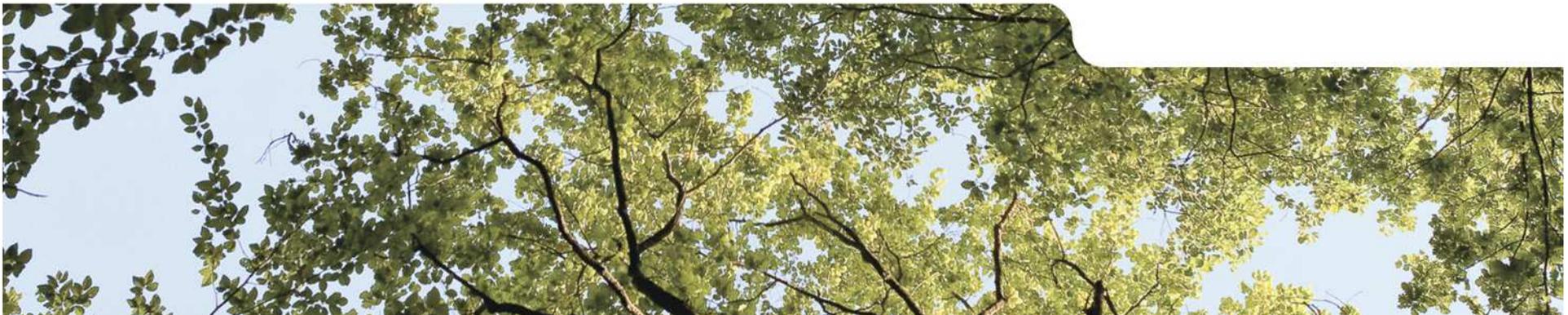




Les données du Gis coop et la construction de modèles de dynamique forestière, moteurs des outils d'aide à la gestion

Les 20 ans du GIS Coopérative de données pour la modélisation



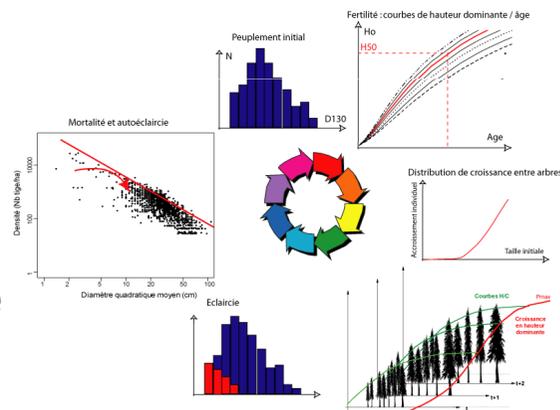
Le triptyque gestion / modélisation / expérimentation

Objectifs

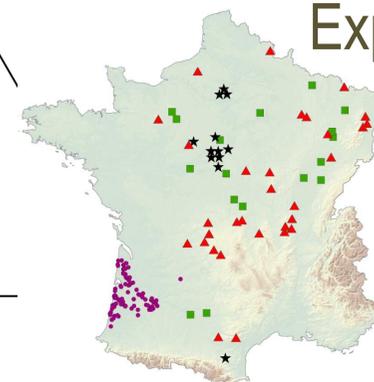


Dynamique de croissance des peuplements...
...en interaction avec les gestes sylvicoles (essence, structure, régénération, densités, éclaircies...)

Modèle



Expérimentation



© Ingrid Seynave
LERFoB INRA

L'expérience n'a jamais été et se révèle moins que jamais ce point de départ, cette étincelle, cette rencontre fortuite avec la réalité. Elle est la fin d'un long processus d'observation, de réflexion : elle est l'aboutissement." Phrase introductive de Jean-Marie Legay dans son exposé sur **La méthode des modèles, état actuel de la démarche expérimentale.**

Le contexte forestier

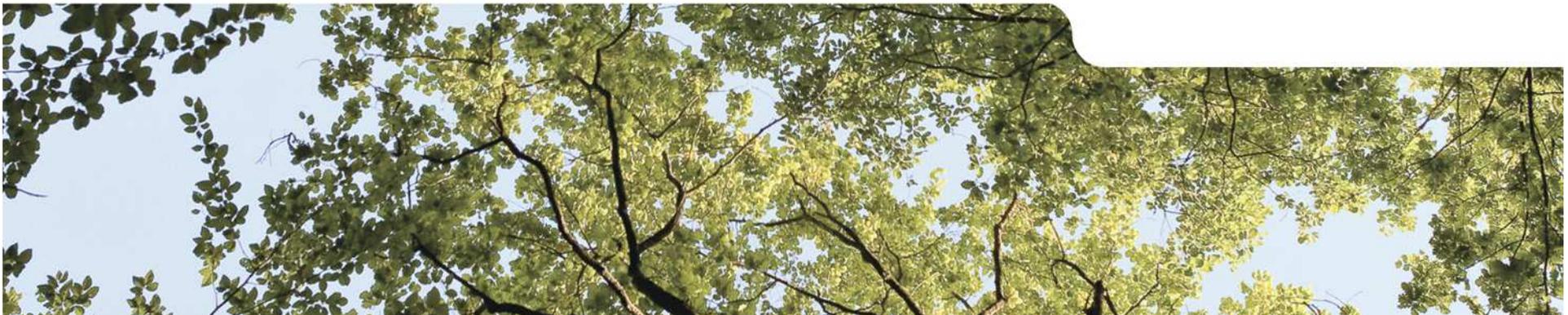
- Des systèmes difficiles à observer
 - De très grande taille
 - Des durées de vies longues, 50 à 120 ans
 - Des réseaux expérimentaux limités et décalés dans le temps
- Fortes diversités des contextes
 - 60 essences, une vingtaine plus courantes, une dizaine en gestion
 - Conditions pédoclimatiques contrastées
 - Multiplicité des systèmes sylvicoles (taillis, TSF, futaies rég ou irrég)
- Dans un contexte changeant
 - Changements climatiques : dépérissement et évènements extrêmes
 - Impacts différents selon les régions, les essences, les systèmes
 - Attentes nouvelles de la société (forêt plus multifonctionnelle, nouveaux produits)

Modèle et expérimentation

- L'aller retour entre modèles et expérimentation dans les réseaux coop de données
- Les utilisations des données Coop pour les modèles en gestion
- La complémentarité des données Coop avec d'autres sources de données forestières pour la modélisation



L'aller-retour modèle et expérimentation



Les modèles avant la coop...

