

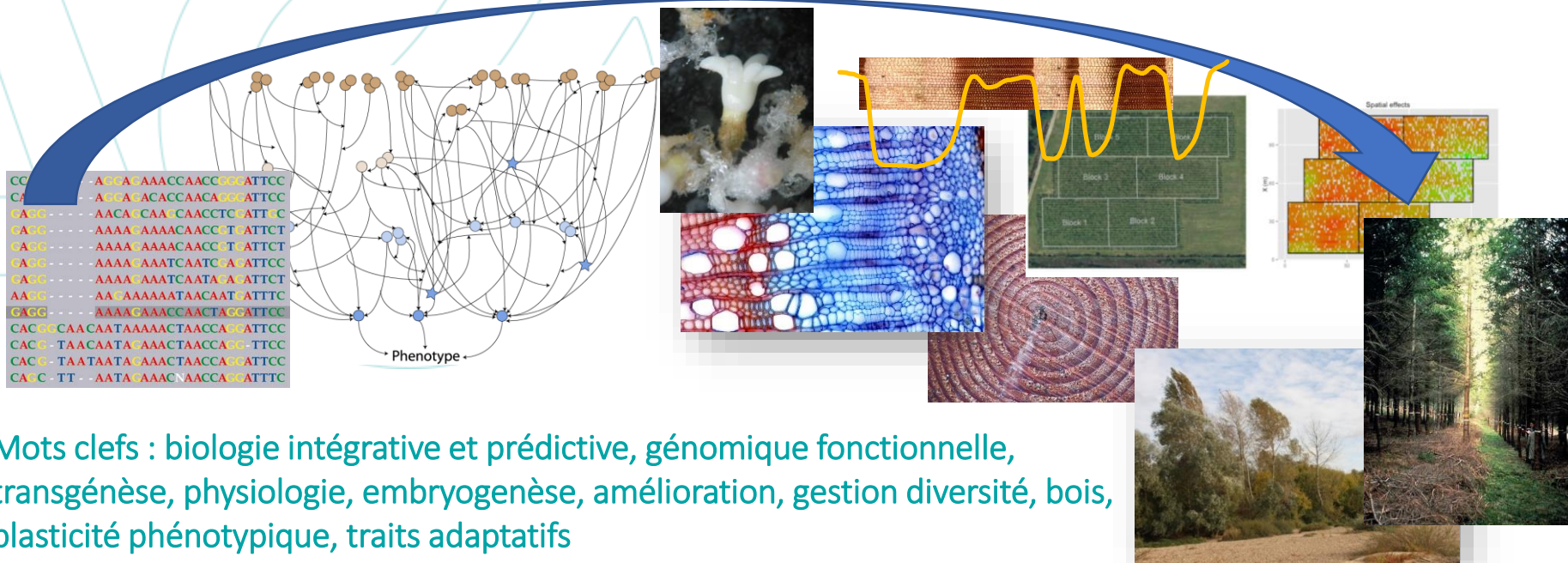
INRAE



BioForA

Biologie intégrée pour la valorisation de la diversité des Arbres et de la Forêt

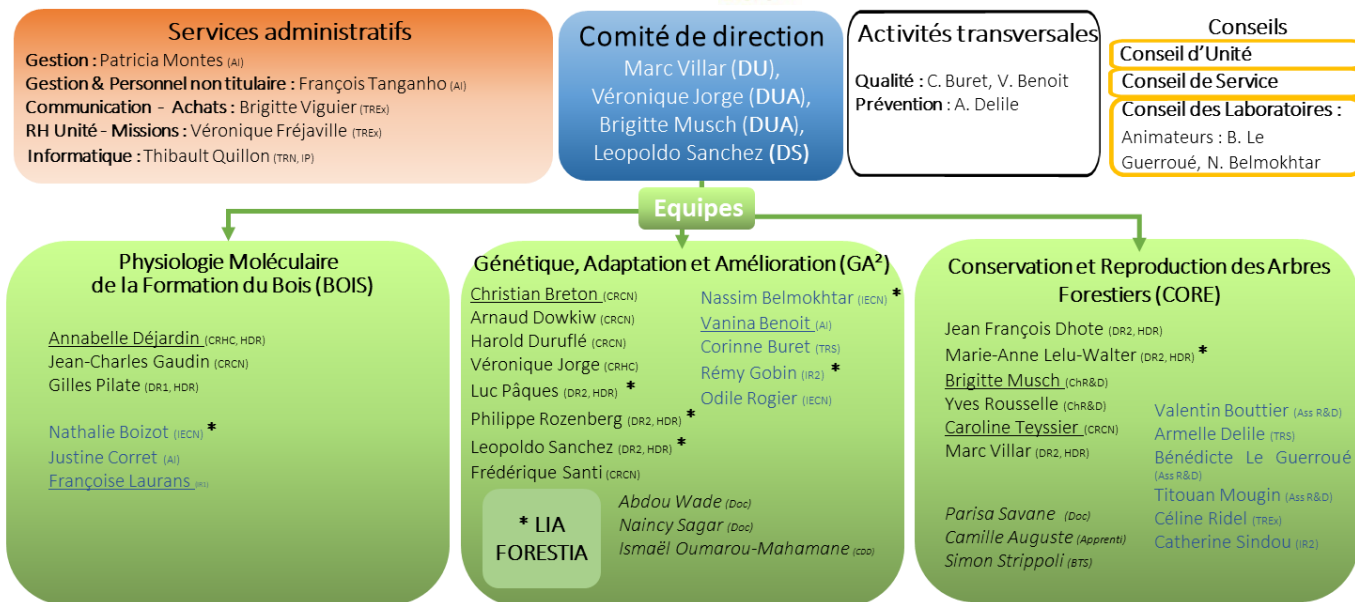
<https://www6.val-de-loire.inrae.fr/biofora/>



