



# Intégration des épicéas scolytés en écoconstruction



## Pourquoi et comment construire en épicéa scolyté ?

Rencontre professionnelle « Bois Scolytés » - FIBOIS Isère – le 09 décembre 2025

| [fcba.fr](https://fcba.fr)



# Institut technologique FCBA

Une synergie d'experts au service des filières  
forêt-bois et ameublement

## FCBA – Forêt, Cellulose, Bois-construction, Ameublement

Centre technique industriel de 280 personnes, FCBA est le partenaire privilégié des entreprises, à l'écoute de leur environnement technique et économique, pour les aider à intégrer les innovations technologiques et s'adapter à l'évolution rapide des marchés.



**Promouvoir** le progrès technique et l'innovation



**Contribuer à l'amélioration** de la performance et de la garantie de la qualité dans l'industrie



**Mettre nos valeurs** au service de nos actions :

- Excellence technique
- Excellence humaine





## Forêt

- Génétique
- Sylviculture
- Récolte forestière
- Approvisionnement



## 1re transformation

- Scierie
- Pâte à papier
- Biomolécules,  
chimie du végétal
- Panneaux
- Energie



## 2e transformation Construction

- Structure
- Revêtements
- Palette
- Emballage
- Ouvrages
- Menuiserie
- Gros œuvre
- Parement



## Ameublement Aménagement

- Mobiliers
- domestiques
- Professionnels
- Multi matériaux
- Intérieur
- Extérieur
- Urbain



## Environnement

- Matériaux biosourcés
- Economie circulaire
- Bilan carbone
- Santé multi-secteurs



Acquérir, centraliser,  
gérer et diffuser  
l'information  
scientifique et  
technique

- R&D
- Veille économique, réglementaire, technologique
- Documentations, publications

## Des outils d'information

- ✓ Site Internet FCBA : [fcba.fr](http://fcba.fr)
- ✓ Autres sites FCBA : [Innovatheque.fr](http://Innovatheque.fr), [Intechfibres.com](http://Intechfibres.com)
- ✓ Réseaux sociaux : [LinkedIn FCBA](#), [Chaîne YouTube FCBA](#)
- ✓ Newsletters : [Abonnement Newsletter FCBA](#)

Mettre notre  
savoir-faire et nos  
compétences à la  
disposition des  
entreprises

- Transfert technologique
- Conseil
- Essais
- Assistance technique
- Formation



La certification qualité a été délivrée au titre  
de la catégorie d'action suivante : actions de formation

Accompagner  
les professions  
sur leurs marchés

- Innovation
- Technologies de pointe
- Qualité
- Normalisation
- Certification



# Caractérisation des Epicéas scolytés

ÉTUDES RÉALISÉES PAR



ÉTUDES FINANCÉES PAR



ÉTUDES RÉALISÉES EN PARTENARIAT AVEC



# **Projet INESE**

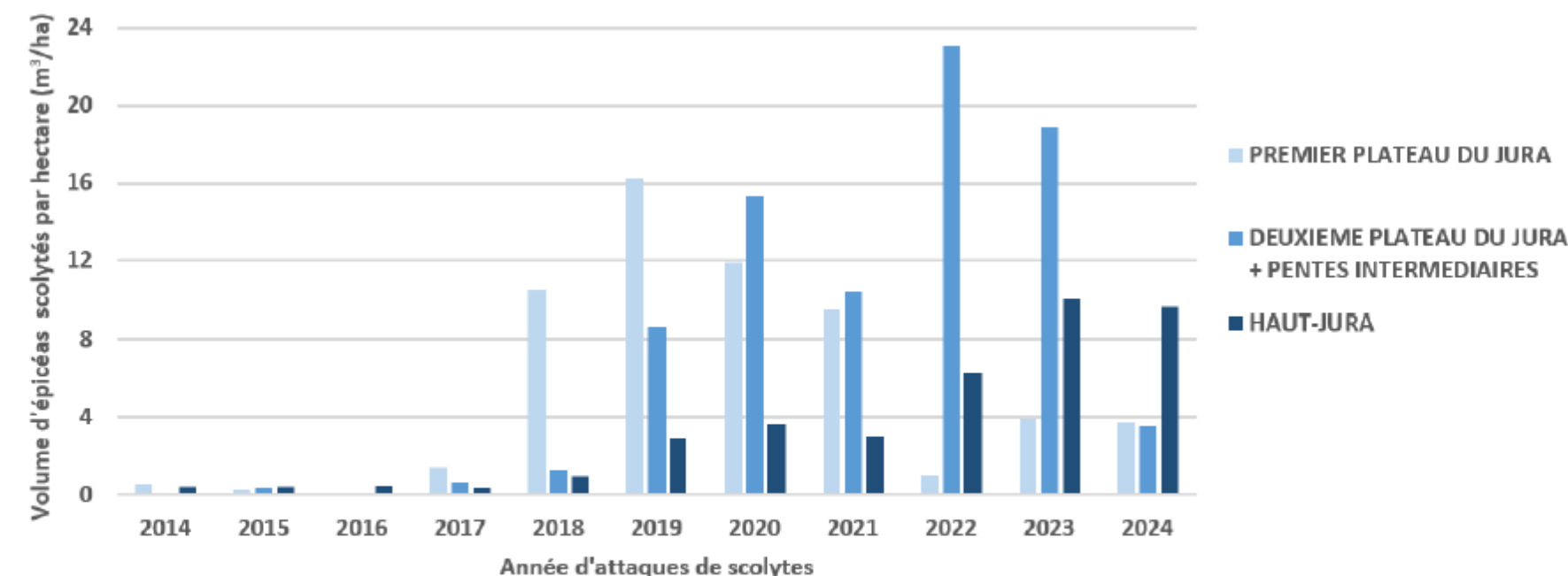
## **Intégration Epicéas scolytés en construction**





Depuis 2018, attaques de scolytes sur les épicéas :

- Volumes en augmentation
- Pessières touchées à des altitudes de plus en plus élevées
- Forte dépendance des conditions climatiques saisonnières
- Risque accru avec le réchauffement climatique



**Fig.1** Evolution des volumes d'épicéas scolytés par hectare dans les « massifs-échantillon » suivis par les correspondants-observateurs du DSF dans le massif du Jura – Doubs et Jura par année biologique (du 1<sup>er</sup> juin n au 31 mai n+1) \* (F. Dumortier, DSF, 2025)

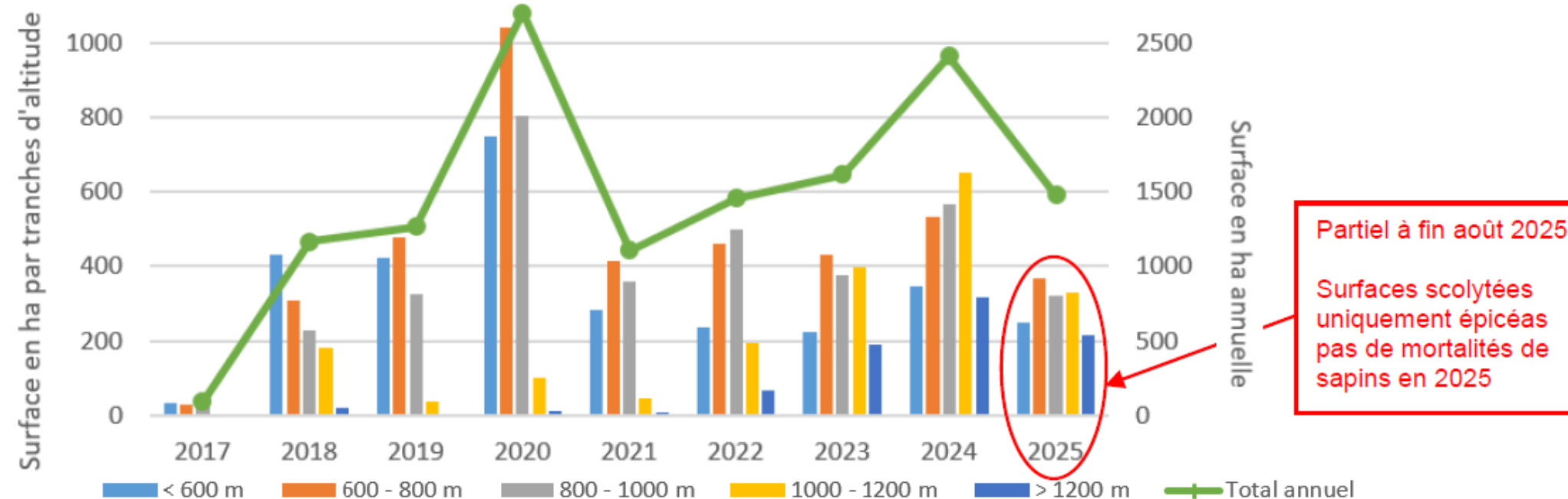
## Incertitudes quant à la transformation

- Développement de bleu
- Quel impact sur la transformation ?
- Les propriétés du bois sont-elles remises en cause ?

