



DEUXIÈME PARTIE:

LA RESSOURCE

LA R ET D DU RÉSEAU FRANÇAIS DE LA CONSTRUCTION PAILLE (RFCP)

L'ACTUALITÉ EN ILE DE FRANCE

LA RESSOURCE

TRES ABONDANTE



BLÉ TENDRE

Fiche filière

À retenir

- 1^{er} producteur et exportateur de blé tendre d'Europe
- 5^e producteur mondial de blé tendre
- 4^e exportateur mondial de blé tendre

ORGANISATION

- La filière céréalière française se concentre autour d'une dizaine d'espèces dont quatre grandes productions : blé tendre, maïs, orges et blé dur.
- Le blé tendre est la première céréale produite en France.
- La filière blé tendre, très organisée, intègre les producteurs (environ 300 000 exploitations spécialisées en céréales), les collecteurs (152 coopératives et 839 négociants) et les transformateurs.
- La campagne commerciale du blé tendre s'étend de la récolte en juillet à juin.

PRODUCTION

- En moyenne, sur les 5 dernières campagnes (2014/15 à 2018/19) :
- 5 millions d'hectares (Mha) cultivés (pour 10,7 Mha toutes céréales confondues).
 - 35,3 millions de tonnes (Mt) de blé tendre produites.
 - Le blé tendre est la première céréale produite en France, elle représente en moyenne sur les cinq dernières années 54 % de la production totale de céréales, devant le maïs (21 %), les orges (18 %) et le blé dur (3 %).
 - La collecte moyenne, soit la quantité de blé tendre disponible pour le marché (utilisation intérieure ou export), s'élève à 32 Mt.

En 2018/19, 34,1 Mt de blé tendre ont été produites en France sur une surface de 4,9 Mha.

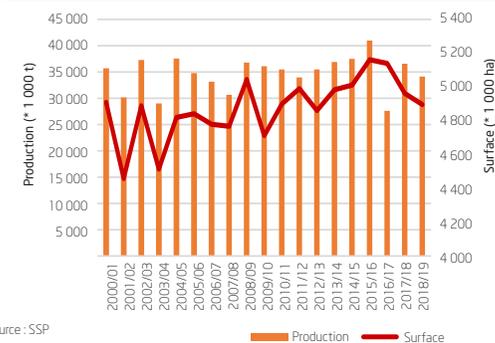
La France est le 1^{er} pays producteur de blé tendre de l'Union européenne. À l'échelle mondiale sur la campagne 2018/19, il s'agit du 5^e producteur derrière la Chine, l'Inde, la Russie et les États-Unis.

BASSIN DE PRODUCTION

Le blé tendre est cultivé sur l'ensemble du territoire métropolitain avec cependant une forte régionalisation dans la partie nord du pays.

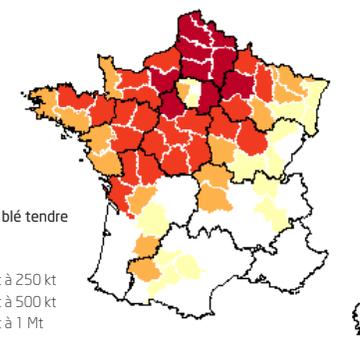
Ainsi, en 2018/19, les quatre premières régions productrices sont les Hauts-de-France (20 % de la production nationale), Grand-Est (15 %), le Centre - Val de Loire (13 %) et la Normandie (11 %) ; elles concentrent 58 % de la production française.

Évolution des surfaces et de la production de blé tendre français



Source : SSP

Répartition de la production de blé tendre en France



Source : SSP

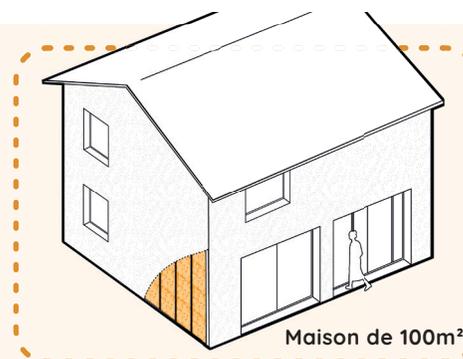
Répartition qualitative de la récolte 2018

LA RESSOURCE PAS DE CONCURRENCE AVEC FERTILISATION DES SOLS

TABLEAU VOLUME DE PAILLE NÉCESSAIRE

Le volume de paille nécessaire à la construction d'un bâtiment est anecdotique en comparaison de la production. Les usages agricoles (dont les apports de matière organique) ne sont nullement concurrencés.

