



# Projet ExtraFor\_Est

UMR  
**Silva**

**Francis COLIN, DR INRA**

[Francis.colin@inra.fr](mailto:Francis.colin@inra.fr)

**lermab**

**Philippe GERARDIN, PR Université de Lorraine**

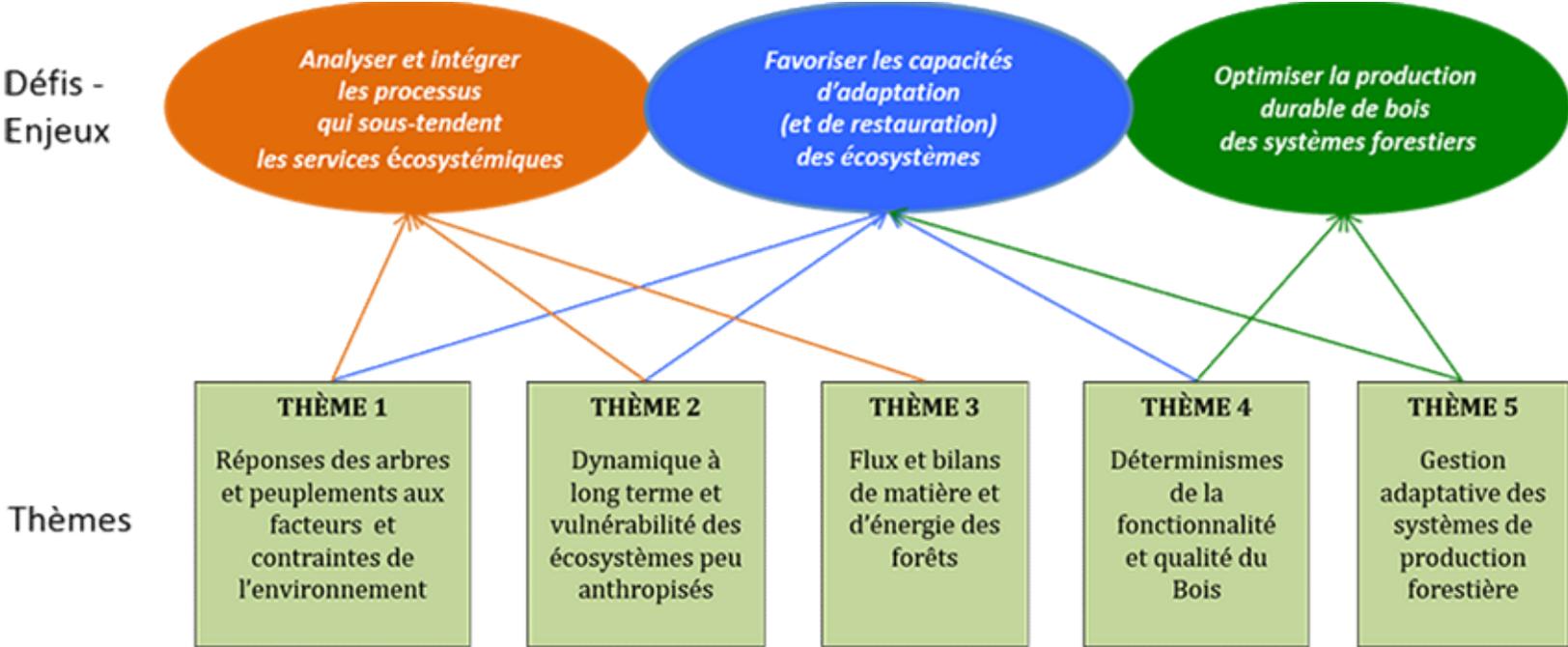
[philippe.gerardin@univ-lorraine.fr](mailto:philippe.gerardin@univ-lorraine.fr)





