

# Une bioéconomie basée sur la forêt et le bois ?

► Jeudi 8 décembre 2016





# Gestion des peuplements en forêt publique

## *Nouvelles pistes de Recherche, Développement et Innovation*

- Christine Deleuze, Claudine Richter, Erwin Ulrich, Brigitte Musch, Laurent Descroix, Noémie Pousse, Jérôme Bock, Philippe Dreyfus, Myriam Legay, Département RDI ONF



# La forêt au carrefour d'évolutions fortes

## Environnement

Changement globaux et augmentation de productivité  
Réduction des aires potentielles  
Augmentation des crises  
Explosion des ongulés  
Transferts d'espèces

## Politiques publiques

Politique énergétique, atténuation  
Réglementation phytosanitaire

## Stabilisation des surfaces



## Société

Urbanisation de la société  
...y compris des forestiers  
Certifications



## Exploitation

Diminution de la main-d'œuvre en forêt

## Filière

Nouveaux usages  
Nouvelles méthodes de transformation



# ...Et au cœur d'attentes fortes

## Filière-bois

BO et résineux pour la construction

Biomasse et énergie

*Maison à Ossature Bois (T4, 100 m<sup>2</sup> SHON)*

Charpente  
Murs  
Ossature  
Bois

15 tCO<sub>2</sub>



Parquets  
Lambris  
Bardage  
Menuiserie

3 tCO<sub>2</sub>

Source FCBA, 2012

## Carbone

Séquestration

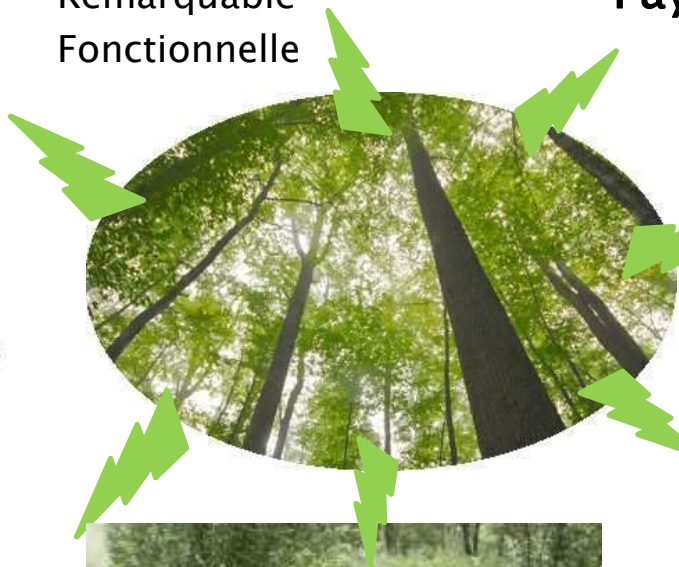
Substitution



## Biodiversité

Remarquable

Fonctionnelle



## Paysages



Photo A. Le Belleguy, ONF

## Loisirs

Chasse et capacité d'accueil

Accueil du public

Affouage et autres produits

## Sols

Protection contre l'érosion

RTM



## Eau

Qualité

Rétention/inondations



# Bénéficiaire d'innovations technologiques

## Matériel végétal et diversité

Marqueurs génétiques  
Réseaux européens (espèces et provenances)  
Barcoding

## Mécanisations

Matériels plus légers et portants  
Evolution des têtes feuillues



## Logistique

TIC, Informatique terrain et embarquée



## Géomatique

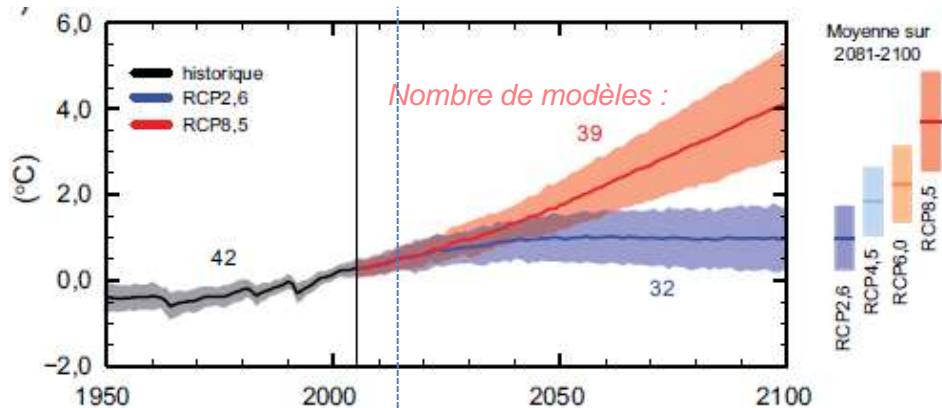
Téledétection  
Outils SIG  
Données partagées

