

Tant que l'homme
cherchera à innover ...



Bâtiment et Travaux Publics

C.R.D.A

CENTRE DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT ARAGO

... le C.R.D.A cherchera
à l'accompagner.

Centre de Recherche et Développement Arago

PFT  plateforme
technologique

Evolution du cadre normatif et démarches corolaires pour le développement de la filière chanvre construction



**LE RENDEZ-VOUS DES
ÉCOMATÉRIAUX**

**9^e édition du rendez-vous
22 et 23 octobre 2024, à Val-des-Sources (Québec)**



La Région
Grand Est



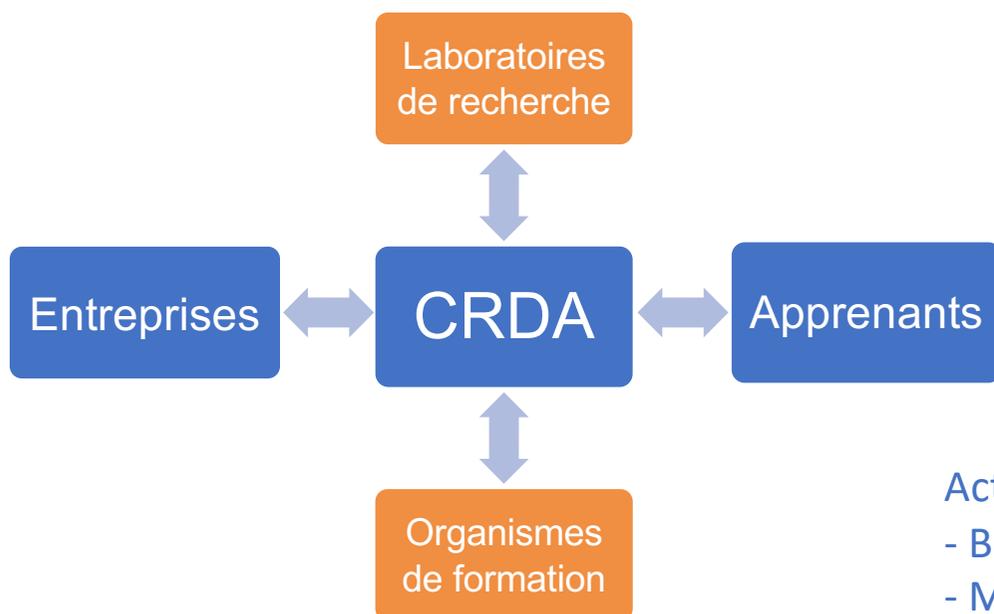
Philippe MUNOZ
Tél. +33 6 62 46 22 84
Mail : philippe.munoz@ac-reims.fr

Le CRDA : Plateforme de Transfert de Technologie



Date de création : janvier 2010

Structure support : Lycée François Arago de Reims (www.lyceearago.net)



plateforme
technologique

Label délivré par le Ministère
de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

