



INSTITUT
TECHNOLOGIQUE

Intégration des épicéas scolytés en écoconstruction

Pourquoi et comment construire en épicéa scolyté ?



Valorisation des bois scolytés, VISIOBOIS, le 08/03/2023

| fcba.fr

Depuis 2018, attaques de scolytes sur les épicéas :

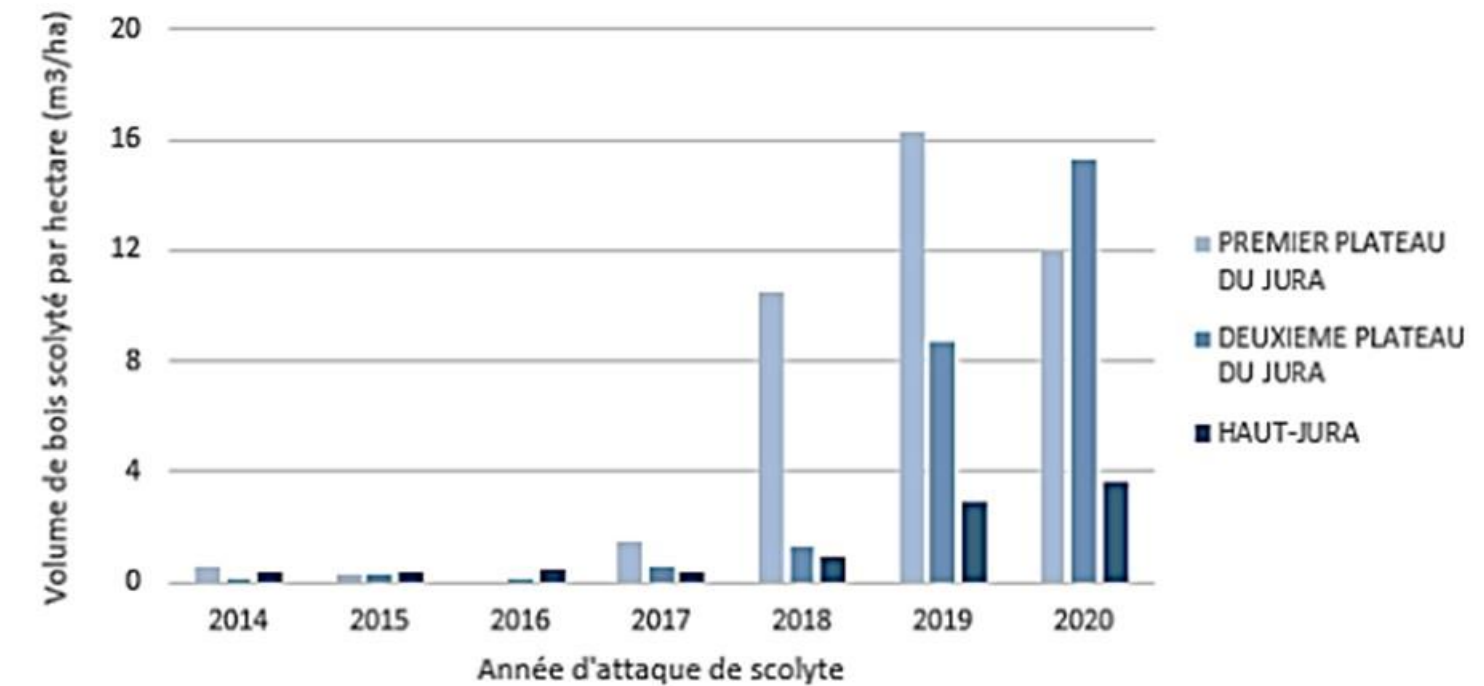
- Volumes en augmentation
- Pessières touchées à des altitudes de plus en plus élevées
- Forte dépendance des conditions climatiques saisonnières
- Risque accru avec le réchauffement climatique

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 ?



Evolution des volumes scolytés par hectare sur les « massifs-échantillon » suivis par les correspondants-observateurs du DSF dans le massif jurassien – Doubs et Jura (F. Dumortier, DSF, 2021)



Etapas 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 :

2) 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



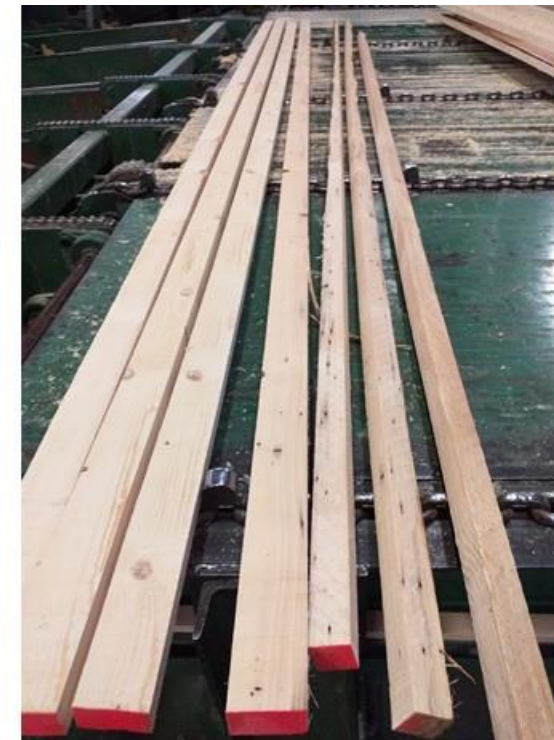
- Bille de pied : noir
- Première surbille : rose
- Deuxième surbille : blanc
- Troisième surbille : orange