Peuplement, distribution, arbres

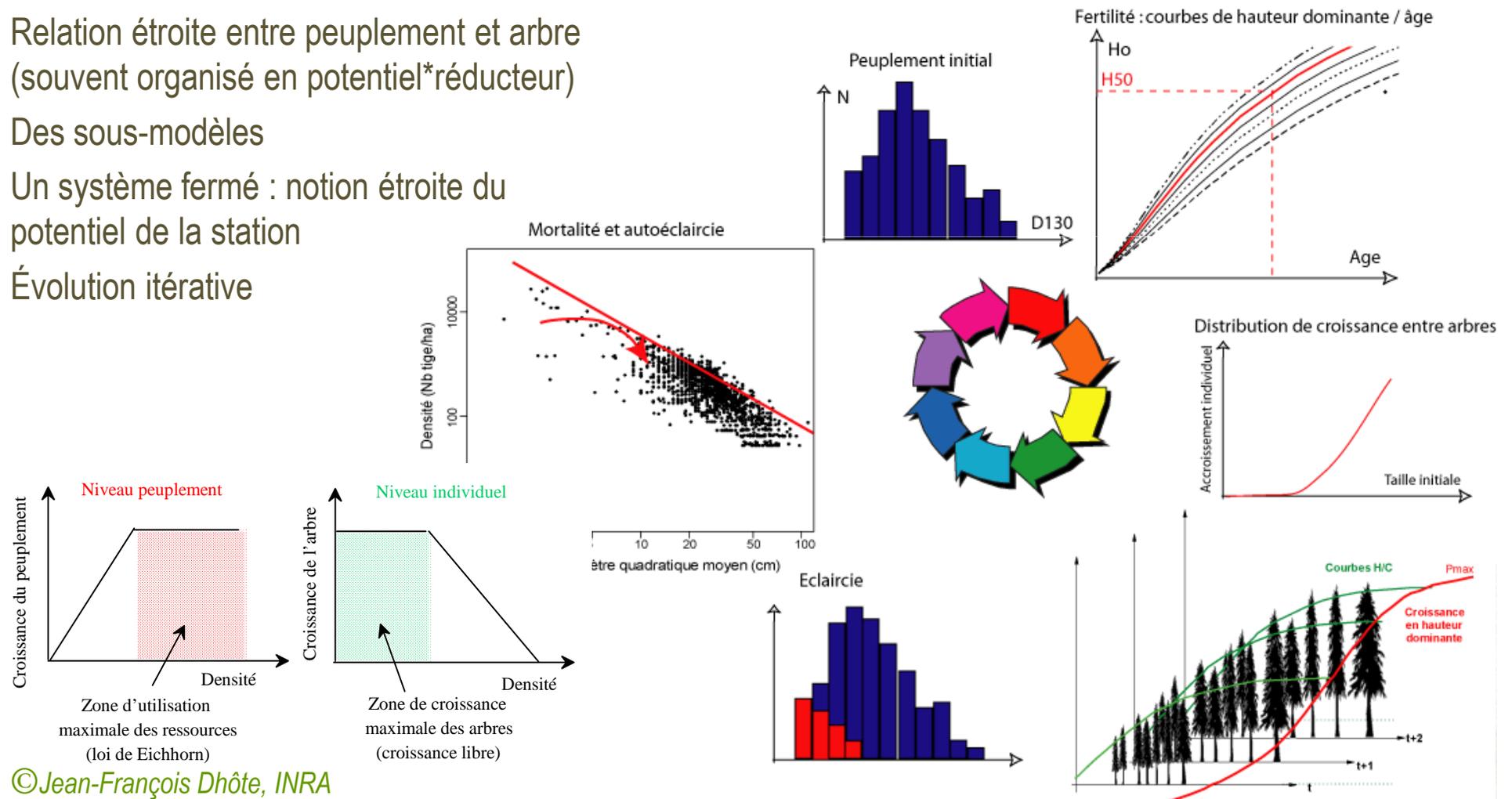
Spatialisés ou non

Relation étroite entre peuplement et arbre
(souvent organisé en potentiel*réducteur)