# Les origines du projet

Un laboratoire axée plutôt sur la production forestière





# Un laboratoire axée plutôt sur l'utilisation et la valorisation du bois



**Axe Matériau et Procédés**  
*Optimiser les performances du matériau*

**Axe Valorisation Chimique, Energie et Procédés**  
*Du carbone fossile vers le carbone végétal*

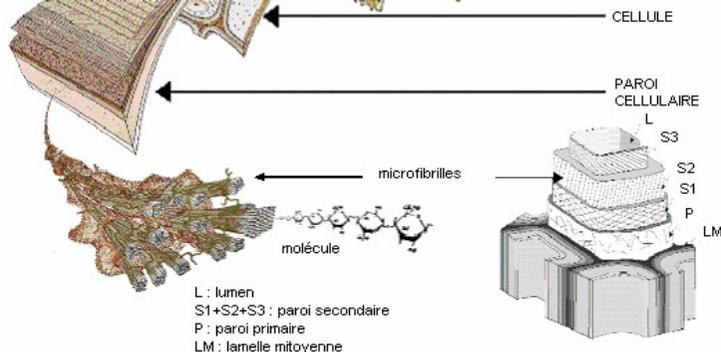
**Axe Energétique, Mécanique, Construction Bois**  
*Mise en œuvre du bois dans la construction*

A l'échelle des structures

**Utilisations**

**Transformation**

**Traitements**



Energétique

Génie Civil

Mécanique

Génie des procédés

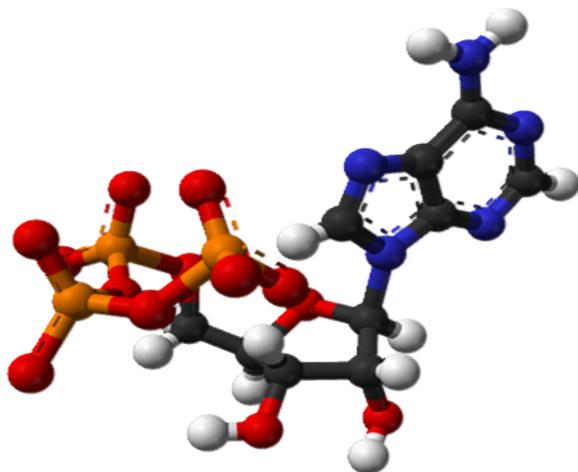
Chimie  
Biologie  
Physique

**Propriétés de base**

De l'échelle moléculaire

Approches pluridisciplinaires, multiéchelles et

## Le contexte



La « société » et la « chimie » demandent des biomolécules

Les forêts françaises présentent une ressource  
abondante  
et une grande diversité chimique



**Quelles sont les quantités présentes ?  
Les fractions (« les gisements/filons ») les plus riches ?  
Peut-on en disposer facilement ?**

# CHIMIE DU BOIS

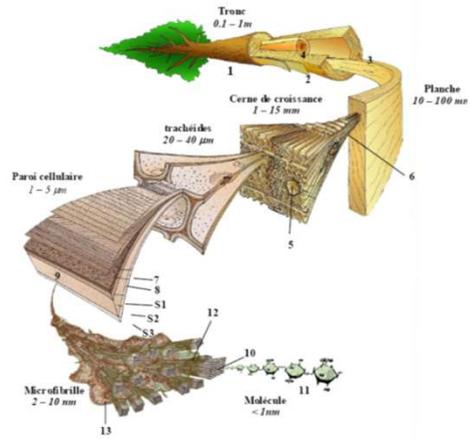
## Chimie lourde

- ❖ Papiers, cartons
- ❖ Textiles : viscose, rayonne
- ❖ Biocarburant : éthanol
- ❖ Cellophane, ouate de cellulose...
- ❖ Molécules plateforme