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

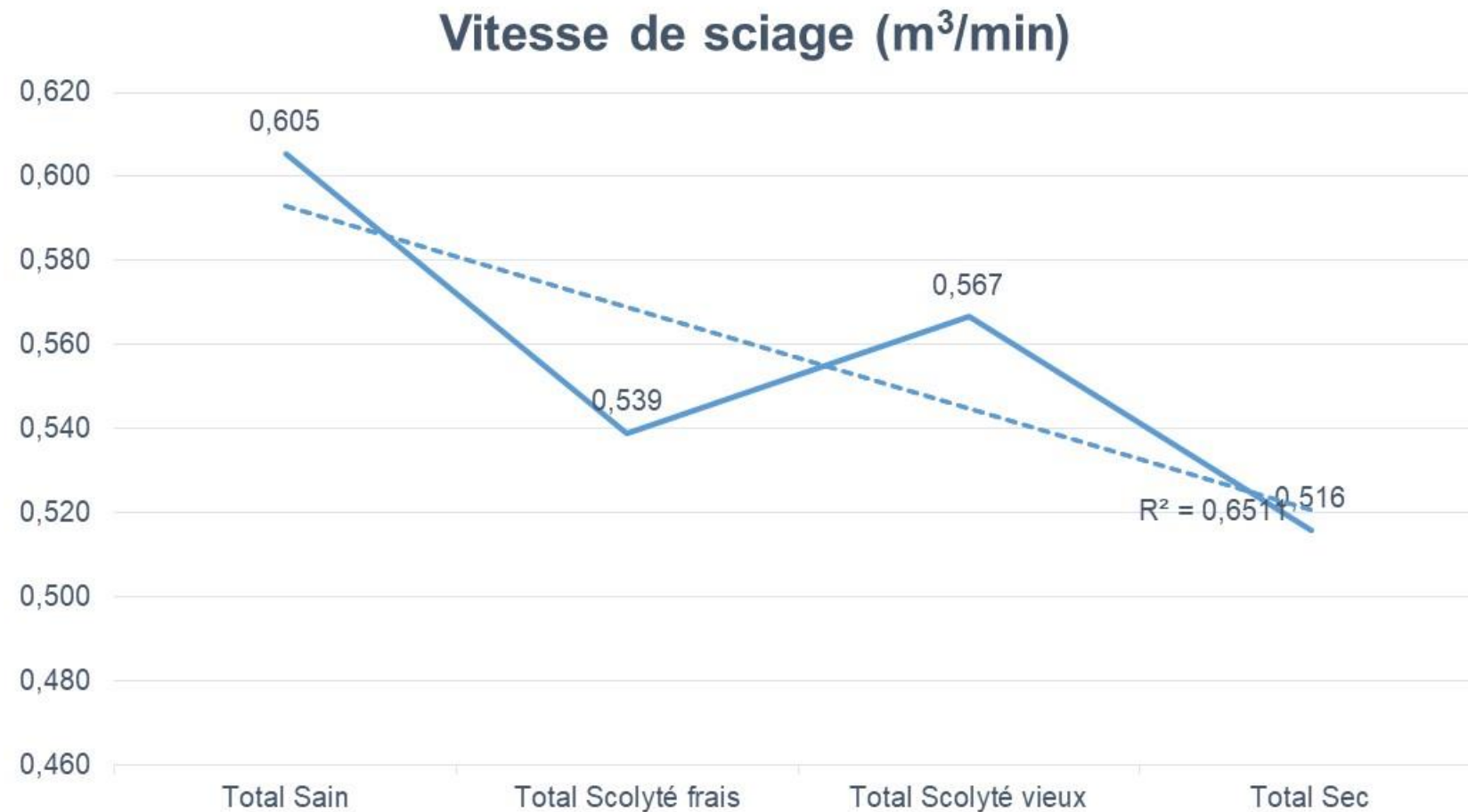


Déroulé des essais



- 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

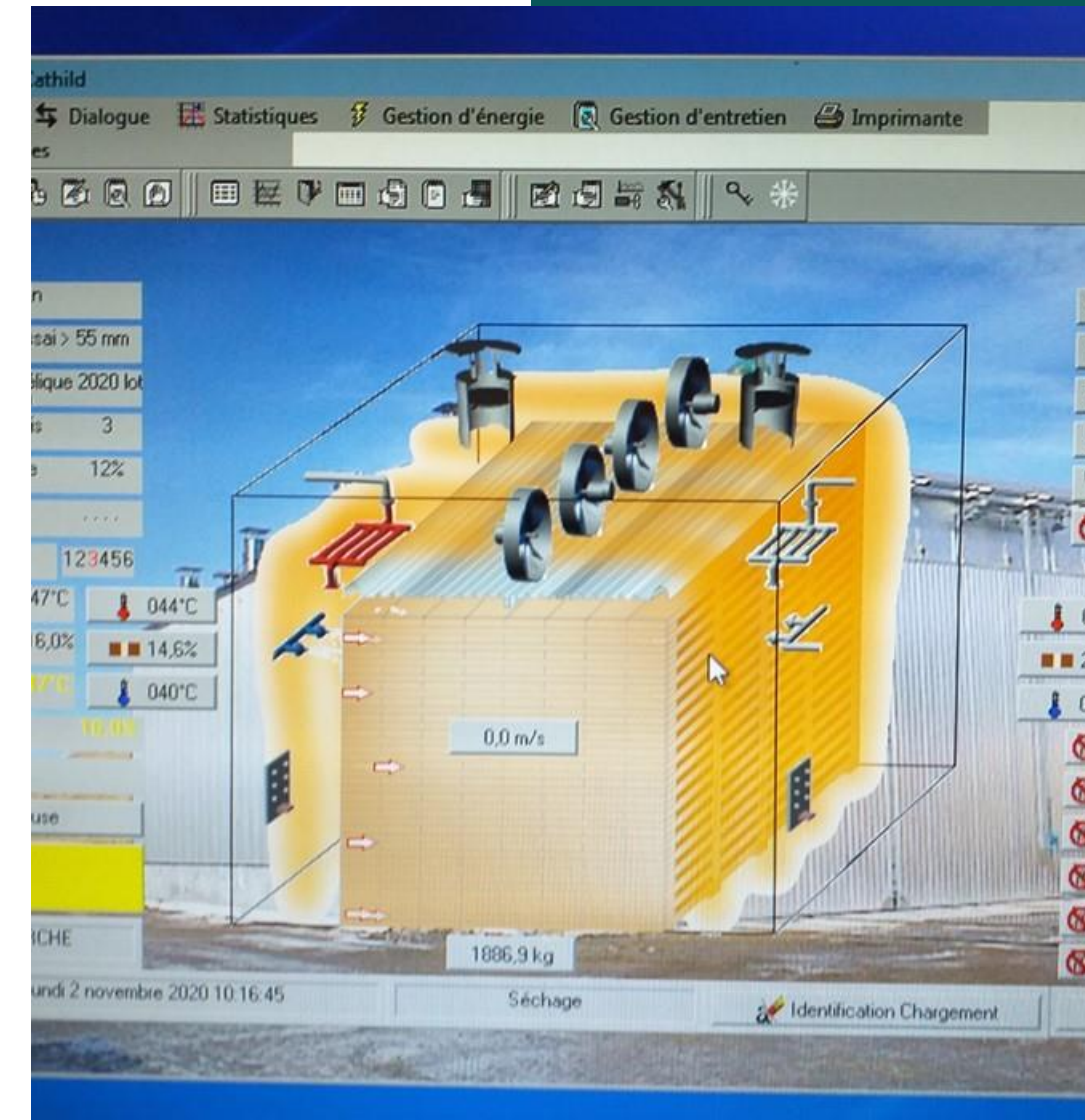


NIVEAU SCOLYTE	VOLUME (M3)	VOLUME BILLON (M3)	RENDEMENT-MATIÈRE	PART DE C18 ET CHOIX 2 SUR VOLUME SCIAGES
SAIN	2,735	4,307	63,50%	81,55%
SCOLYTÉ FRAIS	2,578	4,414	58,40%	83,43%
SCOLYTÉ VIEUX	2,021	3,566	56,68%	85,91%
SEC	3,525	6,134	57,47%	74,73%

- 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 :

