



Plan
Climat



Grand
Besançon
Métropole



LES RENDEZ-VOUS DU BÂTIMENT INNOVANT



Pôle énergie
**Bourgogne
Franche-Comté**

Réussir la transition écologique du bâtiment



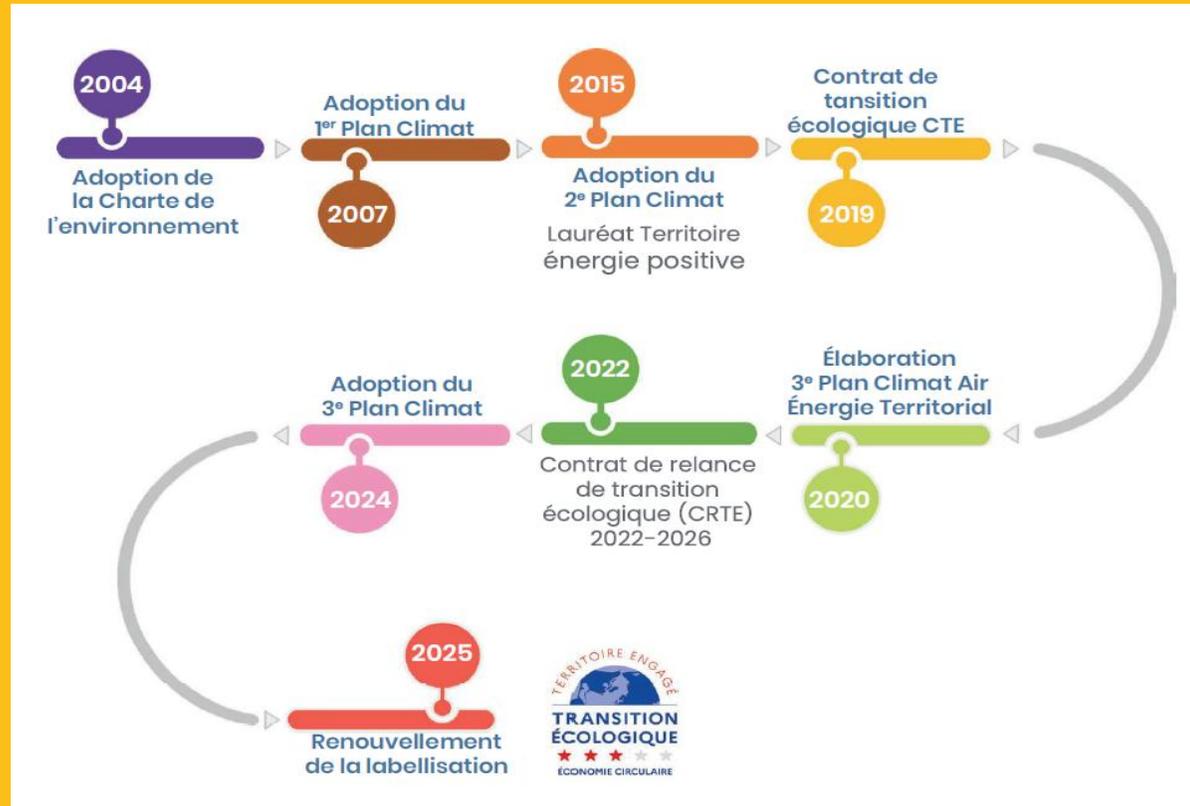
Plan
Climat



Grand
Besançon
Métropole

Plan Climat 2024-2029



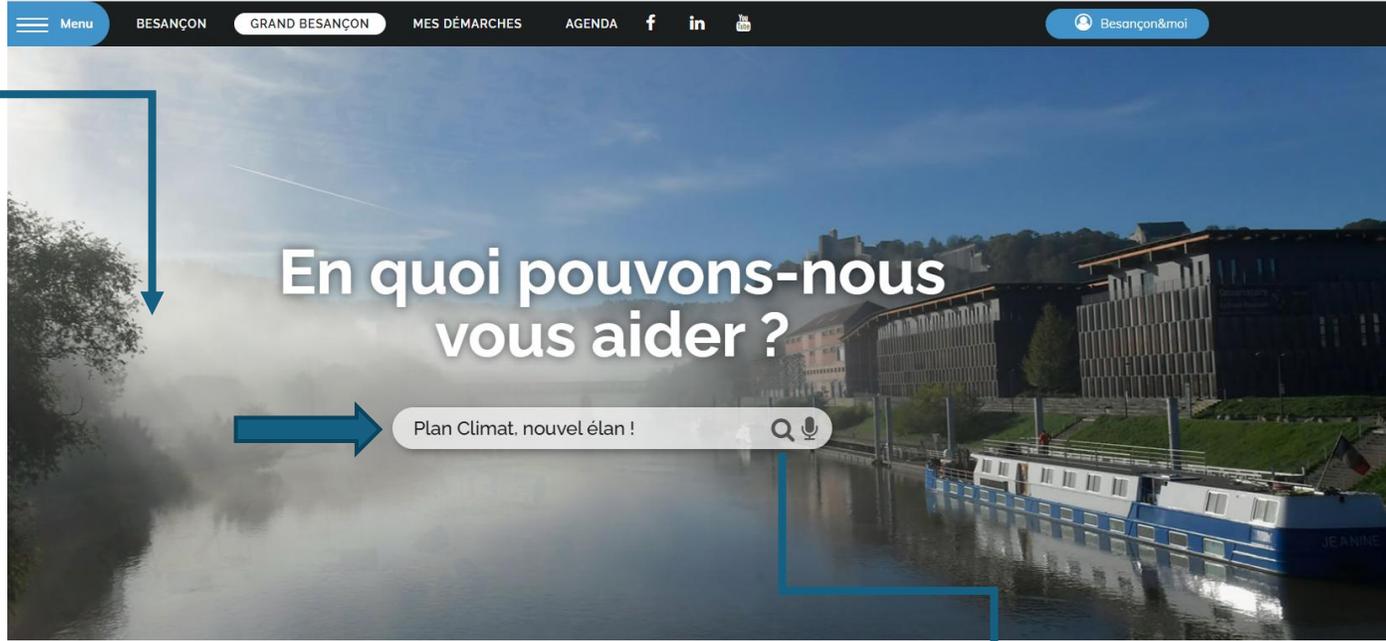


Le territoire de grand Besançon est historiquement engagé sur la voie de la transition écologique.

L'objectif : devenir un territoire à énergie positive à horizon 2050, et adapté aux conditions climatiques futures.

- réduire de moitié les consommations d'énergie du territoire d'ici 2050
- multiplier par 8,6 la production d'Énergie Renouvelable et de Récupération (EnRR)

Afin d'être à la hauteur face aux enjeux, Grand Besançon a élaboré une stratégie autour de 4 ambitions, déclinées en 40 actions principales.



Menu BESANÇON GRAND BESANÇON MES DÉMARCHES AGENDA Q

Les territoires sont en première ligne face au changement climatique. Parce qu'ils en subissent les impacts mais aussi et surtout parce qu'ils ont des possibilités d'actions. Le Grand Besançon s'est donné un objectif volontariste : respecter les objectifs de la COP21 et devenir territoire à énergie positive en 2050.