Organigramme

UMR INRAE ONF créée en 2018

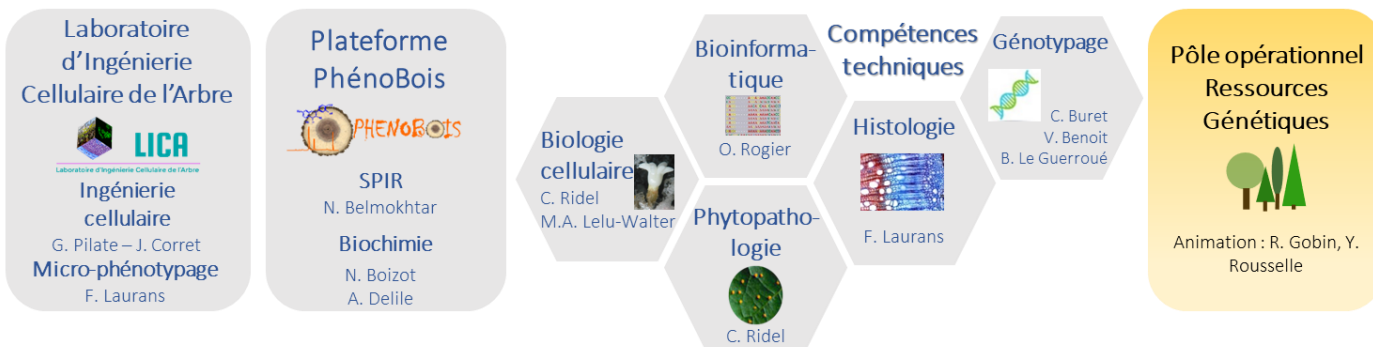
INRAE Organigramme BioForA (17/02/2022) Office National des Forêts