Des sous-modèles

Un système fermé : notion étroite du
potentiel de la station

Évolution itérative



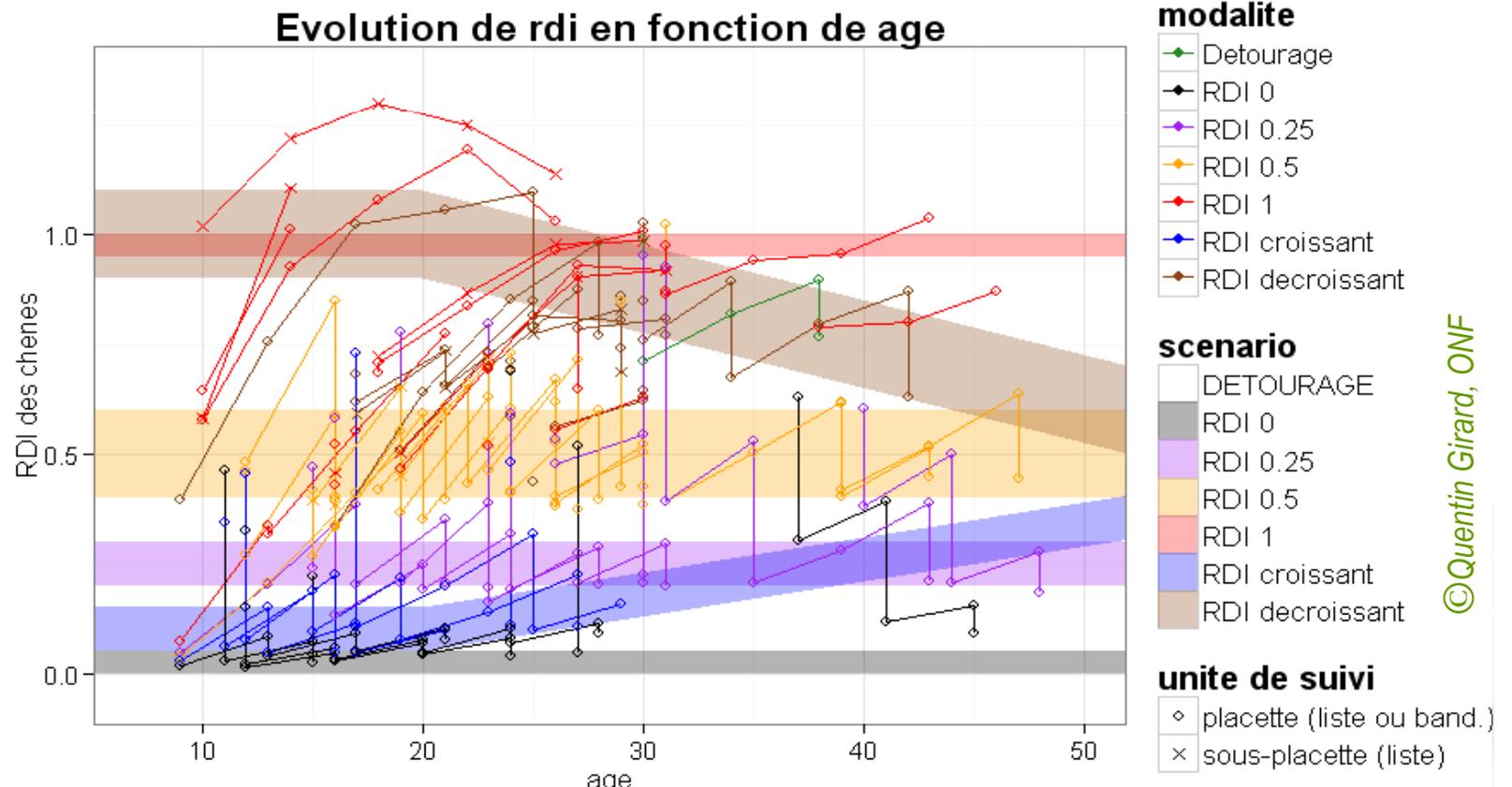
Ces modèles ont structuré les premiers protocoles

Chaque groupe à partir de modèles :

Pin laricio : complément des réseaux IRSTEA et IDF (modèle de Céline Méredieu)

Douglas et pin maritime : complément autour des modèles et réseaux INRA et FCBA

Et l'exemple poussé du chêne à partir de Fagacées (modèle de Jean-François Dhôte)



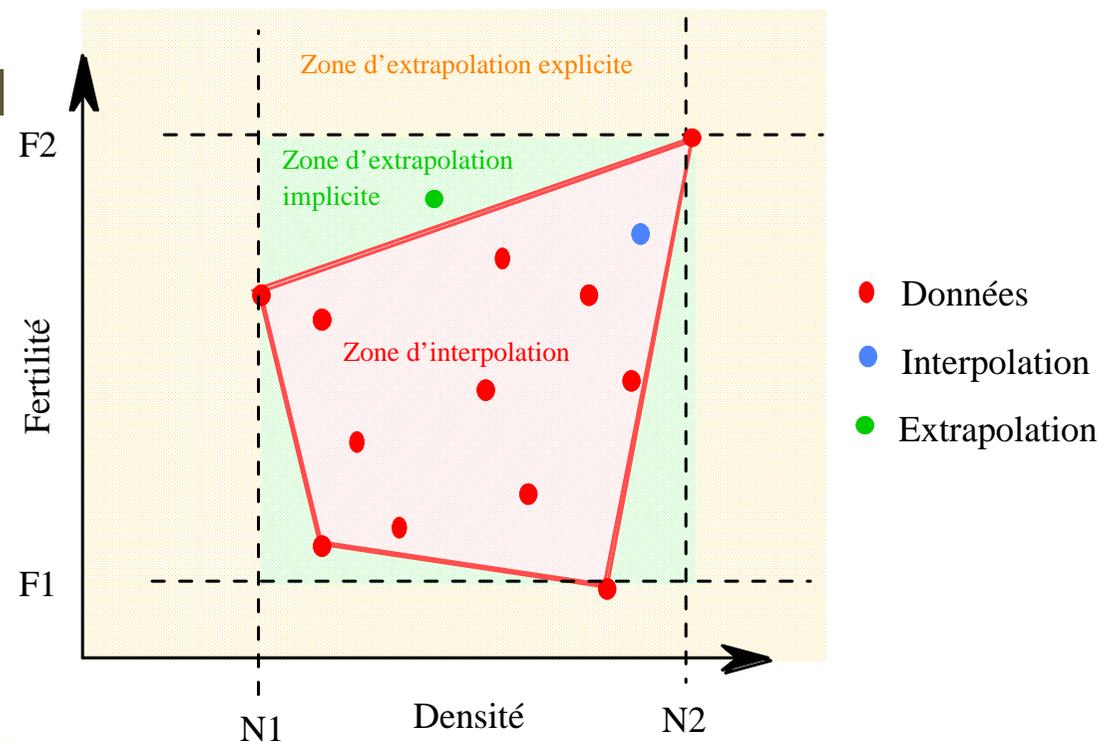
Ces modèles ont structuré les premiers protocoles