Aujourd'hui, le Grand Besançon poursuit son engagement en faveur du climat et révisé le programme d'actions de son plan climat pour les 6 prochaines années (2024-2029).

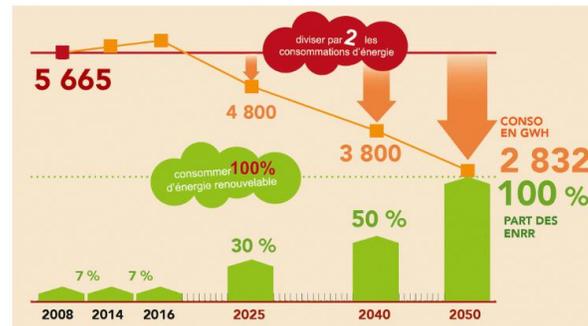
Ce service vous est rendu par Grand Besançon Métropole.

CONTACT

Service environnement et cadre de vie
Tél. 03 81 87 88 60
environnement@grandbesancon.fr

DOCUMENT UTILE

PLAN CLIMAT AIR ÉNERGIE
TERRITORIAL GRAND BESANÇON
METROPOLE 2024-2029 (4,72 Mo, pdf)



4 AMBITIONS - 40 ACTIONS CIBLES

AMIBITION 1 : Penser autrement

AMBITION 2 : Mieux préserver et valoriser notre capital naturel

AMBITION 3 : Mieux vivre au quotidien

AMBITION 4 : Mieux produire



28 – Coopérer avec les acteurs professionnels du bâtiment et de l'immobilier afin d'organiser la montée en puissance des professionnels de la rénovation énergétique des bâtiments

La rénovation des bâtiments : axe fort du Plan Climat.