Janvier 2012 : 1^{ère} labellisation

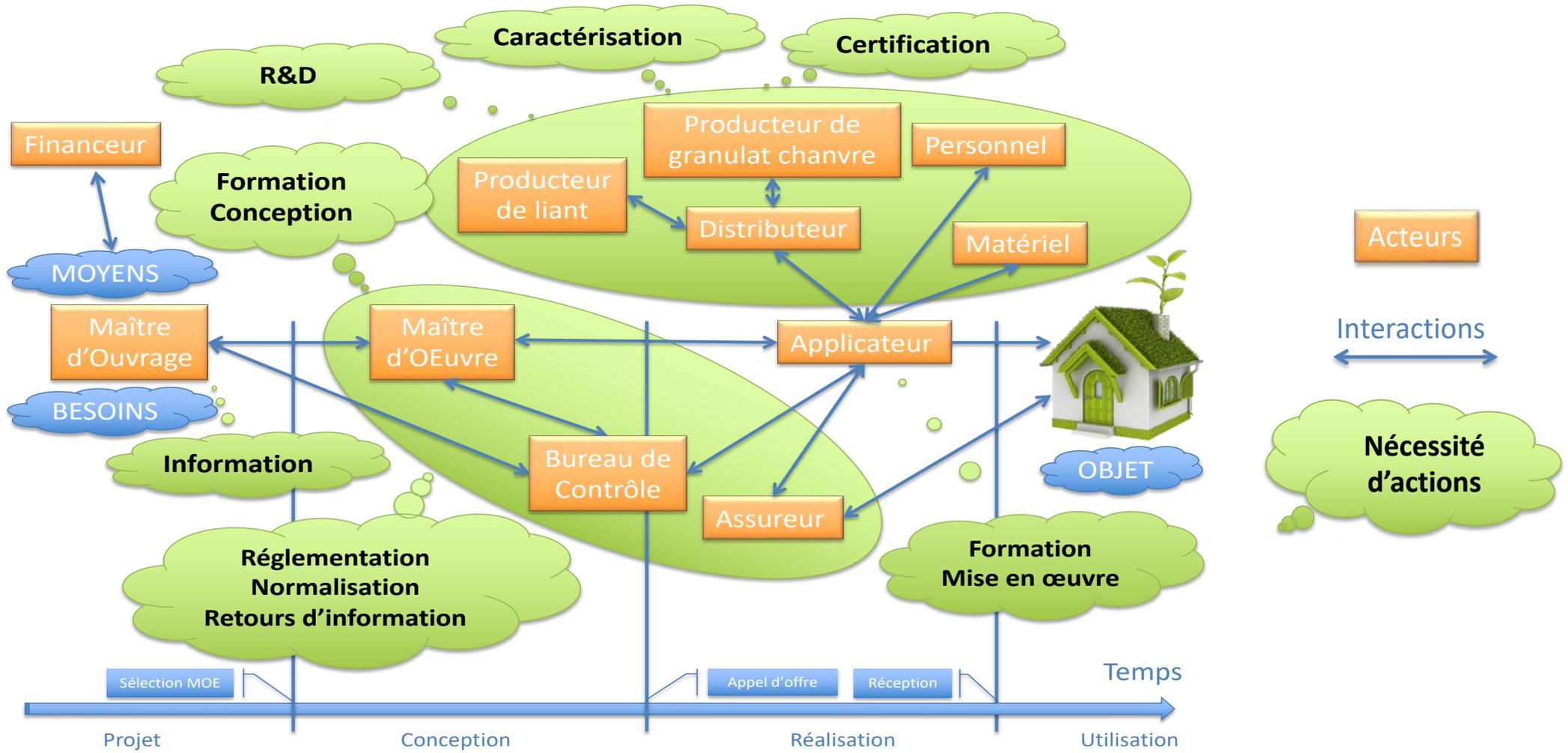
Renouvellement en 2016, 2018 et 2020

Dernière labellisation en janvier 2023 pour 5 ans

Activités principales :

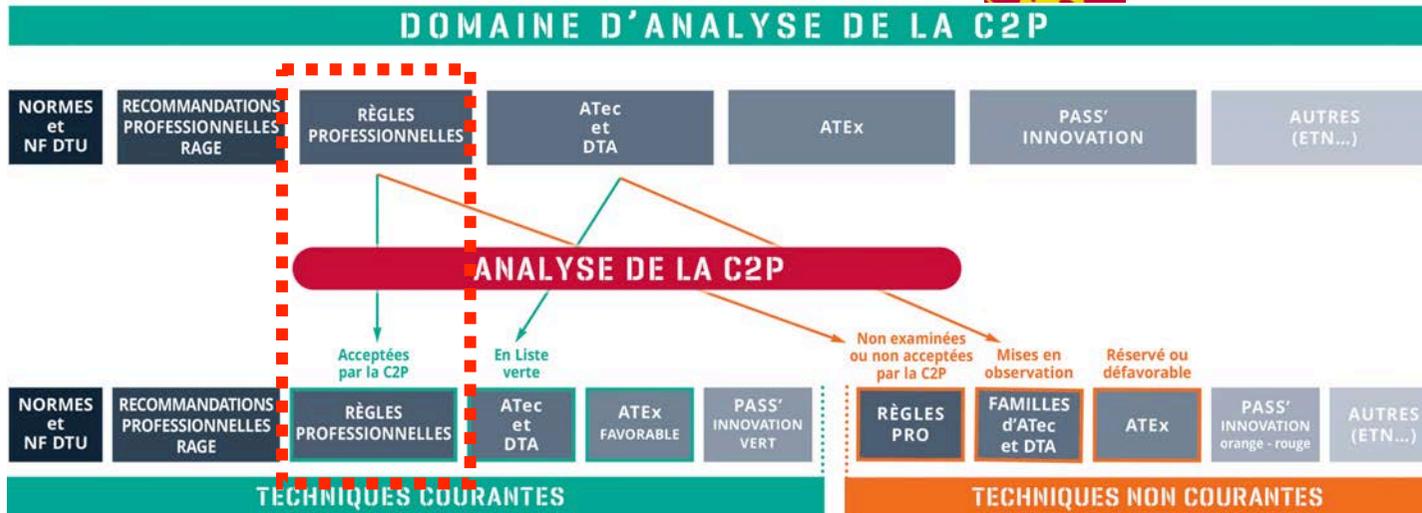
- Bétons et mortiers à base de granulats biosourcés
- Maîtrise Energétique des bâtiments
- Ingénierie pédagogique dans le domaine de la construction

De l'idée à l'objet : Un processus pas si simple ... qui nécessite de nombreuses actions pour le développement de la filière



Cadre normatif de la construction chanvre : Les RP2C (Règles professionnelles)

Commission Prévention Produits de l'AQC
Analyse de risque pour les assureurs, bureaux de contrôle.