Réseaux expérimentaux pour croiser compétition et fertilité
+ élargissement des âges et dates

Mais un environnement changeant

☞ Un espace expérimental pluridimensionnel

Utilisation des modèles pour élargir le réseau



Autre exemple d'appui à l'expérimentation en FIR

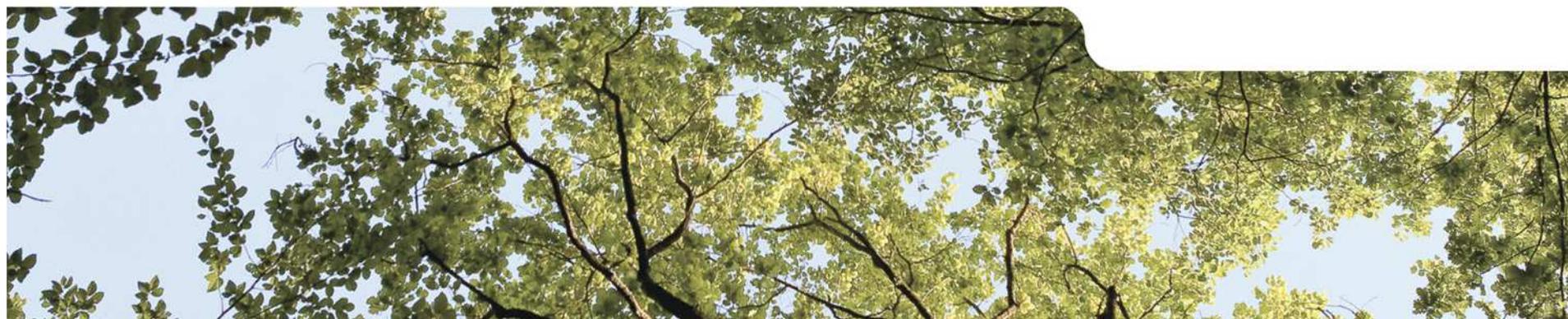
- Une question des gestionnaires :
 - Baisse du diamètre d'exploitabilité en futaie irrégulière
- Le modèle Samsara
- Appui au protocole
 - Analyse de sensibilité sur le modèle
 - Identification des facteurs corrélés pour contrôler
 - Identification des situations initiales possibles
 - Test du protocole avec le modèle sur les peuplements initiaux



© photo Didier François, Forêt de Saint-Pierre, Jura, projet GeForHet de BGF



Les utilisations des données Coop pour les modèles en gestion



Les utilisations des données Coop pour les modèles en gestion

☐ Enrichissement des modèles actuels

Ex : Amélioration de Fagacées avec les données des stades juvéniles de la coop (Mathieu Fortin, François Morneau)

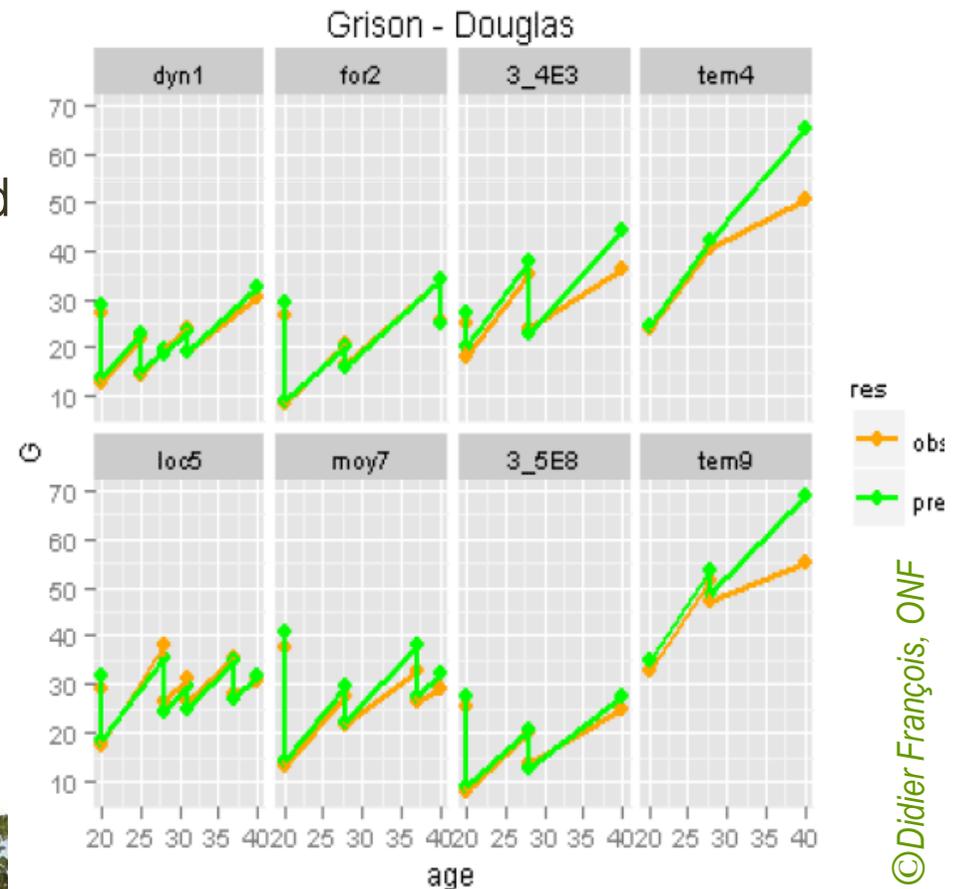
☐ Comparaison de modèles

☐ Ex : pin maritime avec les modèles INRA et FCBA : Céline Méredieu et Mohammed Najjar