Le besoin moyen pour une maison de 100m² de plancher entièrement isolée en paille (parois + toiture) s'élève à :



PRATIQUES CULTURALES

Dans les exploitations agricoles, la matière organique est le plus souvent gérée à l'échelle d'une rotation de cultures qui se succèdent sur plusieurs années (5 à 7 ans). Cette rotation des cultures est choisie en fonction de leurs complémentarités : date de semis, adventices, maladies, parasites, apport de matières organiques, etc.

- Certaines plantes sont prélevées du champ entièrement (chanvre, lin, etc).
 - Pour d'autres, des résidus restent au sol (tiges de maïs, de colza etc).
- En fonction de l'utilisation des pailles, les cultures de céréales peuvent appartenir à l'une ou l'autre de ces deux catégories.

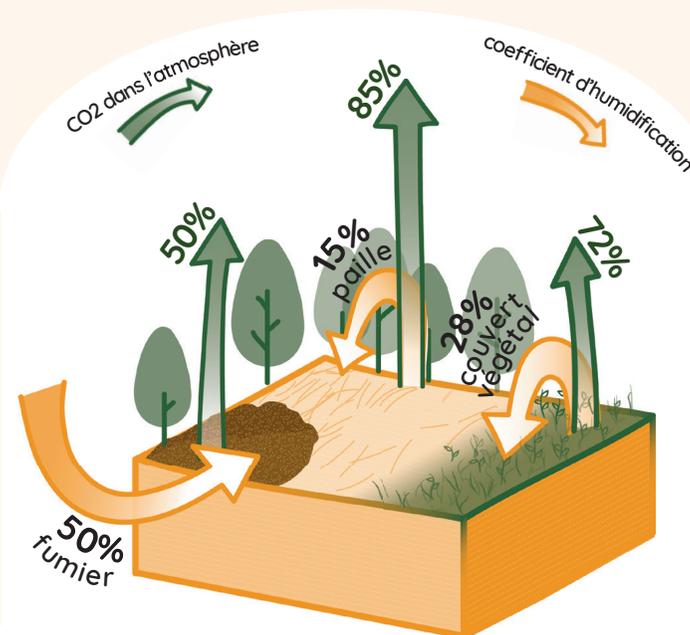
L'apport de matière organique n'est donc pas géré culture par culture mais sur l'ensemble d'une rotation.
L'utilisation des pailles de céréales peut ainsi s'inscrire dans une logique agronomique de préservation de la fertilité.

LA RESSOURCE

L'IMPORTANCE DE L'HUMIFICATION

Le coefficient d'humification exprime le pourcentage de carbone frais incorporé au sol qui se transforme en carbone humifié (humus).

La paille présente un coefficient d'humification faible, de l'ordre de 15%. C'est-à-dire que 85% du carbone retourne rapidement dans l'atmosphère sous forme de CO₂. En comparaison, un couvert végétal (engrais vert qui sera incorporé au sol) a un coefficient d'humification de l'ordre de 28%, un fumier de 50% et un compost de 60%.



Le prélèvement des pailles n'est pas une problématique agronomique s'il est compensé par d'autres apports.

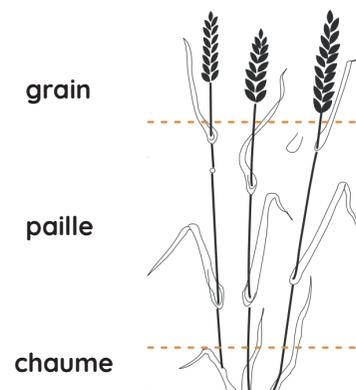
La séquestration du carbone de la paille dans un bâtiment sur une longue durée est en revanche l'un des leviers possibles de réduction du CO₂ atmosphérique.

PAS DE CONCURRENCE AVEC L'ALIMENTATION

La paille est une tige de graminée dépouillée de son grain. C'est une fibre végétale naturelle issue de la production agricole de céréales. La paille n'est donc pas issue d'une culture dédiée à la construction qui ferait concurrence avec l'alimentation humaine ou animale (qui utilise du foin = herbes fauchées et séchées).

La paille est un coproduit d'une céréale qui n'entre pas en concurrence avec l'alimentation.

LA PAILLE C'EST QUOI ?