## Modélisation de la croissance

Réseaux expérimentaux partagés  
Plateforme de développement  
Critères et indicateurs associés  
Formations aux experts



# Des échelles de temps contrastées



- Des choix forestiers de long terme
  - Selon l'essence
  - Et l'itinéraire sylvicole
- Des attentes industrielles de moyen terme
- Changements rapides
  - Température
  - Evènements « rares » ?
  - Des dépérissements déjà observés

*Chêne (170 à 190 ans)*

*Hêtre et sapin (100 à 150)*

*Epicéa (60 à 90 ans)*

*Douglas (50 à 90 ans)*

*Pin maritime (35 à 50 ans)*

# Des échelles industrielles contrastées

- Les marchés de masse

- Papeteries
- Energie (chaleur & électricité)
- Biocarburants
- Bioraffineries
- Fibres pour les biocomposites

- Des besoins en quantité

- Faibles rendements
- Faible rentabilité

- Enjeu de récolte durable

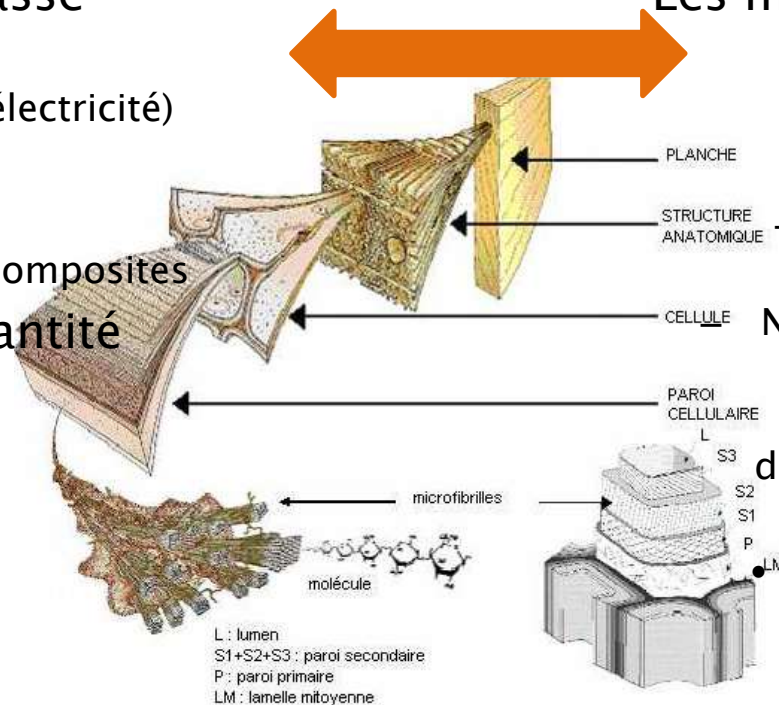
- Attention à l'hétérogénéité

- Les marchés de niche : le bois : une usine à molécules carbonées longues

- Extractibles
- Lignine la plus complexe mais source potentielle de phénols
- Nano-cristaux et nano-fibrilles de cellulose
- Polyamides et polyesters d'hémicellulose pour la chimie des plastiques
- Une forte valeur ajoutée

- Mais des besoins type « niches »

- Master Xylochimie à Gembloux



Structure du bois (observations multi échelles: d'après Harrington, 1998)

# Quelques illustrations à l'interface RDI et gestion

- Planter pour répondre aux besoins mais sans herbicides : cf. Catherine Collet
- Régénération en contexte de fougère envahissante
- Mécanisation respectueuse des sols pour les éclaircies
- Exploitation respectueuse de l'environnement en Guyanne
- Itinéraires innovants pour la production de résineux
- Valoriser les cendres de bois en économie circulaire
- Révision du guide Ademe
- Augmenter la diversité génétique et l'adaptabilité par migration assistée (Giono)
- Stations en environnement changeant
- Gérer l'incertitude en aménagement : simulations et approche multicritères