➔ Le simple bleuissement n'impacte pas les propriétés mécaniques,  
➔ mais qu'en est-il du collage, de la tenue des finitions ?







**Fig.2** Evolution des surfaces résineuses potentiellement scolytées sur le massif du Jura en Bourgogne-Franche Comté par **année biologique (du 1<sup>er</sup> juin n au 31 mai n+1)** et classe d'altitude, obtenue par traitement des images satellitaires via la méthode ForDead (INRAE) en utilisant le thème résineux OSO du CESBIO  
(F. Dumortier, DSF, septembre 2025)



**Fig. 7** Mortalités d'épicéas en cours de révélation en lien avec des attaques de typographes du printemps 2023  
(F. Vaufrey, CO-DSF, ONF & M. Mirabel, DSF, août 2023)



**Fig.5** Importantes mortalités d'épicéas adultes en lien avec les attaques de typographes, les jeunes épicéas demeurant sains (Chaux-Neuve, Doubs, 1150 mètres d'altitude, M. Mirabel, DSF, septembre 2025)



**Etapes les unes à la suite des autres → traçabilité des arbres, puis grumes, puis planches :**

Choix et récolte des épicéas sur une même parcelle selon trois modalités d'attaque :

- Bois sains (contrôle)
- Bois Scolytés « Frais »
- Bois Scolytés « Vieux »
- Bois Scolytés « Secs »



Sévérité de l'attaque



**Etapes les unes à la suite des autres → traçabilité des arbres, puis grumes, puis planches :**

**Transport en scierie, billonnage et marquage des bois selon modalité d'attaque et position dans l'arbre :**

- Bois sains (contrôle) : jaune
- Bois Scolytés « Frais » : bleu
- Bois Scolytés « Vieux » : vert
- Bois Scolytés « Secs » : rouge



- Bille de pied : noir
- Première surbille : rose
- Deuxième surbille : blanc
- Troisième surbille : orange



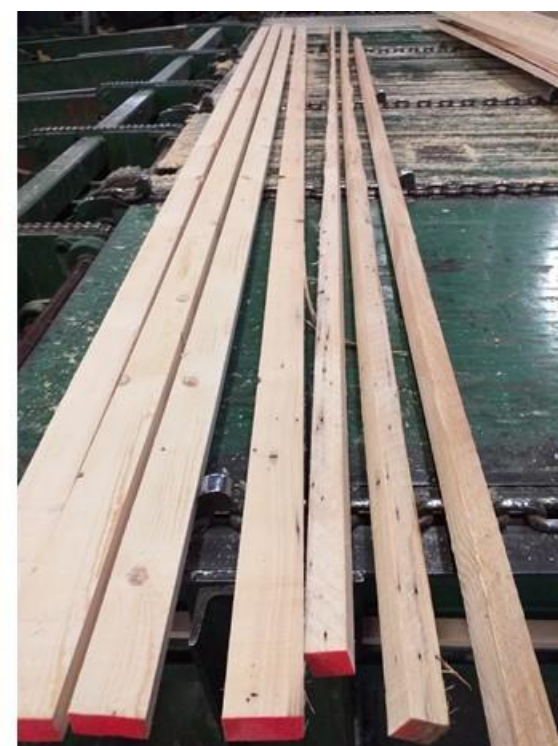


# Impact de l'attaque de scolytes sur le procédé de sciage





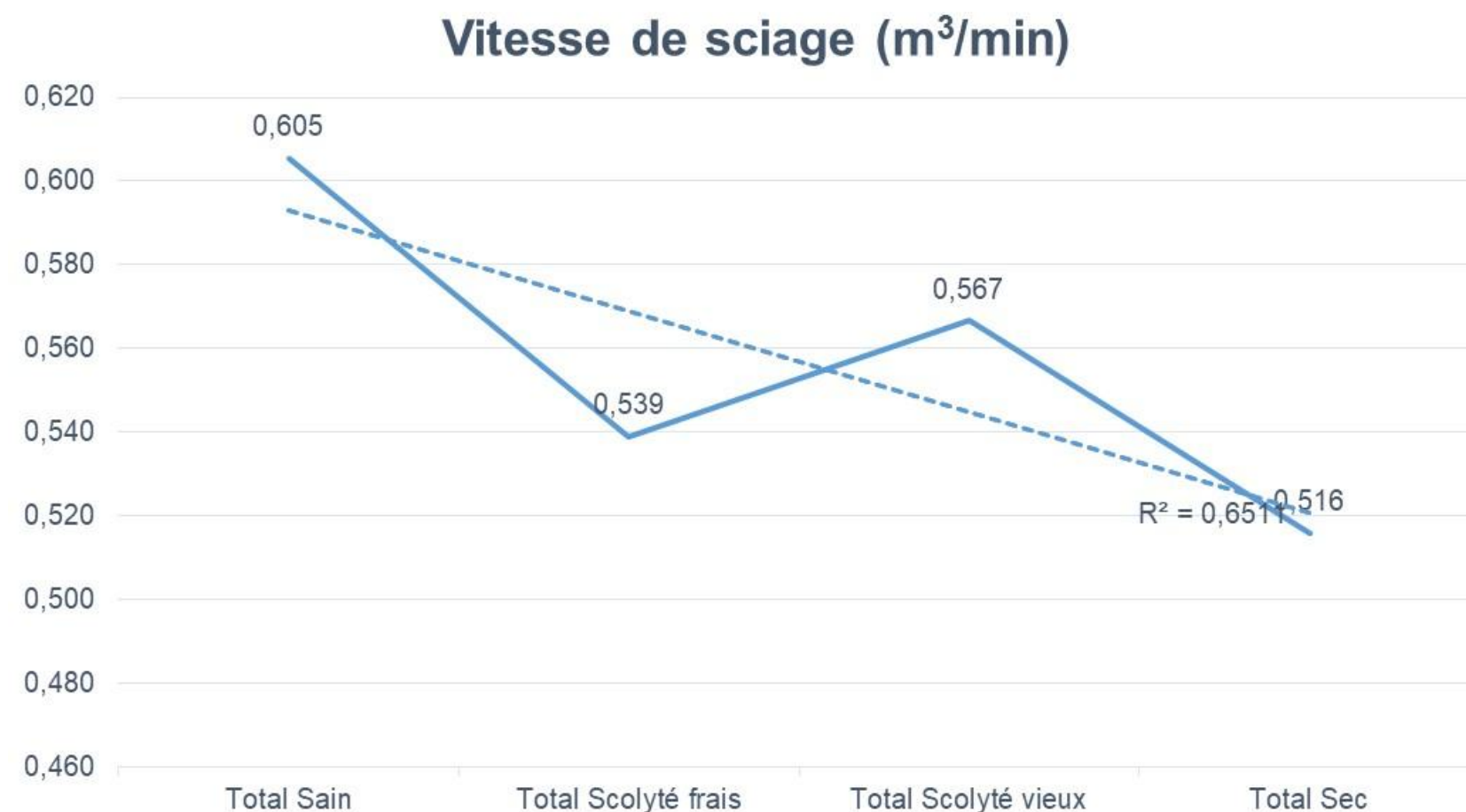
## Déroulé des essais



- Respect du fonctionnement de la scierie et mesure des paramètres comparatifs
- Les grumes sont sciées les unes à la suite des autres en groupant par modalité d'attaque et en intercalant une grume hors étude entre deux lots → respect de la traçabilité et pas de modification du process de la scierie
- Chronométrage des opérations de sciage par modalité d'attaque → vitesse de sciage
- Classement et cubage des sciage à l'issue du procédé → rendement matière et rendement qualitatif