☐ Ex : douglas avec les modèles INRA, FCBA, Belge et Allemand : Minna Pulkkinen et Holger Wernsdörfer

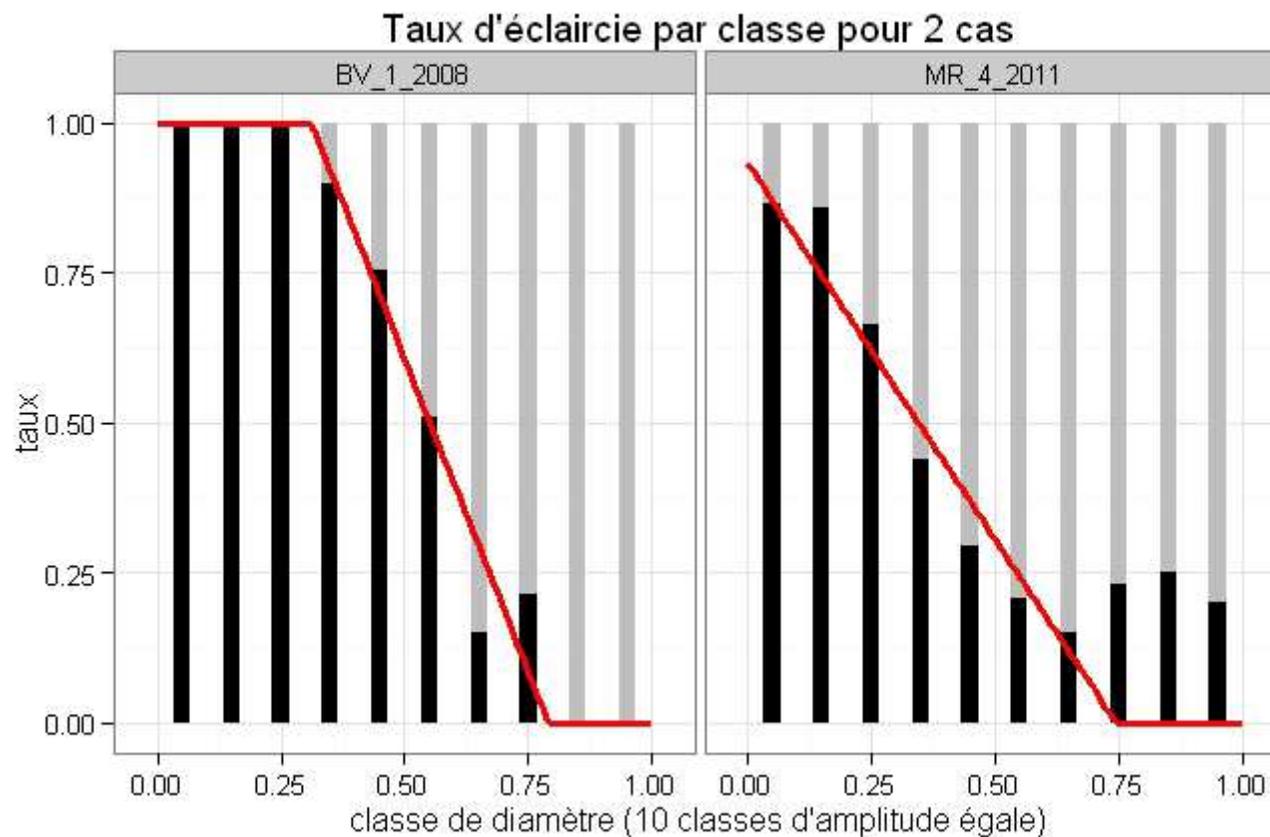
☐ Test de modèles pour l'utilisation pour les guides

☐ Ex : douglas avec modèle FCBA : Didier François



Les utilisations des données Coop pour les modèles en gestion

- ❑ Initialisation des scénarios sylvicoles : aide aux peuplements initiaux
- ❑ Quantification d'un geste sylvicole : l'éclaircie



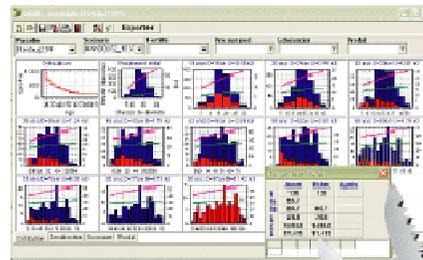
© Quentin Girard, ONF

Les utilisations des données Coop pour les modèles en gestion

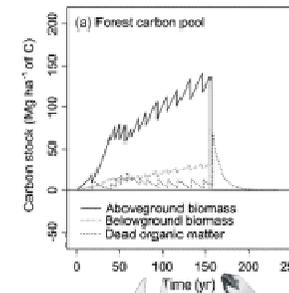
Différentes métriques

- ❑ Liées directement à la productivité...
 - ❑ Économie, carbone, QB, minéralomasse et bilan de fertilité
- ❑ ...ou pas
 - ❑ Logistique, biodiversité, aménagement, minéralomasse

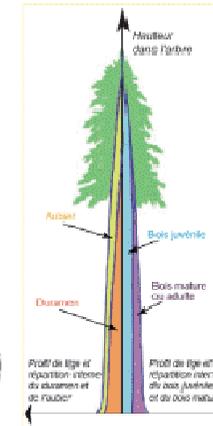
Itinéraires sylvicoles



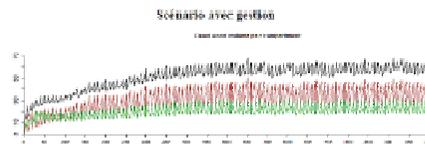
Carbone



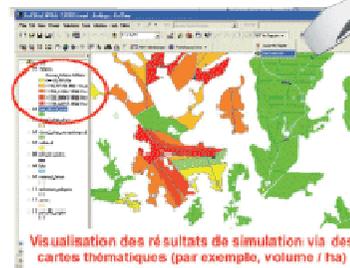
Qualité du bois



Biodiversité...