Evolutions du domaine d'application

Version 1 – 2007/2009

Habitation : R+1+comble
ERP : non-mentionnés
4 applications (toit, mur, sol, enduits)

Version 2 – 2012

Habitation : R+2+comble
ERP : 5^{ème} catégorie
4 applications (toit, mur, sol, enduits)
+ projection

Version 3 – 2024

Habitation : **3^{ème} famille**
ERP **sans limitation**
Bâtiments relevant du code du travail
1 application* (parois verticales)
Projection + préfabrication

Techniques courantes → assurance décennale dans les conditions décrites par les RP
Sinon ? Surprimes (voir refus) d'assurance pour risques accrus ...

Le marché des bétons de chanvre en France

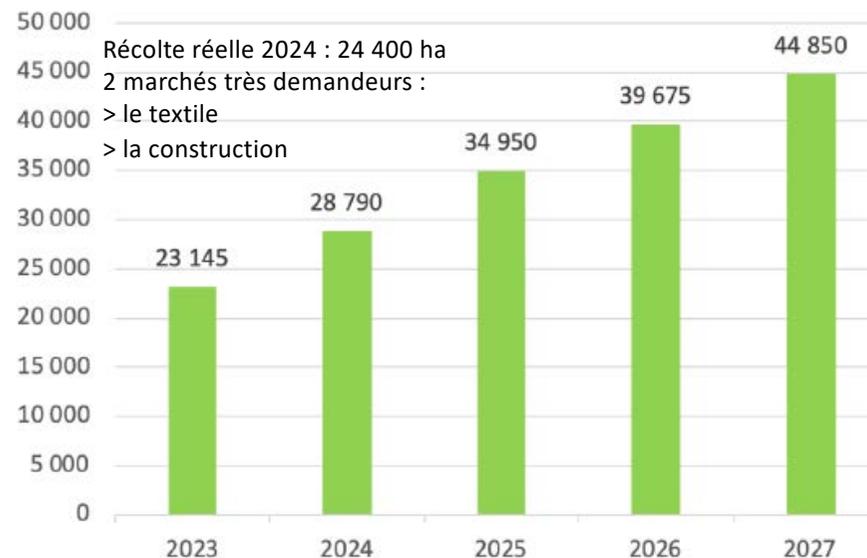


Evolution des quantités de granulat chanvre labellisé (en Tonnes/an)

1 tonne de granulat chanvre \approx 10 m³ de béton de chanvre

Exemple 2022 : 4500 T de granulat chanvre bâtiment

Disponibilité de la ressource



Prospective 2027 (source Interchanvre.org)

Besoin des surfaces (ha) pour répondre aux attentes des marchés (surtout textile et bâtiment)

1 ha chanvre \approx 2 à 6 tonnes de chènevotte

Exemple 2022 : 22 000 ha = 90 000 T de chènevotte

Activités sur les bétons et enduits à base de granulats biosourcés



Activités CRDA :

Caractérisation thermique
(conductivité, chaleur massique)



Activités Filière au niveau National :



- Chargé de mission R&D
- GT validation des couples
- GT Label Granulat Chanvre Bâtiment
- GT Formation
- Nouvelles Règles Professionnelles
- Essais génériques filière (résistance au feu, sismique, ...)

Caractérisation mécanique
(validation de couples)



Formations
(mise en œuvre et conception)



Caractérisation des granulats végétaux
(analyse d'image)



Activités Filière au niveau Régional :

- Mission référent technique
- Structuration (GOPEI)
- Projet Chanvr'acteurs



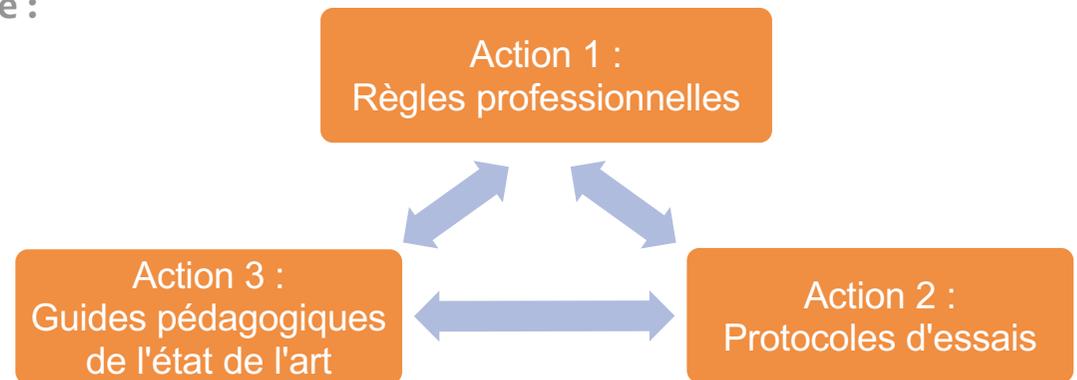


Focus sur le programme PACTE



Les étapes du projet

- Réponse de CenC à l'AMI 13 (actualiser & compléter les règles de l'art) mai 2016
- Projet intitulé « Évolution et sécurisation de la filière chanvre construction » : budget global 303 560 € HTR – durée 18 mois
- Décision favorable du comité de pilotage PACTE le 20 octobre 2017
- Signature de la convention le 7 mai 2018 (subvention 200 000 € HTR)
- 3 actions opérationnelles et 1 action de pilotage : fin opérationnelle le 30 décembre 2020