## Résultats



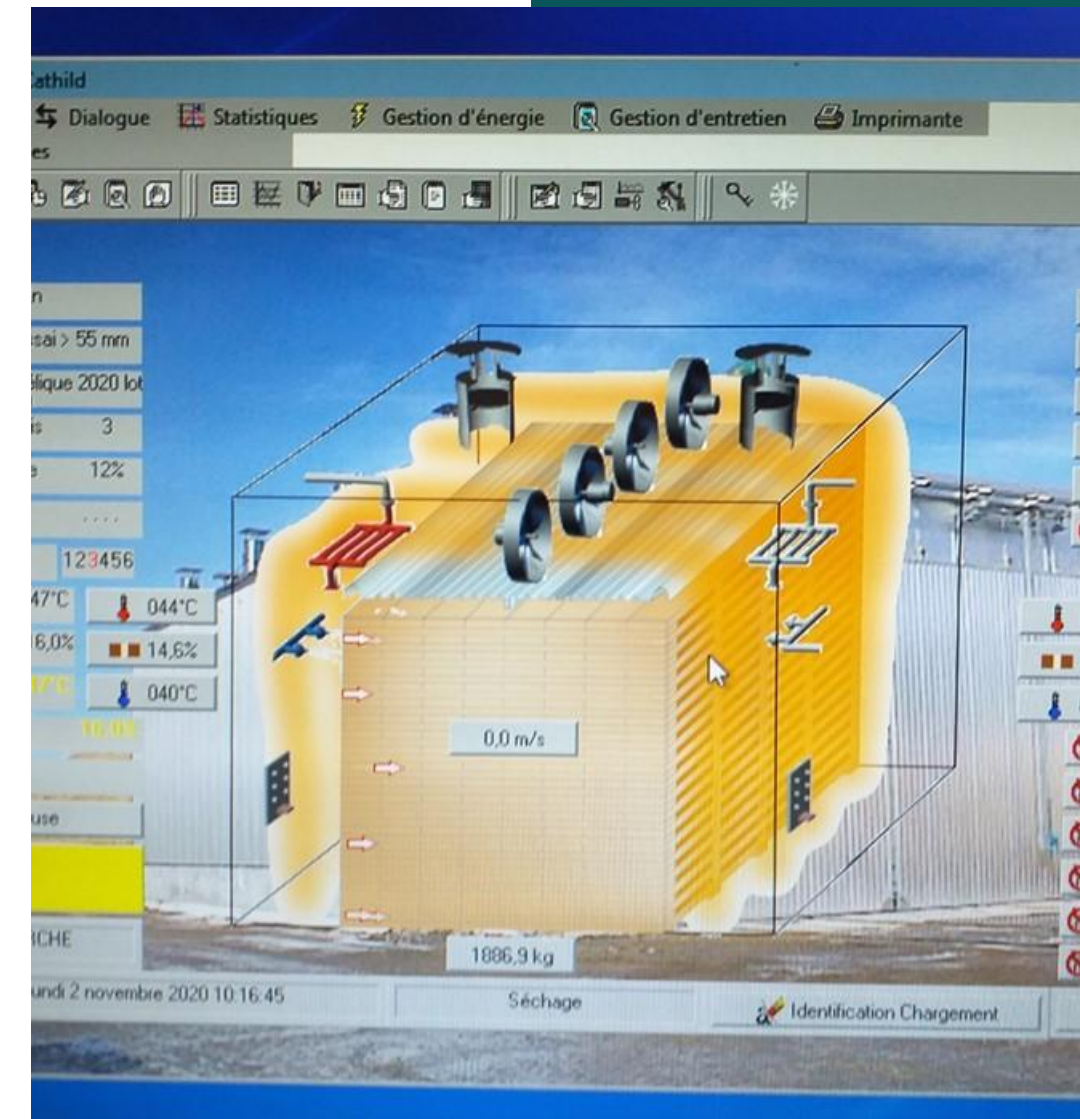
NIVEAU SCOLYTE	VOLUME (M3)	VOLUME BILLON (M3)	RENDEMENT-MATIÈRE	PART DE C18 ET CHOIX 2 SUR VOLUME SCIAGES
SAIN	2,735	4,307	63,50%	81,55%
SCOLYTÉ FRAIS	2,578	4,414	58,40%	83,43%
SCOLYTÉ VIEUX	2,021	3,566	56,68%	85,91%
SEC	3,525	6,134	57,47%	74,73%

### • Impact de l'attaque à deux niveaux :

- Vitesse de sciage diminuée pour les bois les plus attaqués
- Baisse du rendement matière pour les bois scolytés ➔ bois déclassés pour les sciages issus d'arbres « scolytés secs »



# Impact de l'attaque de scolytes sur le procédé de séchage





## Déroulé des essais

- Trois lots constitués de manière homogène avec les différentes attaques

Numéro de lot	typologie d'attaque				total
	Sain	Scolytés frais	Scolytés vieux	Scolytés sec	
Lot 1	19	21	21	21	82
Lot 2	18	18	18	21	75
Lot 3	20	22	21	25	88

- Mise en place d'un cycle « classique » pour de l'épicéa et comparaison du comportement des sciages sur les paramètres suivants :

- Teneur en humidité
- Présence de poches d'eau
- Collapse
- Fentes

PROG		V %	$\frac{\Delta}{h}$	$\frac{\Delta}{\%h}$	D (h)	HR	T °	HE
S 1	Préchauffage 1	50	02	20			060	15,0
S 2	Préchauffage 2	50	05		05		065	13,0
S 3	Séchage 1	50	07		00	> 50	070	11,0
		50			00	50 - 40	070	10,0
		50			00	40 - 35	070	09,6
		50			00	35 - 30	070	08,6
S 4	Séchage 2	50	07		00	30 - 27	070	07,9
		50			00	27 - 24	070	08,3
		50			00	24 - 21	070	06,5
		50			00	21 - 18	070	05,8
		50			00	18 - 15	070	04,8
		50			00	15 - 12	070	04,5
		50			00	12 - 09	070	04,0
		50			00	09 - 06	070	03,6
S 5	Equilibrage	50	03		10		070	
S 6	Refroidissement	50	02	05			070	





## Résultats

- **Détection de poches d'eau :**
  - Mesure de la teneur en humidité après séchage sur 5 points selon la longueur :
  - Aucune poche d'eau détectée sur toutes les planches → l'attaque de scolytes ne crée pas de poches d'eau
- **Collapse :**
  - Aucune observation de collapse
  - Corrélation possible entre collapse et poches d'eau → résultat non surprenant
- **Fentes et déformations**
  - Aucune observation de fentes et déformations hors singularité du bois



## Conclusion

- **Pas de différence de comportement au séchage des bois scolytés par rapport aux bois sains :**
  - Homogénéité inchangée à l'issue du séchage
  - Pas d'apparition de problématique particulière
- **Les bois scolytés peuvent être séchés dans les mêmes conditions que les bois secs**
  - ➔Pas de modification du procédé de séchage
  - ➔Intérêt de sécher vite : limitation du développement du bleu
  - ➔Meilleure valorisation des bois