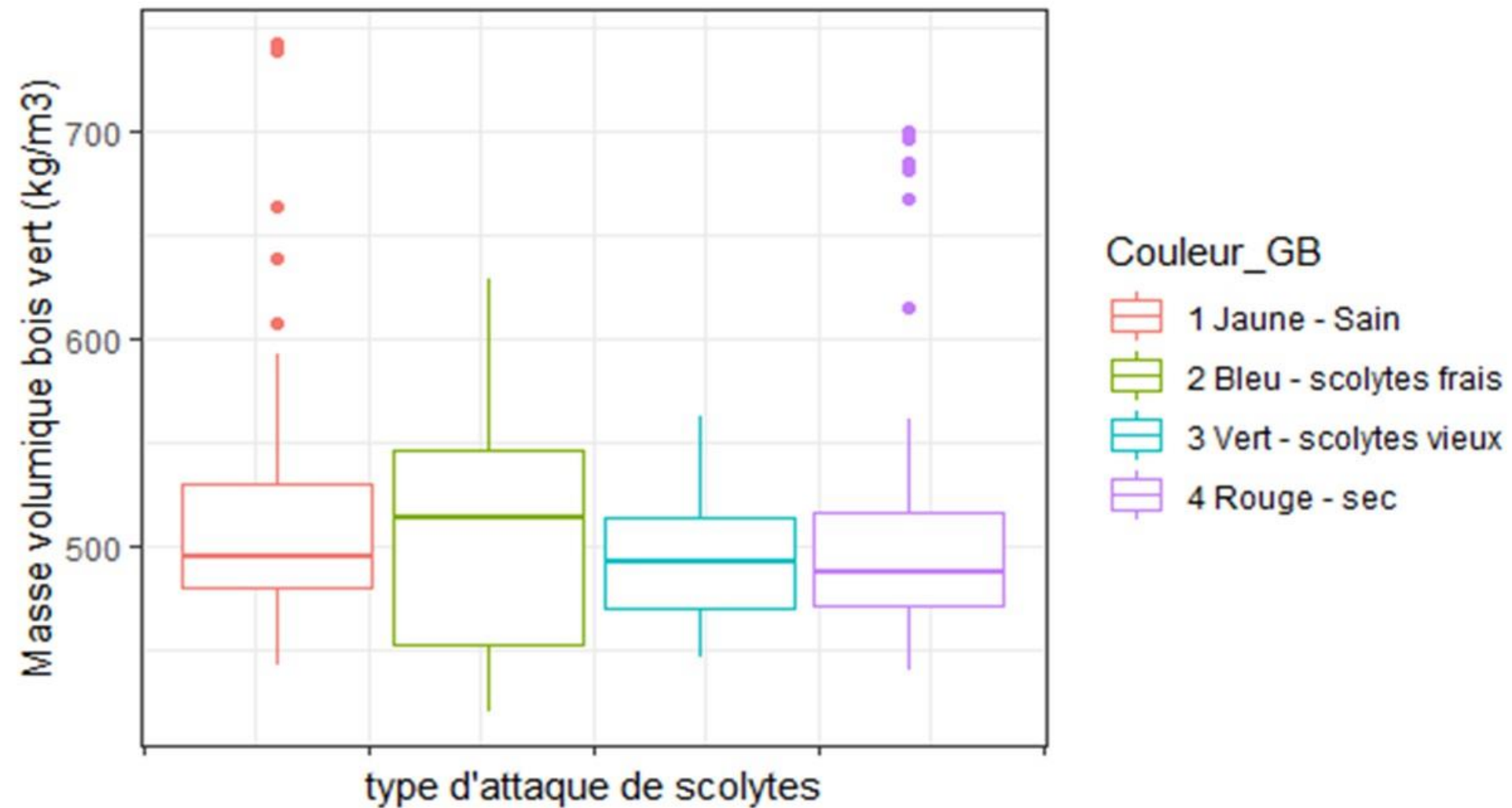
- Teneur en humidité
- Présence de poches d'eau
- Collapse
- Fentes

PROG		V %	↘ h	↗ %/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			00	> 50	070	11,0
		50	07		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			00	30 - 27	070	07,9
		50	07		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	



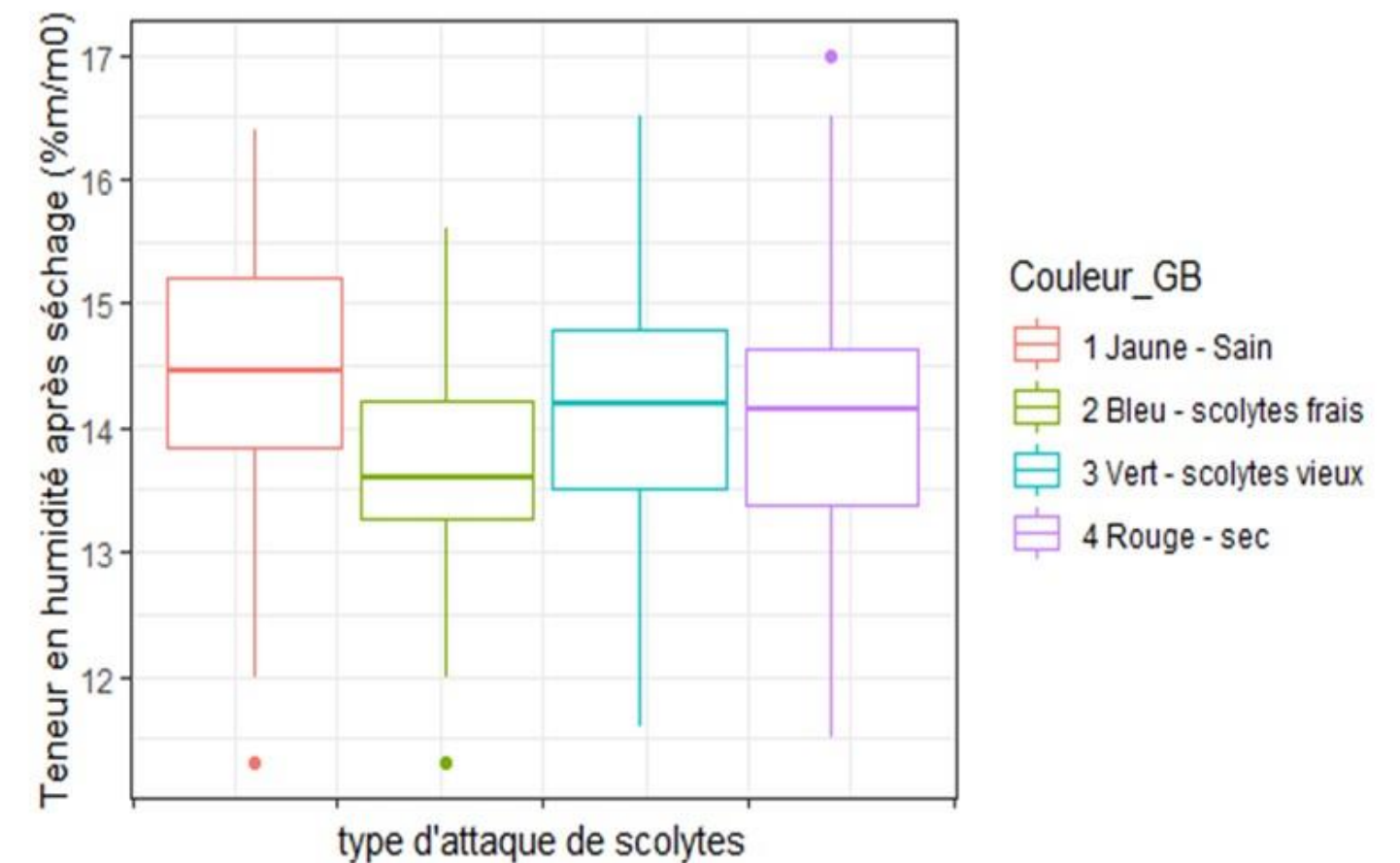
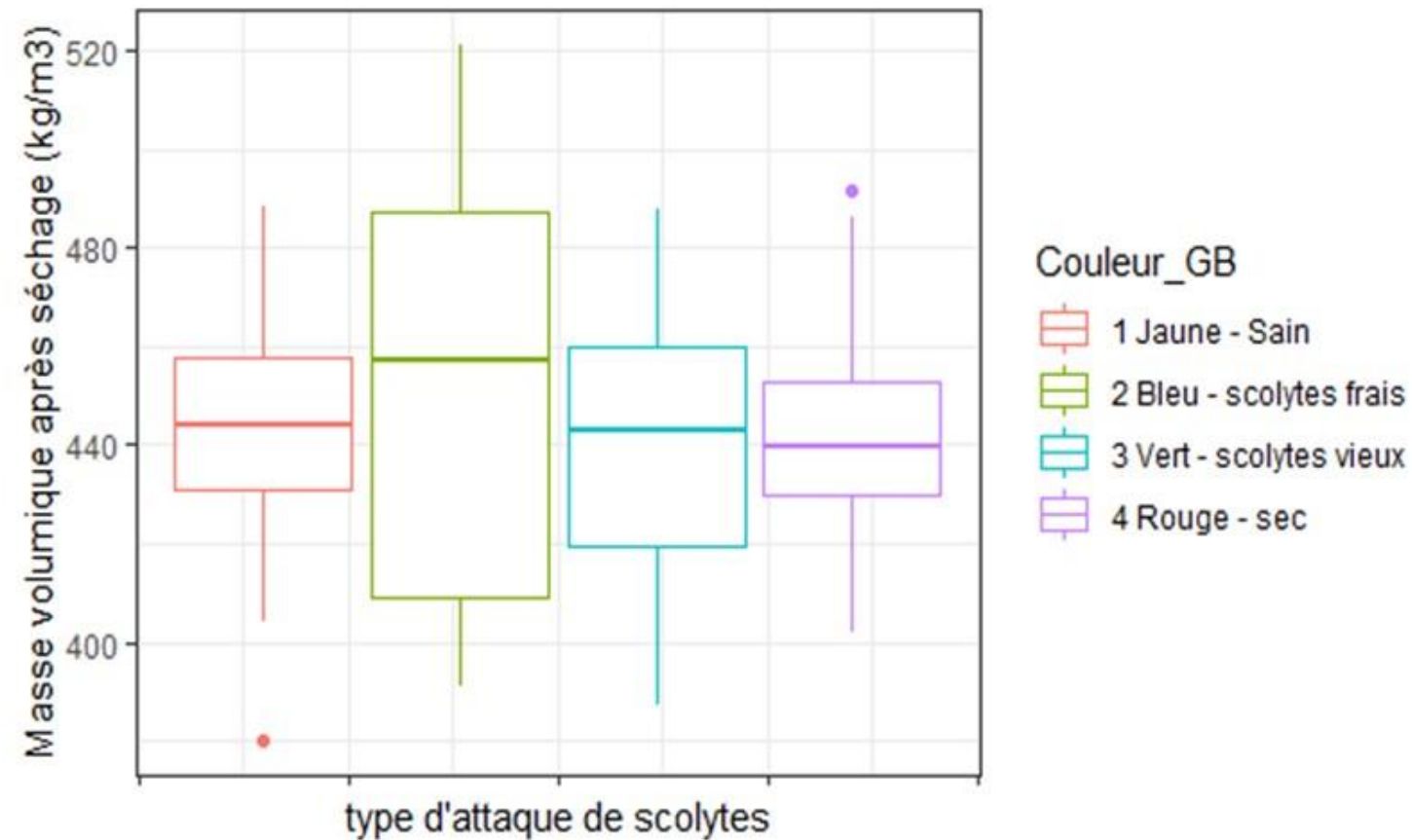
Résultats