35 agents permanents

- 16 chercheurs
- 19 ITA

Post-Doc, 3 Doc, 1
 apprenti, 1 CDD



INRAE

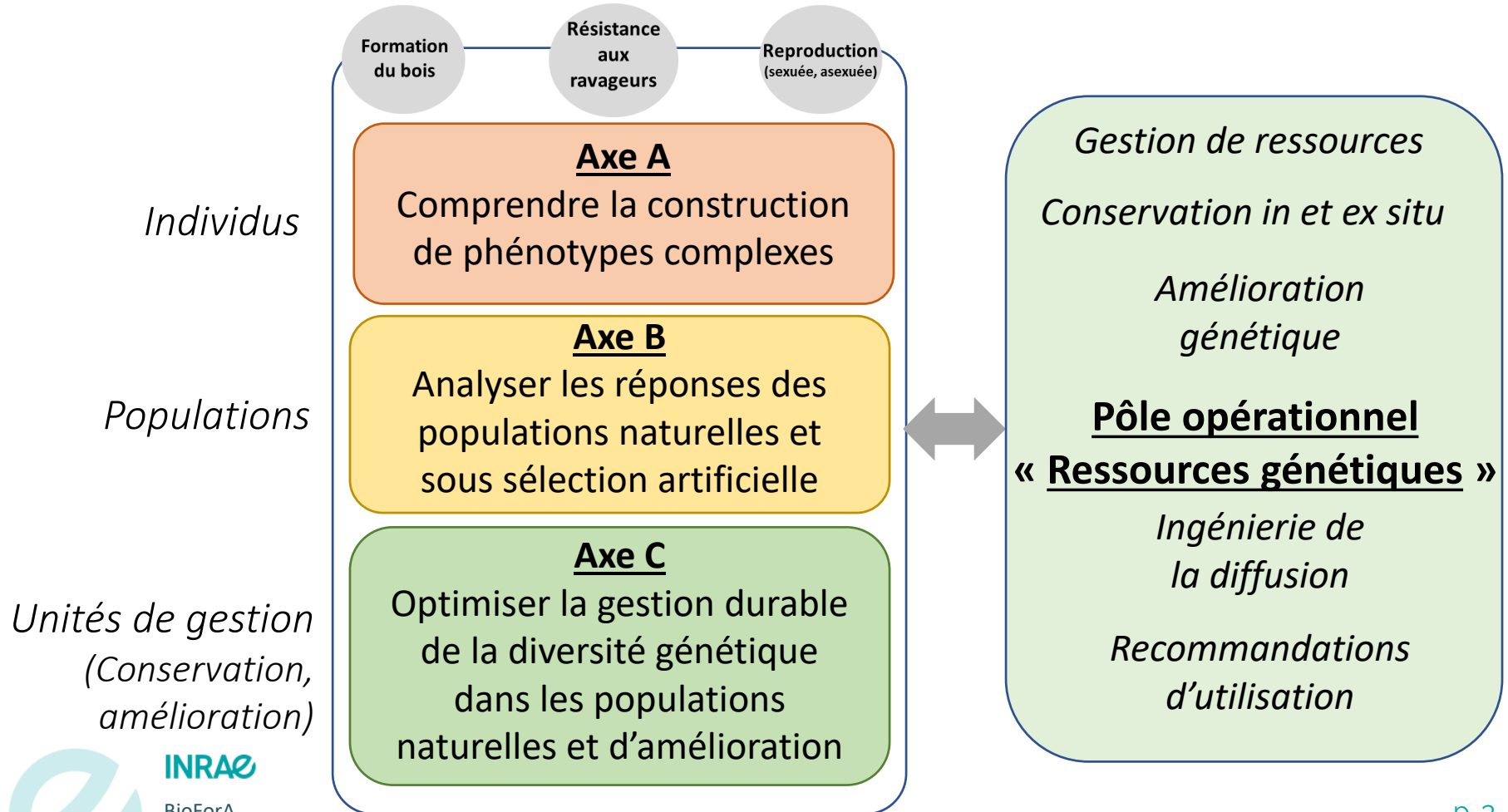
BioForA
 Présentation de l'unité

<https://www6.val-de-loire.inrae.fr/biofora/>
<https://hal.inrae.fr/BIOFORA/>

➤ Projet d'Unité

Valorisation des ressources génétiques forestières en vue d'une production durable de bois dans un contexte climatique changeant

Les recherches cognitives et méthodologiques: 3 axes principaux s'adressant chacun à une échelle d'étude, et intégrant tous la notion d'environnement changeant.



INRAE

BioForA

Présentation de l'unité

➤ Les espèces étudiées à BioForA



PEUPLIERS
(*Populus nigra*,
P. deltoides,
P. trichocarpa et
leurs hybrides)



DOUGLAS
(*Pseudotsuga*
menziesii)



MELEZES
(*Larix decidua*,
L. kaempferi et
leurs hybrides)



FRÊNE COMMUN
(*Fraxinus excelsior*)



MERISIER
(*Prunus avium*)



PIN SYLVESTRE
(*Pinus sylvestris*)

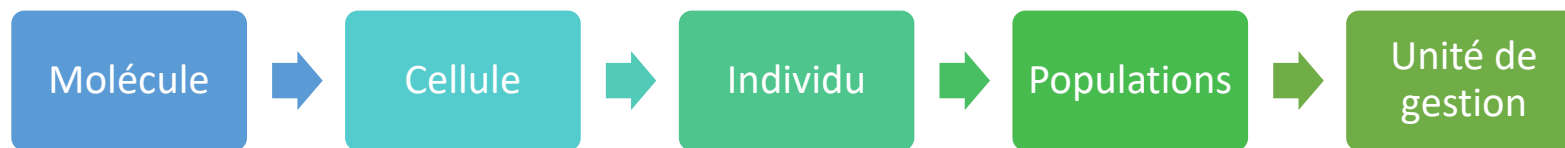


CHENES
(*Quercus spp.*)

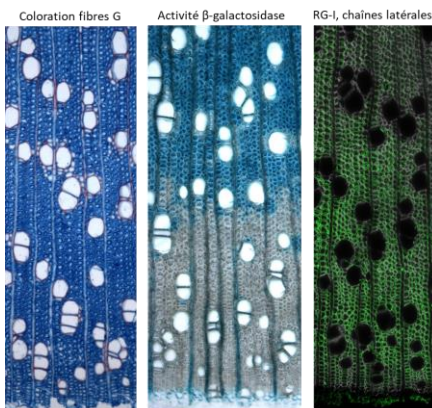
Espèces « orphelines » :
Alisiers, Aulnes, Tilleuls,
Erables ...

Espèces secondaires :
Hêtre, sapins, sorbiers

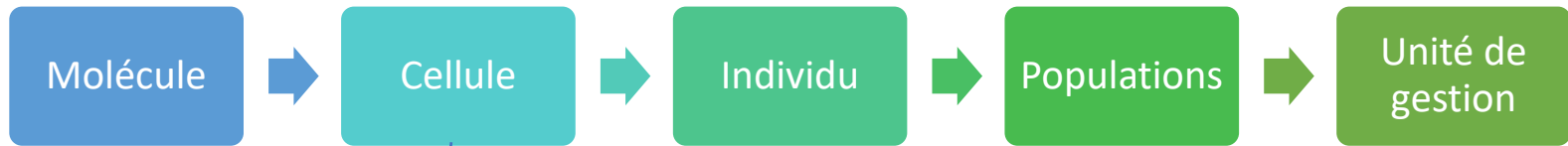
➤ Travail à différentes échelles



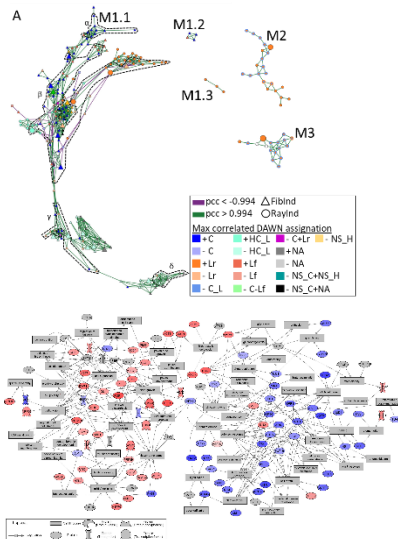
Rôle des **pectines** dans les propriétés mécaniques du bois
Guedes et al 2017



