



C'POSITIF

85 Vendée
c|a.u.e

novabuild

PRENDRE SOIN DES TERRITOIRES



C'POSITIF

Etat de lieux de la filière terre

Corentin Mouraud, co-gérant Scop
L'Aronde et AMO Terre crue, représentant
du Collectif des terreux Armoricains

Construire avec la terre



COLLECTIF
TERREUX
ARMORICAINS



L'ARONDE
maçonne's vernaculaire's

novabuild

PRENDRE SOIN DES TERRITOIRES

85
— Vendée
c a.u.e

Conseil d'architecture, d'urbanisme
et de l'environnement



#1 Les Techniques

#2 La Ressource

3 Intérêt
& performances

4 La filière

5 Les projets

1

LES TECHNIQUES

1

L'Adobe



La Terre Allégée



Brique de Terre Comprimée



Les Torchis



Sec

Humide

Plastique

Visqueux

Liquide

Le Pisé



La Bauge



1

PORTEUR

0,2 - 2MPA



BAUGE



PISE

BRIQUES

1

CLOISONNER

250 à 2000kg/m³
Ep. 8 à 25 cm



TORCHIS



TERRE ALLEGEE



BRIQUES

1

CONFORT

0,07 à 0,6 W/M.K



ISOLER
TERRE ALLEGER

INERTIE
DENSITÉ

ACOUSTIQUE
DENSITÉ / POROSITÉ

1

DÉCORER



ENDUIT



MATIÈRE

#1 Les Techniques



Source: CRATerre/ENSA

#1 Les Techniques

1 personne sur 3 vie dans un habitat en terre

- Areas of earth architecture
- UNESCO World Heritages sites
(112 Nos. in 2012)

Source: CRATerre/ENSA

#1 Les Techniques



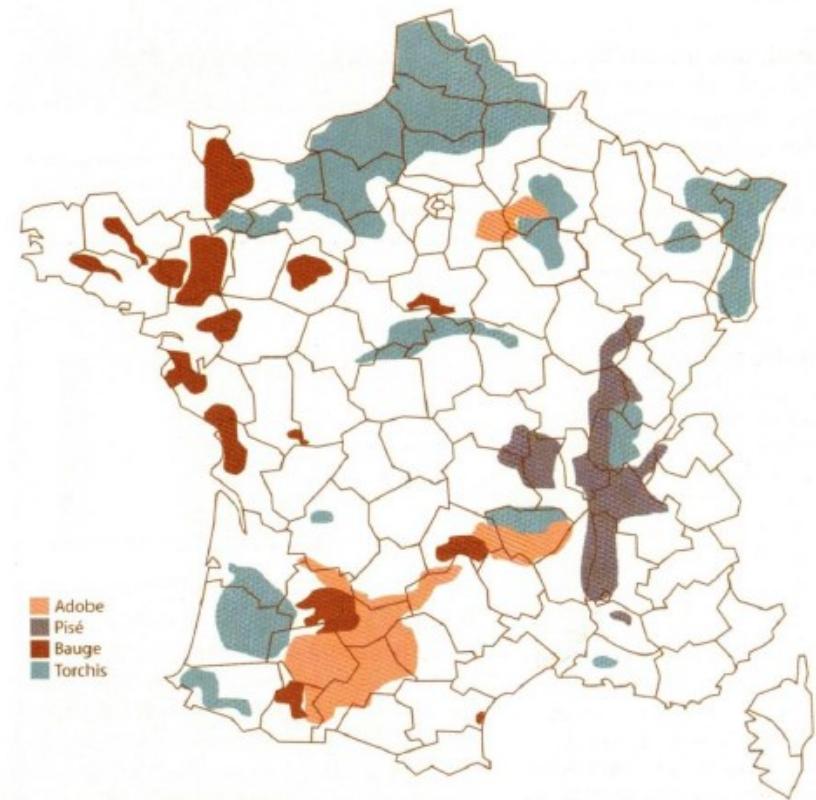
#1 Les Techniques



Le plus ancien vestige à été retrouvé à Jéricho date de - 8000



#1 Les Techniques

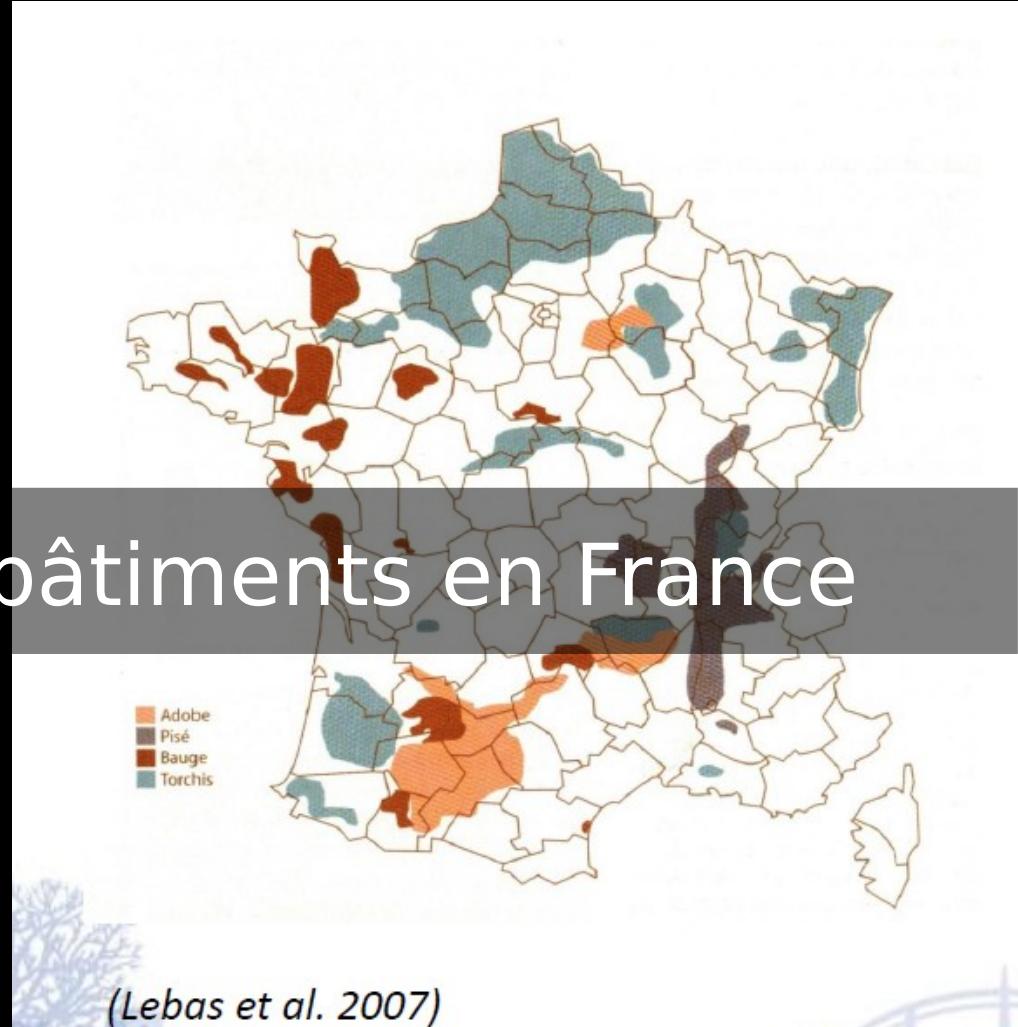


(Lebas et al. 2007)