- Pas de différence de masse volumique bois verts :
 - Teneur en humidité non dépendante de la typologie d'attaque



Résultats

- Pas de différence de masse volumique et de teneur en humidité bois secs:



- Les différences ne sont pas significatives d'une typologie d'attaque à l'autre, pour les 3 cycles de séchage

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

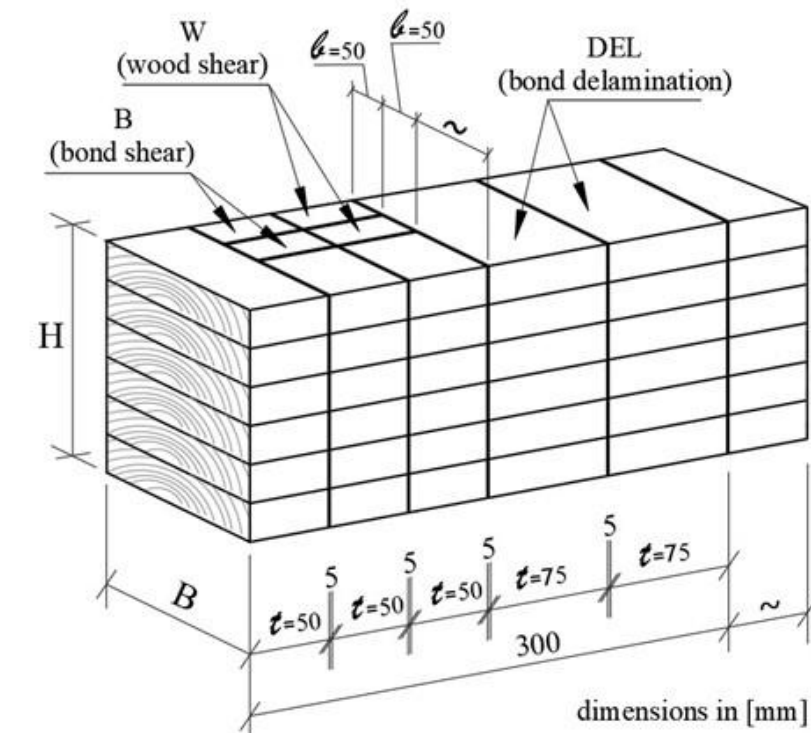
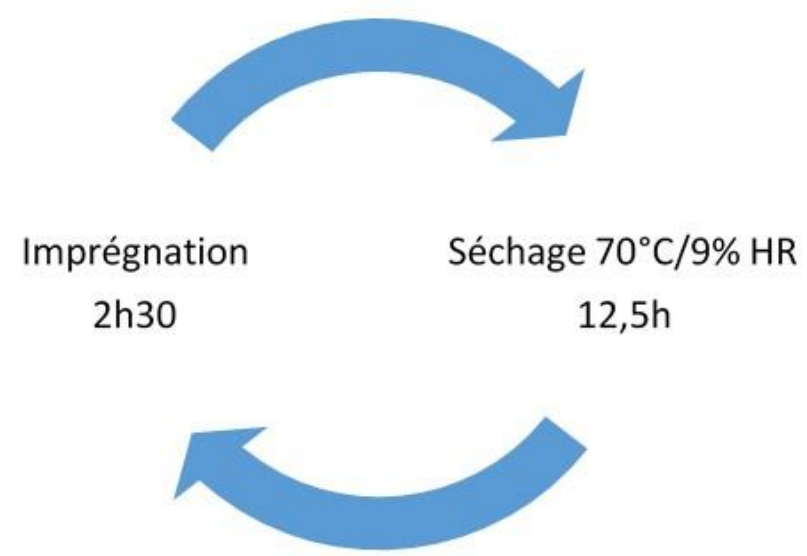
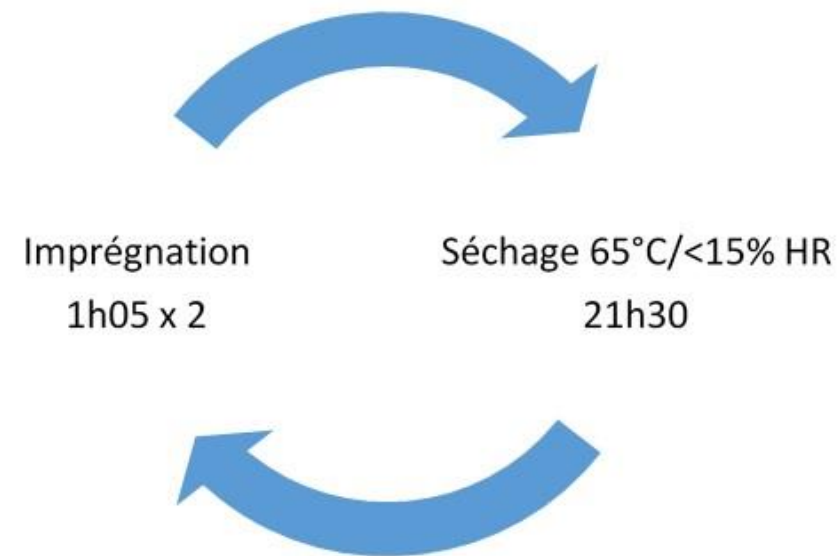