Résistance au feu

5 min : 576°C
 30 min : 842°C
 90 min : 1006°C
 120 min : 1049°C
 240 min : 1153°C

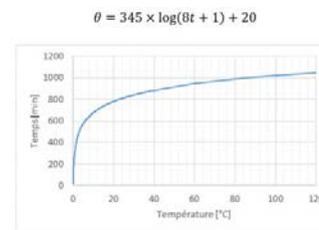
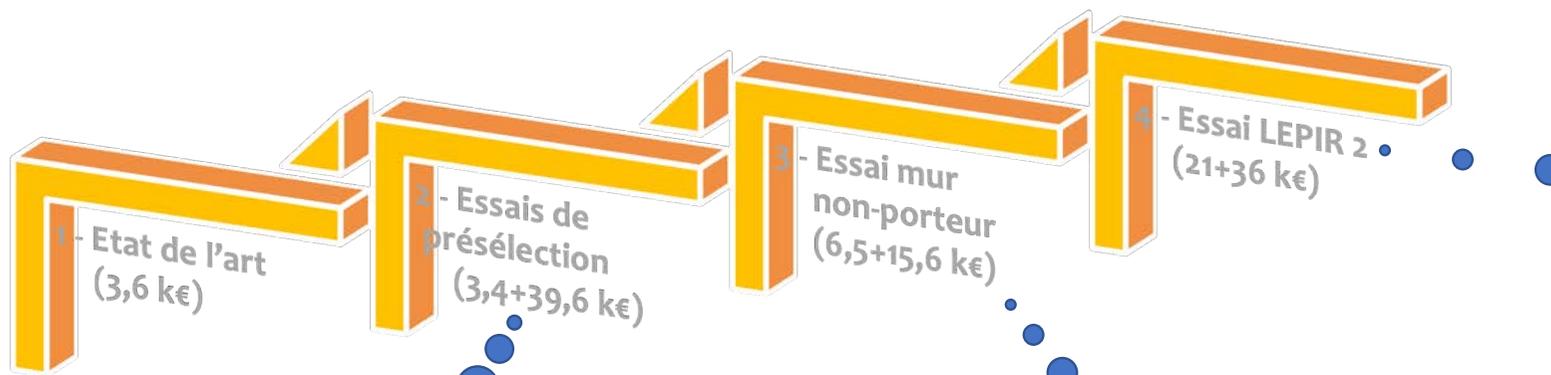


Figure 3-4: Température en fonction du temps pour la courbe CN 120



Rapport +
Appréciation de Labo

Rapport + choix **DU** cas
à étudier lors des
2 étapes suivantes

Rapport + PV d'essai
+ Appréciation de Labo



Façade
largeur 4,5m
hauteur 6,5 m



Mur ossature bois noyée
largeur 4m - hauteur 3m
Essai EI (Etanchéité - Isolation)

Essai d'un mur non porteur en béton de chanvre projeté dans une ossature bois



Objectif : Etanchéité au feu (E) - Isolation thermique (I)



A l'arrêt des brûleurs
(après 242 minutes d'essai)