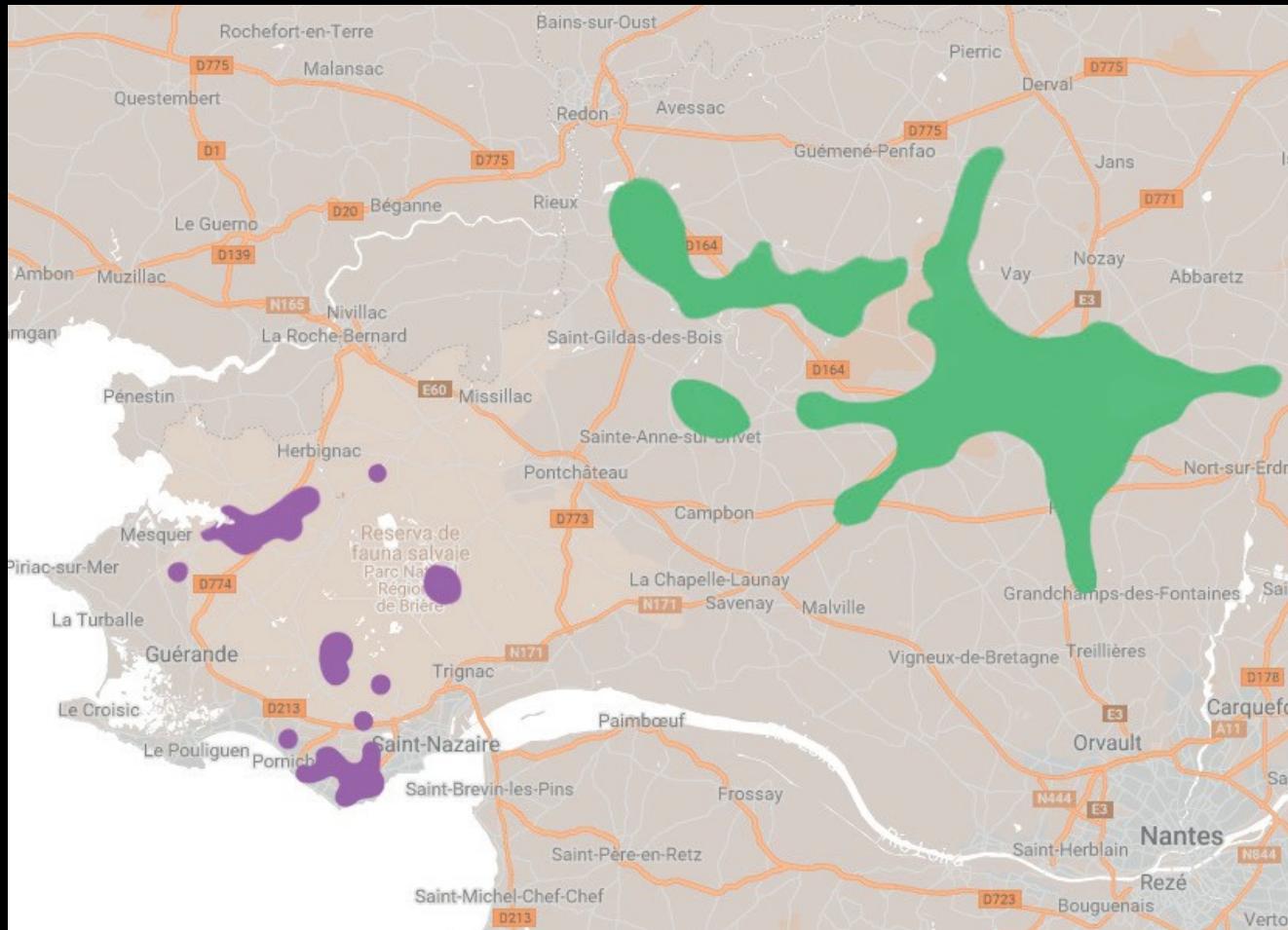
#1 Les Techniques



Plus 1 million de bâtiments en France

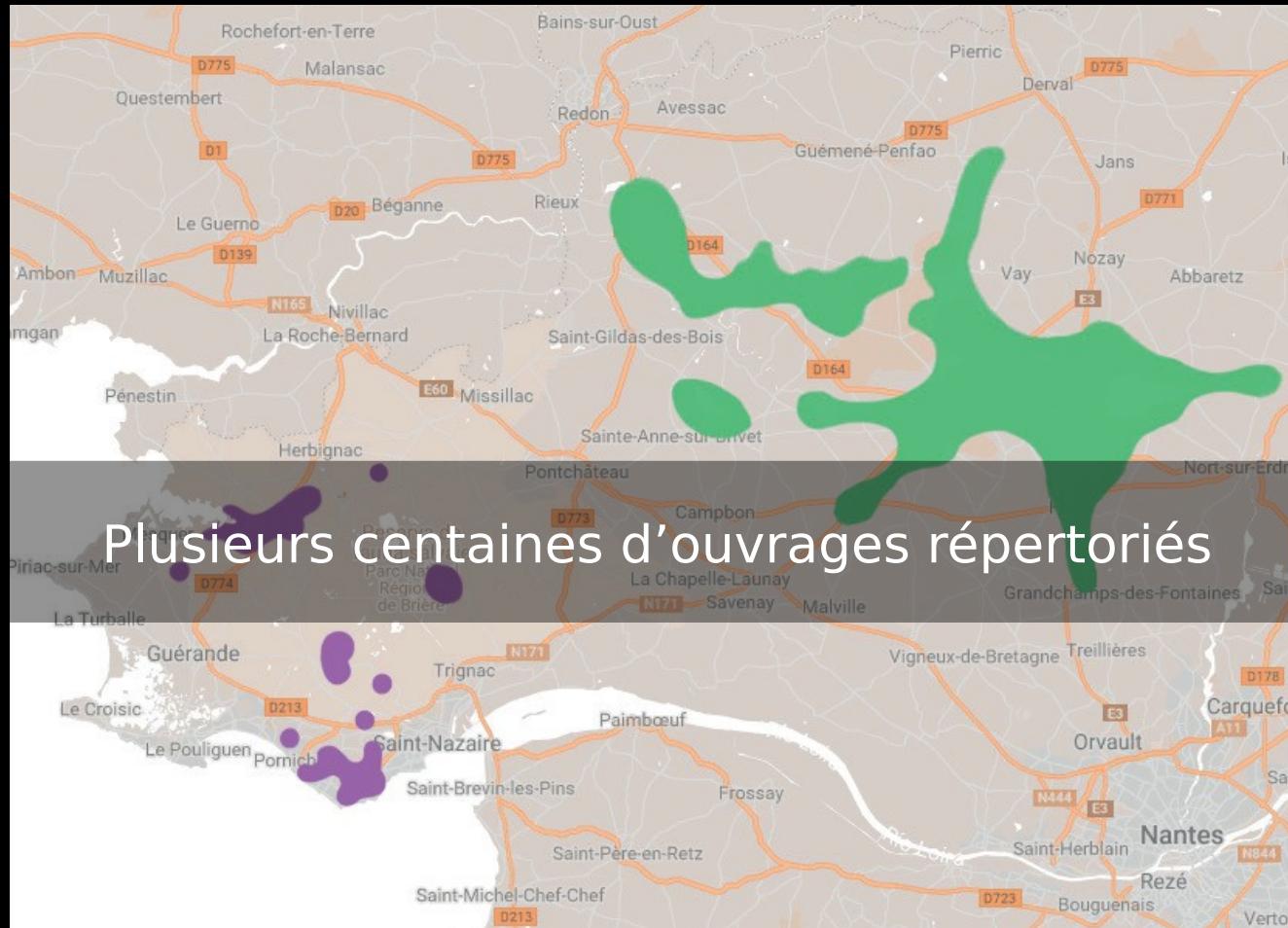


#1 Les Techniques



Collectif terre crue presqu'île

#1 Les Techniques



#1 Les Techniques



LA ROCHE sur YON - Torchis en colombage

#1 Les Techniques



2

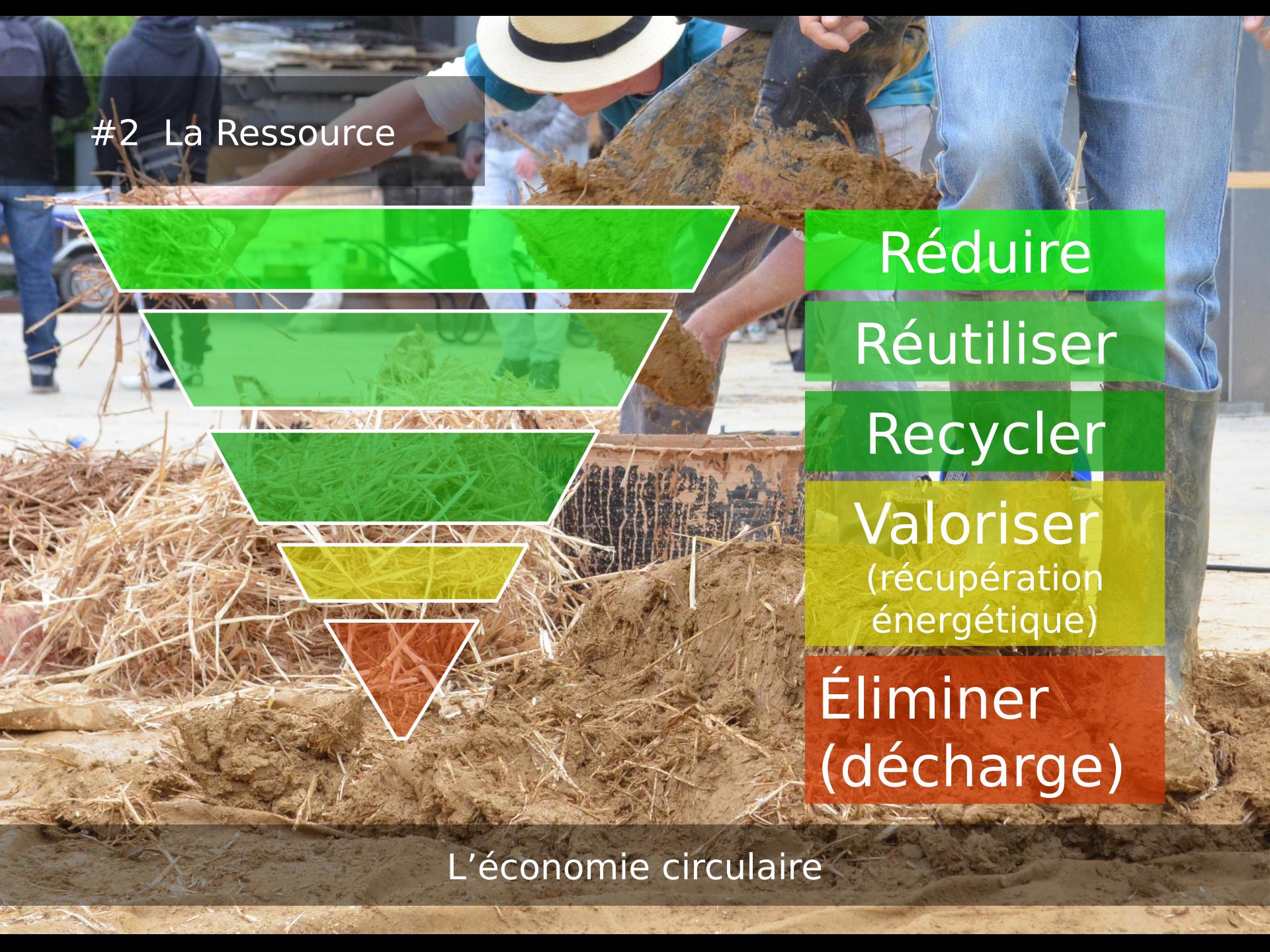
La Ressource

#2 La Ressource



#2 La Ressource





#2 La Ressource

Réduire

Réutiliser

Recycler

Valoriser
(récupération
énergétique)

Éliminer
(décharge)

L'économie circulaire

A photograph showing several people working with straw bales. One person in the foreground is wearing a straw hat and a blue shirt, and is holding a large straw bale. Another person is visible in the background, also working with straw. The setting appears to be an outdoor construction or renovation site.

#2 La Ressource

Renouvelable

matériaux dont le renouvellement naturel est plus rapide que son utilisation

Réversible

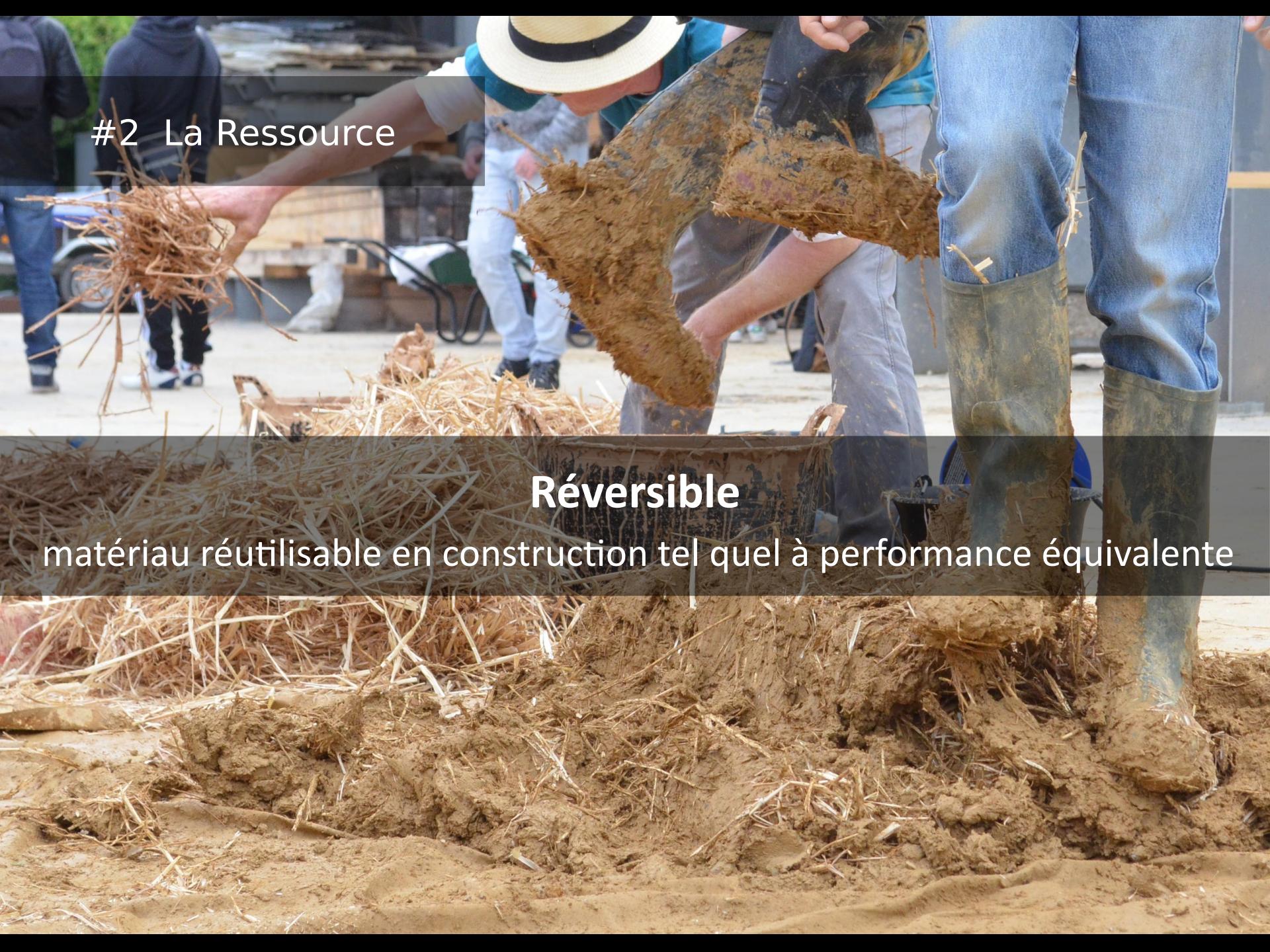
matériaux réutilisables en construction tel quel à performance équivalente

Recyclable

matériaux réutilisables après un traitement mécanique ou chimique.

Valorisable

réutilisable avec des propriétés différentes.