- mesures d'accompagnement des particuliers et des bailleurs dans des rénovations ou constructions exemplaires
 - accompagnement des acteurs du bâtiment pour des réalisations efficaces du point de vue énergétique et de l'utilisation de matériaux issus du réemploi, biosourcés...
- 



Je vous écoute :



Vos besoins



Vos
contributions
possibles

Elsa DUPONT

Chargée de mission transition
écologique
Département Transition Ecologique
Service Environnement et cadre de vie

Tél : 03 81 87 88 65

elsa.dupont@grandbesancon.fr



Centre de ressources régional du bâtiment durable

au service des professionnels
et acteurs du bâtiment

Financé par :

Le Pôle énergie,

L'ACTEUR CLÉ DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE DU BÂTIMENT EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Établissement public au service des professionnels et acteurs du bâtiment



NOS MISSIONS

- **Mobiliser les professionnels et acteurs du bâtiment** sur toutes les questions en lien avec la transition énergétique et écologique
- **Les accompagner** dans l'évolution de leurs pratiques professionnelles et dans l'acquisition de nouvelles compétences

Le Pôle énergie,

L'ACTEUR CLÉ DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE DU BÂTIMENT EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Établissement public au service des professionnels et acteurs du bâtiment



NOS PUBLICS

- **Artisans et entreprises du bâtiment**
- **Acteurs de la maîtrise d'œuvre et de l'accompagnement technique**
Architectes, bureaux d'études, diagnostiqueurs, économistes, bureaux de contrôle, conseillers...
- **Acteurs de la maîtrise d'ouvrage publique et privée**
Collectivités, bailleurs sociaux, syndicats de copropriétés, promoteurs, établissements de santé et médico-sociaux...
- **Acteurs de la formation professionnelle et de l'emploi**

Le Pôle énergie,

L'ACTEUR CLÉ DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE DU BÂTIMENT EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ

Établissement public au service des professionnels et acteurs du bâtiment



NOS PRINCIPAUX DOMAINES DE COMPÉTENCES

- La sobriété et l'efficacité énergétique
- Les énergies renouvelables intégrées au bâti
- Le réemploi des matériaux
- Les matériaux biosourcés
- La qualité de l'air intérieur
- Le confort d'été



Plan
Climat



Grand
Besançon
Métropole



LES RENDEZ-VOUS DU BÂTIMENT INNOVANT



Pôle énergie
Bourgogne
Franche-Comté

Réussir la transition écologique du bâtiment

Au programme

- Présentation de l'opération par le maître d'ouvrage
- Intégration dans les appels d'offre
- Présentation de solutions techniques pour intégrer le bois scolyté dans la construction
- Présentation de l'étude sur l'intégration du bois scolyté dans le bâtiment
- Visite du bâtiment destiné à la réserve en bois scolyté structurel

Intervenants

Virginie Duede, Directrice du musée, MOA

Cléo Chatelet, chargée d'opération, Grand Besançon Métropole

Nathalie Mionetto, Chargée de territoire Nord-Est, FCBA



Présentation de l'opération :

Virginie Duede, Directrice du Musée des Maisons Comtoises



Grand
Besançon
Métropole

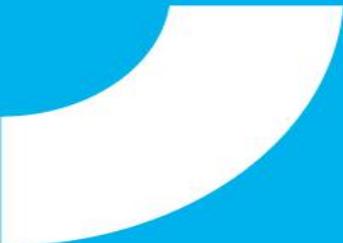
Le bois scolyté

Intégration dans les appels d'offres en marché public

24/04/2025

1 – Expression de la demande

Extrait du programme : « les nouveaux bâtiments (construits ou réhabilités) se doivent de répondre aux enjeux d'exemplarité architecturale, y compris énergétique, tout en s'inspirant de l'architecture traditionnelle dans ses techniques, son intelligence, son bon sens, sa sobriété et son insertion environnementale. Il est ici question d'exploiter et d'adapter le bon sens du projet architectural et paysager comme outil de découverte et d'enseignement. Le tout devra renforcer l'attractivité, faciliter l'utilisation et participer au projet du musée. »



2 – Préparation du DCE

Dossier de consultation des entreprises, en particulier intégration de l'utilisation de bois scolyté pour certains ouvrages dans les CCTP (cahier des clauses techniques particulières)



CONSULTATION DES PARTENAIRES

Région Bourgogne – Franche-Comté (financeur, avec aide bonifiée sous conditions)

Critère 1 : Bois certifié « AOC Bois du Jura », « Bois des territoires du Massif central™ », ou équivalent (respectant les critères de certification)