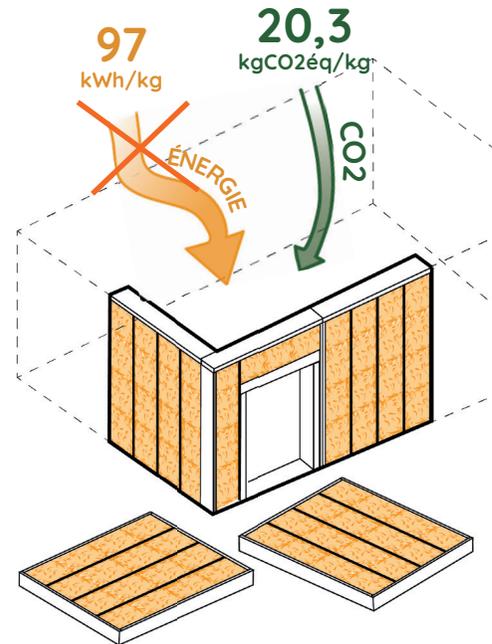


LA RESSOURCE

ISOLATION VERSUS BIOENERGIE

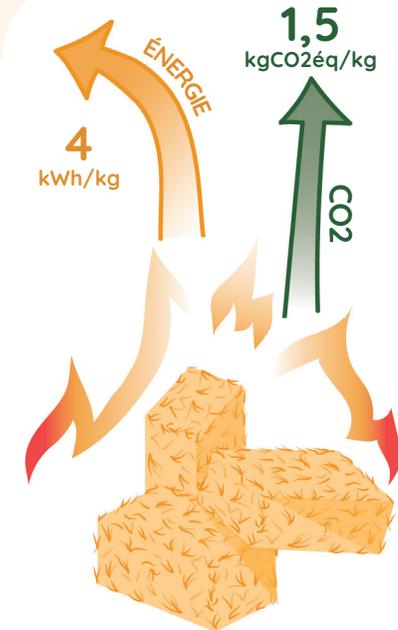
VALORISATION EN ISOLATION

En prenant les valeurs de déperditions thermiques du parc immobilier actuel, une isolation en paille* permet une économie de 97 kWh/kg.** Son immobilisation dans les parois permet un stockage de 20,3 kg CO₂ éq/kg.**



VALORISATION ÉNERGÉTIQUE

En combustion, la paille dégage 4 kWh/kg** d'énergie et 1,5 kg CO₂ éq/kg.**



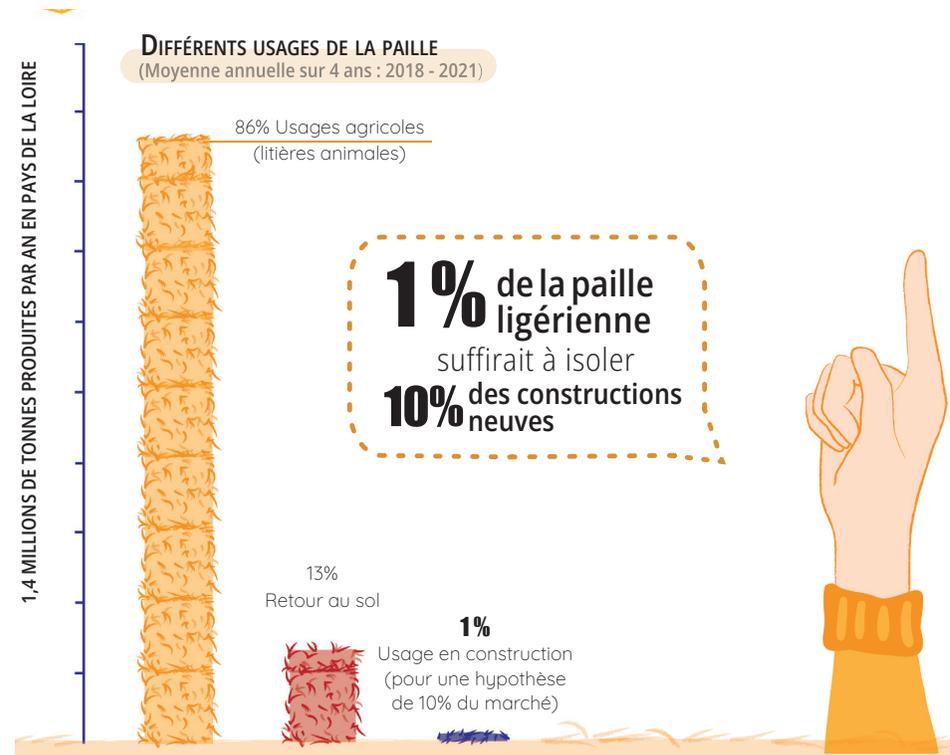
*bottes de 36 cm d'épaisseur
*durée de vie du bâtiment considérée : 50 ans
**par kg de paille