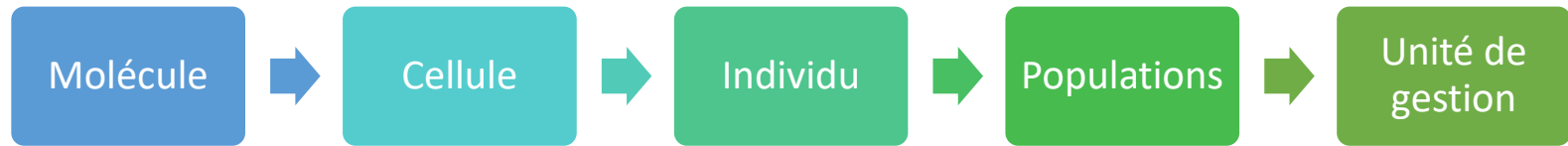
➤ Travail à différentes échelles



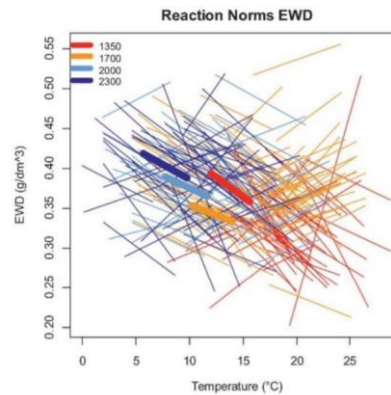
Intégration transcriptomique
/Protéomique/biochimique/phénotypage
=> réseaux de gènes
fibres de bois : Thèse +Cuello et al. 2020
embryons : Thèse + Gautier et al. 2019



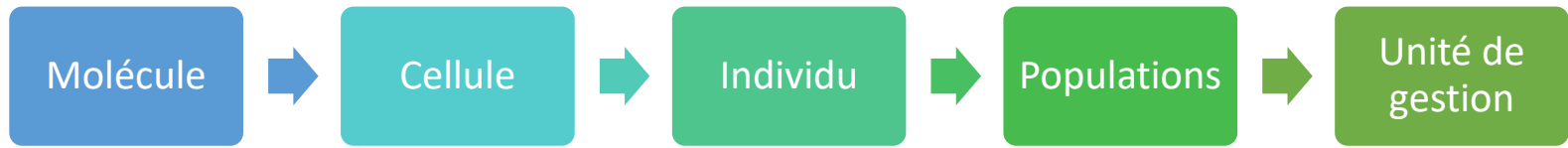
➤ Travail à différentes échelles



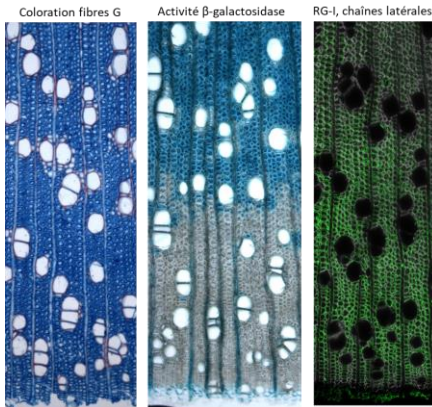
Réponse plastique individuelle
sur un gradient altitudinal
Thèse + Escobar et al 2020



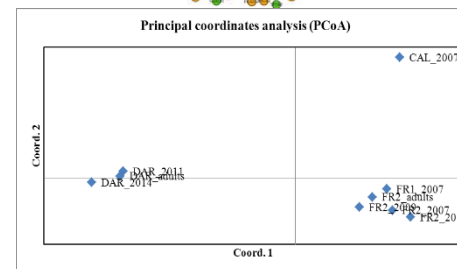
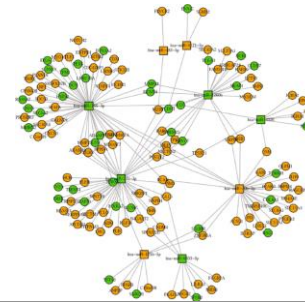
➤ Travail à différentes échelles



Rôle des **pectines** dans les propriétés mécaniques du bois
Guedes et al 2017



Intégration de données omiques
Chateigner et al 2020
Thèse Abdou Wade
ANR EpiTree
Evolution de la diversité génétique en populations naturelles et VG