Cellulose	45-50%
Hémicellulose	20-25%
Lignine	20-25%



Extractibles 0-20%



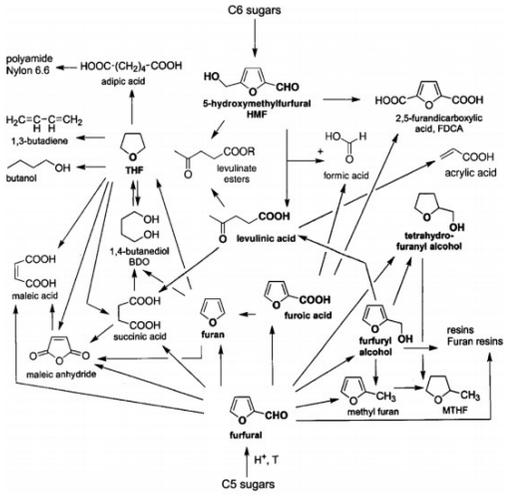
### Chimie de spécialité

**Valeurs ajoutées intermédiaires**

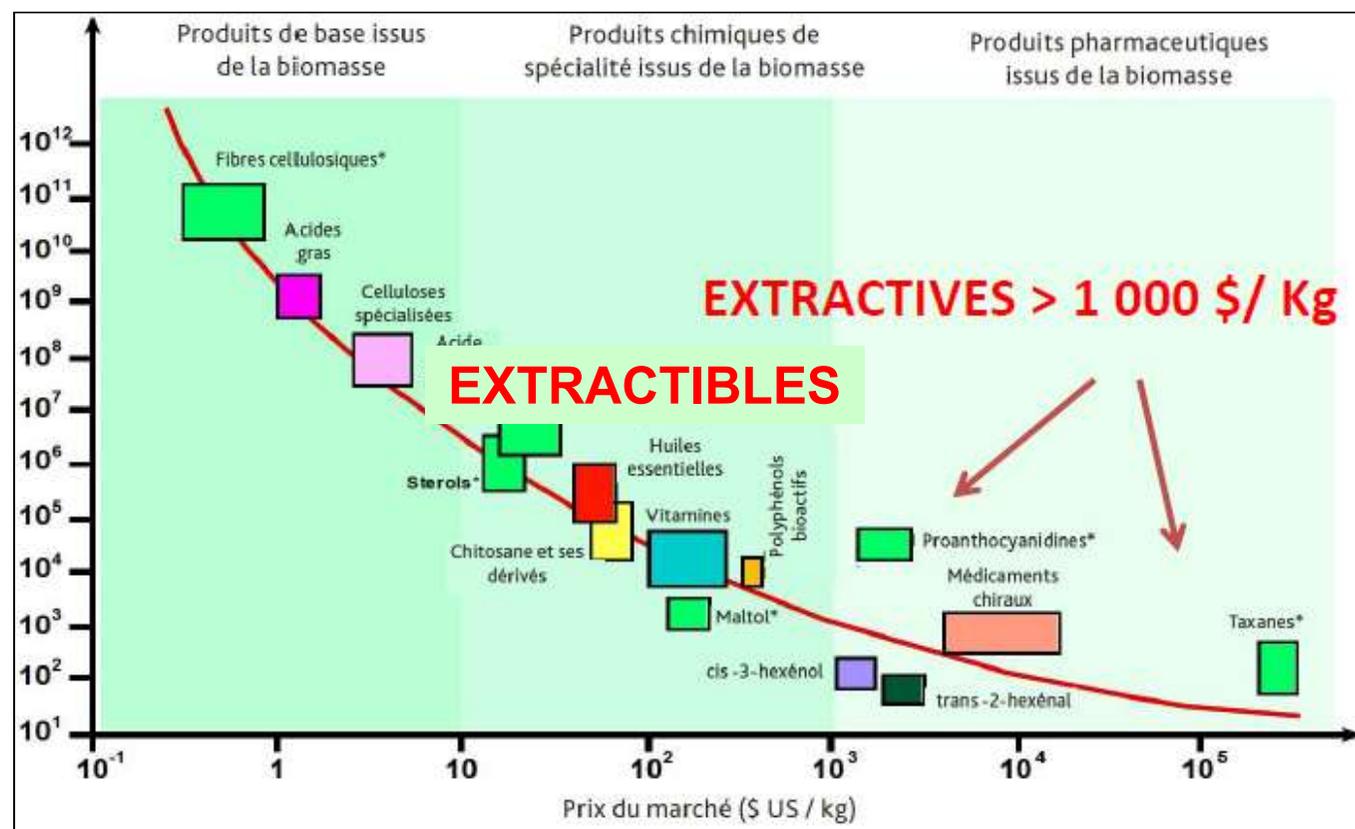
Adhésifs, résines, matériaux, détergence, bio-contrôle....