# Impact de l'attaque de scolytes sur le collage



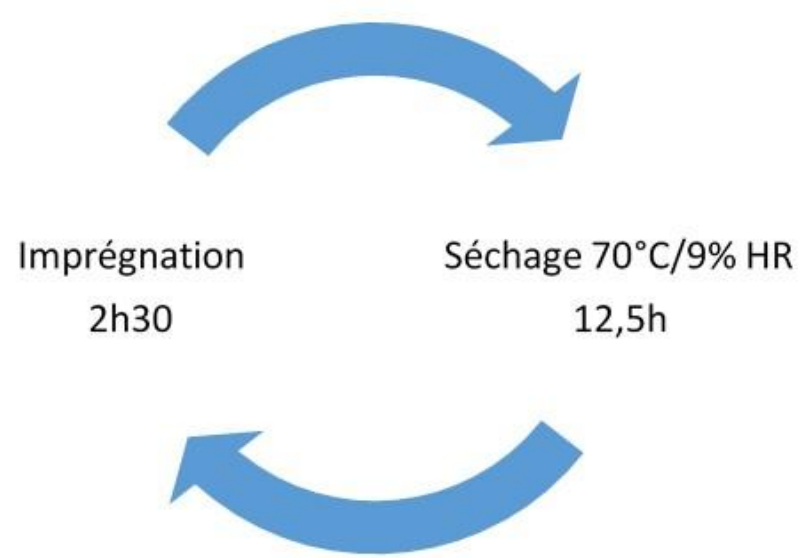
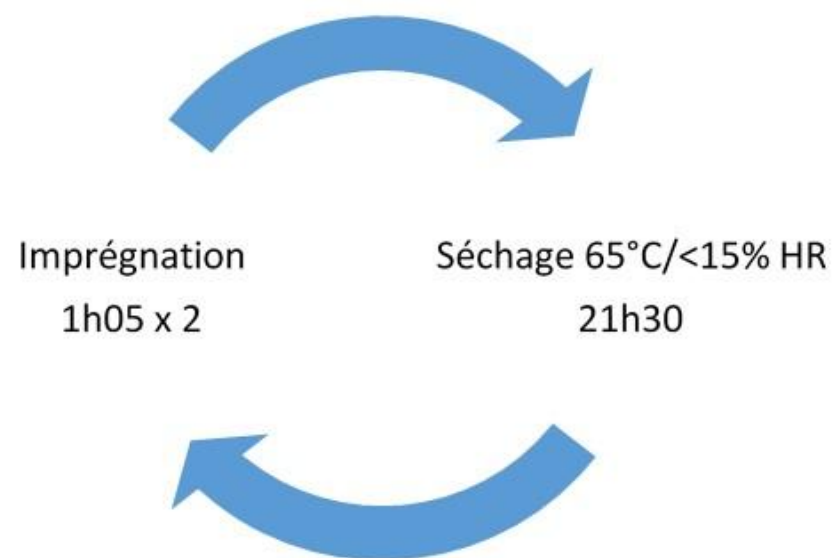


## Déroulé des essais

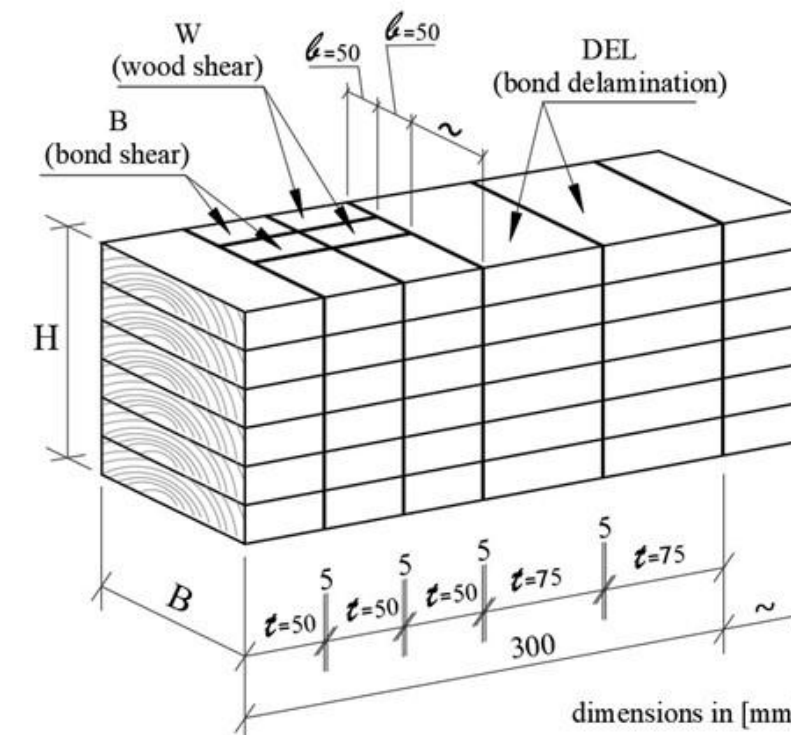
- **Utilisation colle MUF → majoritaire sur le marché**
- **Choix des bois et conditionnement à l'issue du séchage**
- **Usinage et collage**

## EN 14080 – Annexe C Méthode A

## EN 14080 – Annexe C Méthode B



- **Délamination selon méthode B : plus discriminante**





## Résultats

Poutre	4 sain B3	8 sain B1	3 scolyte frais B3	5 scolyte frais B1	2 scolyte vieux B3	7 scolyte vieux B1	1 sec B3	6 sec B1
D <sub>totale</sub> (%)	0,0	0,4	0,0	3,7	0,0	0,3	0,2	1,3

Les résultats d'essais sont conformes aux exigences de la norme NF EN 14080, soit :

- $D_{tot} \leq 4 \%$  après 1 cycle de délamination
- Aucune influence significative du degré d'attaque de scolytes sur la qualité du collage



# Impact de l'attaque de scolytes sur la tenue des finitions

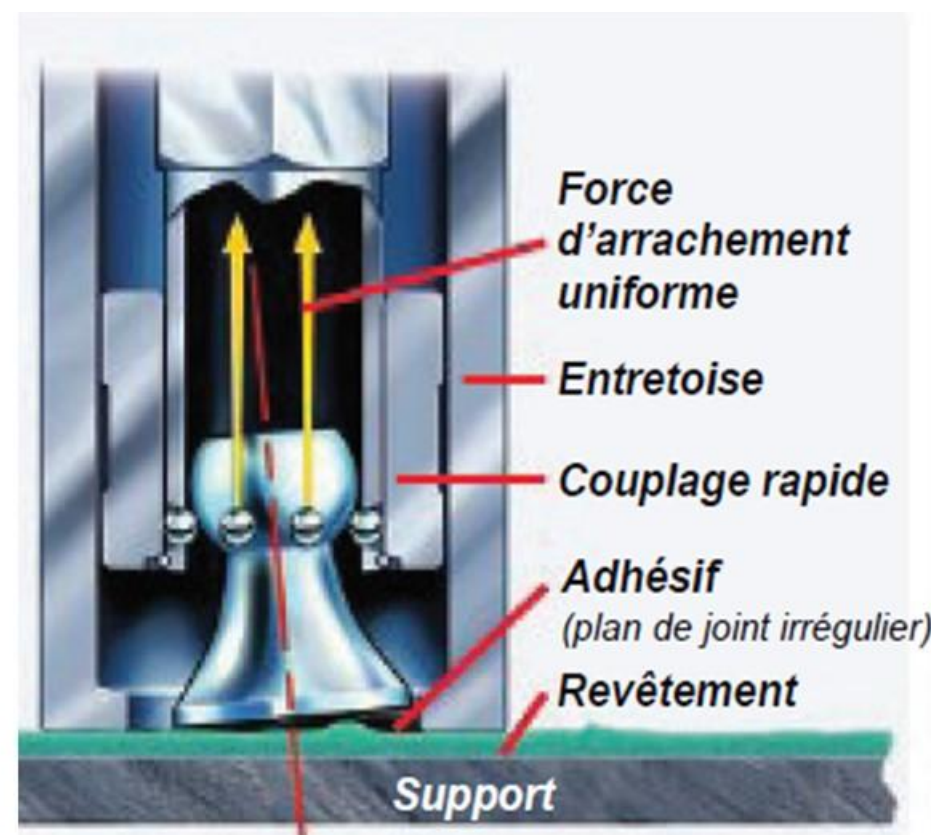


**Deux essais : pendule de Persoz qui permet de connaître les caractéristiques de surface et Positest qui permet de qualifier l'adhésion**