Quelques minutes après l'arrêt des brûleurs

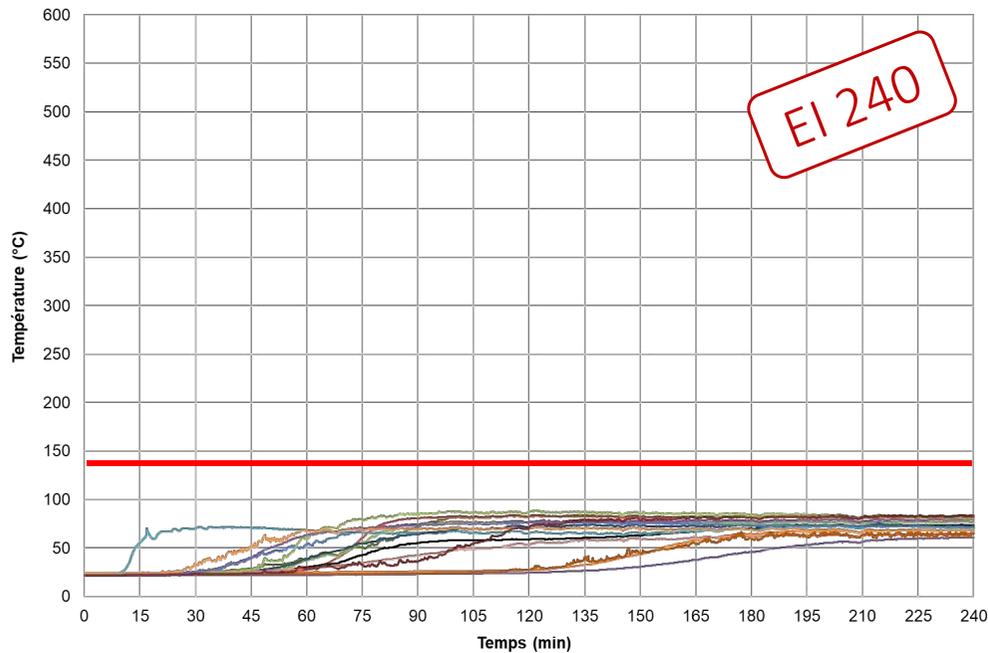
EI 240

Respect des critères de performance

Etanchéité au feu	240 min (sans échec)
Isolation thermique	240 min (sans échec)

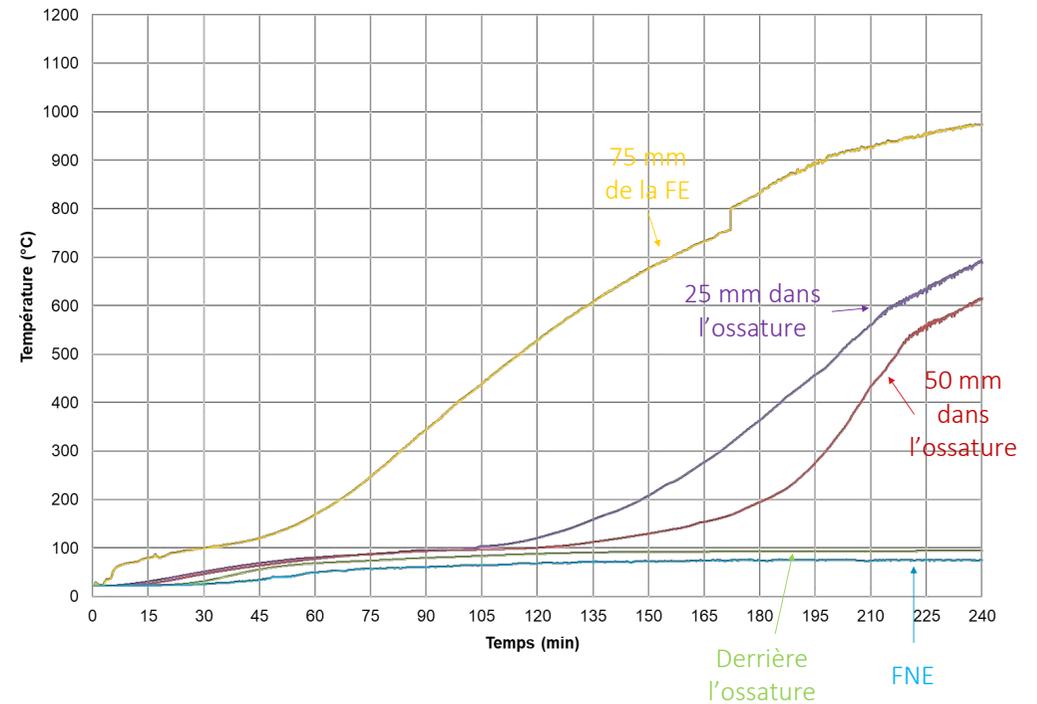
Essai d'un mur non porteur en béton de chanvre projeté dans une ossature bois

Températures en face non exposée



En face non exposée :
 élévation de température $< 70\text{ °C}$
 après 4 h de sollicitation thermique