# Aider la régénération en contexte de fougère envahissante mais non bloquante

- Une végétation très concurrente
  - Occupation de l'espace aérien : compétition pour la lumière + envahissement physique
  - Problèmes : déformation + étouffement donc survie des plants
- Evolution des solutions
  - Arrêt de l'asulame (réglementation + PEFC)
  - Bâtonnage manuel efficace (gainage mais pénibilité)
  - Débroussaillage mécanique contre-productif
- Le bâtonneur mécanique Grenier-Franco
  - Collaboration forte constructeur-ONF
  - 4 prototypes et finalement un outil déployé en 3 ans !



*Photo Erwin Ulrich, bâtonneur à fougère de Grenier-Franco*

# Une mécanisation respectueuse des sols

- Prise de conscience depuis 2000
  - Exploitation d'urgence post-tempête
  - Augmentation de la mécanisation et nécessité d'intervenir sur toute l'année
- Des innovations dans l'organisation
  - Circulation uniquement sur cloisonnements
  - Planification et organisation de chantier + sensibilisation aux adaptations machines (guide Pratic'sol)
  - Outils de diagnostic de sensibilité (Efforte, Insensé)
- Des innovations techniques en lien avec les constructeurs
  - Poids des machines, portance (roues et tracks)
  - Test de têtes feuillues
  - Problèmes de coûts des machines : processus itératif...
- Premiers tests en restauration

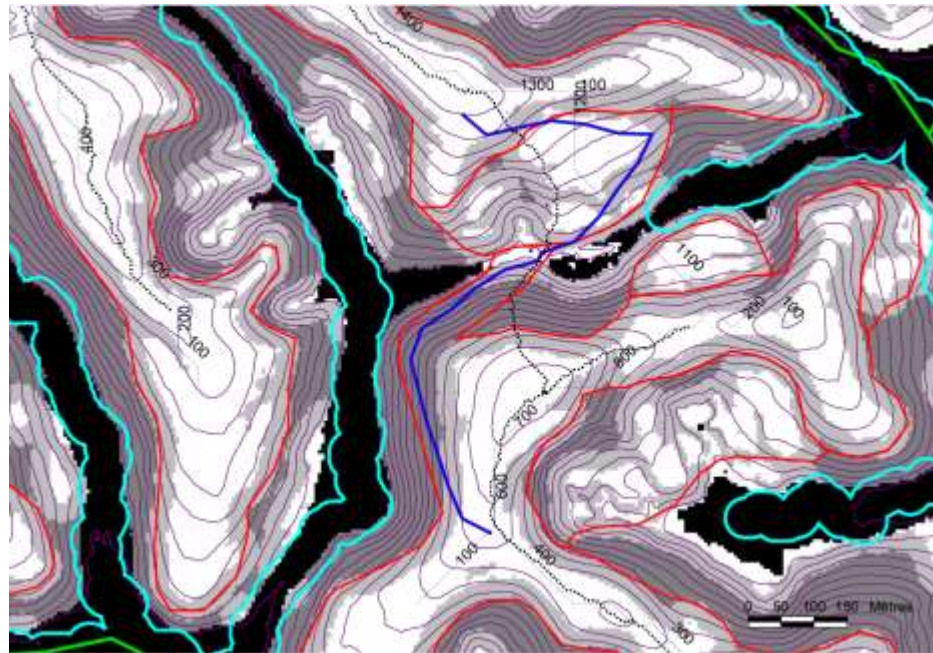


*Photos Erwin Ulrich*



# Géomatique pour l'exploitation en Guyane

- Contexte complexe
  - Une ressource disséminée
  - Des conditions environnementales très sensibles
  - Un coût d'exploitation élevé
- Apport des outils géomatiques
  - MNT pour les conditions d'accès
  - MNC pour les zones de faible intérêt en ressource
  - Optimisation des accès
  - Calcul des linéaires et des coûts d'accès
  - Calibration des dessertes
- Jusqu'au bilan économique



*Illustration Laurent Descroix*

# Des itinéraires innovants pour la production

- Dispositif ICIF « Itinéraires de Cultures Innovants en Forêt » pour réfléchir à des itinéraires spécialisés pour une production durable de biomasse et sciages résineux
- Mesurer leur impact environnemental
- Analyser leur rendement € & C
- Améliorer la fertilité du sol