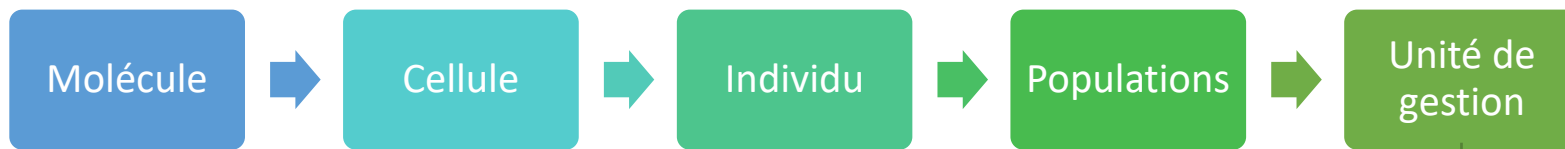


INRAE

BioForA

Présentation de l'unité

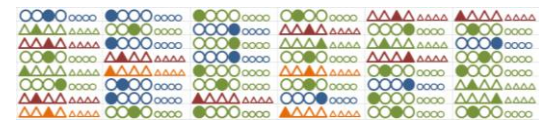
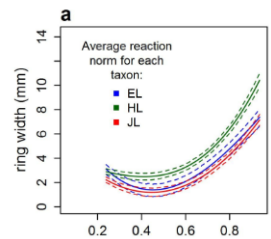
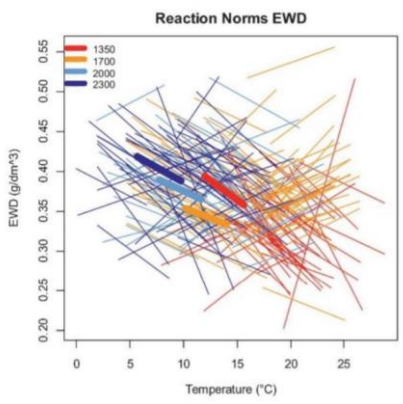
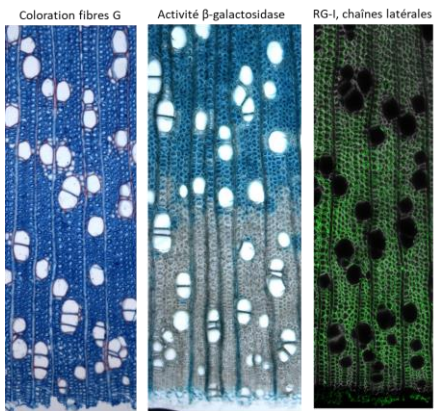
➤ Travail à différentes échelles



Rôle des **pectines** dans les propriétés mécaniques du bois
Guedes et al 2017

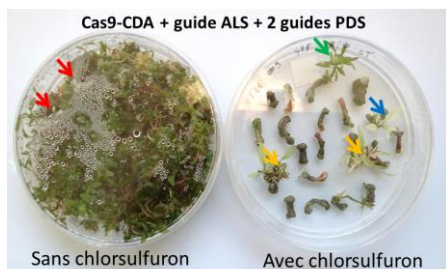
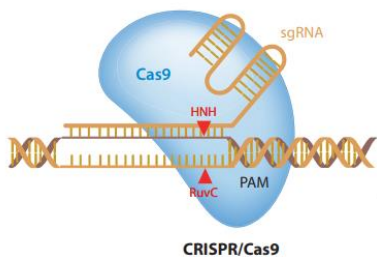
Réponse plastique individuelle sur un gradient altitudinal
 Thèse + Escobar et al 2020

Méthodologies de sélection :
 nouveaux critères (PP), nouveaux outils (SG), réduction des coûts (approches participatives)
Thèses A. Marchal, M. Pégard, V. Papin
Programmes de conservation



Techniques et savoir-faire

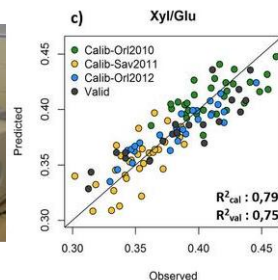
Maîtrise de l'édition du génome



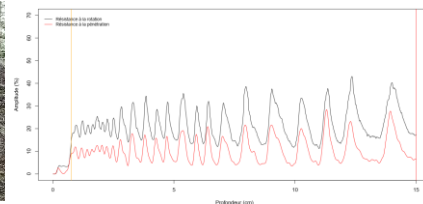
Premiers peupliers édités **et** non transgéniques

Phénotypage HD

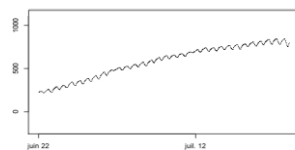
Spectrométrie Proche IR
(7 ACL)



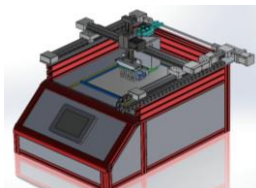
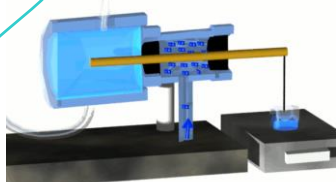
Résistographe



Dendromètres automatiques



Développement de prototypes

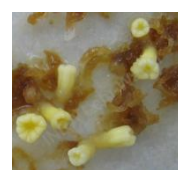


Sélection génomique Espèces pérennes

- 3 ACL /s peuplier
- Réseaux Selgen/DIGIT-Bio
- Expertise recherchée (jurys, formations ...)
- Extension à d'autres espèces : Frêne, Pin maritime, Palmier à huile.