Isoler un mur en paille permet d'éviter

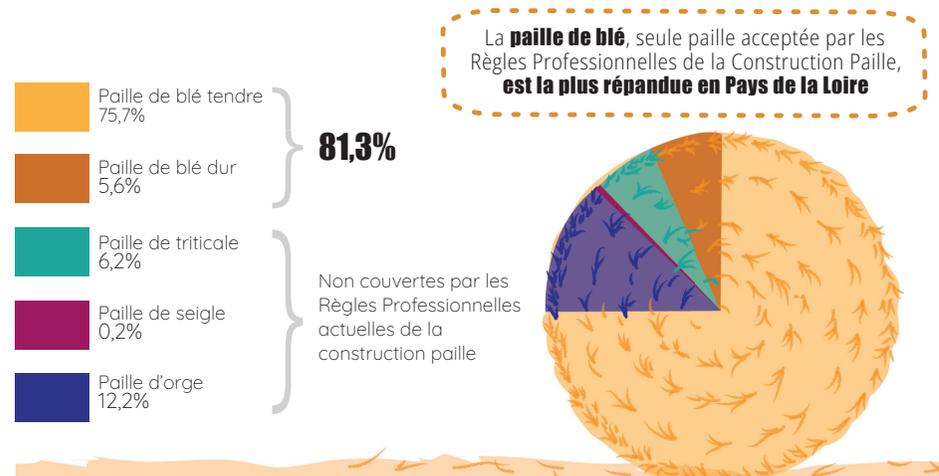
- **24 fois la quantité d'énergie nécessaire à chauffer un bâtiment**
- **13 fois la quantité de carbone qui serait émis par la combustion**

LA RESSOURCE

DISPONIBILITE DE LA PAILLE POUR LA CONSTRUCTION



RÉPARTITION DE LA PRODUCTION DE PAILLE EN PAYS DE LA LOIRE



The screenshot displays the website interface for Collect'IF Paille. At the top, a navigation bar includes a home icon and menu items: L'ASSOCIATION, J'ADHÈRE, LA CONSTRUCTION PAILLE (highlighted), LES SERVICES, LA FORMATION, and LE CONGRÈS 2023. A dropdown menu under 'LA CONSTRUCTION PAILLE' lists: Présentation, Historique, Les Règles Professionnelles, L'approvisionnement, Caractéristiques techniques, Objets BIM, Ressources réglementaires et normatives (highlighted), and Recensement de bâtiments en paille. The main content area features a large image of straw bales and a text block starting with 'Le RFCP et ses partenaires ont mené un grand nombre d'actions afin de caractériser le matériau « botte de paille ».' Below this, it details the research process and invites participation. On the right, an 'AGENDA' section for 'Fév 2023' lists three training events: 'Formation Pro-Paille [PERF]' from Feb 13-17, 'Formation Pro-Paille [SCIC E.c.l.i.s]' from Feb 13-17, and 'Formation Pro-Paille [GRETA du Limousin]' from Feb 20-24. Each event includes a location and a 'En savoir plus' button.

RESSOURCES RÉGLEMENTAIRES

- Présentation
- Historique
- Les Règles Professionnelles
- L'approvisionnement
- Caractéristiques techniques
- Objets BIM
- Ressources réglementaires et normatives**
- Recensement de bâtiments en paille

Le RFCP et ses partenaires ont mené un grand nombre d'actions afin de caractériser le matériau « botte de paille ».

Il s'agit notamment de la définition des procédures d'essais les plus adaptées, de la confection d'échantillons et de maquettes, de la préparation et de l'organisation des essais, du recueil des données, de la rédaction de la documentation, de la diffusion des résultats, des discussions et actions auprès des autorités...

Tout ceci réclame du temps et de l'argent. Les membres du RFCP, qu'ils soient bénévoles ou salariés, ne ménagent pas leur peine.