Aménagement et planification



Bilan économique

Intégration chaîne logistique

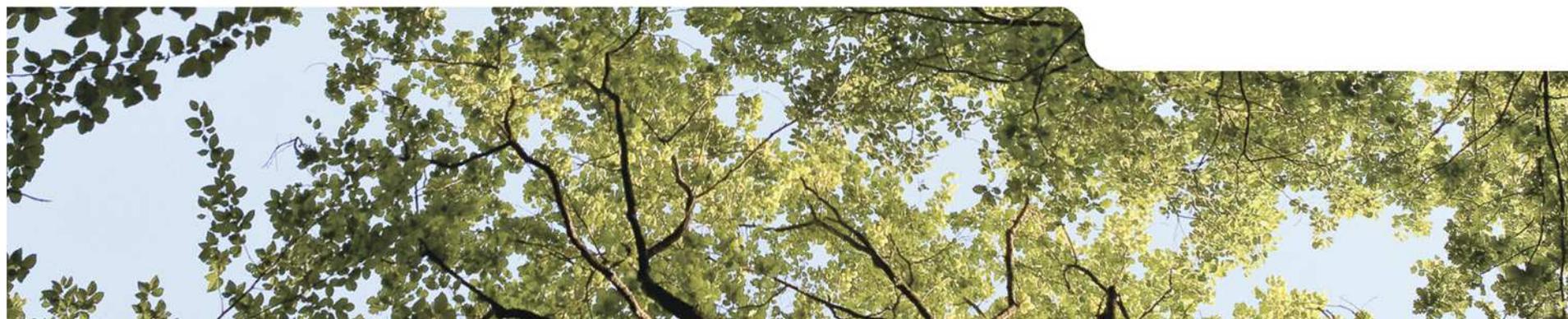
Capsis4



©François de Coligny, INRA



La complémentarité des données Coop avec d'autres sources de données forestières pour la modélisation



Une forte complémentarité avec les autres données

Comment séparer les variations temporelles et les variations spatiales du climat ?

EXPERIMENTATIONS

OBSERVATIONS

Modalités
environnementales
contrôlées

Expérimentations
sylvicoles

Données
rétrospectives

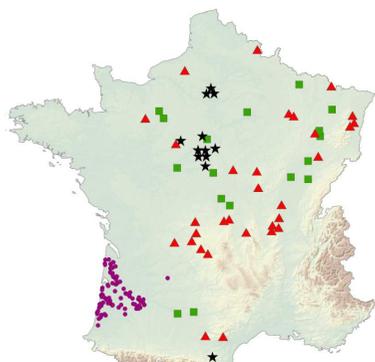
Placettes
permanentes

Données
d'inventaire
IFN & gestion

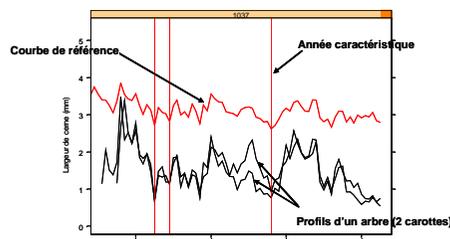


SOERE
Système d'Observation et
d'Expérimentation, sur le long terme,
pour la Recherche en Environnement.