Gradient de température dans l'épaisseur du mur



Construction de la maquette LEPiR 2

Montage du plancher intermédiaire CLT et de l'ossature bois



Résistance au feu

Construction de la maquette LEPiR 2

Projection du béton de chanvre



Résistance au feu

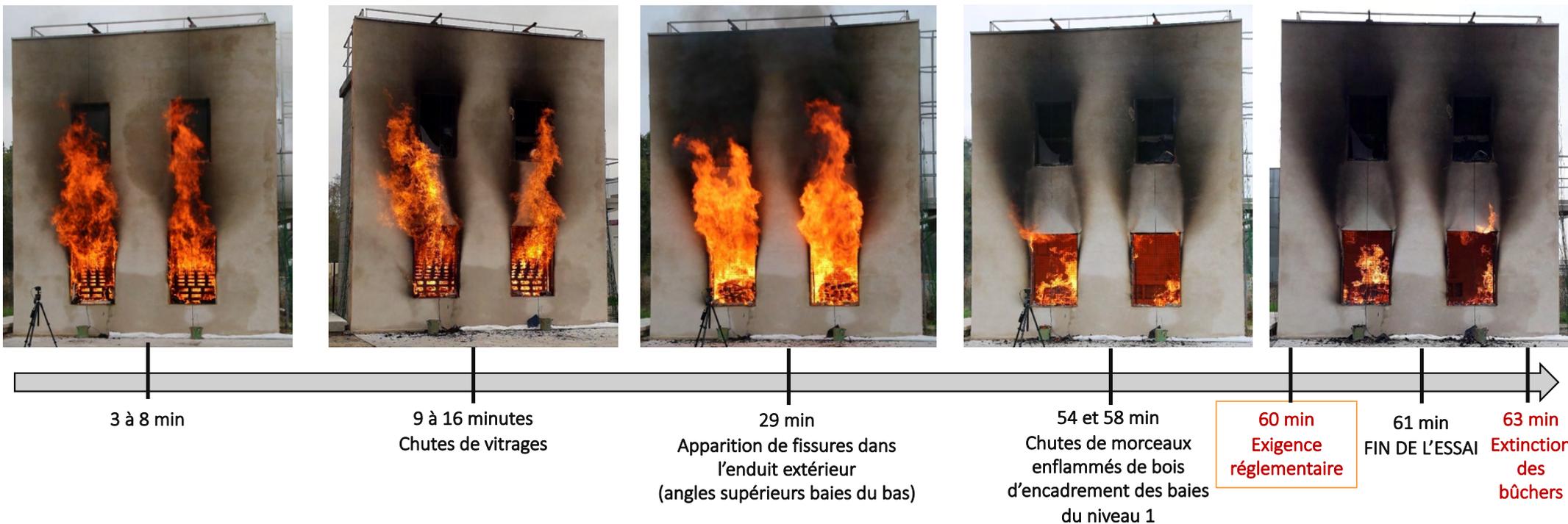
Construction de la maquette LEPiR 2

Mise en œuvre de la finition extérieure

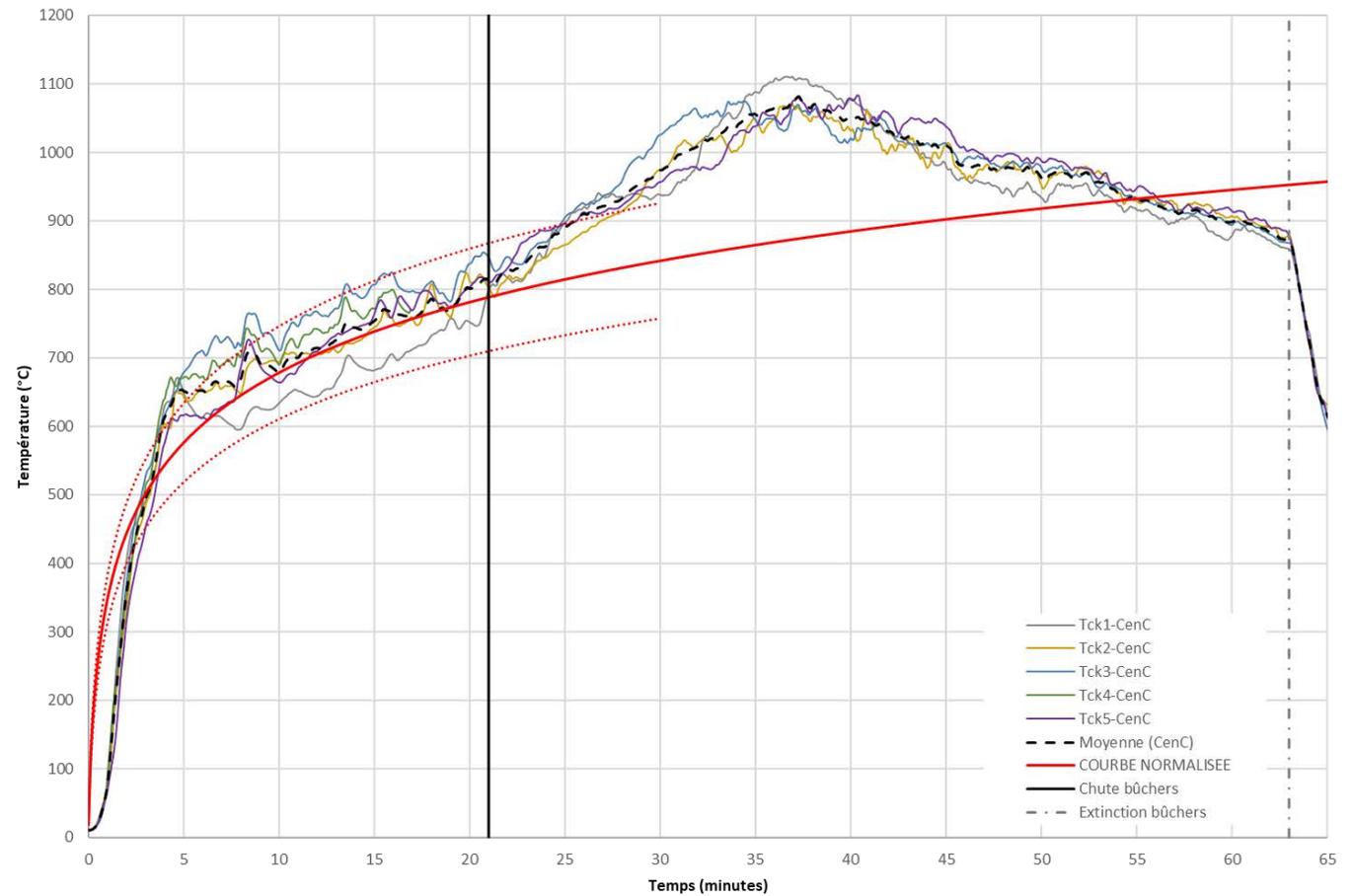
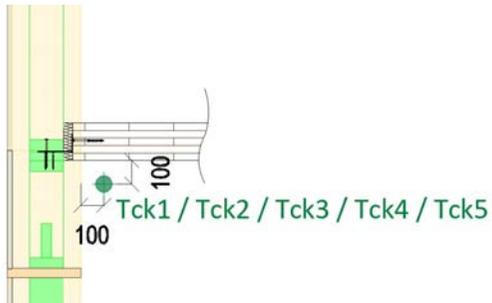