Biotechnologie résineux (ES)

Mélèze, Douglas, Pin maritime
Unique aujourd'hui



➤ Des recherches appliquées

Production de connaissance



Expertise et mobilisation des connaissances

Productions

- ~25 articles/com diffusion de résultats auprès des gestionnaires/filières
- Conseil et recommandations (MFR, Climessences)
- Création variétale (VMC de peuplier noir; VG Mélèze; VG Douglas ; 3 cultivars peuplier en 2022)
- Communications grand public



Partenariat

- FCBA
- ONF
- Pépinières forestières (SNPF)
- CNPF-IDF, CRPF
- GIE semences forestières

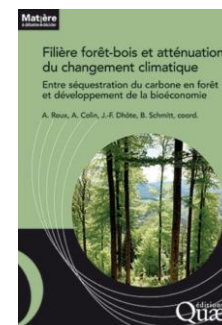


Valorisations/innovations

- Gestion des programmes d'amélioration (5) et de conservation (3).
- DIRV (utilisation d'extraits de robinier, identification chênes/SPIR)

Instances/expertises

- CTPS, CRGF, CS GipEcofor
- Rapport INRAE / IGN
- Animation des UC
- Arboretum



INRAE

BioForA

Présentation de l'unité



Composante très renforcée via la création de l'UMR1

➤ Un partenariat diversifié

Local – Région centre Val de Loire :

- Projets collaboratifs et d'animation: DREAM, RTR-Midi
- Partenaires académiques de proximité: USC Arche – Université Orléans, CITERES-Université Tours, EFNO (ex. Irstea)
- Acteurs filière (FIBOIS, CRPF)
- Numérique et calcul (CaSciModOT, Icones)

National:

- Partenaires ECODIV, INRAE, CNRS et Universités via des projets ANR et PIA
- Leadership parmi les acteurs de la filière forestière: 6 espèces majeures, GIS Peuplier, Douglas
- Expertise dans différentes instances : CNPF, CTPS, CTS-Vg
- Recherche participative espèces orphelines: mobilisation large acteurs filière et société civile

Européen et international :

- Structuration de la recherche amélioration génétique: coordination et leadership projets FP7 et H2020: TreeBreedX, GEMA, NovelTree, Tree4Future, ProCoGen, B4EST
- **LIA FORESTIA : Laboratoire international Associé** entre INRAE (France) et l'INTA (Argentine)

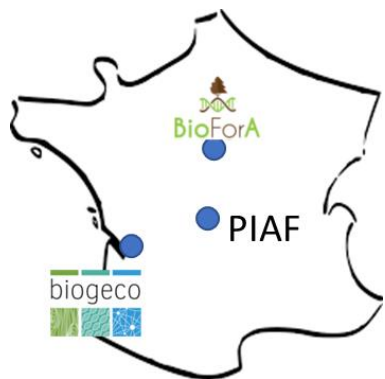


➤ Pilotage de 2 infrastructures



Labellisation ISC 2018

Labellisation ISO9001 automne 2022

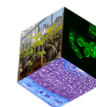
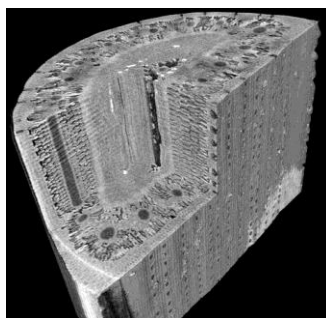
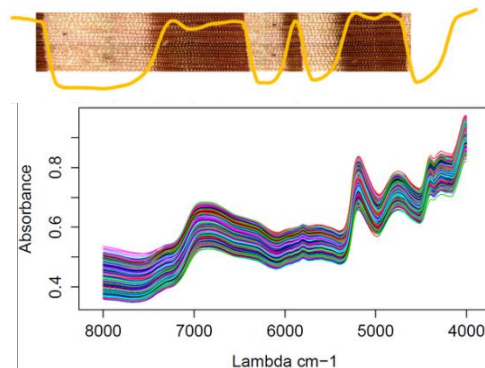


3 unités, 4 sites

15 personnels permanents

9.3 ETP

- Découpe, broyage, conception
- Microdensitométrie
- Chimie du bois
- Spectrométrie infrarouge
- Cavitation
- Microtomographie à rayon X



LICA

Laboratoire d'Ingénierie Cellulaire de l'Arbre



2 unités

4 personnels permanents

? ETP

- La multiplication et l'élevage d'arbres.
- La transformation génétique (Agrobactéries, édition du génome).
- Les techniques de base en biologie moléculaire
- Les techniques de phénotypage (microphénotypage bois, histologie et imagerie moléculaire)