Dans une démarche de transparence et de développement de la construction en paille, le RFCP met à la disposition de chacun un grand nombre d'informations sur le matériau paille.

En contrepartie et afin de continuer et amplifier ses actions, le RFCP vous invite à lui apporter votre concours :

En adhérant à l'association

Je m'inscris à la lettre d'info

AGENDA voir +

Fév 2023 >

- Formation Pro-Paille [PERF]**
du 13 février 2023 au 17 février 2023
Lieu : Pont Lalanne, 64000 Pau, France
[+ En savoir plus](#)
- Formation Pro-Paille [SCIC E.c.l.i.s]**
du 13 février 2023 au 17 février 2023
Lieu : Quévert, 22100 Quévert, France
[+ En savoir plus](#)
- Formation Pro-Paille [GRETA du Limousin]**
du 20 février 2023 au 24 février 2023
Lieu : Lycée des Métiers du Bâtiment - route d'Aubusson - 23500 FELLETTIN

LA R&D DU RFCP

Procès verbaux d'essais,
documents normatifs et réglementaires
relatifs à l'utilisation de la paille dans la construction.

+ Normatif

+ Données environnementales

+ Conductivité thermique

+ Feu

+ Humidité

+ Acoustique

+ Termites

+ Résistance des enduits

+ Capacité thermique massique

- Qualité de l'air

RAPPORT Étiquetage des émissions en polluants volatils de la paille - A+ - 2013

+ Paille de riz

+ Technique double ossature (type GREB)

PRODUIRE ET PARTAGER LES DONNEES

ACTUALITÉS

**1ER CONGRÈS NATIONAL DE LA
CONSTRUCTION PAILLE**



**ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU RFCP LE
09/12/2022 À PARIS**

12 PAROIS BIM



TÉLÉCHARGEMENTS

**Guide de la commande
publique pour les**

Guide de la commande

Qualité de l'air - A+



Etiquetage préconisé	C	B	A	A+
Formaldéhyde	>120	<120	<60	<10
Acétaldéhyde	>400	<400	<300	<200
Toluène	>600	<600	<450	<300
Tétrachloroéthylène	>500	<500	<350	<250
Xylènes	>400	<400	<300	<200
1,2,4-Triméthylbenzène	>2000	<2000	<1500	<1000
1,4-Dichlorobenzène	>120	<120	<90	<60
Éthylbenzène	>1500	<1500	<1000	<750
2-Butoxyéthanol	>2000	<2000	<1500	<1000
Styrène	>500	<500	<350	<250
COVT	>2000	<2000	<1500	<1000

Capacité thermique massique

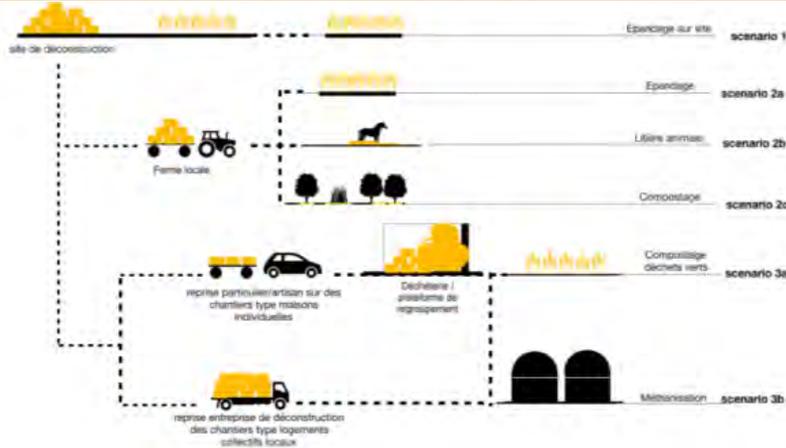
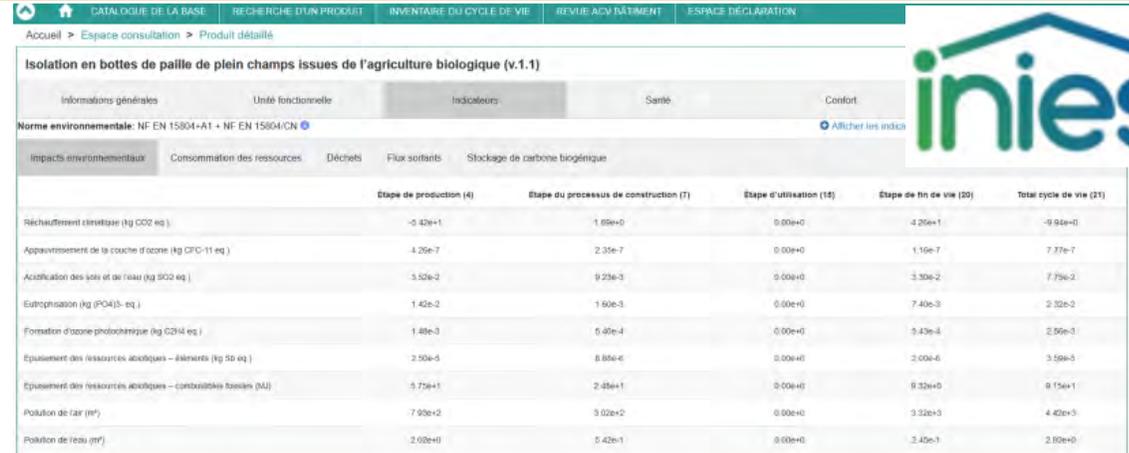
Paille - échantillon n°1