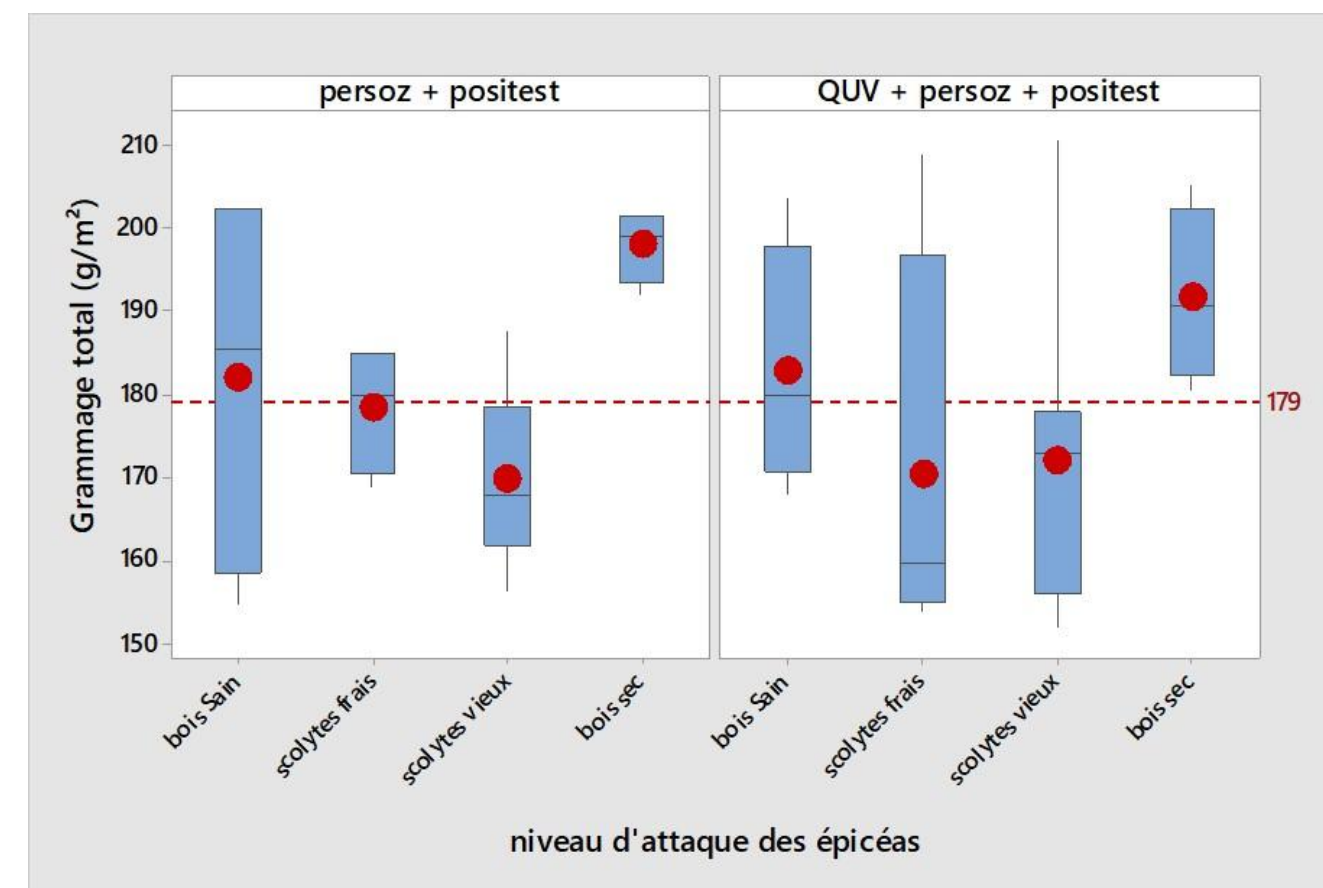
- Avec sous sans vieillissement QUV
- Choix des éprouvettes
- Application de la finition en 2 couches et mesure du grammage.
  - Grammage plus fort pour les bois scolytés secs :
    - ➔ Observation similaire pour le pin maritime bleui
    - ➔ Début de développement de mycélium augmentant la perméabilité de l'échantillon ?



Pendule de Persoz



Positest



Distribution du grammage total d'une finition appliquée sur les éprouvettes (l'étendue de la boîte représente 50% de la distribution)



- ✓ **L'attaque des épicéas par les scolytes n'a pas de conséquence sur la tenue des finitions si ce n'est que les sciages issus des arbres séchés sur pied présentent une plus forte proportion à absorber les produits aqueux.**
- ✓ **A rendu équivalent, le grammage y est bien plus élevé avec pour conséquence un temps d'application et une quantité de produit plus importants mais sans conséquence sur la tenue de la finition au cours du temps.**

## **Aspect présentant des variations des bois scolytés par rapport aux bois sains**

- Sciage : Tant en rendement qu'en vitesse de sciage
- Sur la tenue des finitions : nécessité d'adapter le grammage pour les attaques les plus fortes