Essai LEPIR 2

Observations au cours de l'essai



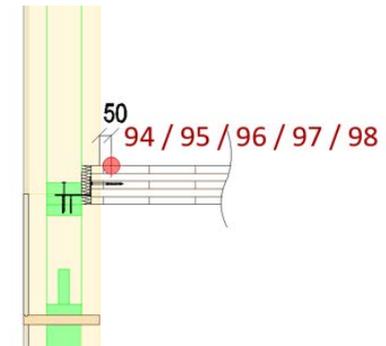
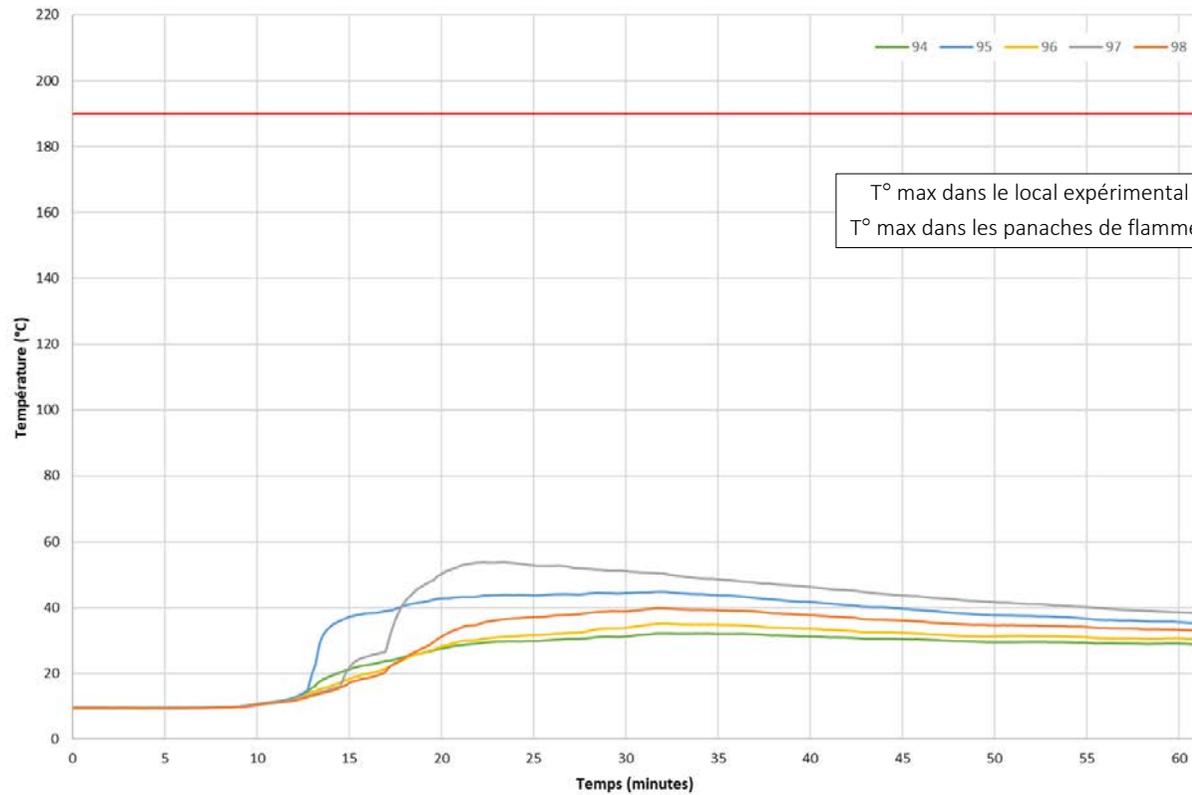
Essai LEPIR 2 : mesures de températures Températures dans le local expérimental