**Hautes valeurs ajoutées**

Cosmétique, pharmacie, santé animale, compléments alimentaires, ...



# Prix et volumes des marchés



**PolyBridge**  
STRATÉGIE INNOVATION  
Département de Recherche agréé CR

# Où se trouvent les « gisements/filons/pépites » ?



dans les  
nœuds

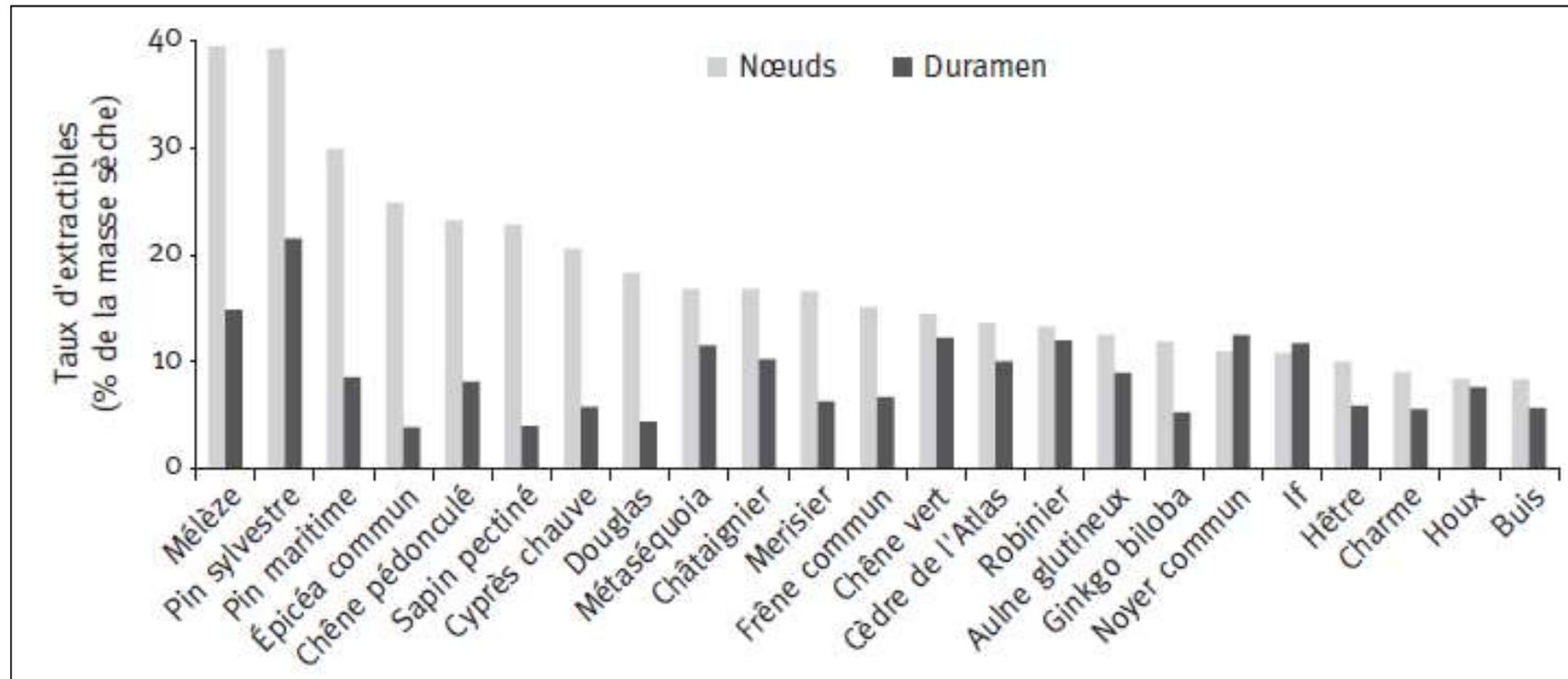


dans le  
duramen



dans l'écorce

## Ex. : Comparaison des taux d'extractibles nœuds – duramen sur 23 essences



*Kebbi-Benkeder et al., Revue Forestière Française, 2016*

# Comment récupérer ces « pépites » ?

**Forêt**

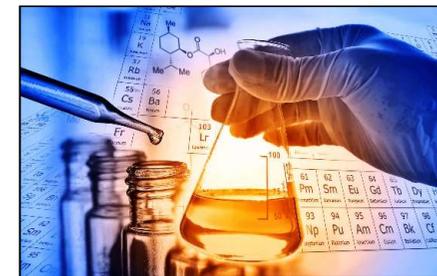


**Plaquettes forestières**



*Directement*

**Chimie**



**Ecorces**

**Sciure  
plaquettes  
nœuds**

**Matières  
secondaires  