## **Aspect ne présentant pas de variations des bois scolytés par rapport aux bois sains**

- Séchage
- Collage
- Finition pour les attaques modérées

**Possibilité d'exploiter les bois scolytés en construction  
(sous forme lamellée collée notamment)**

**Confirmation de l'intérêt d'exploiter rapidement les bois, de les sécher  
pour limiter les dégradations**

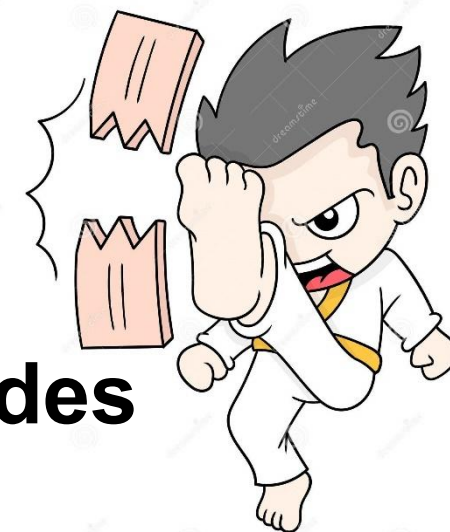


- ✓ Un nouveau projet « PROMESSE Epicéa » financé par 2 régions

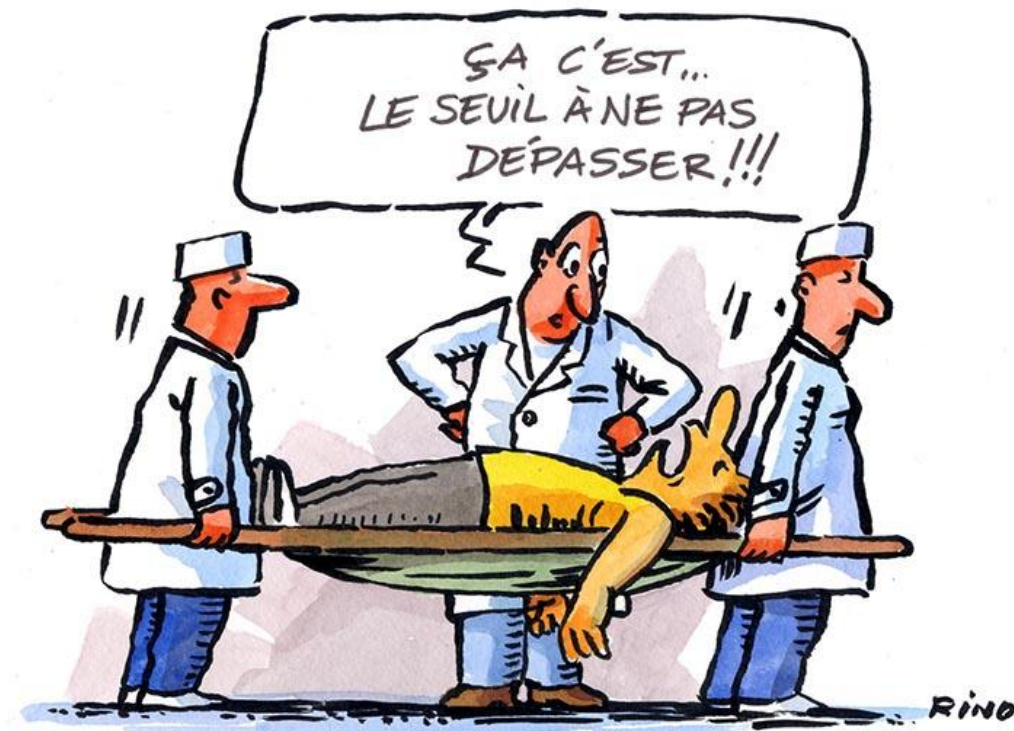
RÉGION  
BOURGOGNE  
FRANCHE  
COMTÉ

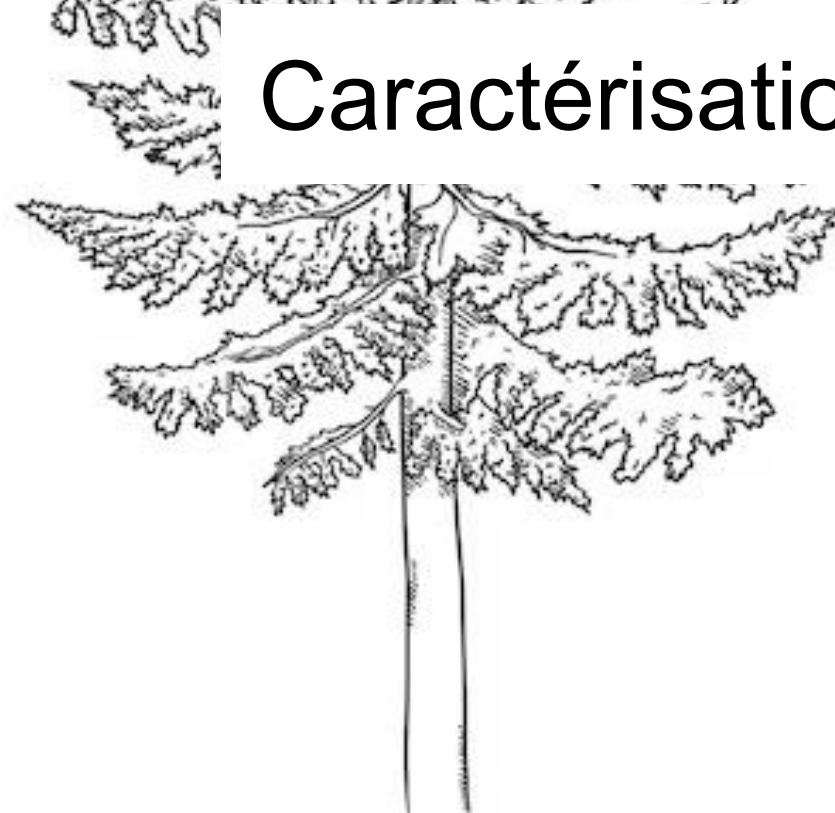
**Grand Est**  
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE

- ✓ Quel est l'impact de l'attaque des scolytes sur la qualité mécanique des épicéas ?

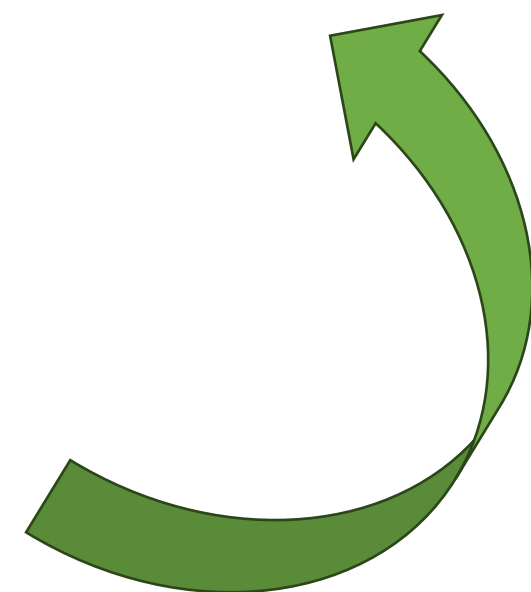


- ✓ Quel est l'impact sanitaire en environnement intérieur ?



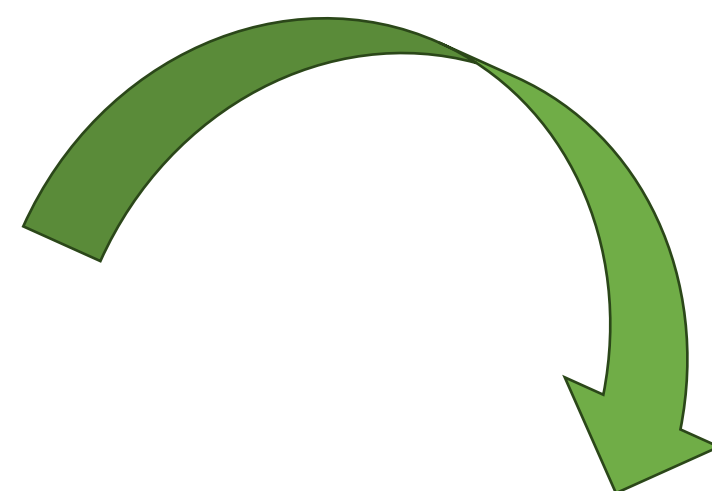


## Caractérisation des épicéas scolytés



Caractérisation physico-mécanique

Plus de 150 planches sélectionnées avec  
niveaux d'attaque différents



Analyse sanitaire en environnement  
intérieur

Prélèvements dans 2 bâtiments construits  
avec du bois « scolyté », sur 2 saisons  
printemps et automne



Niveau d'attaque	Classement NF B 52-001 partie 1				
	ST-I	ST-II	ST-III	Hors classe	Total
1-sain	7	6	6	16	35
2-frais	12	9	8	14	43
3-vieux	15	9	5	14	43
4-sec	16	15	8	13	52
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>39</b>	<b>27</b>	<b>57</b>	<b>173</b>

Classement par méthode visuelle du lot total des planches (STI à III) que les bois soient scolytés ou non

→ répartition STI à STIII indépendante du niveau d'attaque par les scolytes

Variable	Classe	Nbre	Moyenne	CV %	Fractile. 5%
MORh 150 mm (MPa)	ST I	50	49,5	21	31,3
	ST II	39	42,5	26	26,3
	ST III	27	40,9	24	26,7
	Hors classe	57	37,8	30	20,5
	<b>Total (lot)</b>	<b>173</b>	<b>42,7</b>	<b>27</b>	<b>25,7</b>
Eml EN 384 12% (MPa)	ST I	50	10372	18	7059
	ST II	39	9637	17	7005
	ST III	27	9377	17	6291
	Hors classe	57	9279	17	6953
	<b>Total (lot)</b>	<b>173</b>	<b>9691</b>	<b>18</b>	<b>7063</b>
MV 12% (kg/m3)	ST I	50	435	6	396
	ST II	39	440	6	394
	ST III	27	456	6	413
	Hors classe	57	454	7	410
	<b>Total (lot)</b>	<b>173</b>	<b>446</b>	<b>6</b>	<b>402</b>

Propriétés mécaniques obtenues sur  
l'ensemble  
(MORh module de rupture, Eml module  
d'élasticité et MV masse volumique)

→ **Les propriétés mécaniques  
évoluent bien avec le classement  
visuel et sont indépendantes du  
niveau d'attaque par les scolytes**