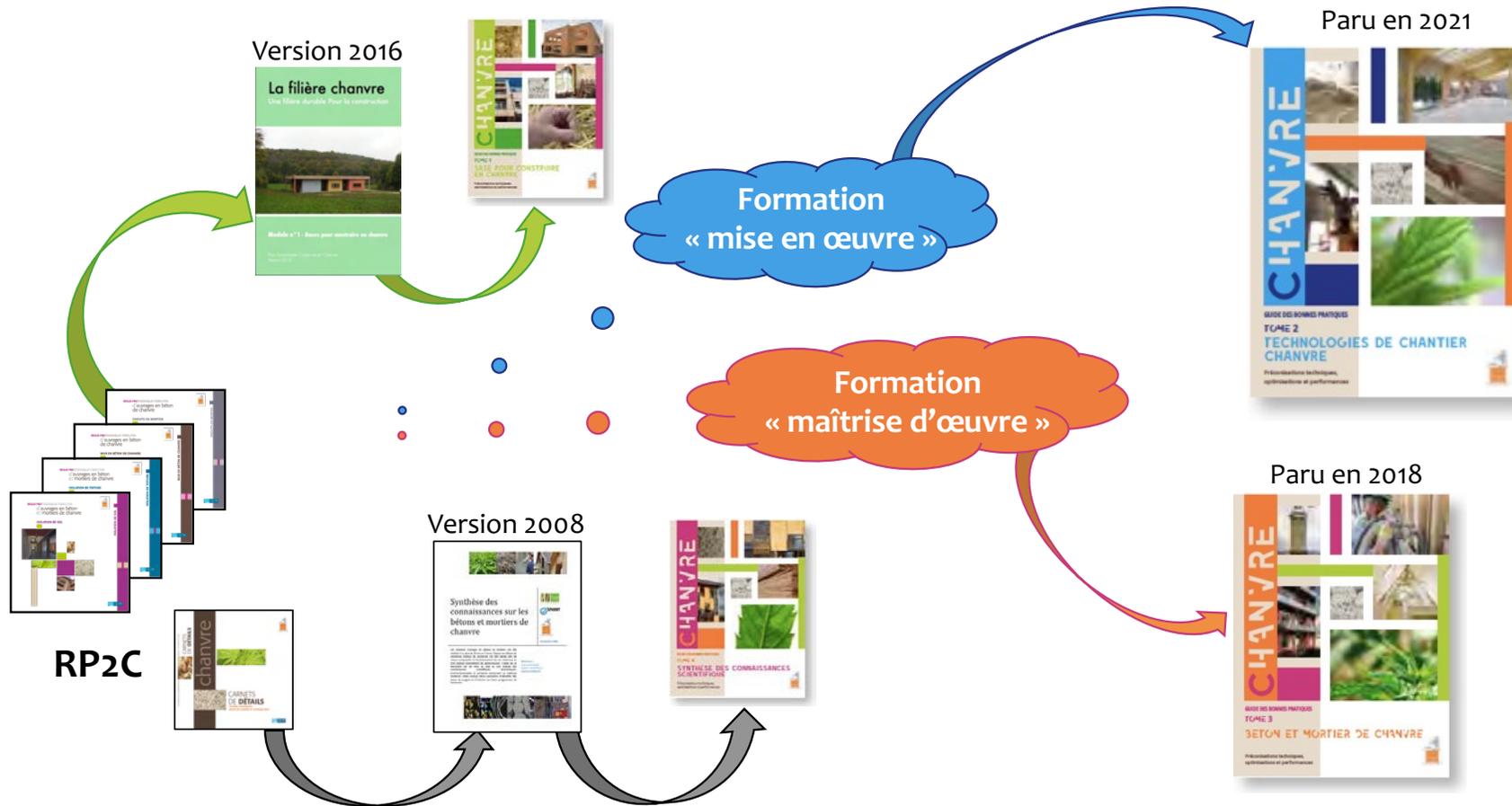
Essai LEPIR 2 : mesures de températures

Dans le local du niveau 2 – Sur le plancher à 50 mm en retrait de la façade

Critère de conformité : élévation de température inférieure à 180°C



Tome 2 des guides pédagogiques : Technologies de mise en œuvre



Tant que l'homme
cherchera à innover ...



Bâtiment et Travaux Publics

C.R.D.A

CENTRE DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT ARAGO

... le C.R.D.A cherchera
à l'accompagner.

Centre de Recherche et Développement Arago

PFT  plateforme
technologique

Evolution du cadre normatif et démarches corolaires pour le développement de la filière chanvre construction



**LE RENDEZ-VOUS DES
ÉCOMATÉRIAUX**

9^e édition du rendez-vous
22 et 23 octobre 2024, à Val-des-Sources (Québec)



La Région
Grand Est



Merci pour
votre attention ...

••• **Philippe MUNOZ**
Tél. +33 6 62 46 22 84
Mail : philippe.munoz@ac-reims.fr