Critère 2 : Bois s’inscrivant dans un projet de construction ou de rénovation, démontrant des performances en matière de développement des approvisionnements directs et de retombées territoriales en termes économique, social et environnemental. Il convient de justifier que tout a été mis en œuvre pour optimiser l’origine local des bois dès l’amont du projet :

- Préparation du marché de travaux, de fourniture et/ou de service en réalisant un recensement des professionnels du territoire en capacité de répondre aux conditions particulières du marché ;
- Choix d’essences disponibles dans la région ;
- Choix techniques permettant l’accès au marché par les entreprises de la région ;
- Allotissement du projet permettant l’accès au marché par les entreprises de la région ;
- Recourt au principe de circuit court ;
- Définition des critères de sélection pour l’analyse des offres ;

Ce bois doit par ailleurs être issu de forêts gérées durablement (label PEFC, FSC ou équivalent).

Teckicea (bureau d’études bois à Pontarlier) : spécialiste des critères compatibles avec les règles de la commande publique

DEFINITION DES LOTS ET/OU OUVRAGES

— Tous les ouvrages en bois doivent respecter ces 2 critères.

Lot 06 Charpente et bardage bois : mise en œuvre de bois scolyté

- Bois de charpente traditionnelle en bois massif du nouveau bâtiment des réserves (partiellement apparente) ;
- Bois de charpente (éléments secondaires apparents) de la galerie extérieure ;
- Bois d'ossature des cloisons intérieures du hangar Vellerot ;
- Bois d'ossature secondaire pour l'isolation par l'extérieur de l'atelier des services techniques ;
- Bois de bardage.

FIBOIS BFC : l'interprofession régionale de la filière forêt-bois

- Fédère et représente tous les acteurs de la filière forêt-bois ;
- Recense les professionnels locaux en capacité de répondre aux conditions particulières du marché ;
- Organise le Palmarès régional de la construction et de l'aménagement bois en BFC : Franchement bois ;
- Edite des guides, des kits de communication, met en place des outils, organise des formations, pour améliorer la connaissance sur les ressources forestières, les entreprises, les produits, les savoir-faire mais aussi pour promouvoir toutes les utilisations du bois.
- Exemple : journée technique sur les bois scolytés vendredi 14 octobre 2022 à laquelle ont participé les MOE

REDACTION DU CCTP LOT 06

— **Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) est un document écrit qui complète les pièces graphiques. Il décrit les prestations à réaliser par lot.**

Il rappelle également les références aux D.T.U. et autres normes et règles de construction en vigueur, spécifiques au lot traité.

Pour les lots utilisant le matériau bois, il est rappelé les caractéristiques du bois à mettre en œuvre en termes de qualité, taux d'humidité, traitement, etc., jusqu'à la provenance du bois, déclinés par type d'élément (bois de charpente, massif, lamellé-collé, panneaux, etc.). Ces descriptions permettent de garantir le respect des critères pour attribution des aides.

Précision ajoutée concernant l'utilisation de bois scolyté :

1.2 - Essences et origines des bois

- **Bois certifié « AOC Bois du Jura », « Bois des territoires du Massif central™ », ou équivalent (respectant les critères de certification)**
- **Bois issu de forêts gérées durablement (label PEFC, FSC ou équivalent)**
- **Origines des bois et volonté du maître d'ouvrage**
 - Le maître d'ouvrage exprime des attentes élevées en termes de développement durable. La prise en compte des objectifs de développement durable se traduira particulièrement, compte tenu de l'objet du marché, par l'emploi de matériaux de construction adaptés aux attentes. L'opération prévoit donc l'utilisation de bois certifié AOC BOIS DU JURA ou équivalent, car répondant à des exigences précises fondées sur les principes du développement durable dans ses composantes économique, sociale et environnementale.
 - L'entreprise devra expliquer sa démarche au mémoire technique (achat de lamelle aux scieurs labélisés, collage par un lamelliste pour faire du lamellé collé ou du CLT...)
 - Afin de répondre à une valorisation des bois français de l'Est de la France touché par le scolyte, l'entreprise veillera à utiliser des bois « scolytés » dans certains postes du CCTP.
 - Les postes dont les bois pouvant être issus de parcelles atteintes par le scolyte seront précisés (ossature bois).
 - L'entreprise pourra inclure d'autres postes sur demande auprès de la maîtrise d'oeuvre.
 - L'objectif est d'utiliser à minima 30 % de bois du présent lot par des bois « scolytés »
 - L'entreprise expliquera sa démarche lors de la remise du mémoire technique.