Chambre d'agriculture  
des Vosges/ONF  
Epinal  
2021

Bureau d'études  
TECKICEA  
Pontarlier  
2021





ONF

Bois scolytés



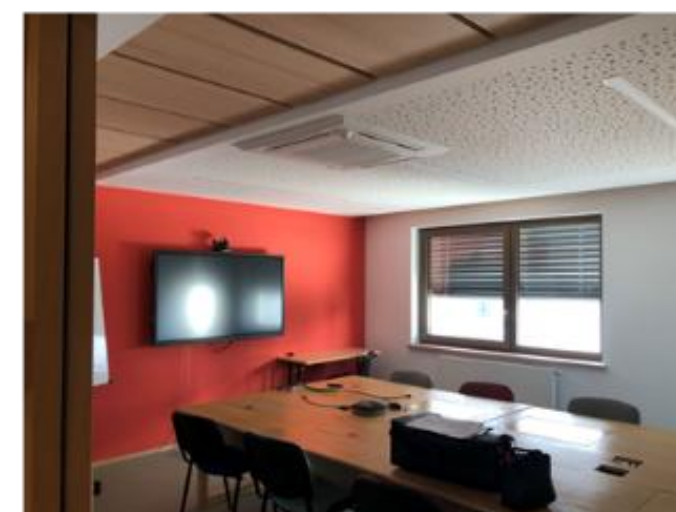
Charpente

Teckicéa



CLT, plans de travail,  
lamellé-collé, bois  
massif des murs

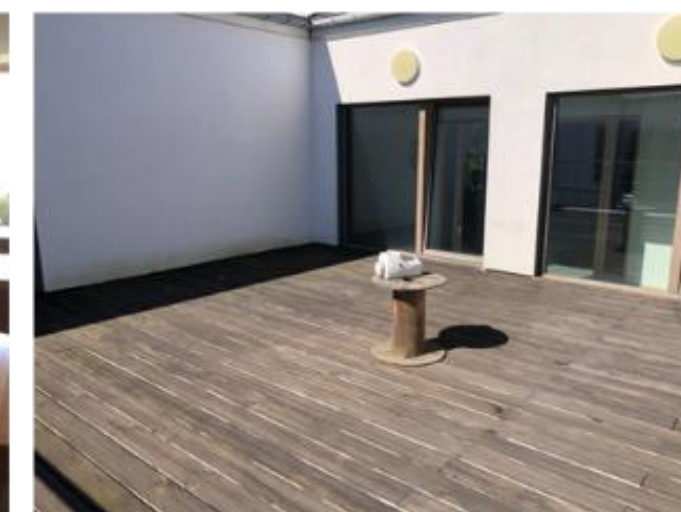
Pièce avec bois  
scolytés



Pièce sans bois  
scolytés



Extérieur



Prélèvements d'air pour analyser les moisissures en présence dans une pièce avec bois scolyté, comparaison avec une pièce sans bois scolyté, Extérieur comme témoin





Figure 8. Photographie des prélèvements d'air (impaction et filtration) effectués au niveau de la salle de restauration (R+1 du bâtiment TEKICEA)

2 zones par pièces, avec un bio collecteur, en prélevant des volumes d'air variables (50 à 250L)

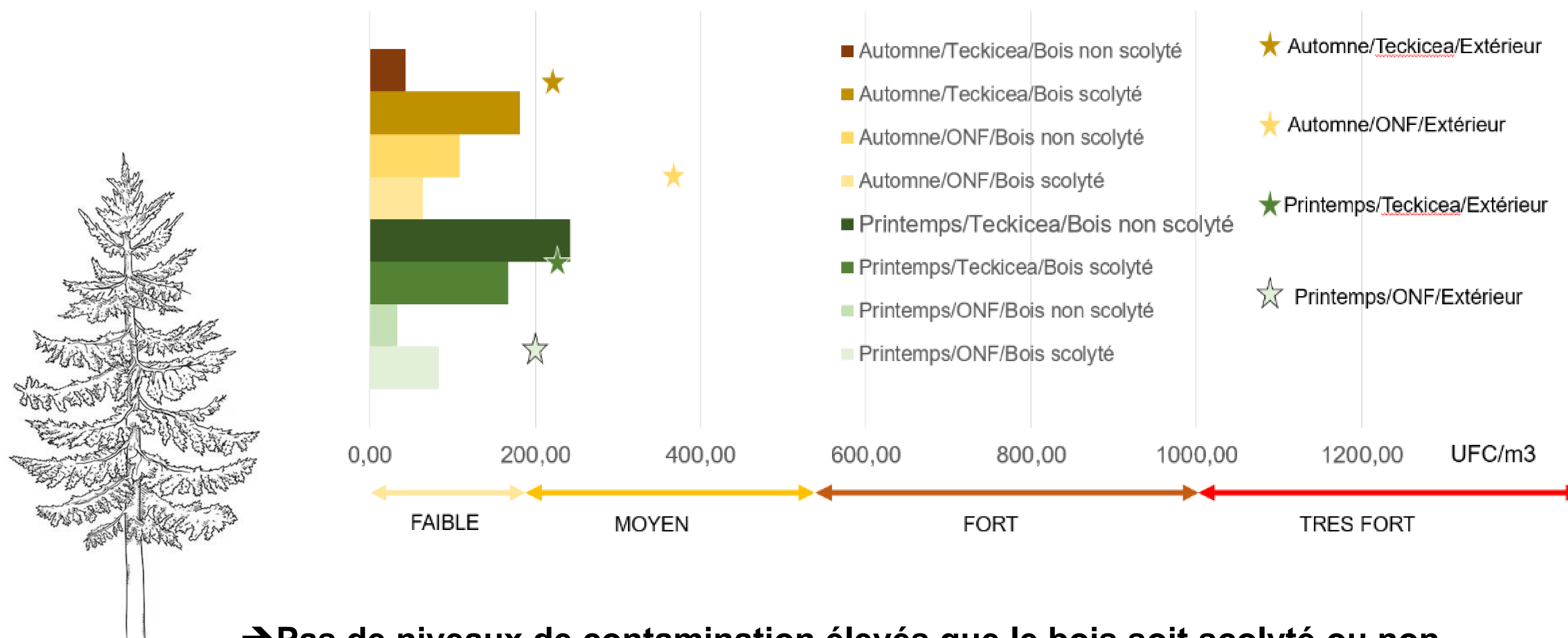


Unités Formant Colonies (UFC/m <sup>3</sup> )	Niveau de concentration
< 170 UFC/m <sup>3</sup>	Faible
170 à 560 UFC/m <sup>3</sup>	Moyen
560 à 1000 UFC/m <sup>3</sup>	Fort
> 1000 UFC/m <sup>3</sup>	Très fort