A photograph showing a person wearing a straw hat and a blue shirt pouring a large pile of straw into a blue wheelbarrow. The straw is brown and appears to be dry. In the background, another person is visible, and there is a construction or industrial setting with various equipment and materials. A dark overlay box is positioned in the upper left corner of the image.

#2 La Ressource

Réversible

matériaux réutilisables en construction tel quel à performance équivalente

#2 La Ressource

Déchets produits dans l'Union Européenne

Autre

50%

38%

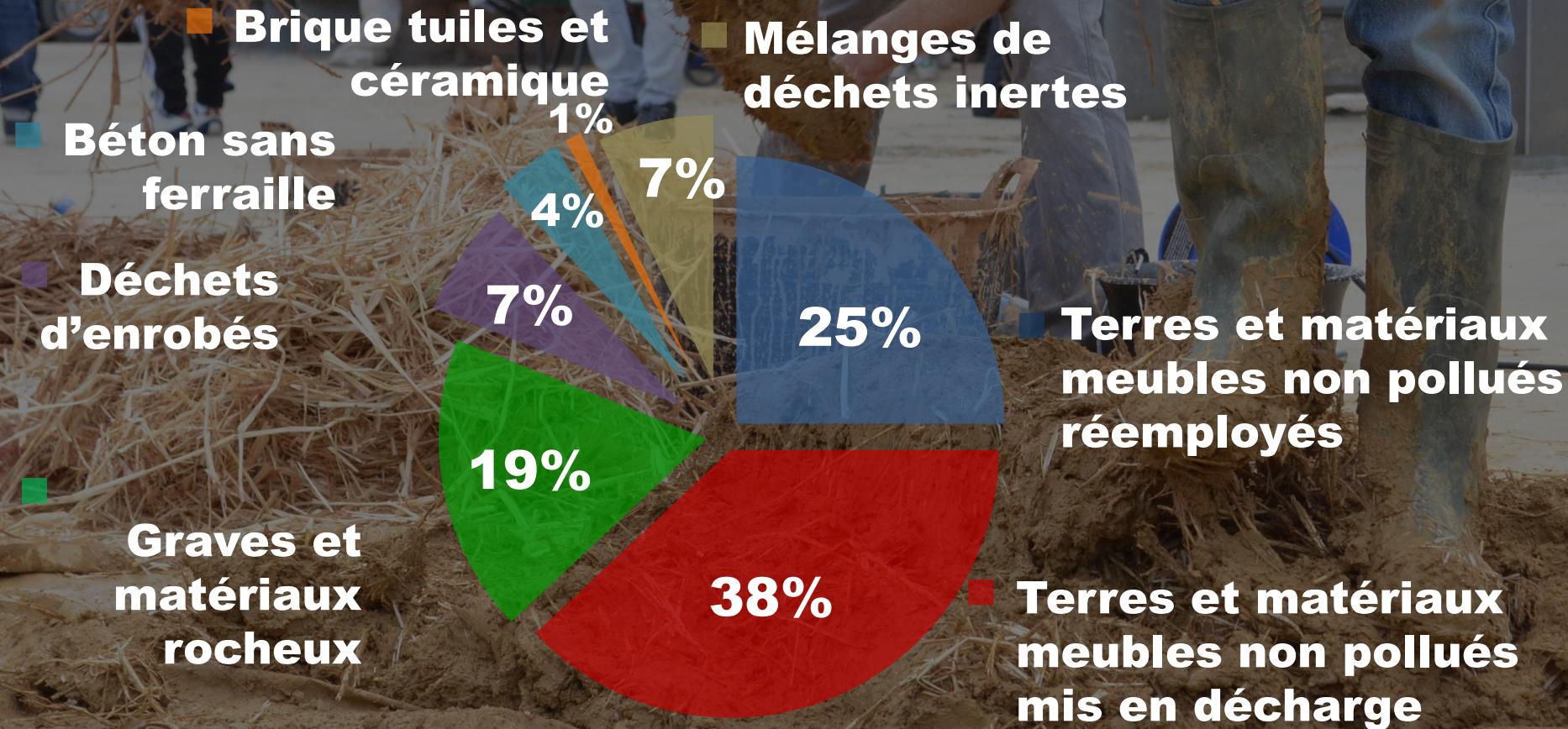
12%

terre et
pierre

BTP autre que
terre et pierre

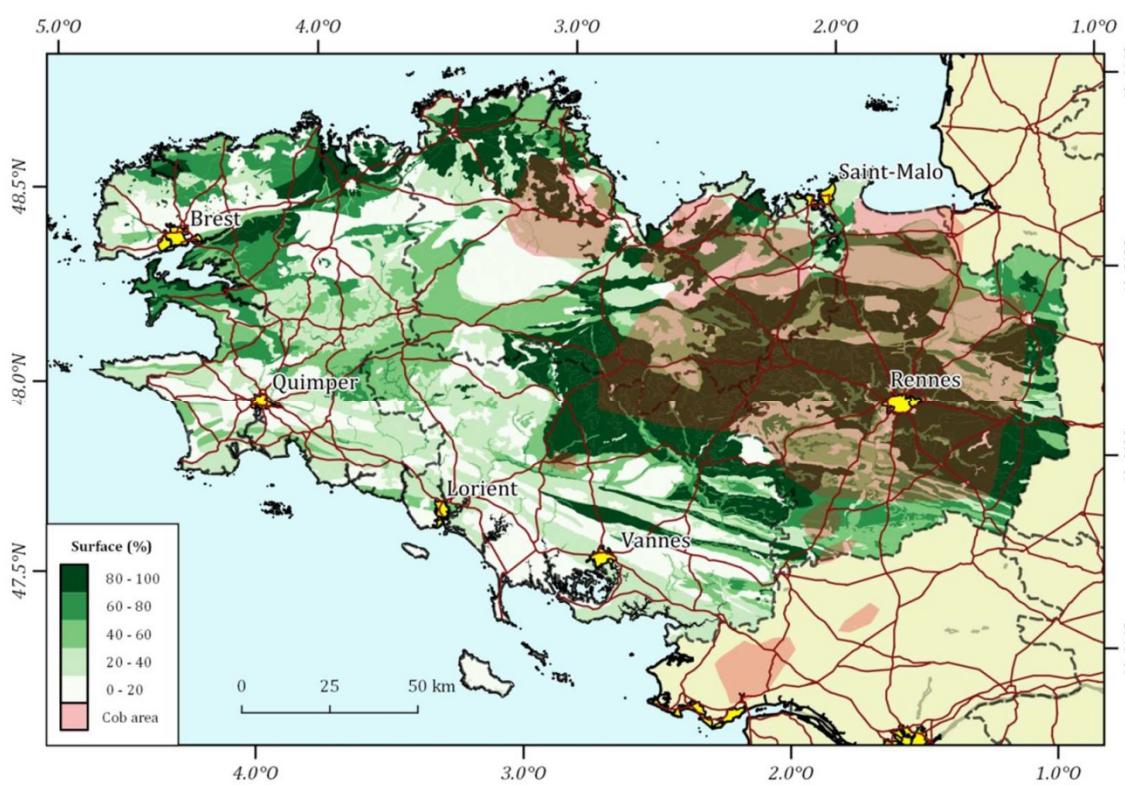
#2 La Ressource

Déchets du BTP en Bretagne 2012



#2 La Ressource

Ressource en terre en Bretagne



(source Erwan Hamard)

#2 La Ressource

Ressource en terre en Bretagne

Proportion des terres convenant
à la bauge

23%

Volume de terre disponible en
Bretagne

6 800 000 000 m³

Masse de terre disponible en
Bretagne

8 800 000 000 t

Nombre de bâtiments réalisables
en bauge

88 000 000 

8 800 000 

0,004%

23%

23%



#2 La Ressource

Ressource en terre en Bretagne

Masse de terre bonne mise en décharge

650 000 t

Nombre de bâtiments réalisables en bauge

6 500 

Nombre de maisons construites en Bretagne

12 500 / ans 2013*

Part de marché potentielle de la bauge

52%

Pour un simple réemploi des terre excavées

(source Erwan Hamard)

3

LES PRINCIPAUX INTÉRÊTS

BILAN ENVIRONNEMENTAL

Terre excavée 1er déchet BTP

60 à 70% des déchets en masse

Principales conséquences :

Transport de matière (énergie/GES)
Occupation des sols

Limites d'emploi de la terre

FDES terre (analyse ACV)

- Transport supérieur à 15-20km
- Ajouts de liants hydrauliques

3

BILAN SOCIAL



Coopération

Travail humain

3

CONFORT SENSORIEL

Ambiance

Enduits / textures / matière brute

Isolation / Inertie / Régulation hygrothermique

Sollicitation sensorielles



La terre comme matériaux de construction n'est pas un matériau vertueux par essence il nous invite à l'être

3

3 piliers

Environnement

Liens humains

Conforts

Pour chaque projet :

Interroger l'emploi d'une technique en fonction des piliers
Interroger l'usage en fonction des piliers

#3 Performances



#3 Performances

Résistance Mécanique à la compression

1 MPa

Terre crue

5 MPa

Brique creuse

6 MPa

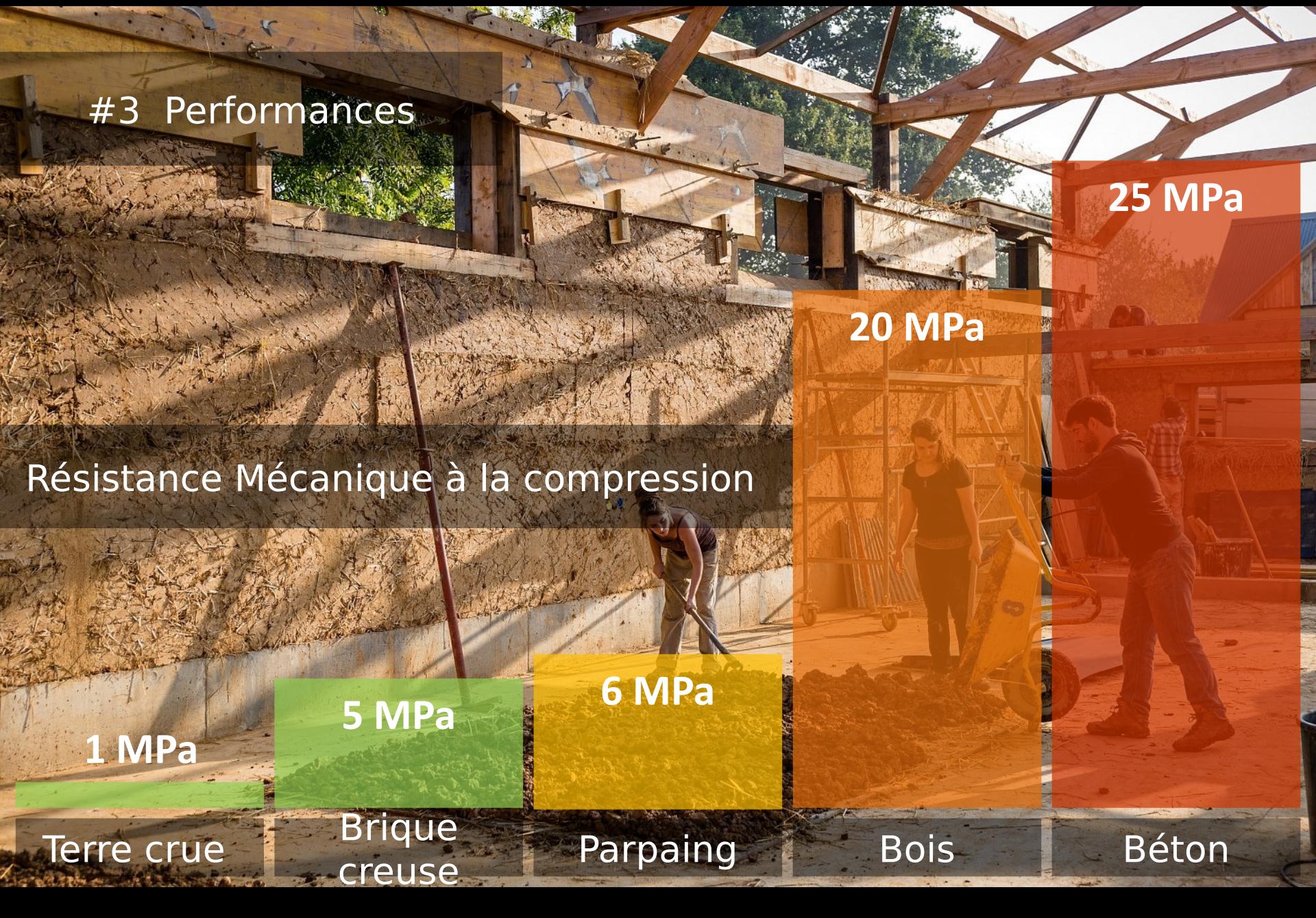
Parpaing

20 MPa

Bois

25 MPa

Béton



#3 Performances

Impact : Changement Climatique (kg CO2 eq)