3 – Consultation des entreprises

1^{ÈRE} CONSULTATION

23 novembre 2022 : publication du DCE pour 18 lots en procédure formalisée (appel d'offres ouvert avec publicité préalable)

Date limite de remise des offres : 9 janvier 2023, reporté au 16 janvier

- Lot 06 Charpente et bardage bois : 4 retraits
- 3 entreprises ont effectué une visite du site
- Dont 2 entreprises qui ont déposé une offre (sur un total de 39 plis déposés (40 offres) pour 137 retraits)

Critères de sélection : 60% prix et 40% valeur technique

- 15% moyens humains et matériels ;
- 10% qualité de l'offre : matériaux ou matériels mis en œuvre comparativement aux prescriptions du CCTP, avec en cas d'amélioration, des points attribués selon les propositions

Pour le lot 06, démarche effectuée par l'entreprise concernant l'utilisation de bois scolyté.

- 15% performance en matière de protection de l'environnement (gestion déchets, réduction pollution atmosphérique et GES, consommation d'eau, gestion des eaux usées, gestion des nuisances de chantier).

Analyse des offres du lot 06 estimé à 341 500€ HT en phase APD (01/2022), soit 357 815€ HT en date de valeur novembre 2022 (rappel : pas de négociation en procédure formalisée)

- offres de 498 460€ HT et 475 676€ HT : **déclaré infructueux.**

2^{ÈME} CONSULTATION

6 lots infructueux : DCE modifié avec intégration de Prestations Supplémentaires Equivalentes (variantes) dont 2 pour le lot 06 (ne concernent pas le bois scolyté)

Lot 06 : procédure modifiée = procédure adaptée ouverte (possible de passer des lots en MAPA jusqu'à 20% du montant total estimé des lots) = permet de négocier et gagner du temps (pas besoin d'attendre fin du délai de recours)

03 mars 2023 : publication de la consultation en MAPA pour 3 lots dont le lot 06 (les entreprises ayant déjà répondu en ont été informées)

4 avril 2023 : clôture de la consultation en MAPA = aucune offre pour le lot 06 = **permet de contractualiser directement sans publicité ni mise en concurrence avec une entreprise au choix**

Consultation des entreprises par téléphone pour connaître leurs motivations et disponibilités et au final, l'entreprise Charpente Laurent Pontarlier s'est montrée la plus réactive : entretien le 24 mai 2023, offre remise le 6 juin = offre initiale (entreprise a maintenu ses prix de 1^{ère} consultation)

RÉPONSE DU CANDIDAT

Entreprise de charpente Laurent Pontarlier, extrait de son mémoire technique :

Pour le lot n°06, démarche effectuée par l'entreprise concernant l'utilisation de bois scolyté

Notre travailons avec la SCIERIE LARESCHE à ST COLOMBE depuis des dizaines d'année, Avec laquelle nous avons réalisé beaucoup de projet en filière courte, et récemment deux projet avec l'utilisation de bois scolyté (Bureaux du BE TECKICA à PONTARLIER, et Périscolaire à DOUBS) . Les bois scolytés sont stocker a un endroit bien défini sur le parc à grume de la scierie afin de garantir la traçabilité, ils sont ensuite sciés, séchés et rabotés à la scierie, puis soit envoyés dans nos ateliers pour effectuer le taillage, ou alors à l'entreprise SIMONIN pour effectuer le collage et ainsi produire les lamellé collé dont nous avons besoin.

Le bois effectue donc très peu de kilomètre :

- Forêt à scierie : maximum 20 km
- Scierie à entreprise : 5 km pour nos ateliers et 37km pour le lamellé colle
- Entreprise à chantier : 57km

Retour d'expérience :

- Difficulté à avoir du bois scolyté avec AOC du Jura : un seul fournisseur à l'époque (2023), 2 aujourd'hui ;
- Ne pas procéder à la coupe trop tôt car le bois s'abîme vite ;
- Séchage naturel ne convient pas ;
- Coordination compliquée entre les différents acteurs : commune, ONF, etc.