*Photo C. Papageorgiou, 2013*

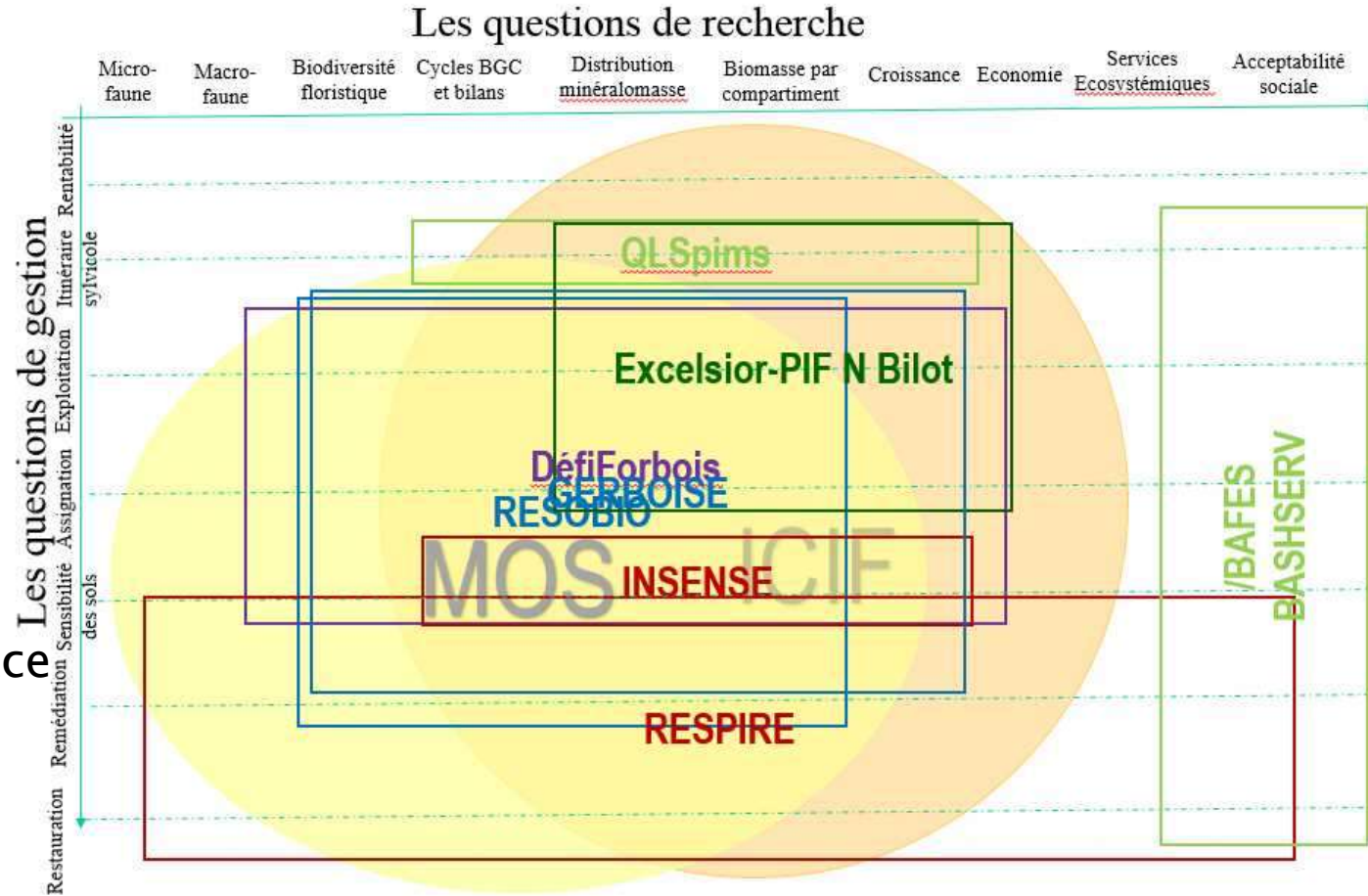
Nombre de placettes par modalité

Itinéraire :	Apport :		Cendre		Amdmt calco mg		Aucun	
	Travail du sol :		Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non
Douglas	1 100 t/ha		3					
Douglas	1 600 t/ha		3	3	3	3	3	
Douglas	2 000 t/ha		3					
Epicéa	2 200 t/ha		3					
Cupressocyparis	1 600 t/ha		3					
Saule	2 000 t/ha		3	3	3	3	3	
Robinier	2 000 t/ha		3					
Végétation spontanée			3	3		3	3	