Source : Le Bouedec 2018

x1

x2

manuelle

BAUGE
mécanisée -
réseau élèc

mécanisée -
groupe
électrogène

CONVENTIONNELLE
Parpaing
Terre Cuite

x83

x95

#3 Performances

Isolation thermique λ (W.m⁻¹.K⁻¹)

Laine de verre

Ouate de cellulose

Laine de bois

Mono mur

Bois

Pisé min

Parpaing

Pierre

Pisé max

Béton

0,95

0,5

0,2

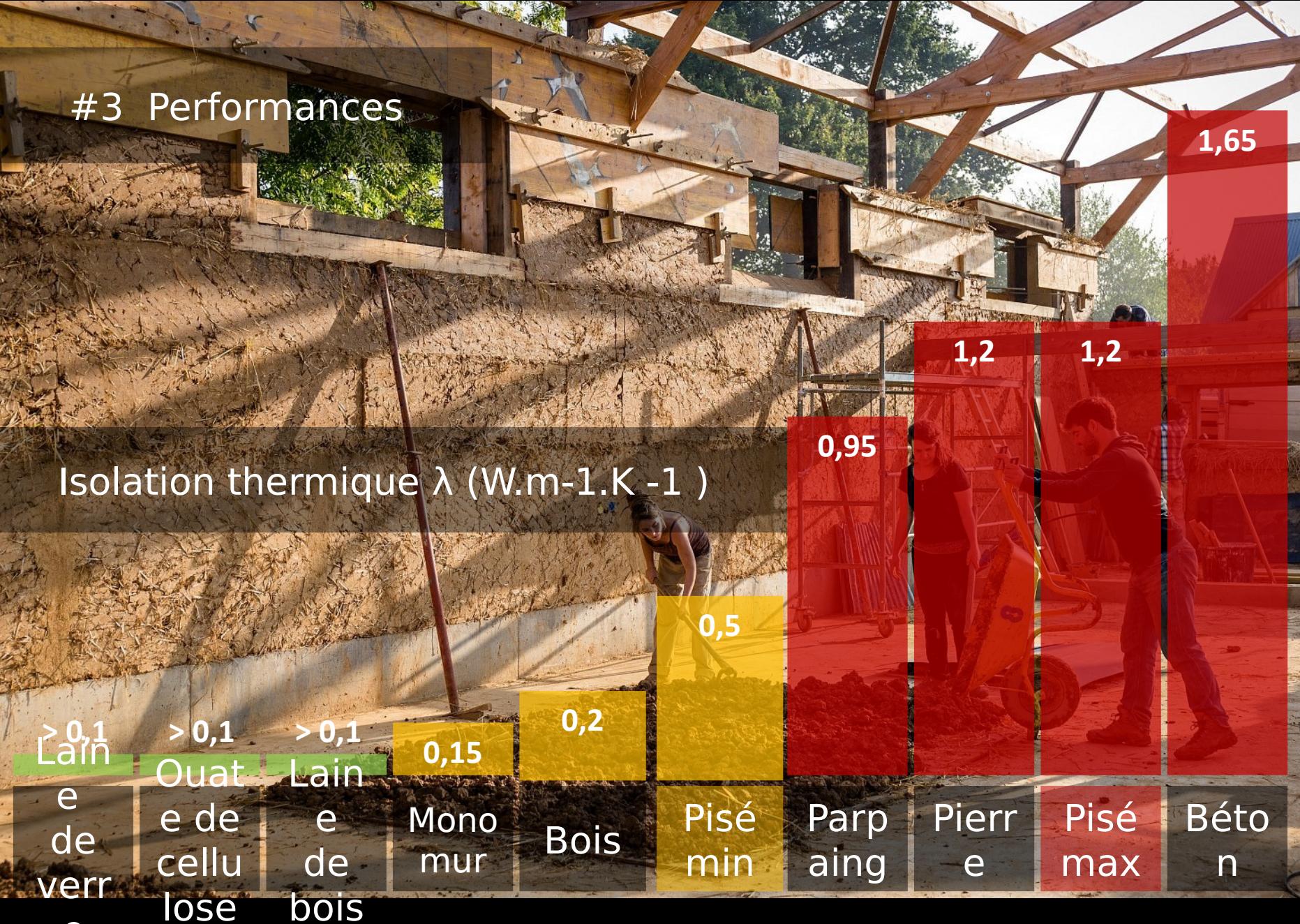
0,15

0,2

1,65

1,2

1,2



#3 Performances

Isolation thermique λ (W.m⁻¹.K⁻¹)

$\geq 0,1$
Laine
de
verre

$> 0,1$
Ouate
de
cellu-
lose

$> 0,1$
Laine
de
bois

$> 0,1$
Terre
Allég-
ée

0,15
Mono
mur

0,2
Bois

BAU
GE

Parpaing

Pierre

Béton

1,65

1,2

0,95

0,5

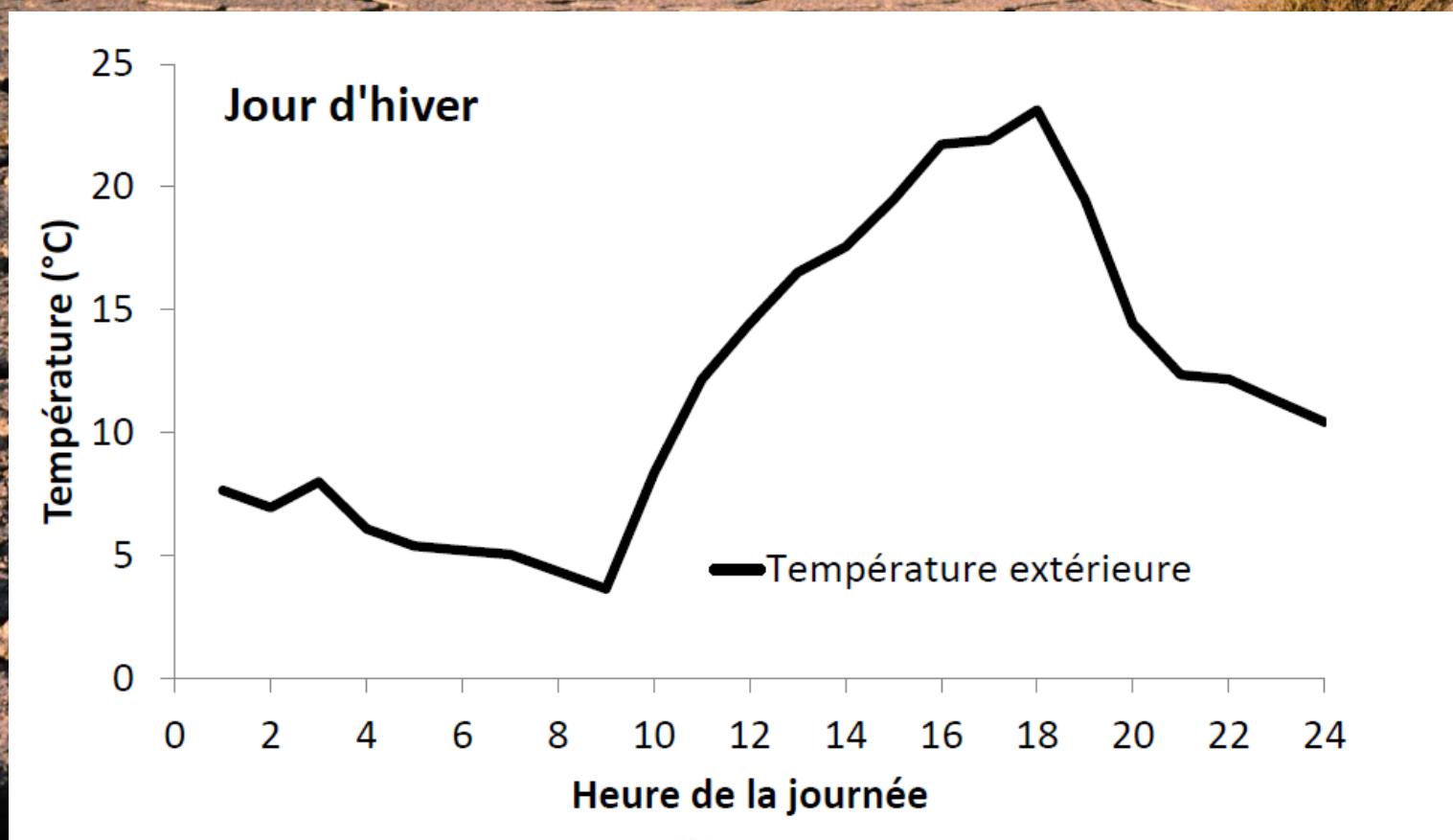


#3 Performances

Confort thermique et ambiances

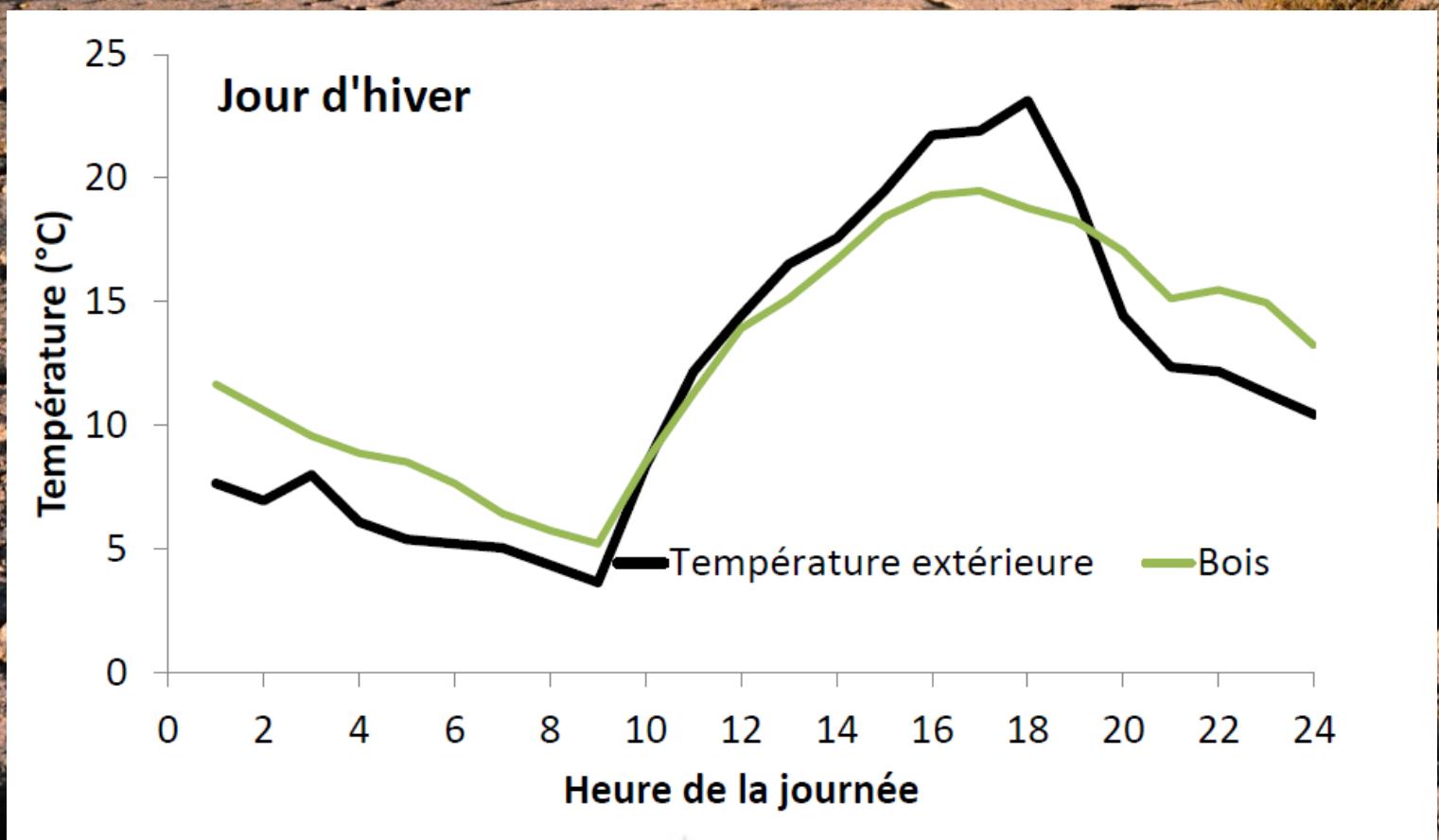
Confort thermique

Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)