**Grand
Besançon
Métropole**

Grand Besançon Métropole
Communauté urbaine

La City - 4 rue Gabriel Plançon
25043 Besançon Cedex

Tél. 03 81 87 88 89 - Fax 03 81 87 88 08
www.grandbesancon.fr



Intégration des épicéas scolytés en écoconstruction

Pourquoi et comment construire en épicéa scolyté ?



le Rendez-vous du bâtiment innovant de Grand Besançon Métropole - le 24 avril 2025 - Musée des maisons comtoises de Nancray.

| fcba.fr

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

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

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

**Accompagner
les professions
sur leurs marchés**

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



**Projet INESE
Intégration Epicéas
scolytés en construction**



fcba.fr

| 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

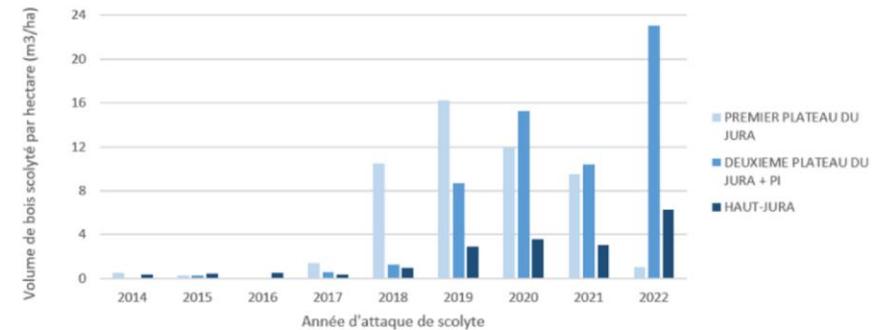
Incertitudes quant à la transformation

- 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 ?

Une épidémie au plus haut sur le second plateau et dans le Haut-Jura



Evolution des volumes scolytés par hectare dans les « massifs-échantillon » épicéas suivis par les correspondants-observateurs du DSF dans le massif jurassien – Doubs et Jura par année biologique (du 1^{er} juin n au 31 mai n+1) * (F. Dumortier, DSF, 2023)



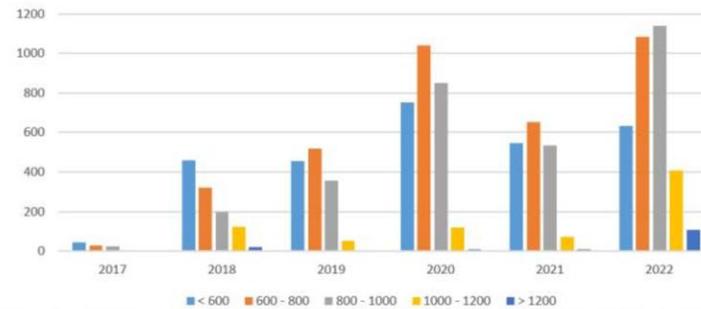


Fig. 6 Evolution des surfaces résineuses potentiellement scolytées sur le massif jurassien en Bourgogne-Franche Comté par année biologique (du 1^{er} juin n au 31 mai n+1) et classe d'altitude, obtenue par traitement des images satellitaires via la méthode ForDead (INRAE) en utilisant le thème résineux OSO du CESBIO (F. Dumortier, DSF, juin 2023)



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)

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

Etapas 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



fcba.fr

| fcba.fr

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

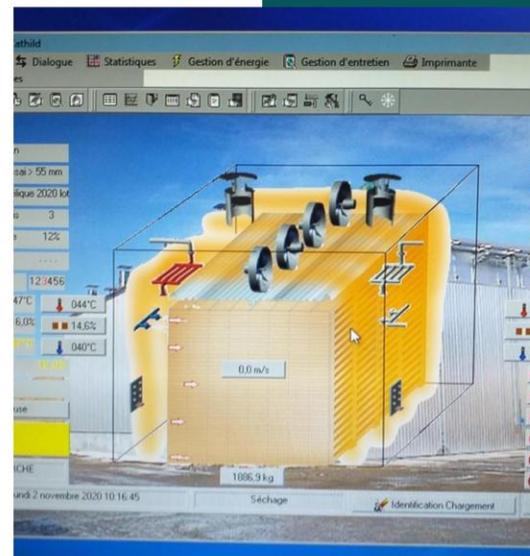


NIVEAU SCOLYTE	VOLUME (M3)	VOLUME BILLON (M3)	RENDEMENT-MATIÈRE	PART DE C18 ET CHOIX 2 SUR VOLUME SCIAGES
SAIN	2,735	4,307	63,50%	81,55%
SCOLYTÉ FRAIS	2,578	4,414	58,40%	83,43%
SCOLYTÉ VIEUX	2,021	3,566	56,68%	85,91%
SEC	3,525	6,134	57,47%	74,73%