F-ORE-T
Fonctionnement des
écosystèmes forestiers

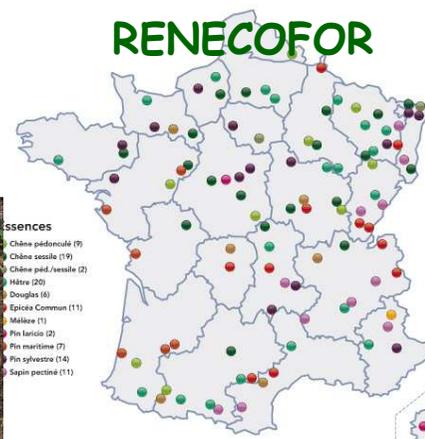
©Ingrid Seynave, INRA



©Thomas Pérot, IRSTEA



©Charline Freyburger, INRA



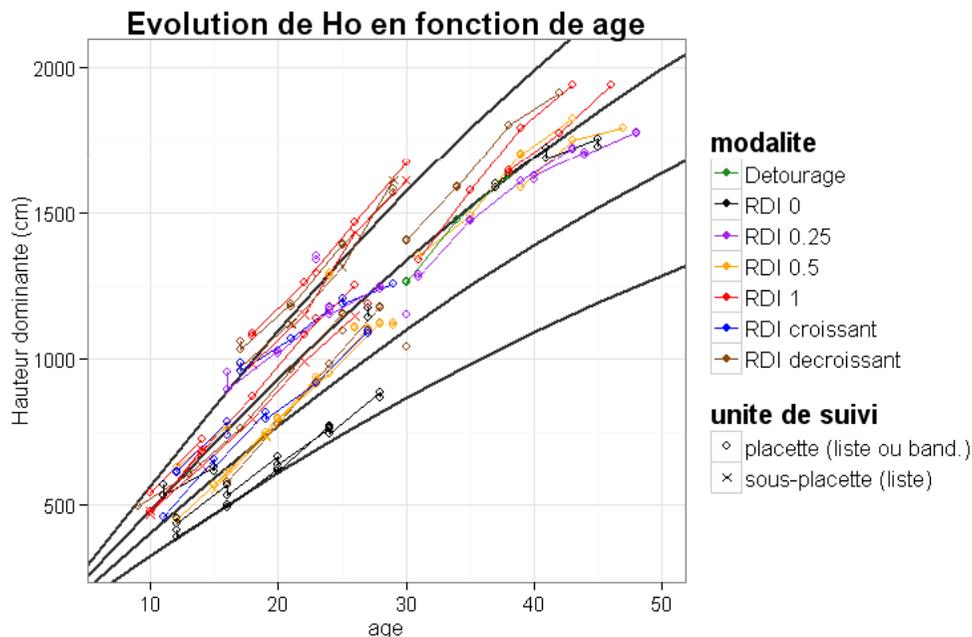
©Luc Croisé, ONF

- essences**
- Chêne pédonculé (9)
 - Chêne sessile (19)
 - Chêne pédonculé/ sessile (2)
 - Hêtre (20)
 - Douglas (6)
 - Épicéa Commun (11)
 - Mélèze (1)
 - Pin laricio (2)
 - Pin maritime (7)
 - Pin sylvestre (14)
 - Sapin pectiné (11)

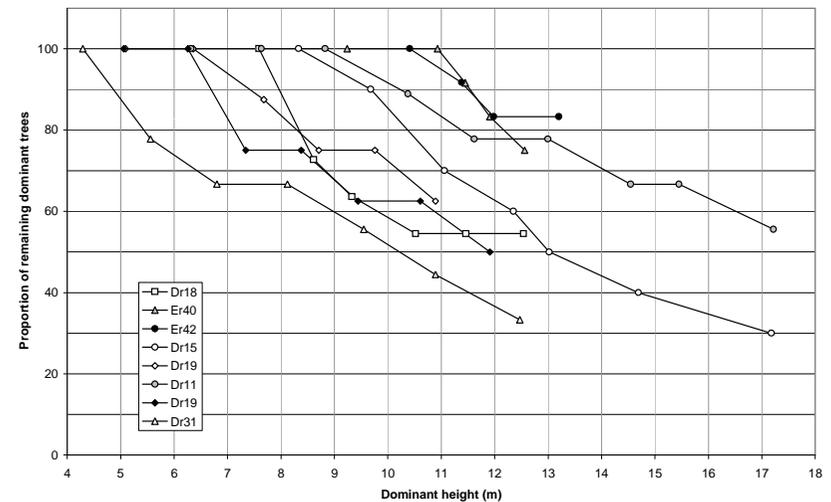
IGN
INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

Une forte complémentarité avec les autres données

☐ Exemple des analyses de tige pour Ho et érosion des arbres dominants



©Quentin Girard, ONF

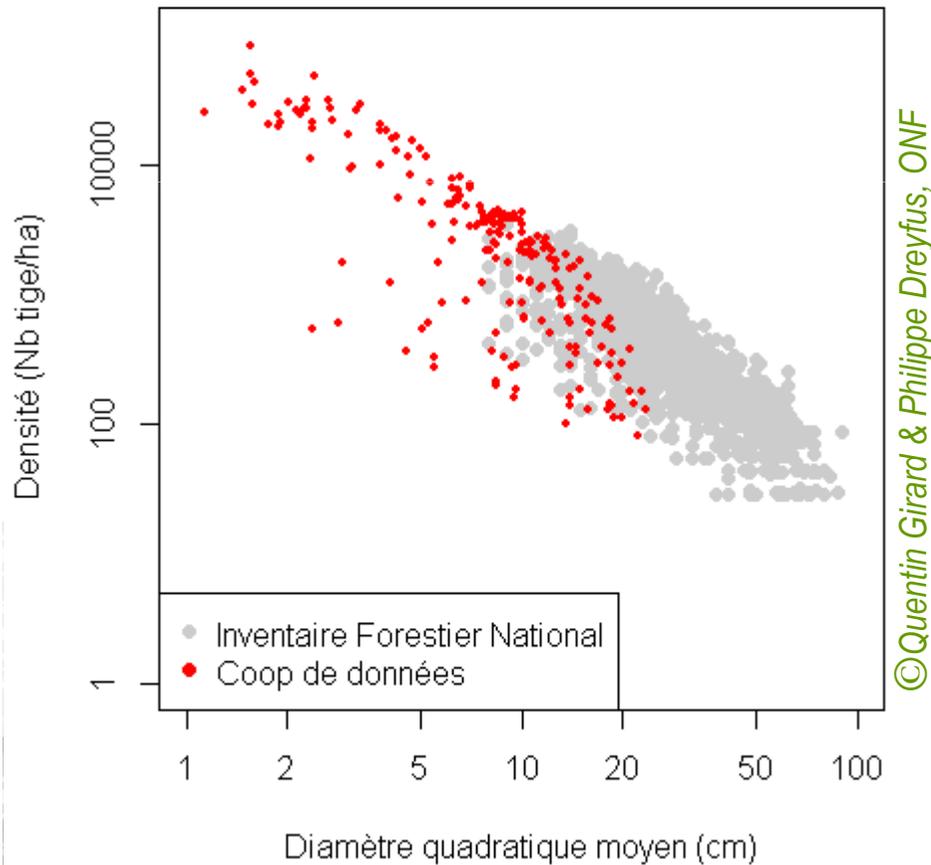


*Meredieu, Perret et Dreyfus 2003.
Modeling dominant height growth: effect of
stand density. In IUFRO Workshop*