T (°C)	Cp (J/(kg.K))
23	1558

Paille - échantillon n°2

T (°C)	Cp (J/(kg.K))	
	Cycle 1	Cycle 2
23	1540	1338
50	1911	1618

FDES paille bio et conventionnelle

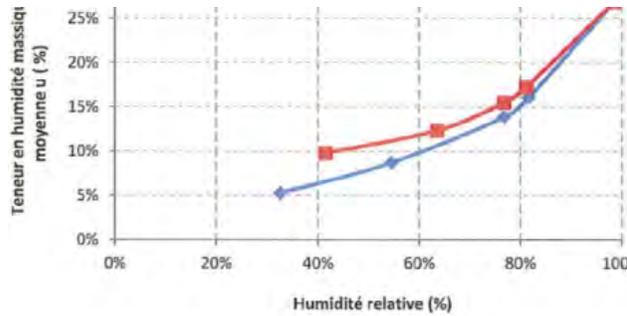
The screenshot shows the inies FDES interface for 'Isolation en botes de paille de plein champs issues de l'agriculture biologique (v.1.1)'. It includes a navigation bar, a header with 'Accueil > Espace consultation > Produit détaillé', and a table of environmental impacts.

Impacts environnementaux	Unité fonctionnelle	Indicateurs	Santé	Confort	Norme environnementale: NF EN 15804-A1 + NF EN 15804-CN				
					Consommation des ressources	Déchets	Flux sortants	Stockage de carbone biologique	
					Étape de production (4)	Étape du processus de construction (7)	Étape d'utilisation (14)	Étape de fin de vie (20)	Total cycle de vie (21)
Réchauffement climatique (kg CO2 eq.)					-5.42e+1	1.69e+0	0.00e+0	-4.26e+1	-9.94e+0
Appauvrissement de la couche d'ozone (kg CFC-11 eq.)					-4.26e-7	2.35e-7	0.00e+0	1.16e-7	7.77e-7
Acidification des sols et de l'eau (kg SO2 eq.)					3.52e-2	9.23e-3	0.00e+0	-3.52e-2	7.75e-2
Eutrophication (kg PO4 ³⁻ eq.)					1.42e-2	1.50e-3	0.00e+0	7.40e-3	2.52e-2
Formation d'ozone photochimique (kg C2H4 eq.)					1.88e-3	5.95e-4	0.00e+0	5.43e-4	2.56e-3
Épuisement des ressources abiotiques - Éléments (kg SO eq.)					2.50e-5	8.65e-6	0.00e+0	2.00e-6	3.59e-5
Épuisement des ressources abiotiques - combustibles fossiles (MJ)					9.75e+1	2.48e+1	0.00e+0	8.32e+0	8.15e+1
Pollution de l'air (m³)					7.92e+2	3.02e+2	0.00e+0	3.32e+3	4.42e+3
Pollution de l'eau (m³)					2.02e+0	5.42e-1	0.00e+0	-3.40e-1	2.00e+0