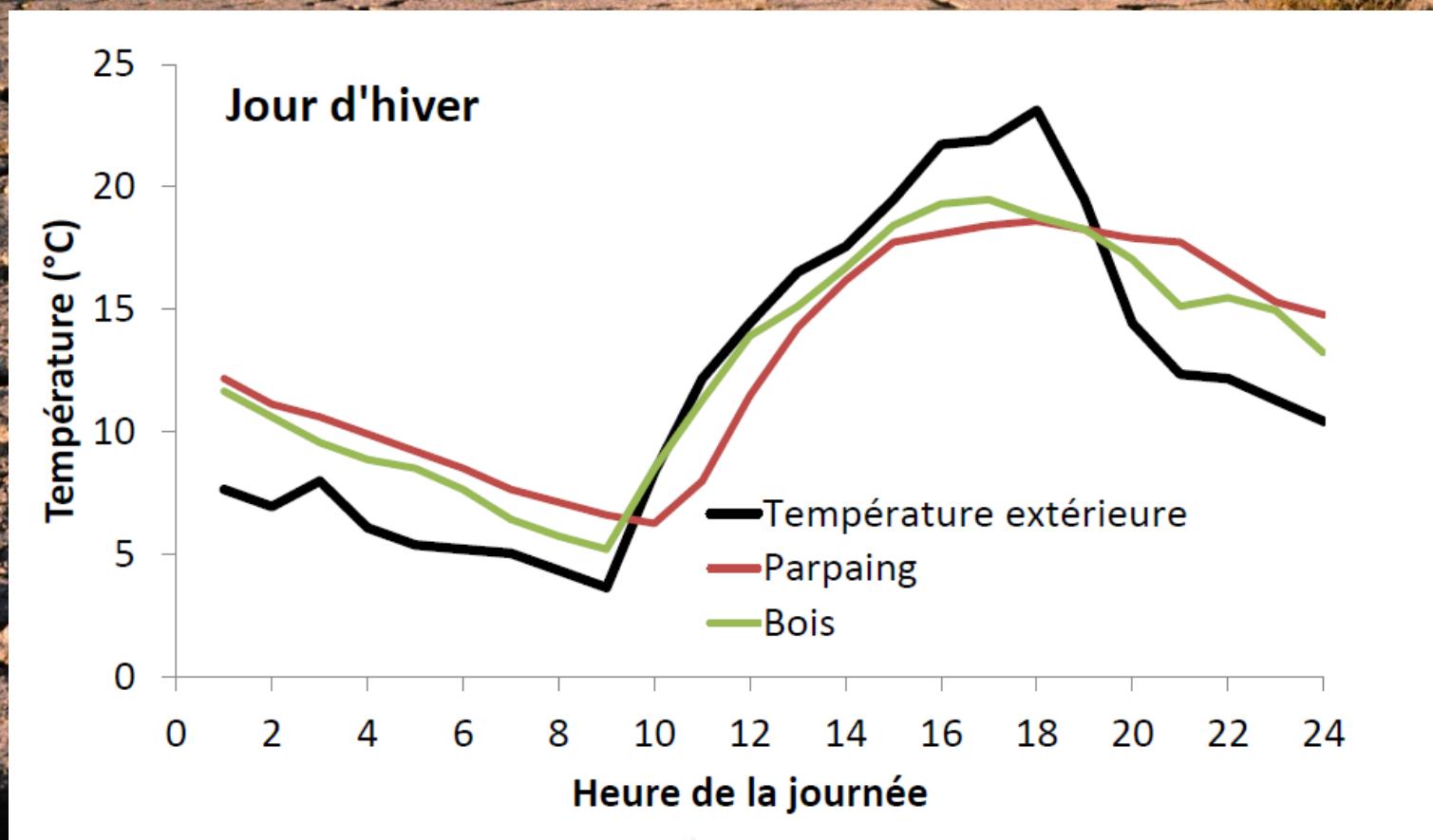
Confort thermique

Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)



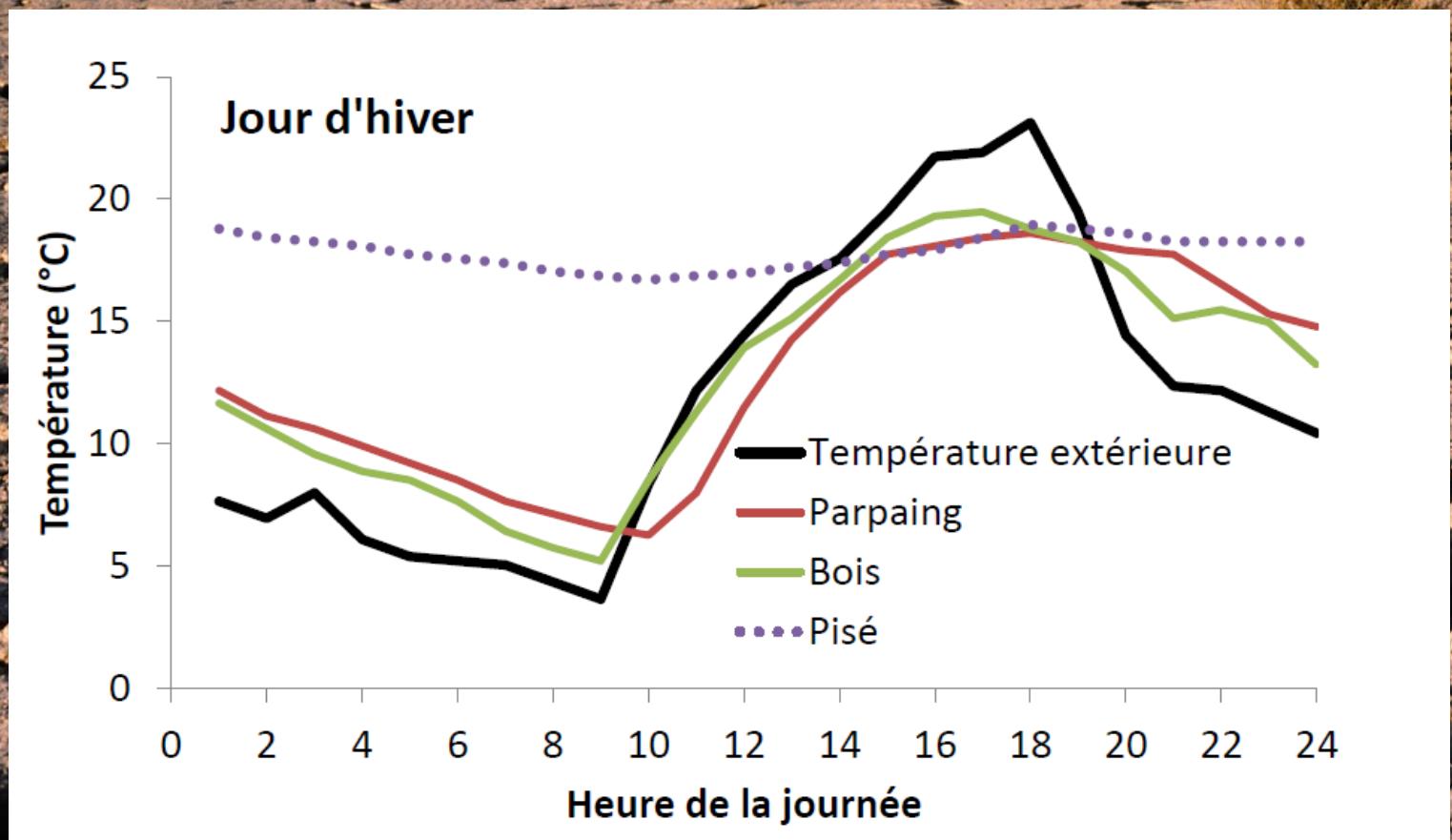
Confort thermique

Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)



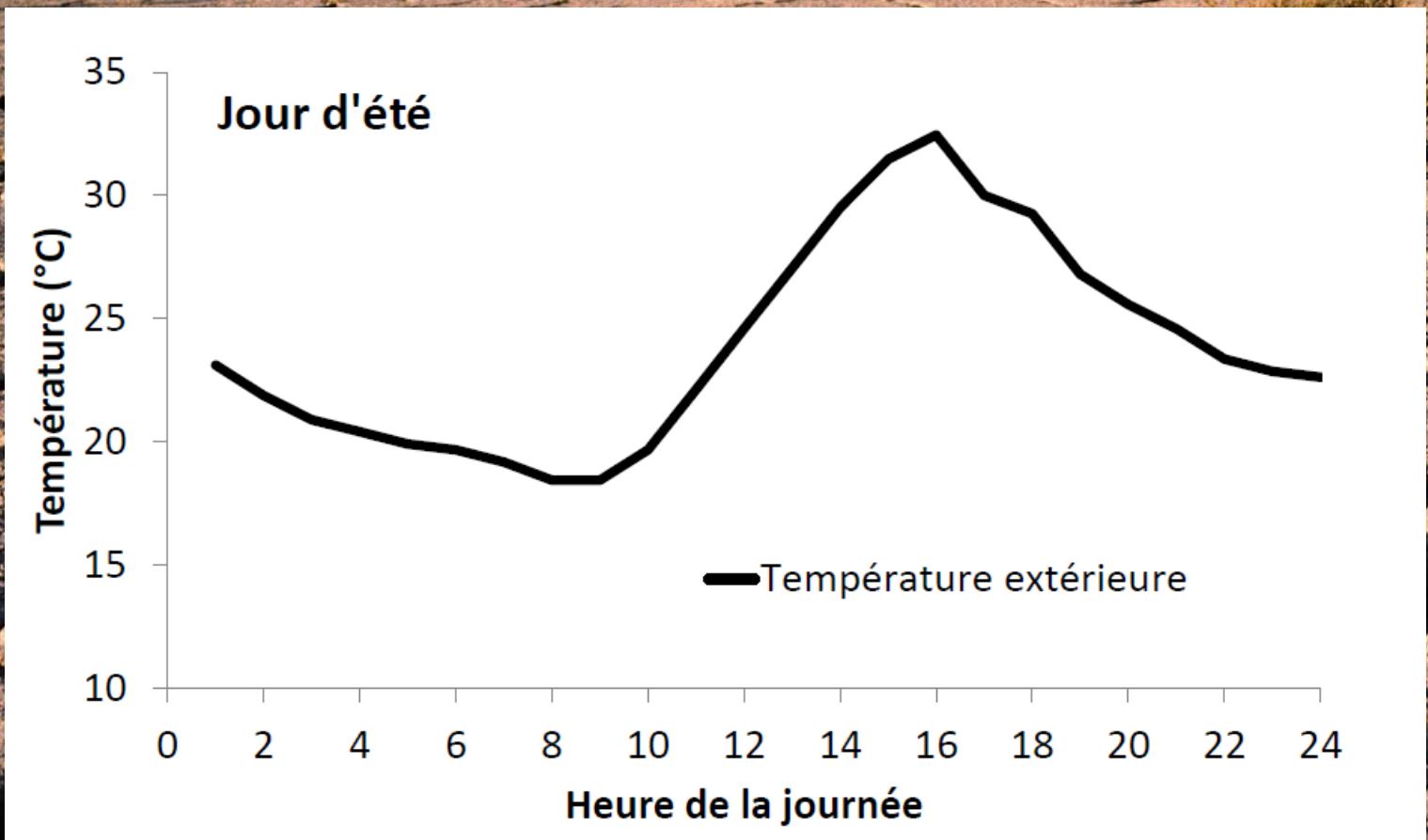
Confort thermique

Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)