# Un consortium large sur le guide Ademe Rémanents

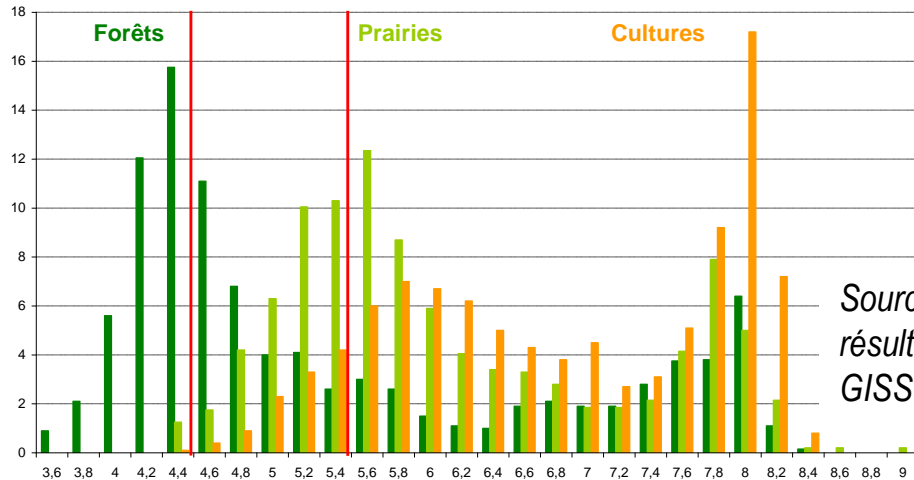
- Interactions exploitants, gestionnaires, chercheurs
- Croisement des questions de recherche et des contraintes de gestion et exploitation
- Un poste d'interface (Nicolas Bilot)



# Focus sur l'approche circuit court pour les cendres

- Augmentation des chaudières bois et de la production de cendres propres avec un statut de déchets
- Un intérêt en amendement et en apport de potassium
- Un consortium large pour évaluer la pertinence de circuits courts de valorisation de ces cendres (environnement, économie et acceptabilité)

Répartition des surfaces par pH de...



Source : adaptation de résultats du projet GISSOL, 2011

Pôle RDI de Compiègne

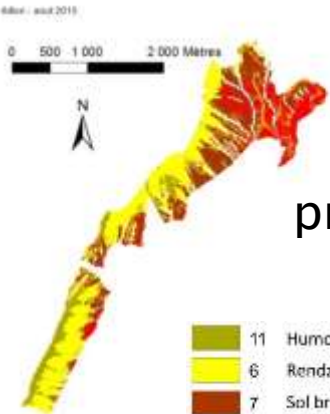
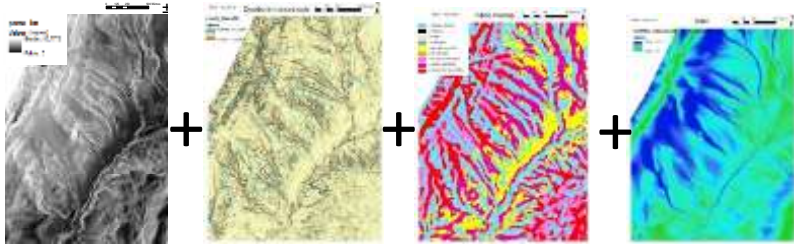


# Giono : apprendre et s'adapter en expérimentant



- Récolte de graines dans des populations marginales (UC RGF)
- Les implanter en cœur d'aire, pour augmenter la diversité et introduire des génotypes adaptés à un climat plus sec
- ...en tests de comparaison de provenance

# Les stations en environnement changeant



Cartographie  
probabiliste des sols

11	Humocalcaire / calcique
6	Rendzine
7	Sol brun colluvial
8	Sol brun marmorisé
9	Sol à pseudogley
10	Pseudogley podzolique