de papeterie**



*Indirectement*  
**Connexes de l'industrie du bois**



# Les objectifs du projet EXTRAFOR\_EST

- **Connaître avec précision**
  - les ressources (forêts, industries),
  - les flux, **les gisements, filons**
  - les marchés
  
- **Communiquer rapidement**
- **Faire dialoguer** les acteurs de la filière forêt-bois et ceux des industries avales utilisatrices de molécules bio-sourcées
- **Contribuer à faire émerger une unité d'extraction régionale**
- **Proposer un état des lieux sur le modèle « québécois »**
  
- **Synthétiser / simuler → outil de décisions/prospective, plateforme numérique**





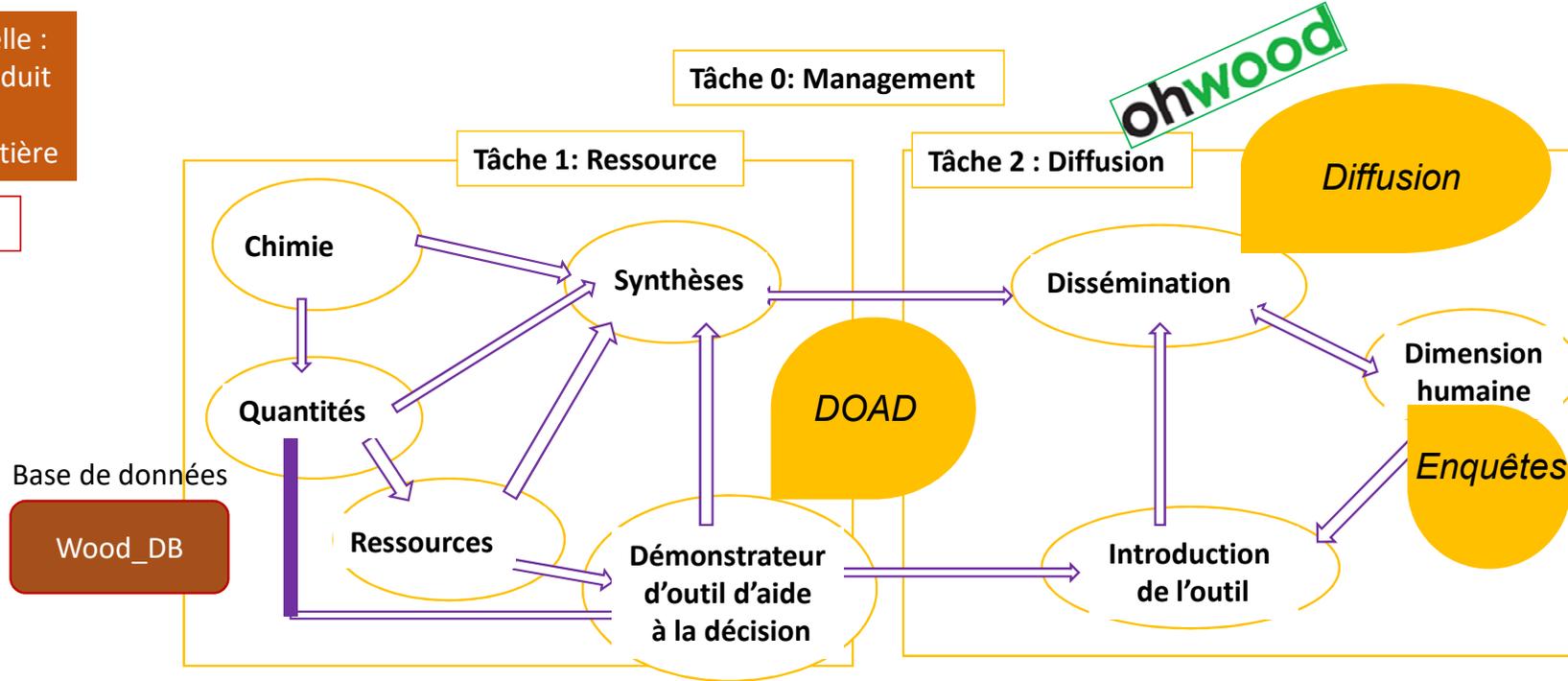
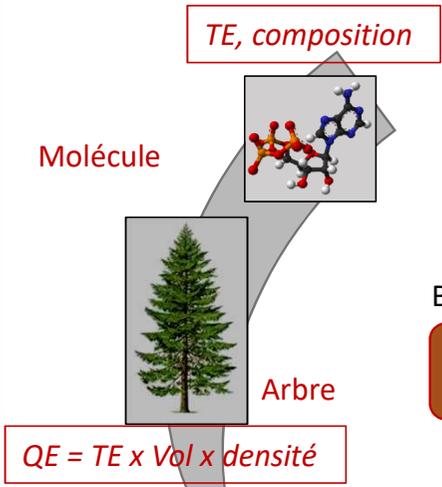
## Repères chiffrés