Déroulé des essais

- 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_{totale} (%)	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

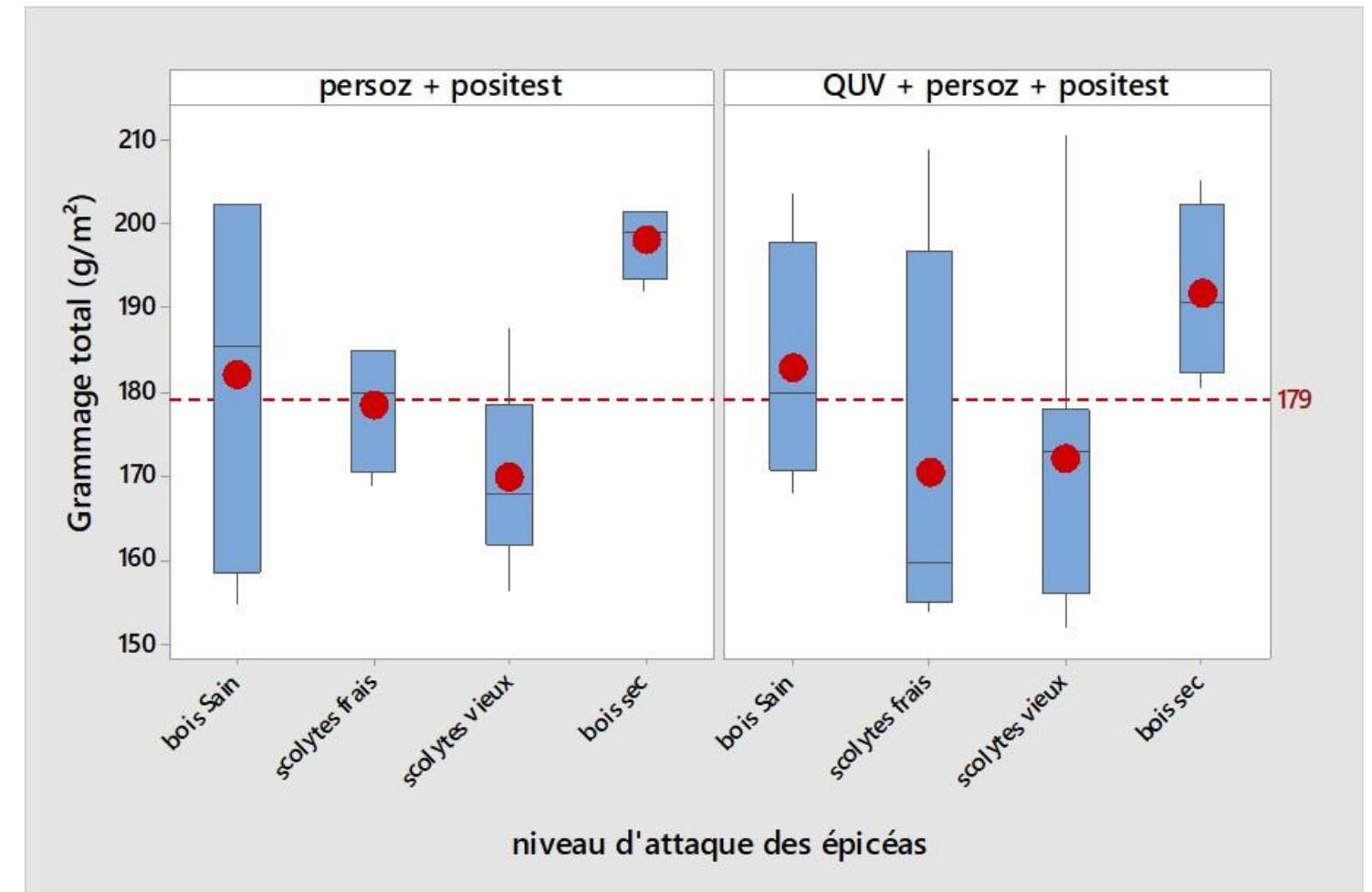
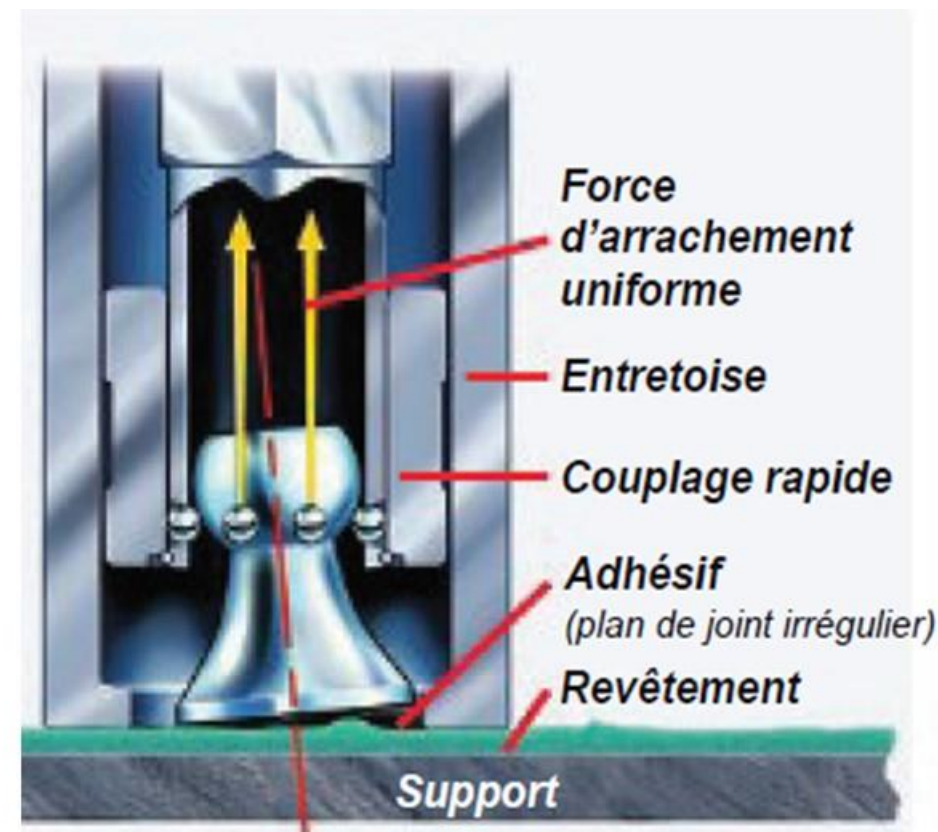
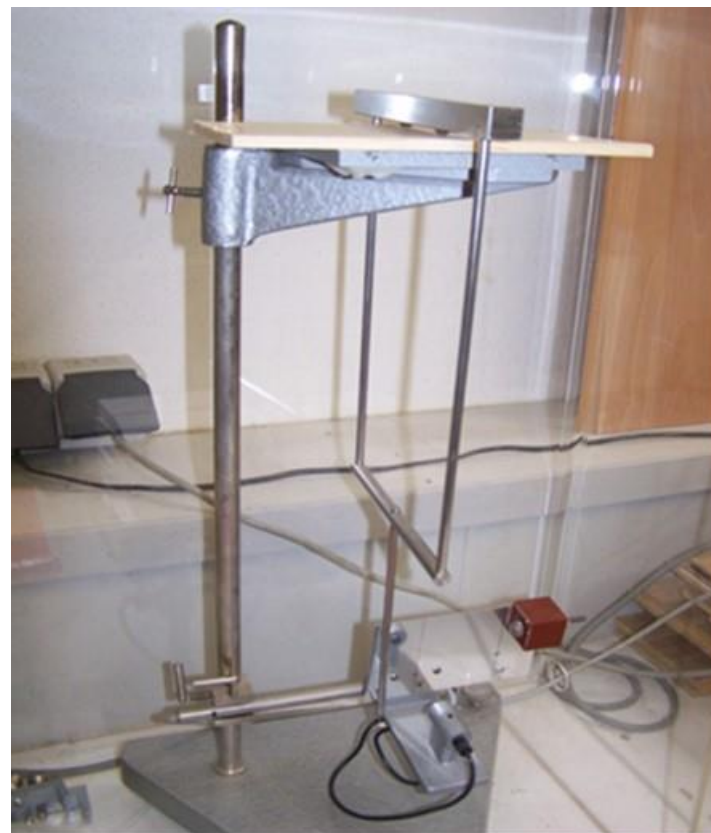
Impact de l'attaque de scolytes sur la tenue des finitions