## NIVEAUX de CONTAMINATION EN UFC/m<sup>3</sup> d'AIR

**UFC = unité microbiologique donnant une colonie fongique**

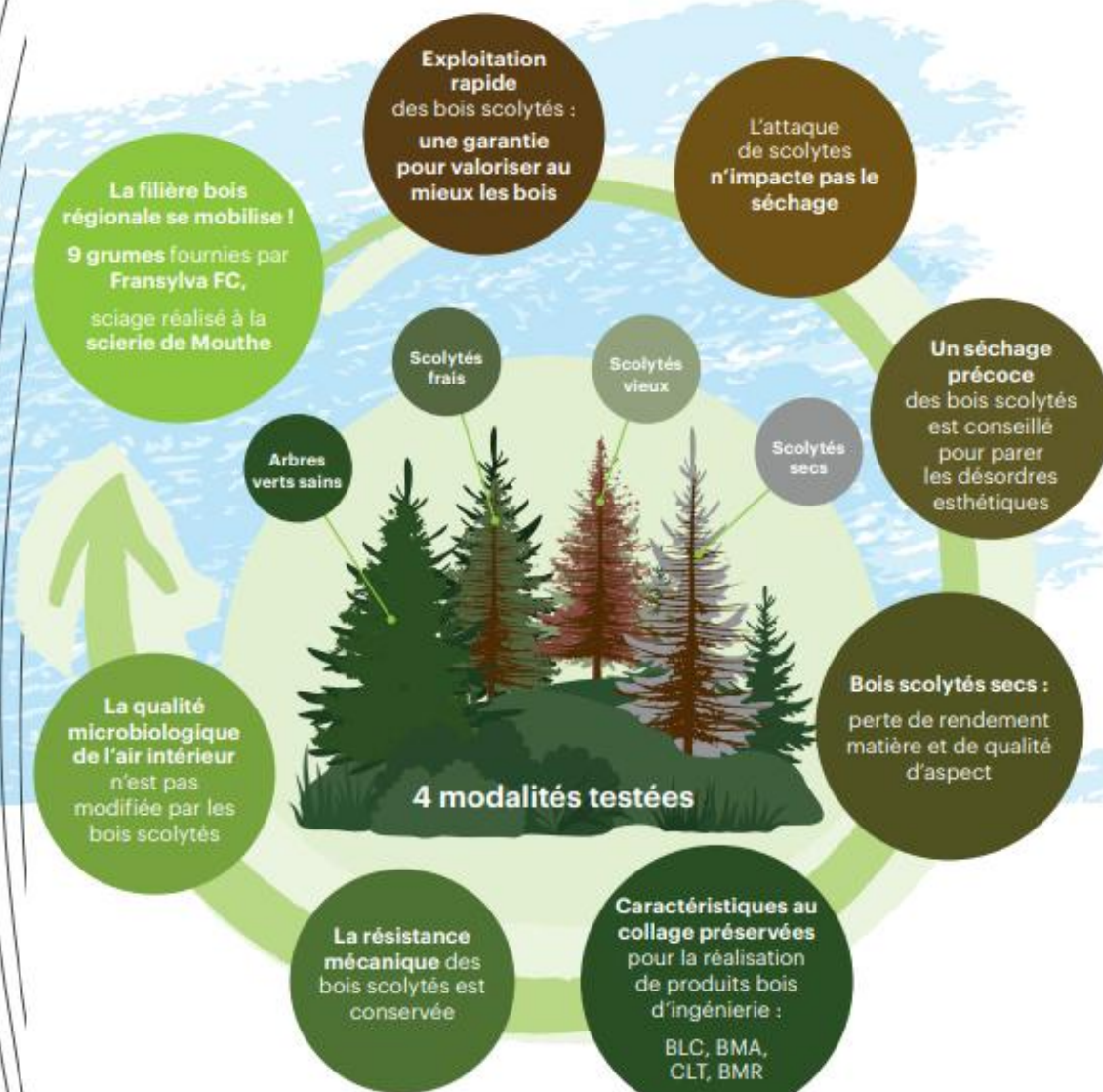




- Pas de niveaux de contamination élevés que le bois soit scolyté ou non
- Teneurs normales pour des bâtiments salubres
- Variations saisonnières (conditions météorologiques, ventilations) mais niveaux faibles



## INESE ET PROMESSE : DEUX ÉTUDES POUR VALORISER L'INTÉGRATION DES ÉPICÉAS SCOLYTÉS EN ÉCOCONSTRUCTION



ÉTUDES RÉALISÉES PAR



ÉTUDES FINANCÉES PAR



ÉTUDES RÉALISÉES EN PARTENARIAT AVEC



## BOIS SCOLYTÉS : UNE RÉSISTANCE MÉCANIQUE CONSERVÉE



Classement par méthode visuelle du lot total de planches (STI à III) que les bois soient scolytés ou non.

> Répartition STI à STIII indépendante du niveau d'attaque par les scolytes.

Propriétés mécaniques obtenues sur l'ensemble (MORh module de rupture, Eml module d'élasticité et MV masse volumique).

> Les propriétés mécaniques évoluent bien avec le classement visuel et sont indépendantes du niveau d'attaque par les scolytes.

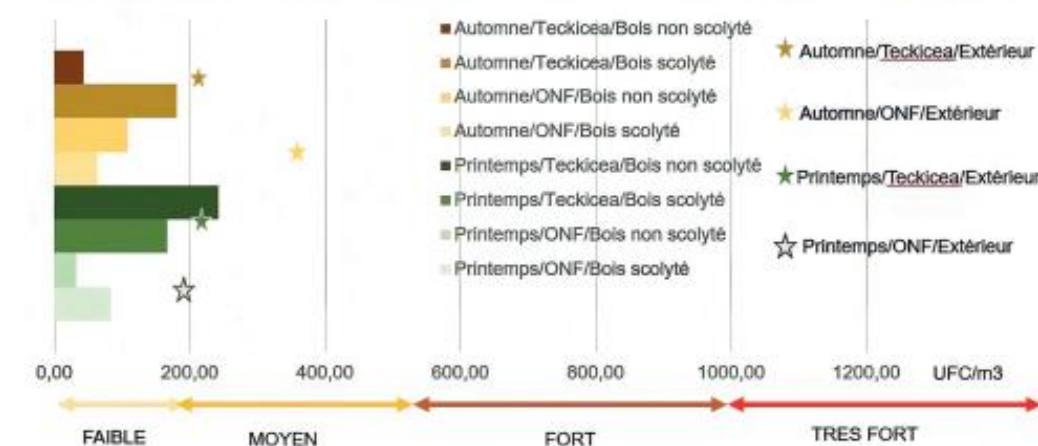


## UNE QUALITÉ MICROBIOLOGIQUE DE L'AIR INTÉRIEUR NON IMPACTÉE



Bois scolyté au niveau de la charpente ou des CLT, plans de travail et bois massif des murs.

Niveau de contamination faible dans toutes les pièces que les bois soient scolytés ou non.





Année	Nombre de personnes sensibilisées
2021	219
2022	425
2023	200
2024	375
2025	290
<b>Total</b>	<b>1509</b>

Présentation des résultats des projets après de 1500 personnes

Des interviews et citations dans diverses publications professionnelles

Des webinaires sur la chaine YouTube FCBA qui sont toujours visionnés

Les résultats des projets disponibles sur le site FCBA(rapports / présentations / flyer)

<https://www.fcba.fr/travaux/promesse-integration-des-epiceas-scolytes-en-construction-impact-sur-les-proprietes-mecaniques-et-sanitaires/>

## Bénéfices constatés :

- De l'intérêt depuis 5 ans sur cette thématique
- Une diffusion des résultats au niveau national (reconnaissance des travaux menés en BFC et GE)
- Des échanges avec tous les maillons de la filière forêt bois : des propriétaires forestiers, des entreprises, des utilisateurs, des architectes, des designers, des élus, des bureaux d'études, des bureaux de contrôle, des universitaires et chercheurs ...
- Une valorisation argumentée de l'utilisation des épicéas scolytés (caractérisation technique)
- Des prix du bois qui remontent (la qualité de l'épicéa scolytés est démontrée)
- Une utilisation « banale et courante » des épicéas scolytés par la filière



# Pour plus d'informations

[Documents finaux INESE](https://www.fcba.fr/travaux/projet-inese-integration-des-epiceas-scolytes-en-ecoconstruction/) <https://www.fcba.fr/travaux/projet-inese-integration-des-epiceas-scolytes-en-ecoconstruction/>

[Documents finaux PROMESSE](https://www.fcba.fr/travaux/promesse-integration-des-epiceas-scolytes-en-construction-impact-sur-les-proprietes-mecaniques-et-sanitaires/) <https://www.fcba.fr/travaux/promesse-integration-des-epiceas-scolytes-en-construction-impact-sur-les-proprietes-mecaniques-et-sanitaires/>

## Contacts :

Nathalie Mionetto [Nathalie.mionetto@fcba.fr](mailto:Nathalie.mionetto@fcba.fr)  
Mathilde Montibus [Mathilde.montibus@fcba.fr](mailto:Mathilde.montibus@fcba.fr)  
Clément L'Hostis [Clement.lhostis@fcba.fr](mailto:Clement.lhostis@fcba.fr)  
Jean-Denis Lanvin [Jean-denis.lanvin@fcba.fr](mailto:Jean-denis.lanvin@fcba.fr)  
Philippe Fénart [Philippe.fenart@fcba.fr](mailto:Philippe.fenart@fcba.fr)