- 1.250.000 euros de subventions (+ salaires des permanents académiques + équipements)
- 5 sources de financement : MAA  
+ Feder Lorraine, Labex Arbre, ADEME, Région Lorraine
- 7 labos de recherche-développement : Silva, Lermab, BETA, Crittbois, FCBA, IGN, ONF commercialisation & RDI
- 3 tâches : T0 gestion du projet, T1 acquisition et synthèse de connaissances, T2 diffusion
- 3 doctorants
- 4 post-doctorants
- 5 espèces forestières : sapin, épicéa, douglas, chêne, hêtre
- 2 régions concernées : Grand-Est et Bourgogne Franche-Comté
- 2 pôles de compétitivité « labellisateurs » : Fibres Energivie et Industries Agro-Ressources
- 1 Territoire d'investissement associé : TI Des Hommes et des Arbres en Grand Est
- 36 mois pour ExtraFor\_Est MAA (nov. 2017 – nov. 2020)  
54 mois depuis juillet 2017 jusqu'à décembre 2021 (aujourd'hui 27<sup>e</sup> mois)
- 1 comité consultatif composés d'acteurs intéressés par l'outil d'aide à la décision, la diffusion, être interviewés

# Un projet atypique avec une forte volonté de communication



Changements d'échelle :  
de la molécule au produit  
en passant  
par la ressource forestière



 Comité consultatif d'acteurs de la filière forêt-bois et de l'industrie chimique

# GANTT

## Financement MAA(F) 20 novembre 2017 → 19 novembre 2020

Financement LABEX Arbre du 1er juillet 2017 au 31 décembre 2019 (car prolongé d'un an)

Financement ADEME et Région Grand-Est du 1<sup>er</sup> octobre au 31 septembre 2020

Financement FEDER Lorraine du 1<sup>er</sup> juillet 2018 au 31 décembre 2021

Les recherches durent au total de juillet 2017 à fin décembre 2021 soit 54 mois ou 6 semestres

Semestres projet		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
		1 juil. 17 - 31 Déc. 17	1 Janv. 18 - 30 Juin 18	1 Juil. 18 - 31 Déc. 18	1 Janv. 19 - 30 Juin 19	1 Juil. 19 - 31 Déc. 19	1 Janv. 20 - 30 Juin 20	1 Juil. 20 - 31 Déc. 20	1 Janv. 21 - 30 Juin 21	1 Juil. 21 - 31 Déc. 21
Tâches et actions	Actions									
T0	Management du projet									
1A	Taux									
1B	Quantités									
1C	Inventaire									
1D	Outil de prospective									
1E	Synthèses sur les extractibles									
2A	Communication									
2B	Sociologie									
2C	Présent. outil prospective									