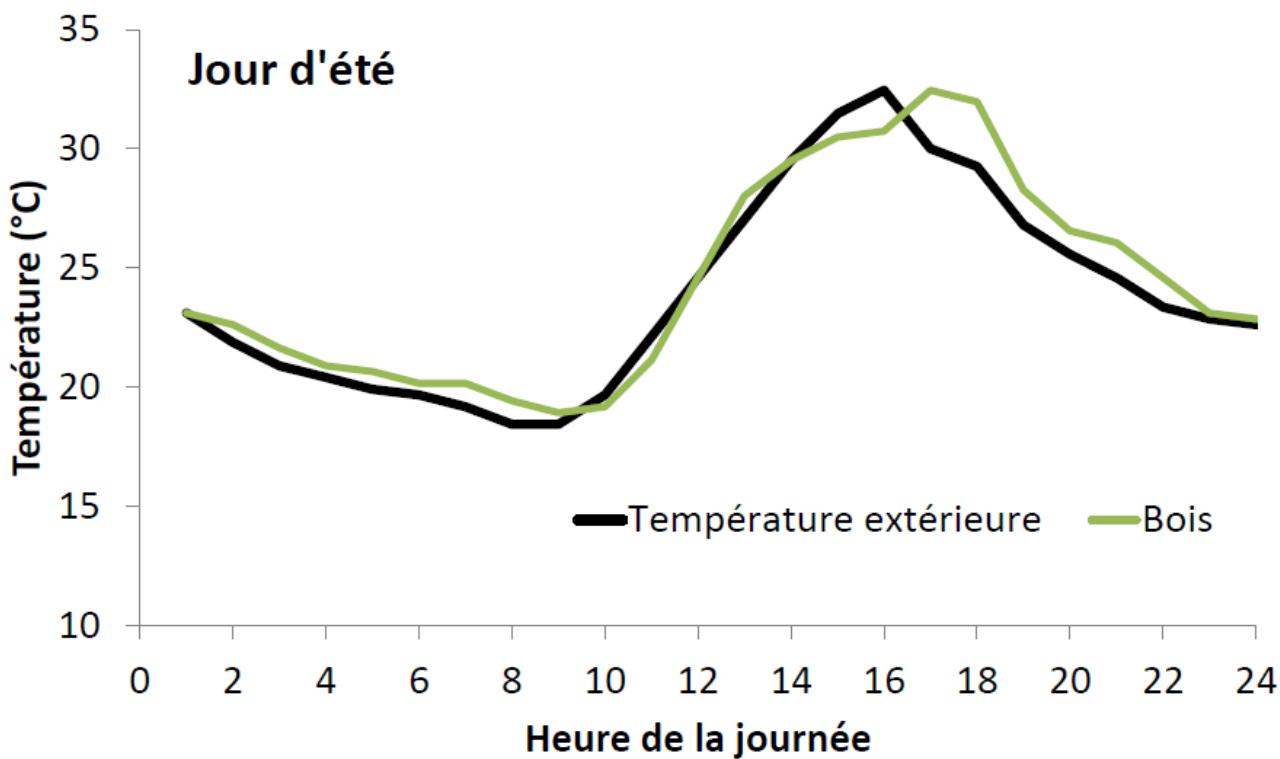
Confort thermique

Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)



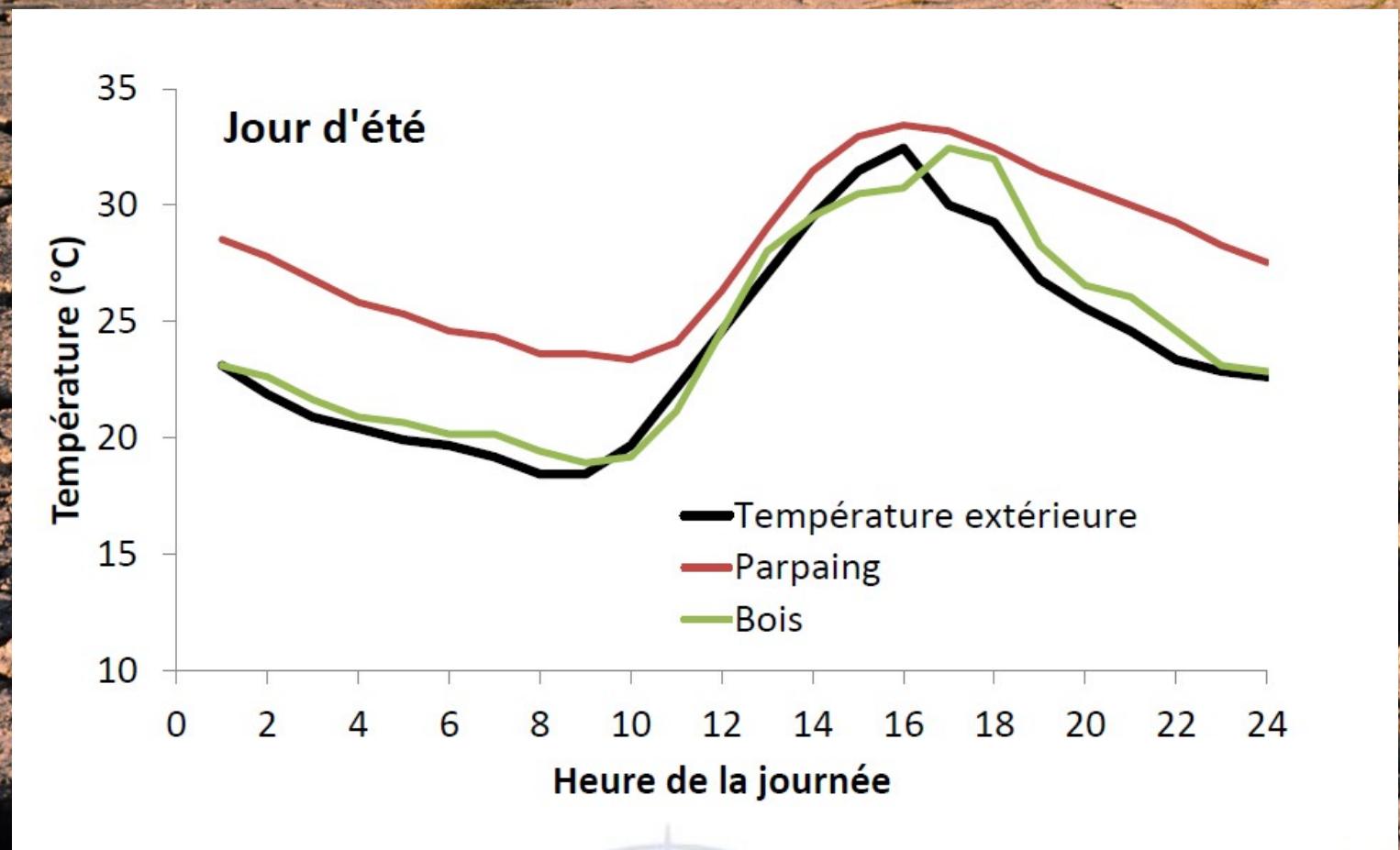
Confort thermique

Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)



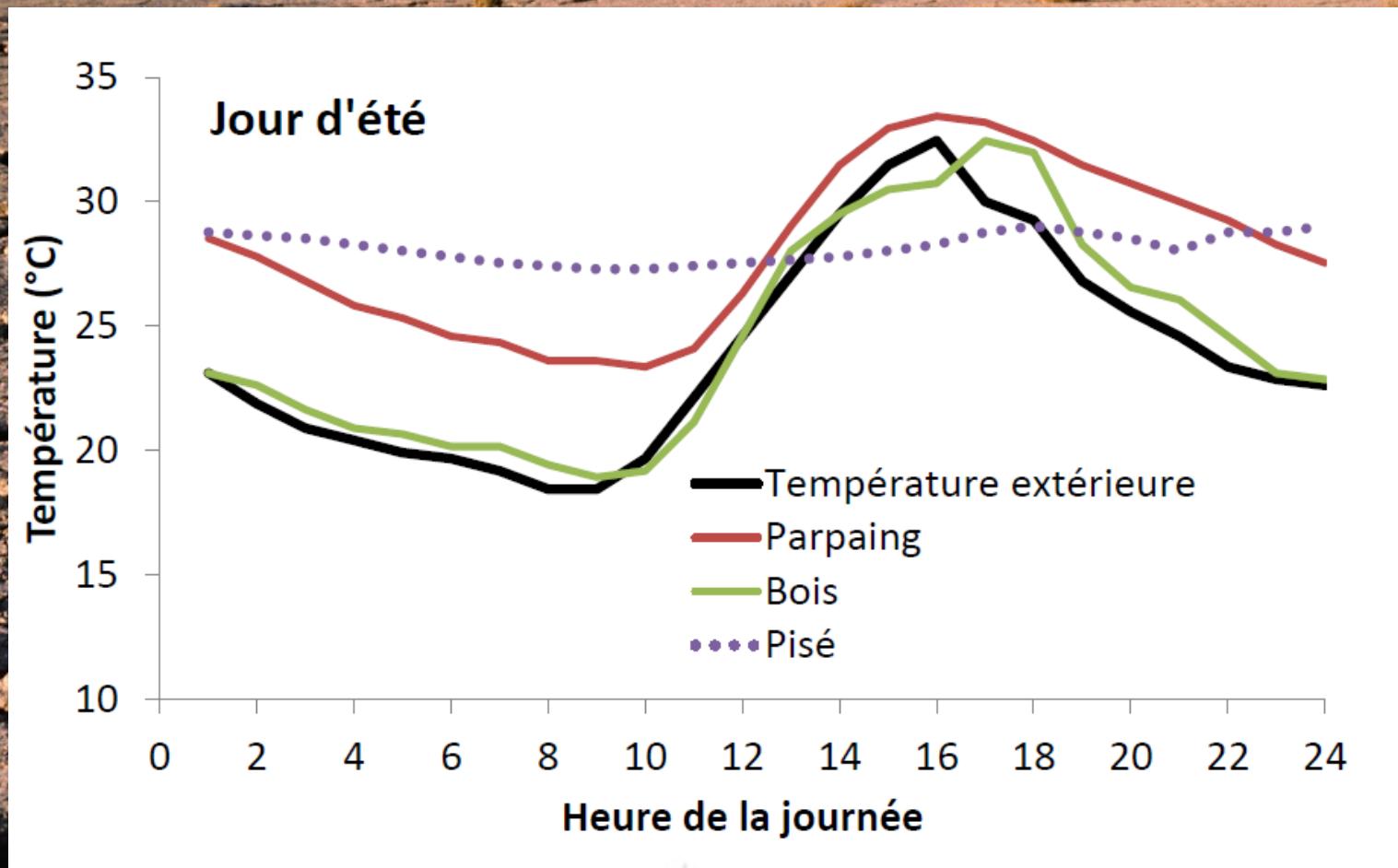
Confort thermique

Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)