• 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 %	$\frac{V}{h}$	$\frac{V}{h}$	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



fcba.fr

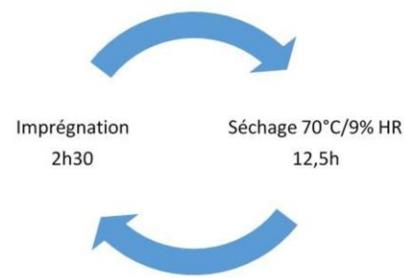
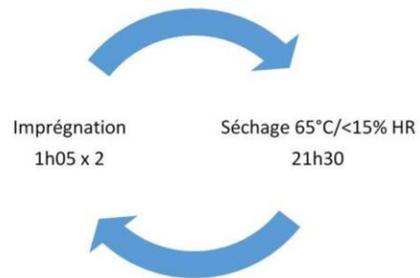
| fcba.fr

Déroulé des essais

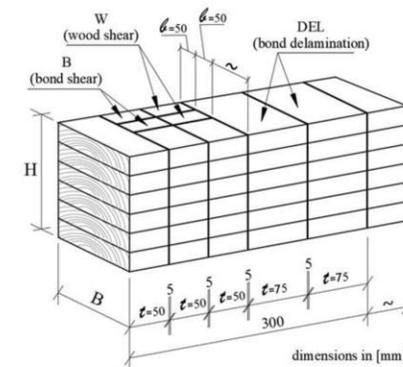
- Utilisation colle MUF → majoritaire sur le marché
- Choix des bois et conditionnement à l'issue du séchage
- Usinage et collage

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



fcba.fr

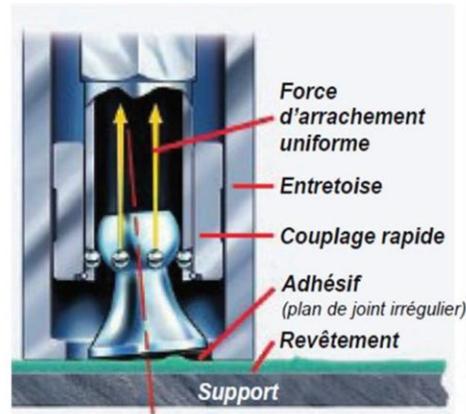
| fcba.fr

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

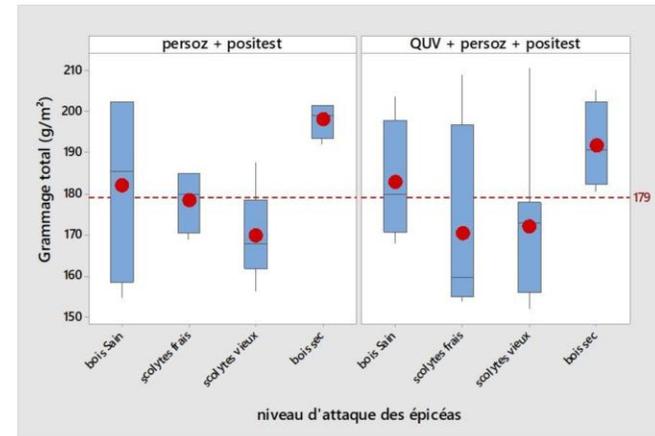
- Avec sous sans vieillissement QUV
- Choix des éprouvettes
- Application de la finition en 2 couches et mesure du grammage.
 - Grammage plus fort pour les bois scolytés secs :
 - Observation similaire pour le pin maritime bleui
 - Début de développement de mycélium augmentant la perméabilité de l'échantillon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



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
COMTE

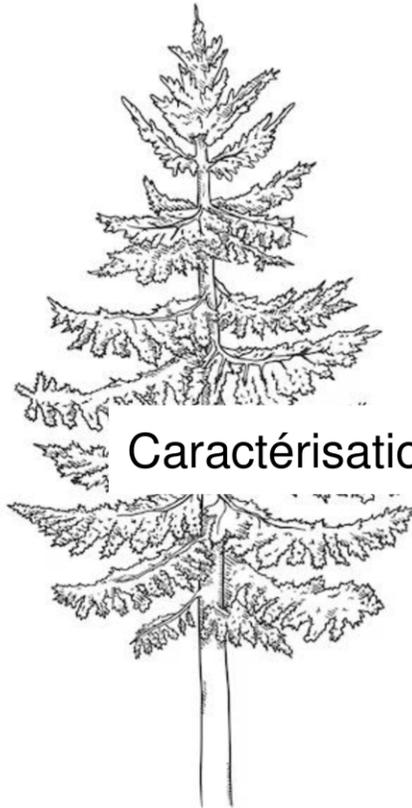
Grand Est
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE

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

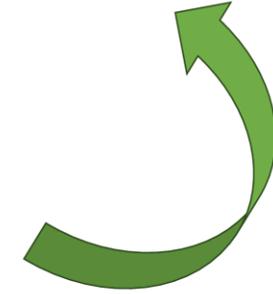


- ✓ Quel est l'impact sanitaire en environnement intérieur,



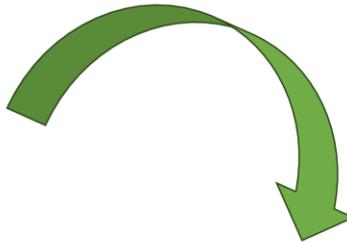


Caractérisation des épicéas scolytés



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
Total	50	39	27	57	173

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
	Total (lot)	173	42,7	27	25,7
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
	Total (lot)	173	9691	18	7063
MV 12% (kg/m ³)	ST I	50	435	6	396
	ST II	39	440	6	394
	ST III	27	456	6	413
	Hors classe	57	454	7	410
	Total (lot)	173	446	6	402

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



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)

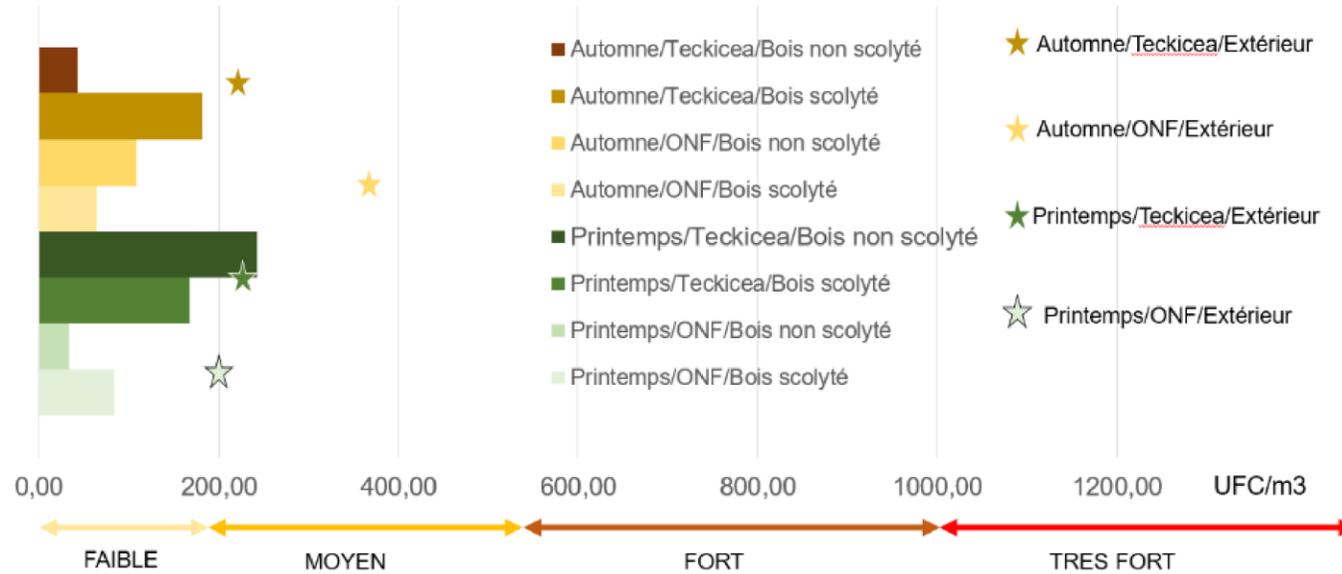
2 zones par pièces, avec un bio collecteur, en prélevant des volumes d'air variables (50 à 250L)



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

NIVEAUX de CONTAMINATION EN UFC/m³ 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



Merci de votre attention

Rapport final disponible sur le site FCBA

Contacts :

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



Valorisation des déchets bois

Jeudi 15 MAI | 8h45-11h |
Lycée Pierre-Adrien Pâris
8 rue Mercator 25000 Besançon

Programme :

- État des lieux du gisement des déchets de bois
- Les filières de valorisation actuelles et leurs enjeux
- Avantages et freins au réemploi
- Perspectives et opportunités pour 2025-2028
- Ressources et accompagnement en région

Intervenants :

- **Jacky VANDEPUTTE**, Directeur, CRITT Bois
- **Estelle KLIMA**, Directrice Agence Réemploi Economie Circulaire, SOCOTEC



Plan
Climat



Grand
Besançon
Métropole



**LES RENDEZ-VOUS
DU BÂTIMENT INNOVANT**



Pôle énergie
**Bourgogne
Franche-Comté**

Réussir la transition écologique du bâtiment

Visite des bâtiments des réserves du musée