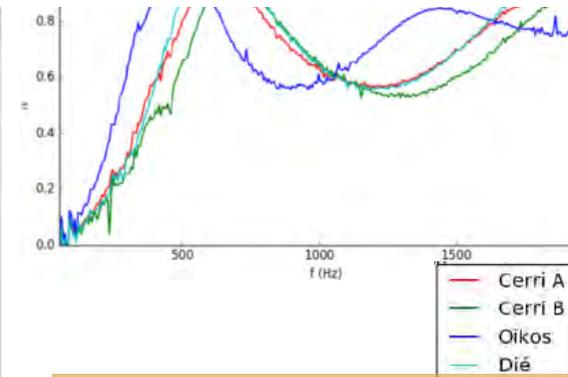


LA R&D DU RFCP

ESSAIS DE REACTION AU FEU



$\mu_{blé}=1,04$ et $\mu_{riz}=2,52$
+ courbes sorption-désorption



R&D sur l'acoustique



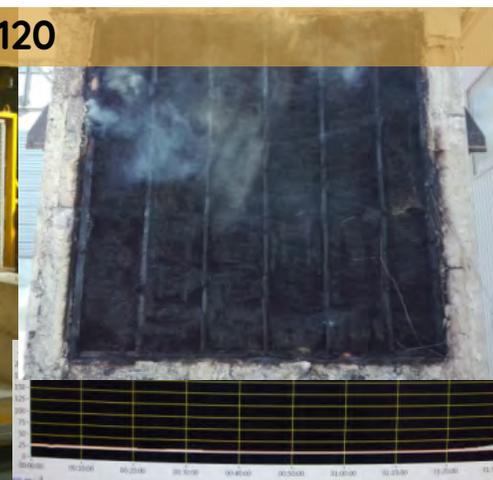
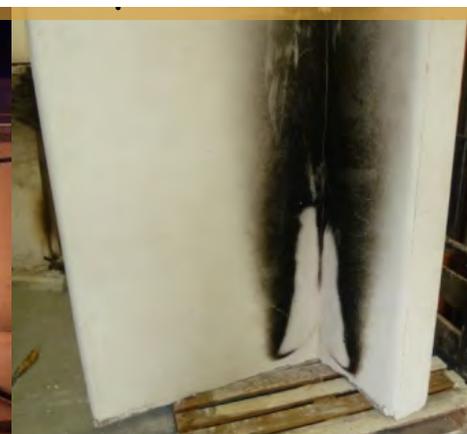
R&D sur la conductivité thermique

R&D comportement au feu des bétons et enduits biosourcés -



LA R&D DU RFCP

ESSAIS DE REACTION AU FEU



Résistance au feu - murs enduits (terre OU plâtre) - REI120

LA R&D DU RFCP

ESSAIS DE RESISTANCE AU FEU



LEFRZ

Partenaires/Adhérents

Résistance aux chocs d'enduits sur paille - Q1 à Q4



D1 / 10 Joules sur le remplissage

Essais de capillarité d'enduits terre et chaux, fibré ou pas

Références client	Coefficient capillarité
Ech 11	19.8
Ech 12	25.7
Ech 13	38.2
Ech 14	20.4
Ech 15	23.9
Ech 18	19.1
Ech 19	15.5
Ech 21	31.7
Ech 22	17.7
Ech 24	9.6



LA R&D DU RFCP

QUALIFIER LES SYSTEMES CONSTRUCTIFS



RP ITE

Carnets de **détails**
et gestion des **interfaces**



RP PP



Essais :

Acoustique

Mécanique (Chocs, Cisaillement,
Compression, Contreventement,
Systèmes d'accroche)

Pluie battante

Feu (Propagation, Réaction,
Résistance)

Séisme

Vent



ENSI – Poitiers - 9 février 2023



Une crèche
Cormenon (41)
(Devis de 2013)

306 € HT



Une maison
Saint-nom-la-Bretèche (78)
(Devis de 2014)

232 € HT



Une école
Epinay-sur-Seine (93)
(Devis de 2015)

336 € HT



Une maison
Pecqueuse (91)
(Devis de 2016)

264 € HT



Une école
Bourgueil (41)
(Devis de 2016)

358 € HT



Un pôle culturel
Courtenay (45)
(Devis de 2017)

317 € HT



Une école
Paris (75)
(Devis de 2018)

325 € HT



Une maison
Louveciennes (78)
(Devis de 2019)

310 € HT





ENSI – Poitiers - 10 février 2023

NF DTU 31.2 : Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois (COB)

Evolution du domaine d'application :

Il s'applique aux bâtiments dont la **hauteur** du plancher bas du dernier niveau est inférieure ou égale à **28 m**. Toutefois la nature du revêtement extérieur et le mode d'intégration des fenêtres et portes extérieures dans les parois verticales peuvent limiter les hauteurs admissibles des bâtiments.