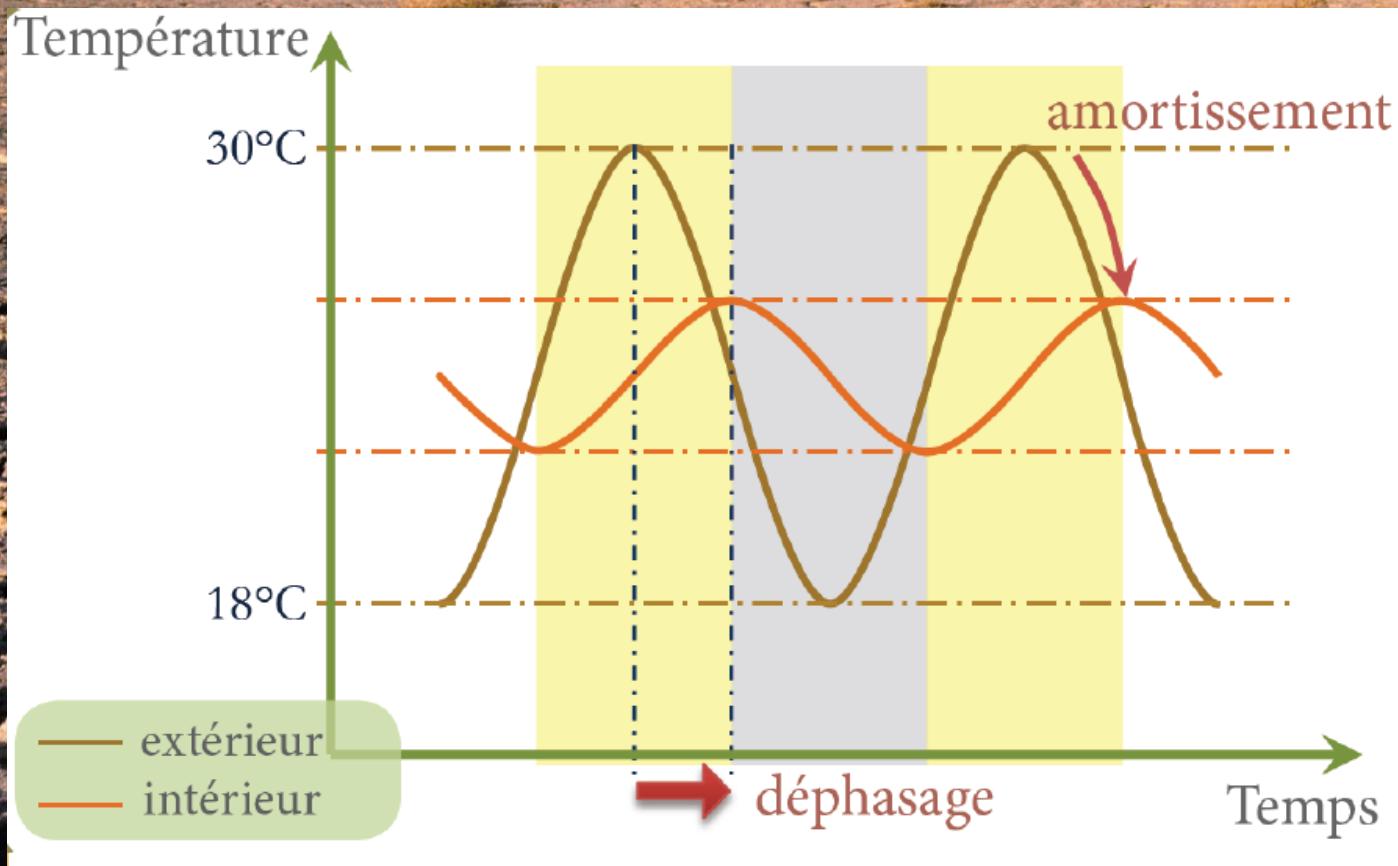
Confort thermique

Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)



Confort thermique

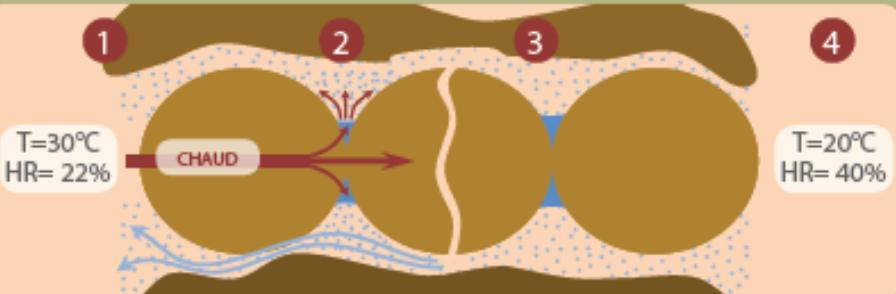
(Champréet *al.*, 2014)



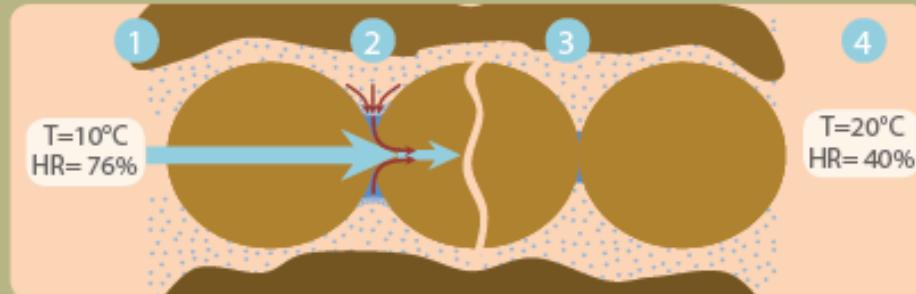
Confort thermique

(Champréet *al.*, 2014)

Climatisation et chauffage naturels



- 1 : augmentation de la température extérieure
- 2 : consommation d'une partie de la chaleur par évaporation
- 3 : température inchangée et début d'un gradient d'humidité relative
- 4 : l'intérieur reste chaud et l'humidité relative est évacuée



- 1 : diminution de la température extérieure
- 2 : condensation et dégagement de chaleur
- 3 : température inchangée
- 4 : l'intérieur reste chaud

Durabilité



1608 - La Chapelle Thouarlaut - Bretagne

Mur pignon 20m de haut Lyon





4

La « filière » terre crue

Terre crue

Matériaux hétérogènes

Grande variabilité

Multiples techniques

Multiples mélanges

Performances variables

Produits du bâtiment

Homogènes

Produits qualifiés

Usage et utilisation prédéfinies

Recettes normalisées

Performances normalisées

Micro filière terre crue

La ressource

L'Artisan - entreprise

Une filière

La ressource

L'exploitant

Transformateur 1

Transformateur 2 ...