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

Deux essais : pendule de Persoz et Positest avec sous sans vieillissement QUV

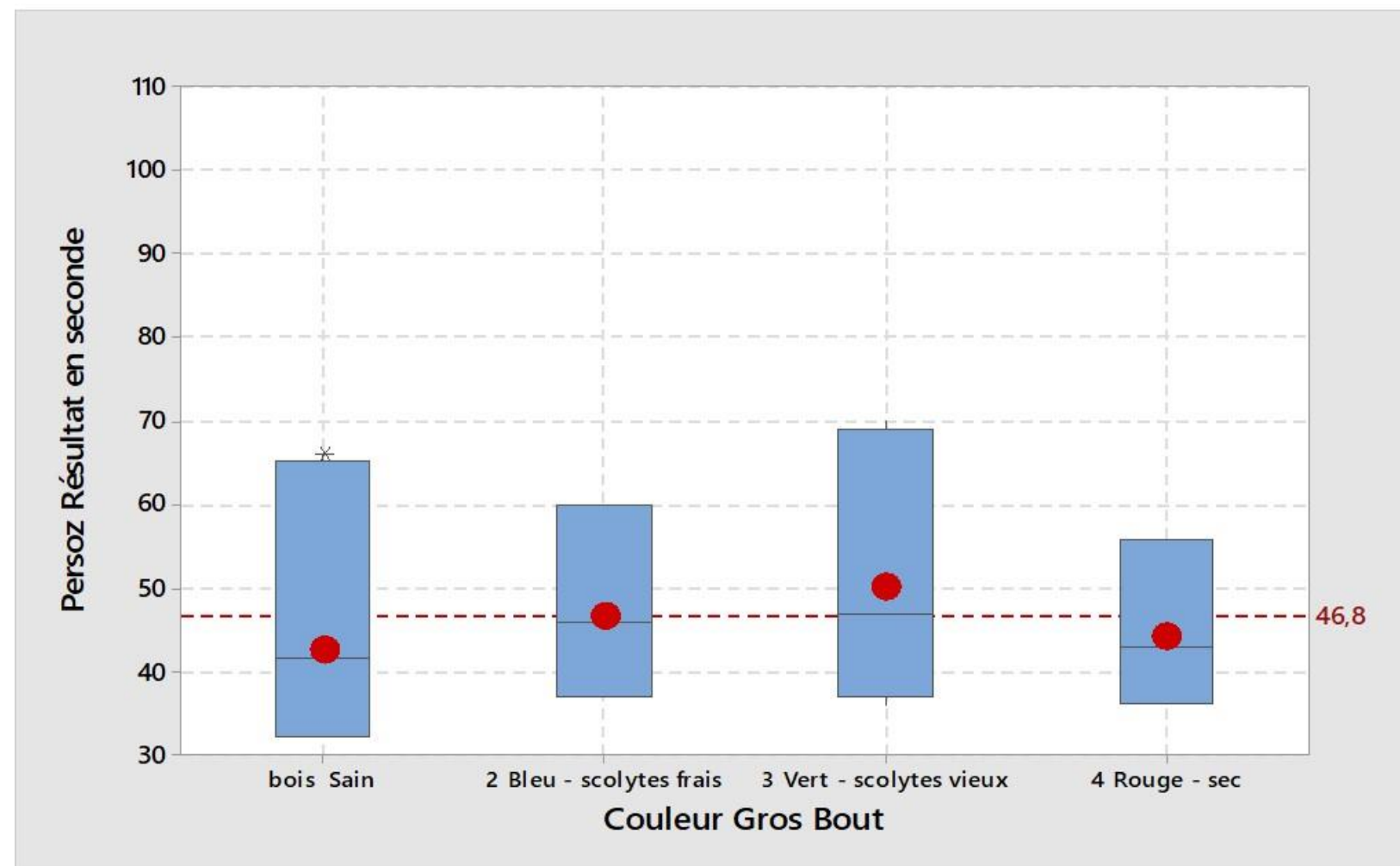
- Choix des éprouvettes
- Application de la finition en 2 couches et mesure du grammage.
 - Grammage plus fort pour les bois scolytés secs :
 - Observation similaire pour le pin maritime bleui
 - Début de développement de mycélium augmentant la perméabilité de l'échantillon ?