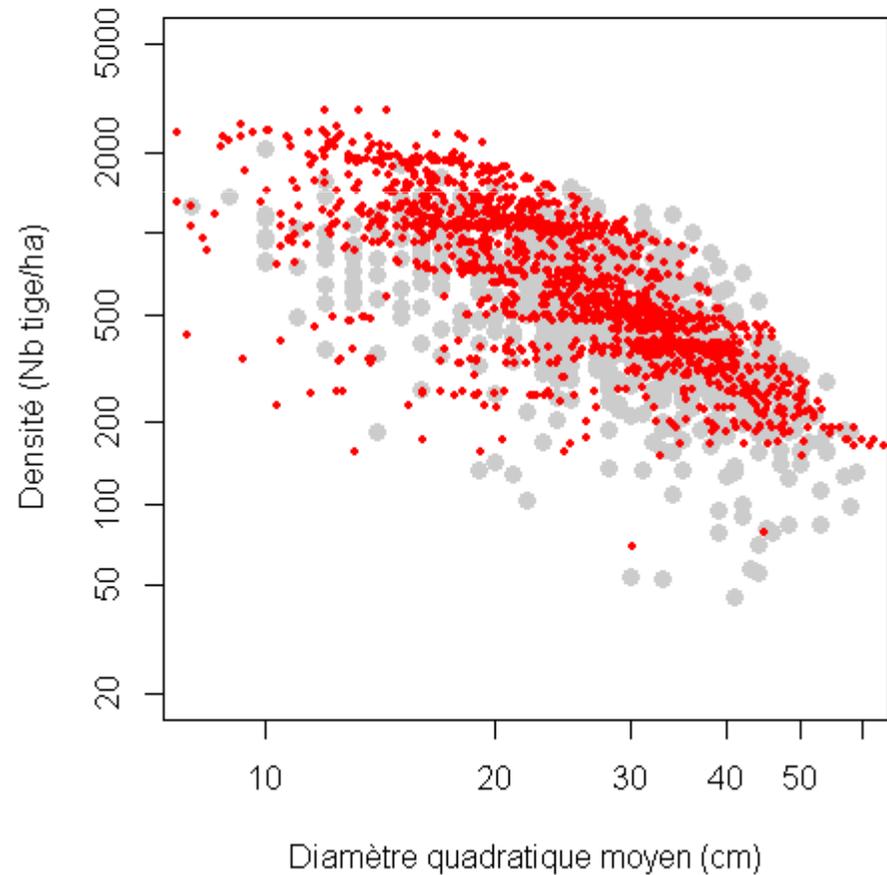
Une forte complémentarité avec les autres données

☐ Compétition (RDI) au stade juvénile et données IFN

Chêne sessile



Douglas



En conclusion

- Un exemple emblématique d'interaction entre **modèles** et **expérimentation** pour la **gestion**
- Avec une **évolution** face aux nouveaux défis posés à la forêt
- Clé pour aborder d'autres données d'observation ou d'inventaire
- Base d'échantillonnages pour d'autres études
- Un vrai **laboratoire pluridisciplinaire**



Merci pour votre attention merci aux nombreux contributeurs

Jean-Daniel Bontemps
Jean-François Dhôte
Mathieu Fortin
Fleur Longuetaud
Céline Méredieu
François Ningre
Minna Pulkkinen
Ingrid Seynave
Raphaël Trouvé
Holger Wernsdörfer



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

Alain Bailly
Alain Bouvet
Priscilla Cailly



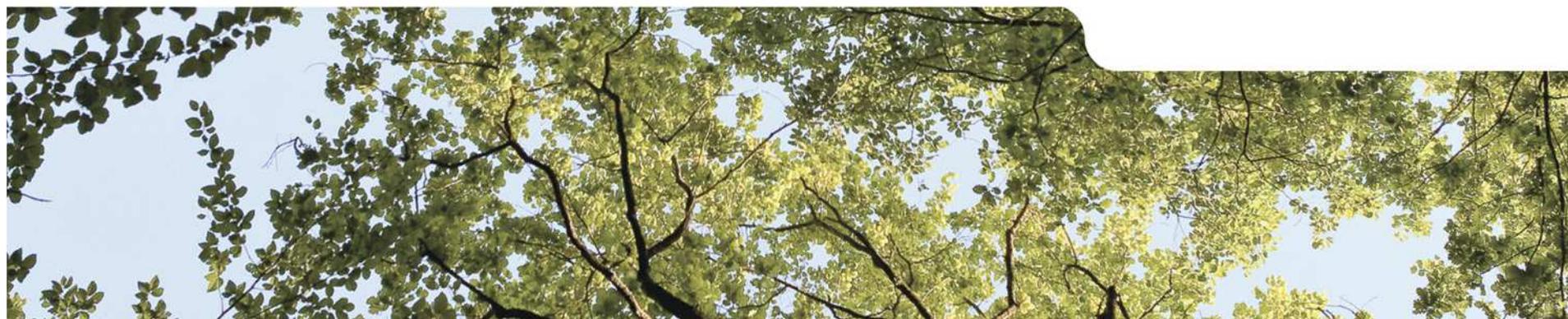
Thomas Cordonnier
Benoit Courbaud
Christian Ginisty
Sandrine Perret
Patrick Vallet



Michel Chartier



Bruno Chopard
Christine Deleuze
Philippe Dreyfus
Didier François
Quentin Girard
François Morneau
Claudine Richter
Thierry Sardin



Merci aussi à Jean-Marie Legay

"L'usage d'un modèle ne dispense pas de l'expérience, ce serait précisément un danger de le croire ; il requiert au contraire l'expérience, mais il permet d'éviter les expériences inutiles ou ininterprétables"

...

"Plus les hypothèses sont complexes -et précisément un modèle est souvent un corps d'hypothèses- plus le contrôle expérimental est nécessaire, mais en même temps plus ce contrôle est lui-même complexe, difficile à organiser et à interpréter"

Legay, 1986. Diversification des modèles de développement rural : questions et méthodes. Colloque "Méthodes et modèles dans l'étude des systèmes complexes". National du Ministère de la Recherche et de la Technologie, Paris, 17-18 avril 1986.