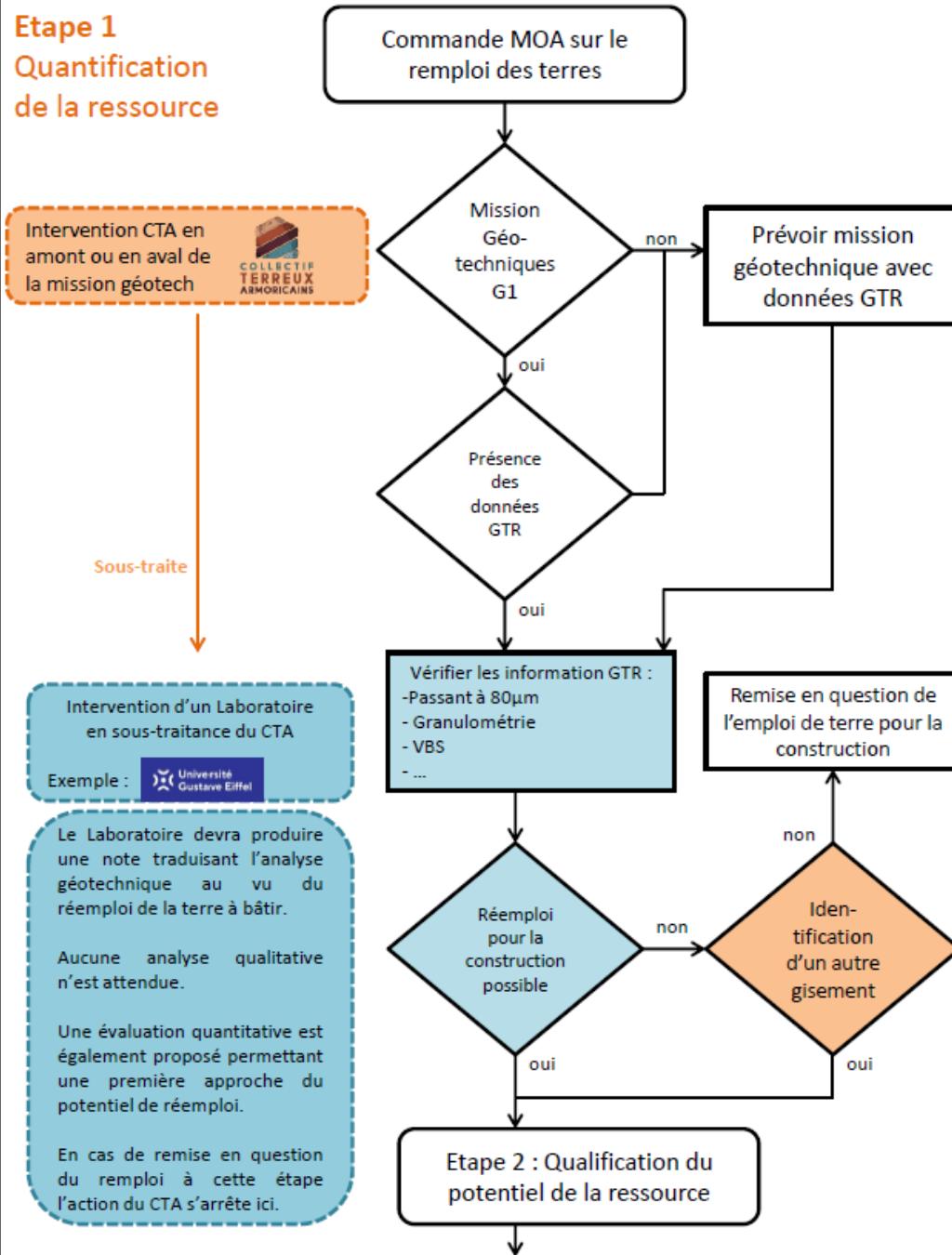
Le Revendeur/ Grossiste

L'Artisan - entreprise



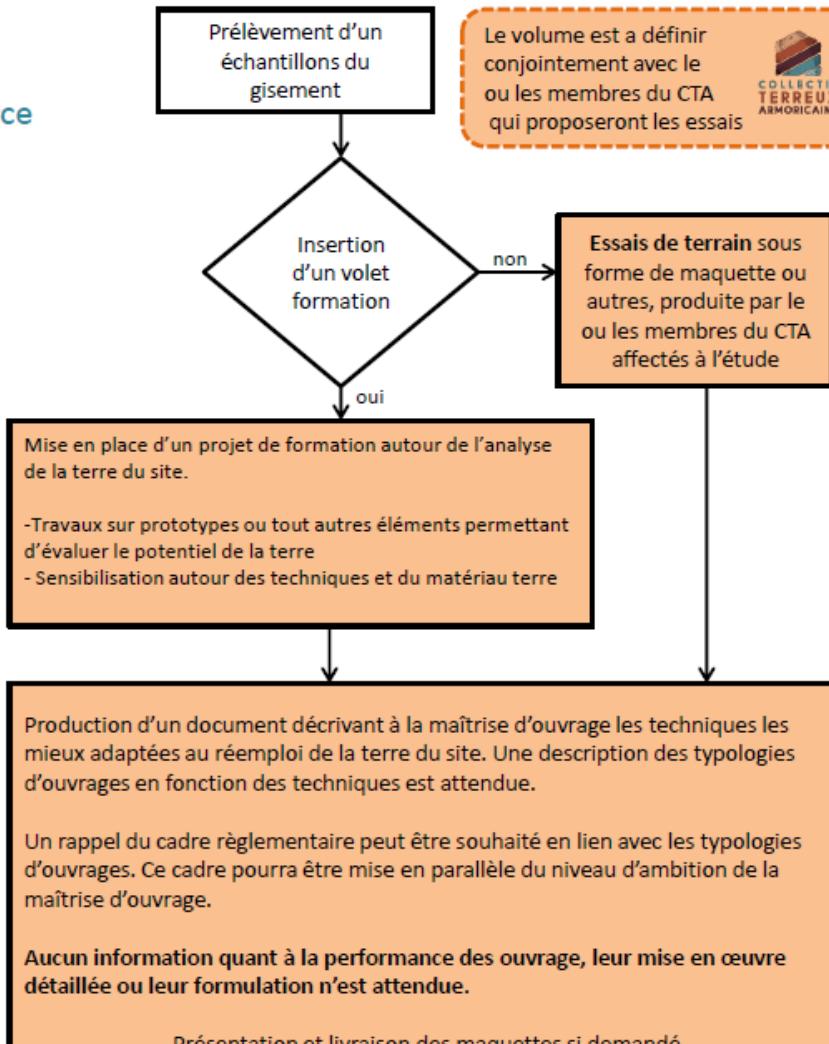
COLLECTIF
TERREUX
ARMORICAINS

Etape 1 Quantification de la ressource



Etape 2

Qualification du potentiel de la ressource



Options

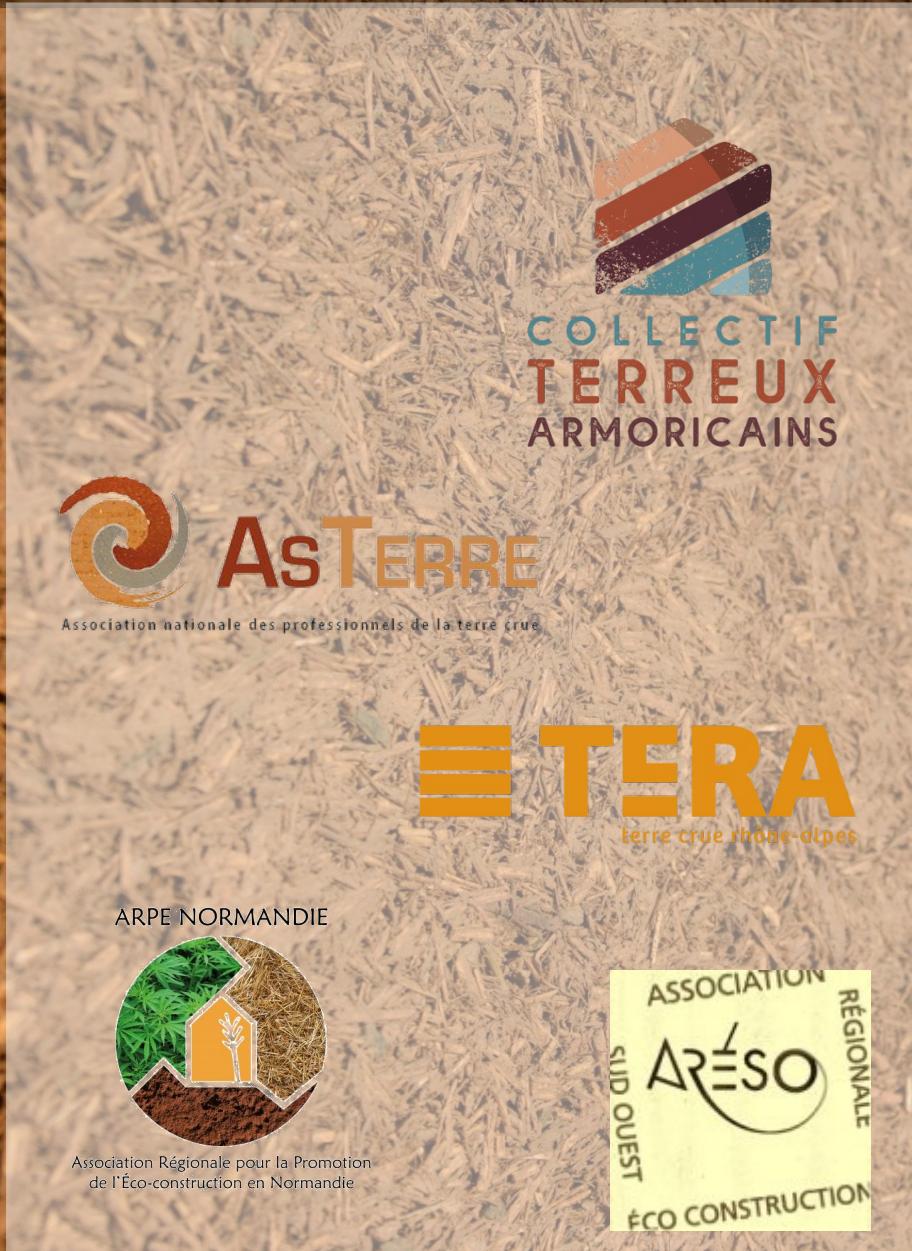
Accompagnement au terrassement

Mise en lien avec les membres du collectifs pour assistance maîtrise d'ouvrage

Fin de la phase d'étude

Début de la phase de consultation

Confédération des constructeurs en terre crue



4

Confédération des constructeurs en terre crue

2018

Confédération
terre crue
Confédération de la construction en terre crue

#4 Normes et Réglementations



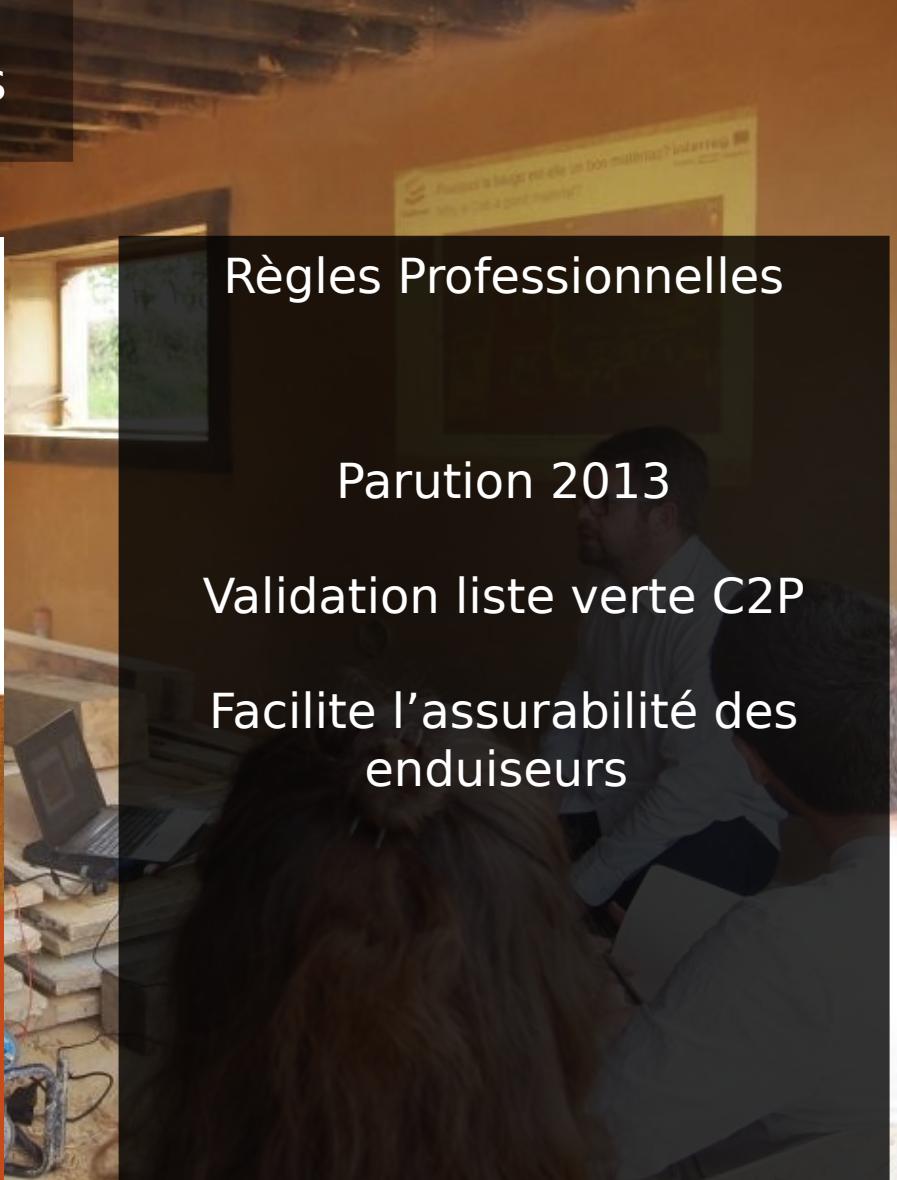
Enduits
sur supports composés
de **terre crue**

Règles professionnelles

63 fiches d'exemples de mise en œuvre

RESEAU écobâtir

ÉDITIONS LE MONITEUR
éditionsdumoniteur.com



#4 Normes et Règlementations



Guide des bonnes pratiques de la construction en terre crue

édition du 13 décembre 2018

Sous la direction d'un collectif composé de :

ARESO
ARPE Normandie
AsTerre
ATOUTERRE
CAPEB
Collectif Terreux Armoricains
FFB
Fédération des SCOP du BTP
Maisons Paysannes de France
RÉSEAU Ecobâtir
TERA

Les Guides de Bonnes Pratiques

Initié en 2015 par onze structures
CTA - Tera - Atouterre
Asterre - ARESO - ARPE

FFB - CAPEB
Fédération des SCOP BTP

Financé par
la DHUP

#4 Normes et Règlementations



Guide des bonnes pratiques de la construction en terre crue

édition du 13 décembre 2018

Sous la direction d'un collectif composé de :

ARESO
ARPE Normandie
AsTerre
ATOUTERRE
CAPEB
Collectif Terreux Armoricains
FFB
Fédération des SCOP du BTP
Maisons Paysannes de France
RÉSEAU Ecobâtir
TERA

Les Guides de Bonnes Pratiques

Mettre à disposition des recommandations et spécifications pour la réalisation et l'entretien d'ouvrages en terre crue

A destination de la maîtrise d'ouvrage - la maîtrise d'œuvre - des entreprises - des organismes de formation

Téléchargement libre

4

Projet National Terre crue

Confédération
terre crue
Confédération de la construction en terre crue

2021



PNTERRE

5

Exemples de projets

Ecole - Baulon



MEDIATHEQUE DE TRIGNAC

A photograph of a building's exterior. On the left, there is a red brick archway with a small window. To the right, the word "ANIMATION" is written in large, blue, 3D letters. A black horizontal line extends from the end of the "N" to the right.

ANIMATION

MEDIATHEQUE DE TRIGNAC



MAISON DES ASSOCIATIONS - ARRADON



Ecole - Mouais



Ecole - Mouais

5

Projets de développement

5

Maisonneuve Guérande



COLLECTIF
TERREUX
ARMORICAENS

650
logements

5

Maisonneuve Guérande



5

Maisonneuve Guérande



5

Maisonneuve Guérande



FABRIQUE TERRE CRUE

5

Briqueterie Mobile





L'ARONDE
maçonne s vernaculaire s

novabuild
PRENDRE SOIN DES TERRITOIRES



COLLECTIF
TERREUX
ARMORICAINS

Merci pour votre attention

85
—
c | a.u.e

Vendée
Conseil d'architecture, d'urbanisme
et de l'environnement

Corentin Mouraud
contact@scop-laronde-fr
contact@terreuxarmoricains-org
06 28 47 60 74

Collectif Terreux Armoricains