*Illustrations stage  
M2 Emilie Dubois,  
encadrement  
Jérôme Bock*

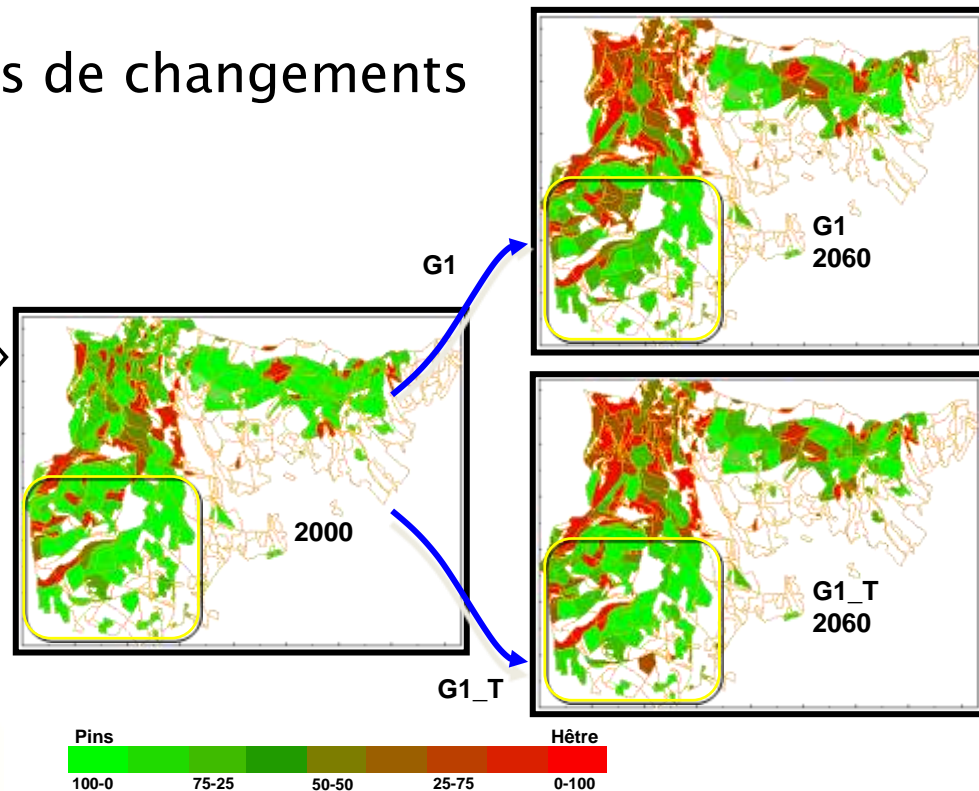
- Vers une information spatialement continue (télédétection et bioindication) pour des modèles stationnels (poste d'interface de Pauline Pinto 2012–2015)
- prise compte des incertitudes liées aux changements climatiques avec différents scénarios
- Identification des zones de vulnérabilité
- Choix d'essences/provenances adaptées
- Diversification des itinéraires



# Vers une nouvelle approche de l'aménagement

- Réfléchir à l'incertitude et les multiples critères à l'échelle de l'aménagement
- Quantifier les zones prioritaires de changements (essences, itinéraires)
  - Vulnérabilité
  - Stades des peuplements
- Cibler un X% de « nouveautés » et mixer les stratégies
- Un simulateur en outil de dialogue

*Illustrations Philippe Dreyfus  
Simulation Mont Ventoux*



# Beaucoup d'innovation sur la production de masse

- Protection
  - Durabilité physique des sols
  - Durabilité chimique
- Diversité
  - Des solutions : essences, provenances, itinéraires
  - De la ressource mobilisée : essences, hétérogénéité

## Mais quelles solutions sur les valorisations de niche?

- Valorisation des feuillus ?
- Prise en compte de l'hétérogénéité ?

# Quelques leçons en tirer

- Des innovations à différents stades et échelles
  - R, D et I
  - Des innovations rapides en mécanisation et géomatique
  - Toujours nées d'interactions fortes de la gestion avec la recherche, les constructeurs
- Associer **société, forêt, filière et stratégie politique** dans les projets pour aller vers l'innovation
  - Plan Recherche et Innovation 2025 de la filière Forêt-Bois
  - Comité Stratégique de la Filière Bois
  - Réfléchir l'ensemble des services de la forêt
  - Nécessité d'un appui politique et d'une évolution des réglementations
- Réfléchir le **concept de durabilité** en élargissant les critères et en changeant **d'échelle spatiale**



Merci pour votre attention...

©Photo Didier François, RDI