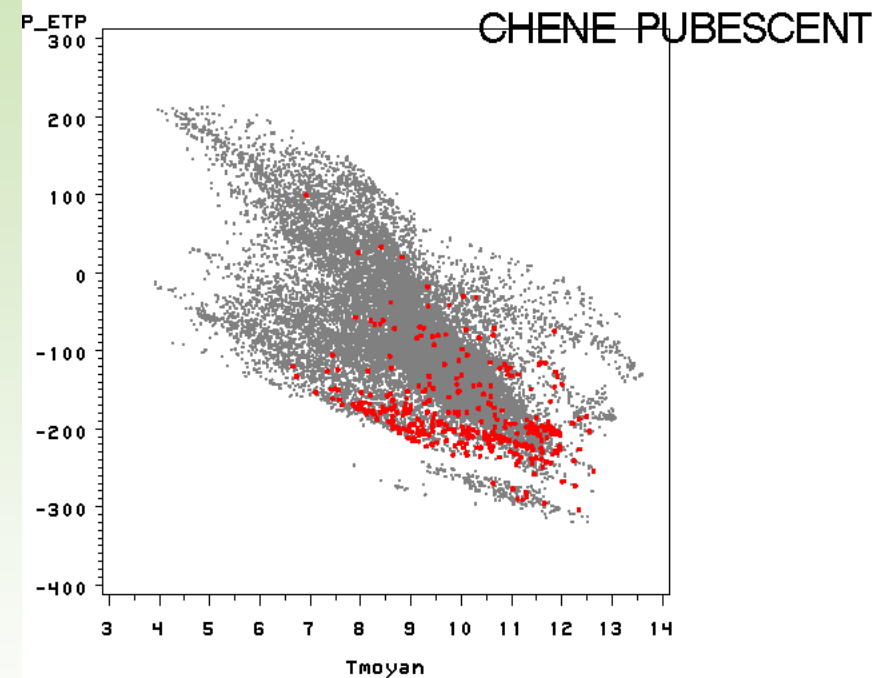
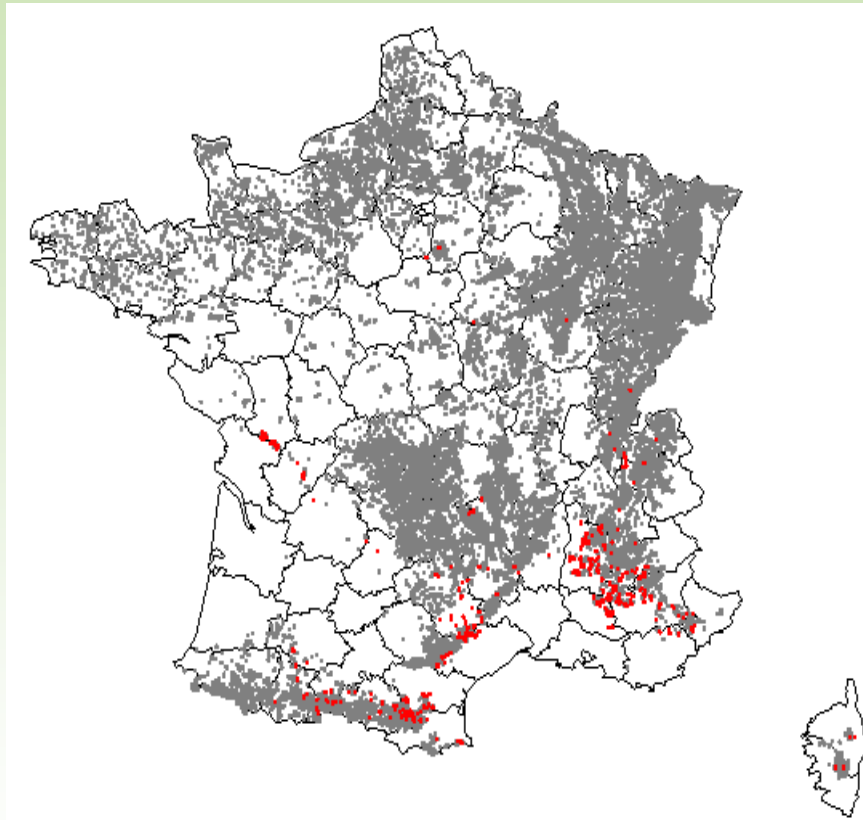
3. Les mélanges comme objet d'étude

- Mélanges avec le hêtre en limite d'aire :



- Des espèces présentes au côté du hêtre jusqu'en limite chaude et sèche de son aire :
 - Pin sylvestre, chêne pubescent

3. Les mélanges comme objet d'étude



Le chêne pubescent : Une essence typique de la frange chaude et sèche de l'aire du hêtre (sous réserve de fiabilité taxinomique !)

3. Les mélanges, comme objet d'étude

- L'intérêt des peuplements mélangés dans l'observation des changements climatiques:
 - Observation de situations de basculement dynamique
 - Ex : Mélange hêtre, chêne pubescent
 - Ex : Ecotone pin sylvestre, pin à crochet
 - Séparation des différentes tendances à l'œuvre dans le changement global ?
 - Allongt de la saison de végétation :
 - réponses phénologiques différentes effets différents sur la croissance
 - Réchauffement hivernal : décidues < > persistantes
 - Augmentation du CO₂ : réponses stomatiques différentes
 - Retombées azotées : espèces fixatrices < > autres

Conclusion

- Des couverts en évolution sous l'effet
 - des changements climatiques
 - des comportements des sylviculteurs en réponse à la crise de l'énergie
- Les mélanges comme outil de gestion :
 - Vertus intrinsèques :
 - Additives : tamponnement des perturbations
 - Non additives ?
 - Voie de transformation douce et régulable des peuplements
- Des peuplements qui méritent une attention particulière dans le cadre du changement climatique :
 - Pour trouver de nouvelles solutions de gestion
 - Pour mieux suivre et comprendre les effets du changement climatique