Il s'applique aux bâtiments comportant des revêtements extérieurs avec lame d'air ventilée. (autre , voir ETICS)



Logements Paris 14^e Maitrise d'Œuvre AAVP ARCHITECTURE / ARBONIS
(MANDATAIRE) / SICRA / DHOMINO/ALABISO / ATELIER ROUCH
Maître d'ouvrage : RIVP
Nombre d'étages : R+8 Surface : 2 586 m²
Empilement de modules 3D





NF DTU 31.4 Façades à ossature bois

ENSI – Poitiers - 10 février 2023

Conservation de la structure béton
Préfabrication des caissons isolés
Prix Régional de la Construction Bois IDF



L'ACTUALITE EN ILE DE FRANCE ITE PAILLE SUR UN PAVILLON



Approvisionnement



Pose des bottes par
clavetage et contre
ossature



L'ACTUALITE EN ILE DE FRANCE

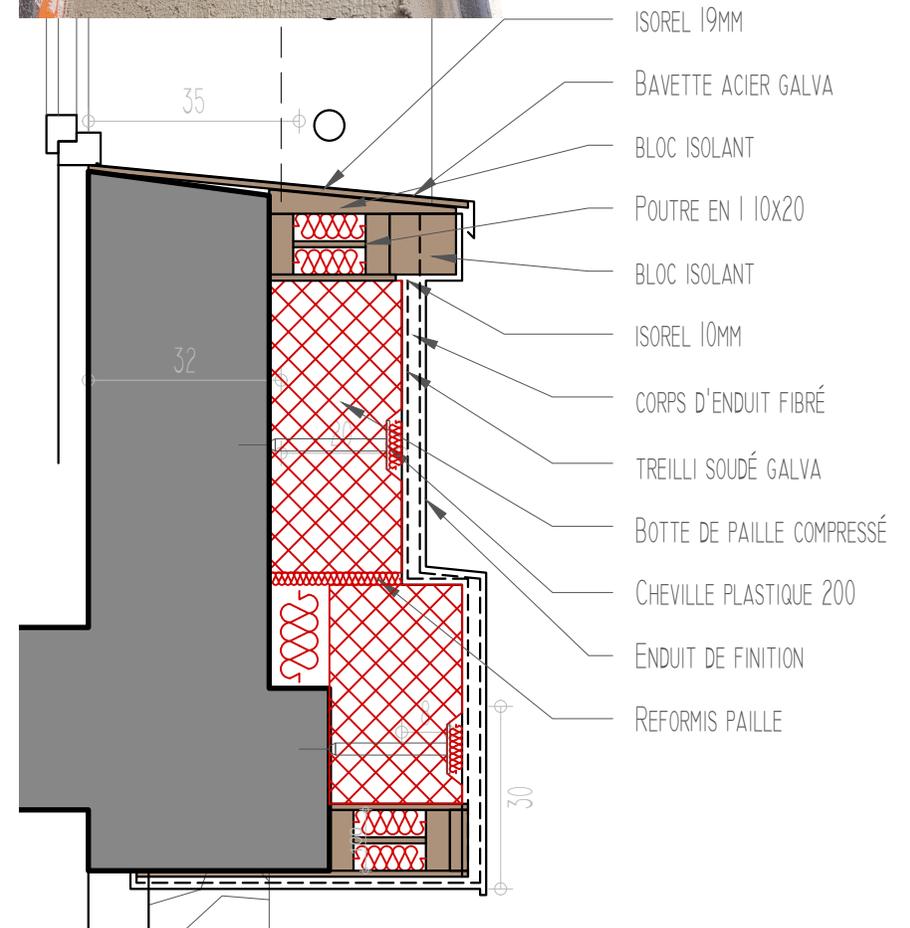


Gobetis
chaux sable
et armature
métallique

retours
tableaux
et linteaux



L'ACTUALITE EN ILE DE FRANCE





Le RFCP :

- Fait la promotion de l'isolation paille mais ne la fabrique pas
- Réalise des tests mais ne construit pas
- Fait connaître les innovations mais ne les brevète pas

Comment ? Par quels moyens financiers ? Et humains ?

Adhérez !

[HTTPS://WWW.RFCP.FR/ADHERER/](https://www.rfcp.fr/adherer/)