# L'équipe ExtraFor\_Est

V. Reneaume  
L. de Salins



C. Deleuze, F. Lévy,  
H. Rakotoarison



A. Bouvet



JB. Pichancourt



*IPP + équipes gestion*  
J. Hagenmuller  
C. Ranger  
L. Mouritany-Nantz  
A-F. Rémy  
L. Le Maout  
C. Beauregard  
N. Bissieux  
A. Vuillaume  
M. Malik

*CR : JB. Pichancourt*  
*Doc : A. Billard, R. Bauer*  
*M2 : G. Salzet*  
*Stages : Paul Petit, Arnaud Le Berre*  
*AI : Adrien Contini*  
  
F. Longuetaud  
F. Mothe, J. Dlouha, B. Richard, D. Rittié, L. Dailly, F. Vast, V. Rousselet, F. Bordat, C. Mola, A. Motz, J. Ruelle, F. Colin

C. Martin  
D. Ludosky  
S-L Filleux  
Y. Bernardi

A. Bénard  
D. Maurice

M2  
H. Wernsdorfer  
M. Blondet

*Post-doc : Maree Brennan*  
*Sylvain Cosgun*  
*Post-doc diffusion*  
*Doc : Clément Fritsch*  
  
S. Dumarçay  
C. Gérardin  
H. Chapuis  
P. Gérardin



E. Masson



A. Colin  
H. Cuny  
C. Bastick  
E. Roos



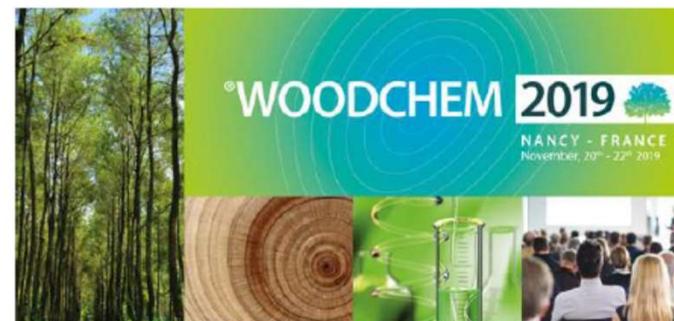
S. Caurla  
L. Kawalec  
  
Bureau d'économie théorique et appliquée (BETA) UMR 7522





Merci de votre attention

**Les forestiers, premiers concernés par la chimie du bois**



« Les forestiers s'intéressent à la chimie du bois car la diversité de nos forêts françaises offre autant d'opportunités et de richesses pour explorer les débouchés moléculaires de demain. » *Alain Jacquet, directeur général de « Forêts et bois de l'Est »*

WOODCHEM a le plaisir de vous inviter à la conférence  
« Les forestiers, premiers concernés par la chimie du bois »  
Suivie d'un dîner à la salle d'honneur des Universités  
11 Place Carnot, 54000 Nancy

**Mercredi 20 novembre**  
**Université de Lorraine – Faculté des Sciences et Technologies**  
Campus Aiguillettes – Amphi 8  
54506 Vandœuvre-lès-Nancy

Possibilité de vous inscrire à la conférence ou au dîner séparément  
15h00 – 18h00 : conférence  
19h00 – 22h00 : dîner

Pour vous inscrire suivez le lien :  
[Formulaire d'inscription](#)

À l'initiative des Pôles de compétitivité Fibres-Énergie et l'IAE-Le Pôle de la Bioéconomie,  
Co-organisé par Cosmetic Valley France et Xylofutur,  
Sponsorisé par Norkse Skog, Soprema et Ondess  
Soutenu par l'Université de Lorraine, ARBOLOR, la Région Grand-Est, le LERMAB et le Laboratoire d'excellence ARBRE