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

Résultats sans vieillissement

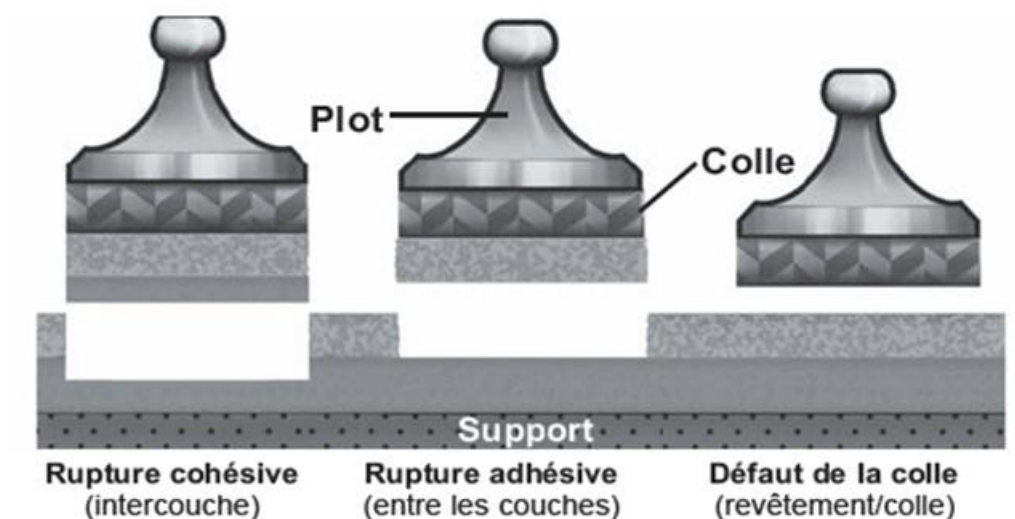
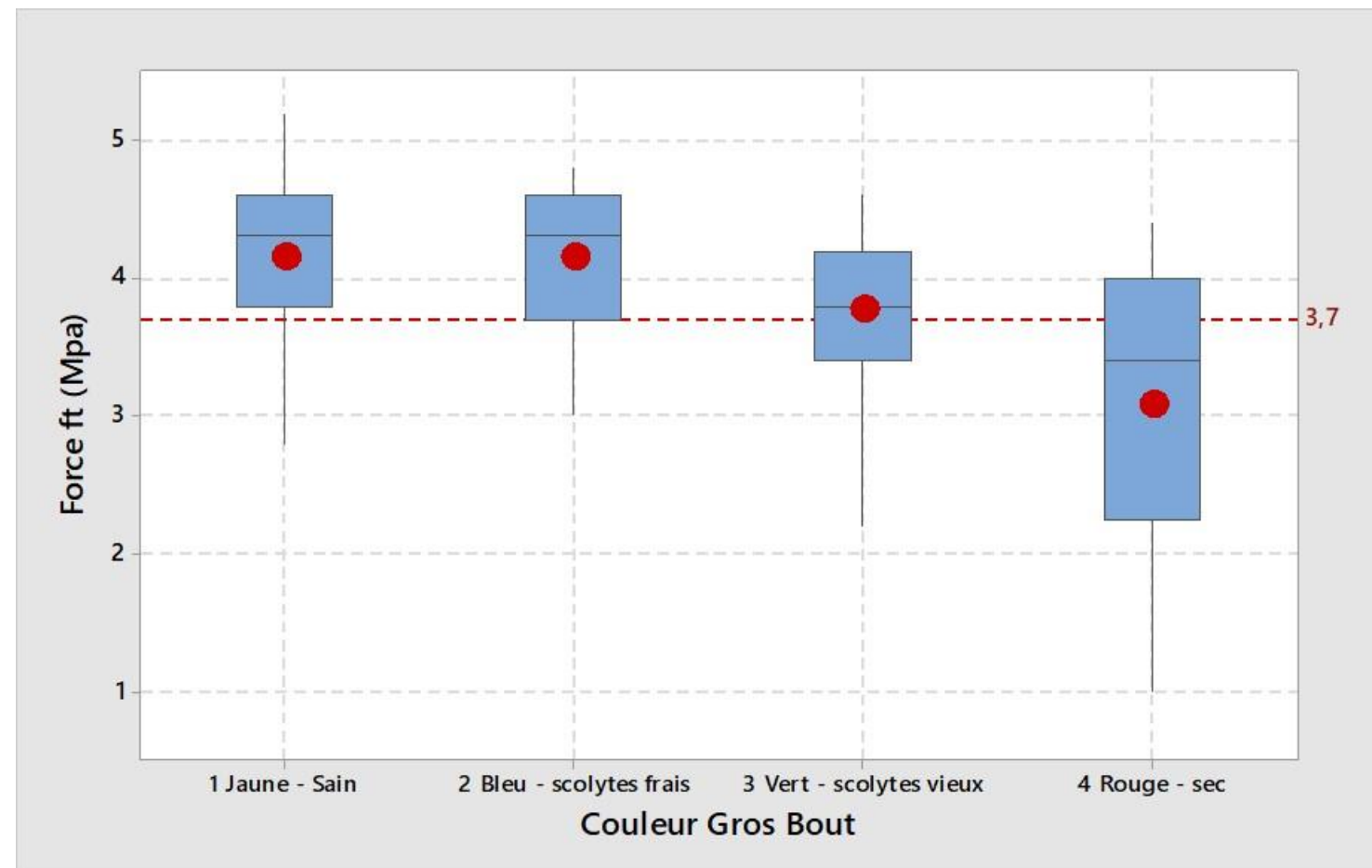
- Pendule de Persoz
 - Aucune différence entre les types d'attaque



Résultats sans vieillissement

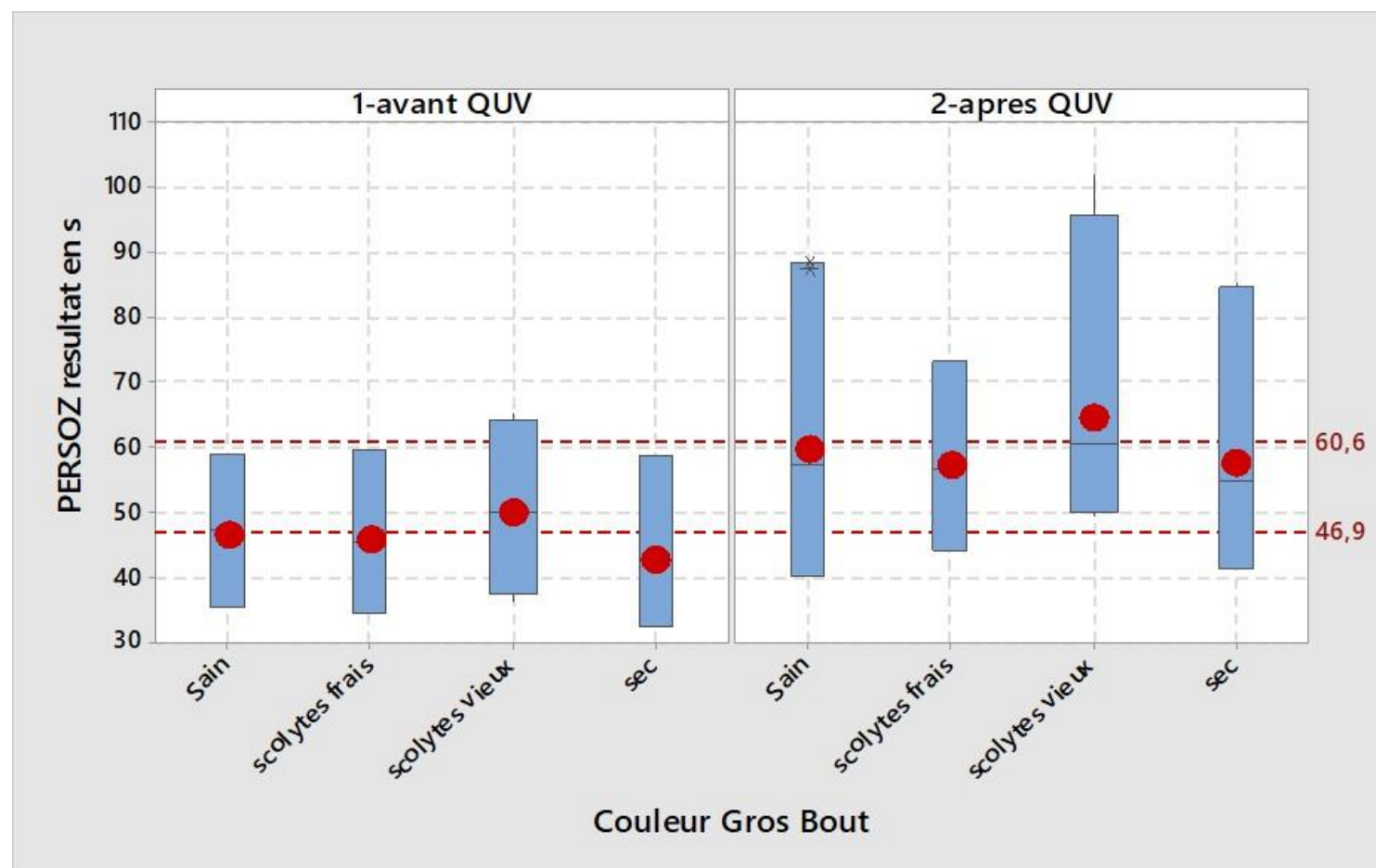
- **Positest :**

- Différence pour les bois secs en raison de la différence de grammage vraisemblablement
- Nécessité d'adapter le procédé si finitions sur bois scolytés secs
- Pas de différence notable avec les autres types d'attaque