<https://www6.inrae.fr/phenobois/>

<https://www6.inrae.fr/lica/>

BioForA

Présentation de l'unité

➤ Quelques résultats par axes



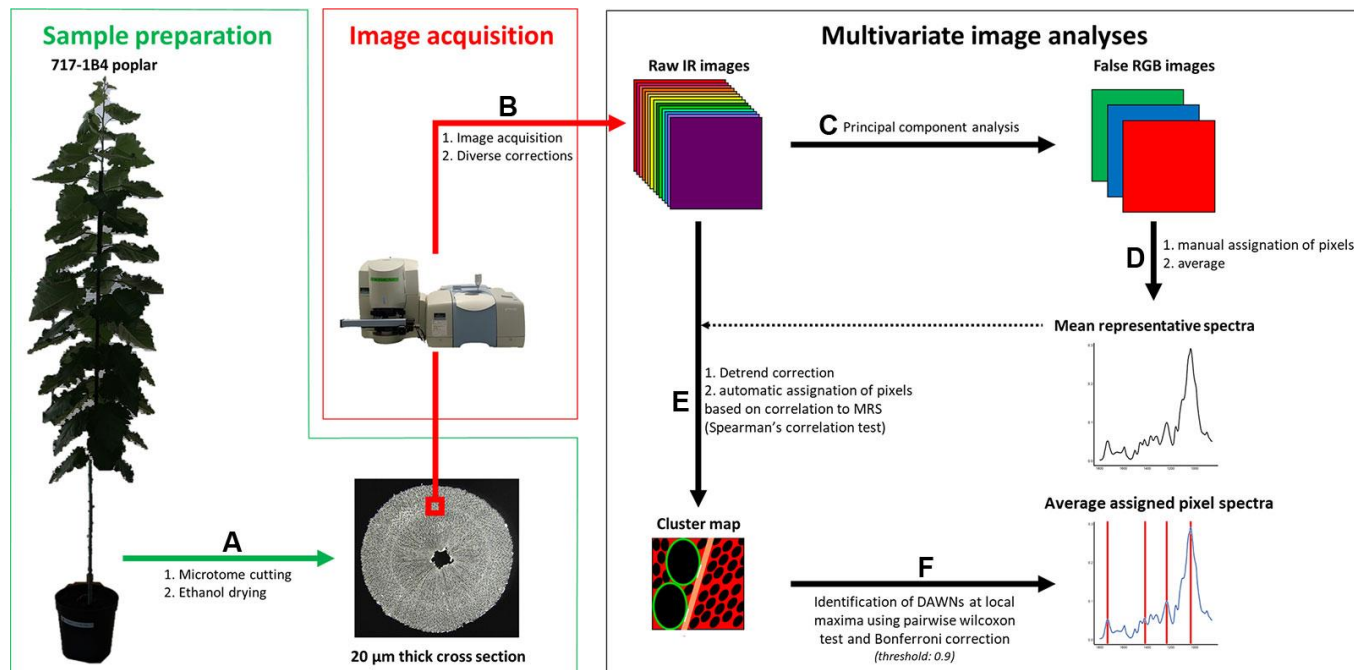
INRAE

BioForA

Présentation de l'unité

➤ Axe A : Comprendre la construction de phénotypes complexes

- Développement d'une méthode de phénotypage in situ via la microscopie ATR-FTIR;
- Moyen débit;
- Résolution : échelle des parois des fibres de bois;
=> Etude des mécanismes de la xylogénèse à l'échelle cellulaire