Résultats après vieillissement

- Pendule de Persoz
 - Augmentation des valeurs Persoz → endommagement de la finition après vieillissement
 - Pas de différence de comportement global en fonction du type d'attaque

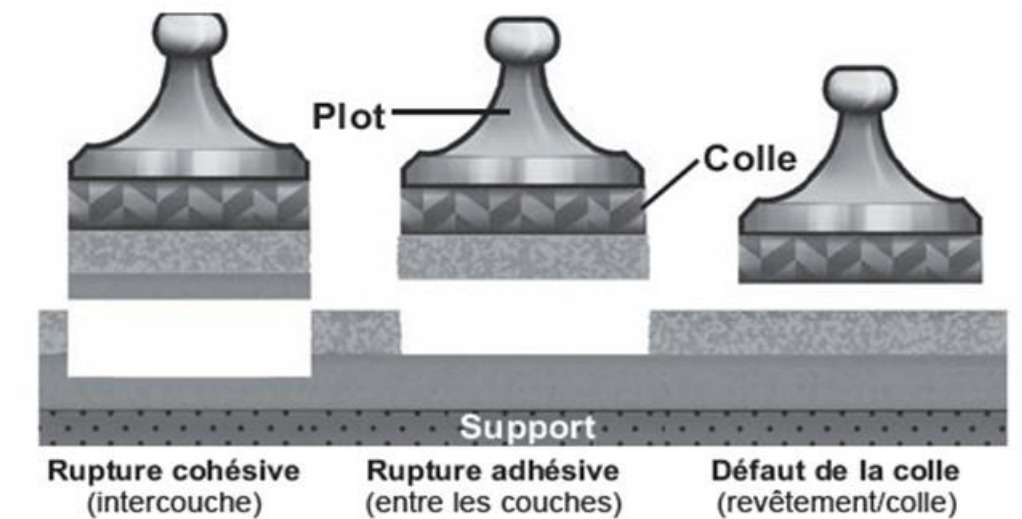
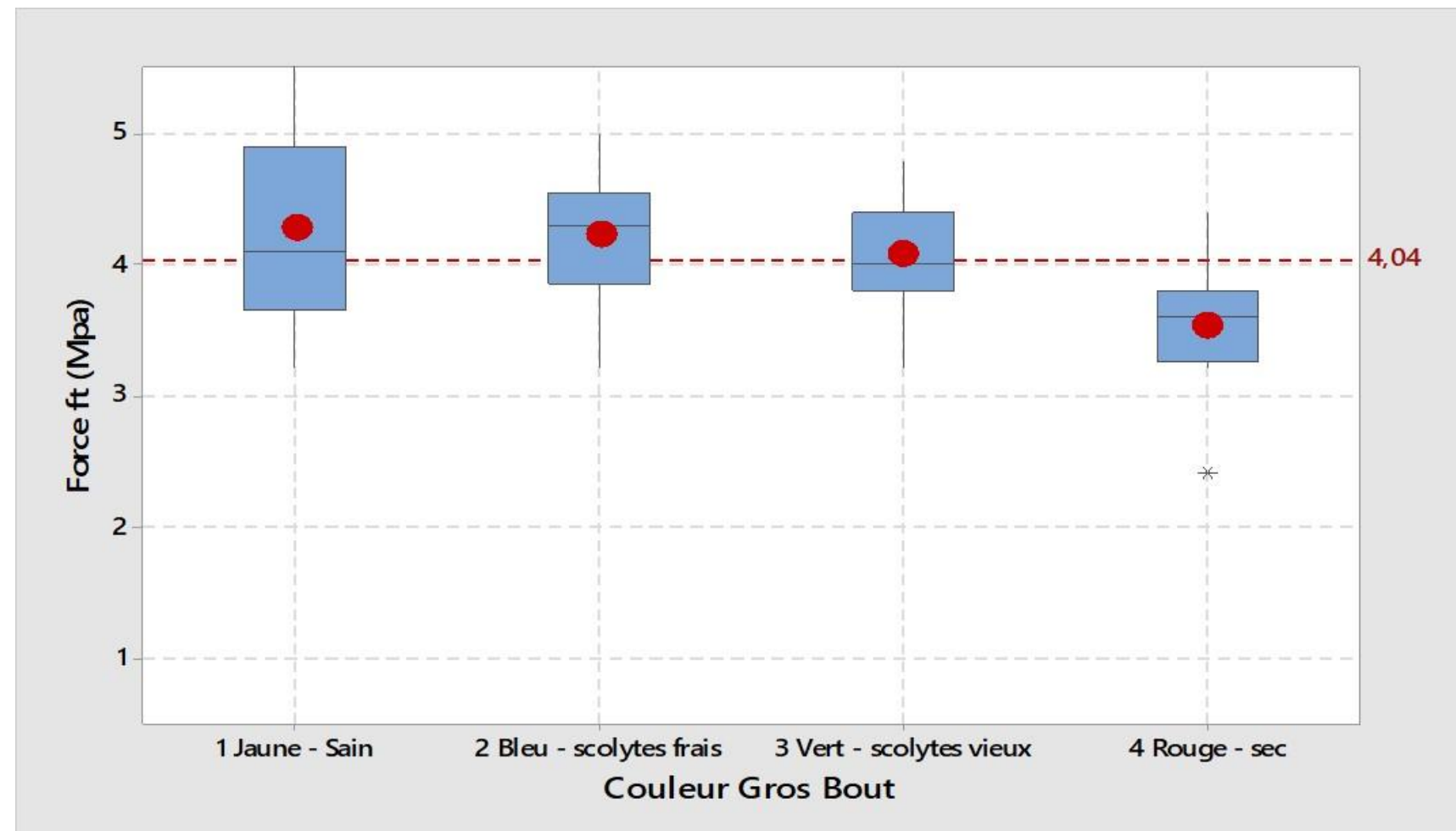


Distribution des résultats PERSOZ selon la technique des boites à moustache (étendue de la boîte à 95%)

Résultats après vieillissement

- **Positest :**

- Différence pour les bois secs en raison de la différence de grammage vraisemblablement
- Pour toutes les attaques → amélioration de la tenue de la peinture après vieillissement en raison de l'apparition de microfissures
- Mêmes tendances d'avant vieillissement



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**



Merci de votre attention

Rapport final disponible sur le site FCBA

<https://www.fcba.fr/travaux/projet-inese-integration-des-epiceas-scolytes-en-ecoconstruction/>

Contacts :

Nathalie Mionetto Nathalie.mionetto@fcba.fr

Clément L'Hostis Clement.lhostis@fcba.fr

Jean-Denis Lanvin Jean-denis.lanvin@fcba.fr

Philippe Fénart Philippe.fenart@fcba.fr