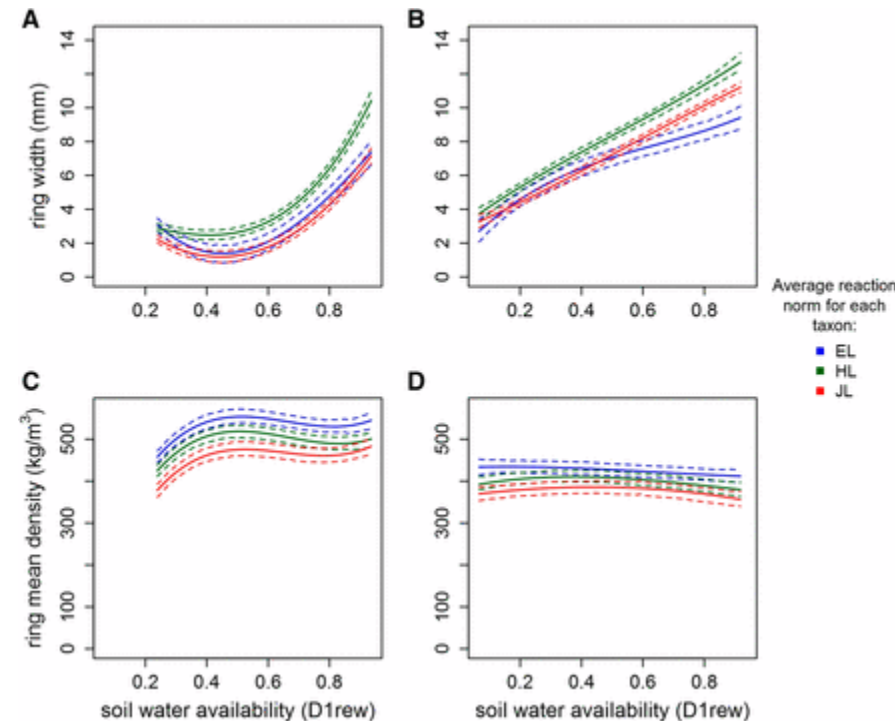
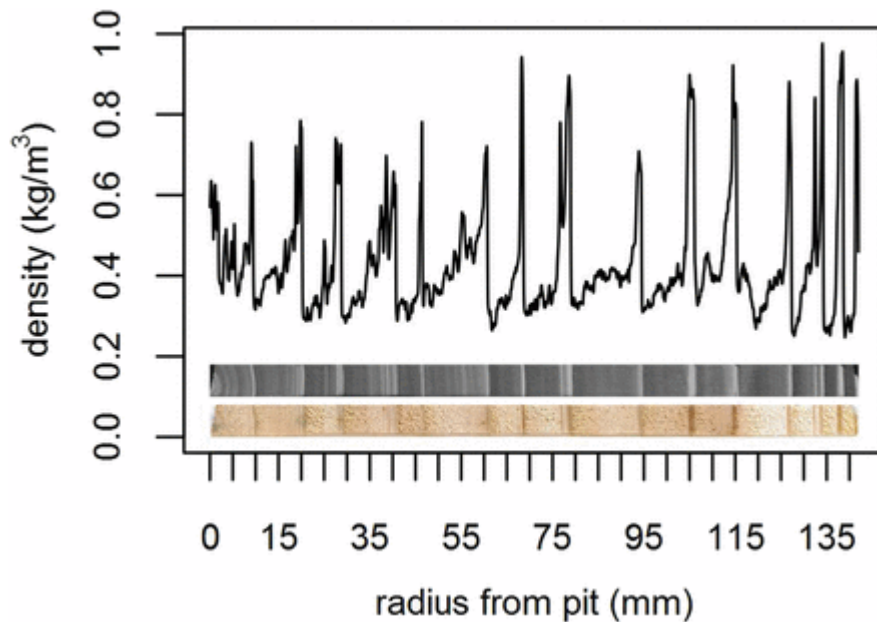


Cuello, C., Marchand, P., Laurans, F., Grand-Perret, C., Laine-Prade, V., Pilate, G., Dejardin, A. (2020). ATR-FTIR Microspectroscopy Brings a Novel Insight Into the Study of Cell Wall Chemistry at the Cellular Level. *Frontiers in Plant Science*, 11, DOI : 10.3389/fpls.2020.00105

➤ Axe B : Analyser les réponses des populations naturelles et sous sélection artificielle

Etude de la variabilité et du déterminisme génétique des patrons de plasticité phénotypique adaptative

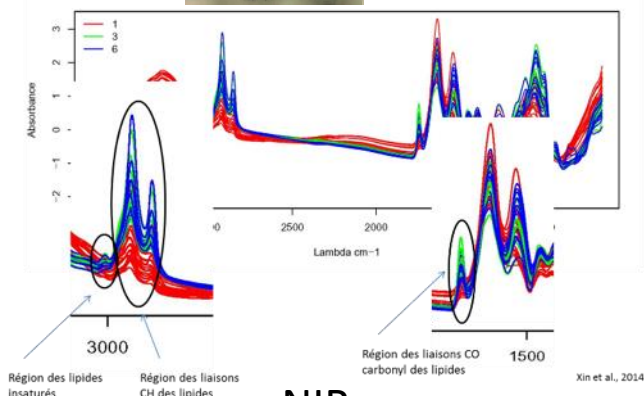
- Méthodologie pour l'établissement de normes de réaction
- Effet de l'hybridation interspécifique chez le mélèze



➤ Axe C : Optimiser la gestion durable de la diversité génétique dans les populations naturelles et d'amélioration

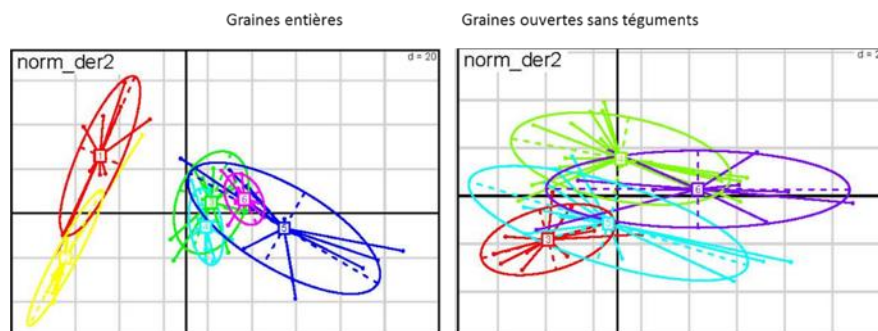
Adapter les structures de production à la diffusion raisonnée d'un matériel associant performances et diversité génétique

Impact de la température sur le développement embryonnaire, et sur les qualités physiologique et génétique des graines



NIRS

ACP par récoltes et types de tissu



Projets QuaSeGraines, IMTEMPERIES, Secur-MFR