



**C'POSITIF**

85  
— Vendée  
**c|a.u.e**

**novabuild**  
PRENDRE SOIN DES TERRITOIRES

## Etat de lieux de la filière terre

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



# Construire avec la terre



**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



The background of the slide is a close-up, top-down view of a large pile of wood chips or mulch. The chips are light brown and tan in color, with a highly textured, fibrous appearance. They are scattered across the entire frame, creating a dense, organic pattern. A dark horizontal band is superimposed over the middle of the image, containing the title and page number.

# 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/m<sup>3</sup>  
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





# #1 Les Techniques

1 personne sur 3 vit dans un habitat en terre

Source: CRATerre/ENSAG

■ Areas of earth architecture  
● UNESCO World Heritage sites  
(112 Nos. in 2012)





# #1 Les Techniques





## #1 Les Techniques

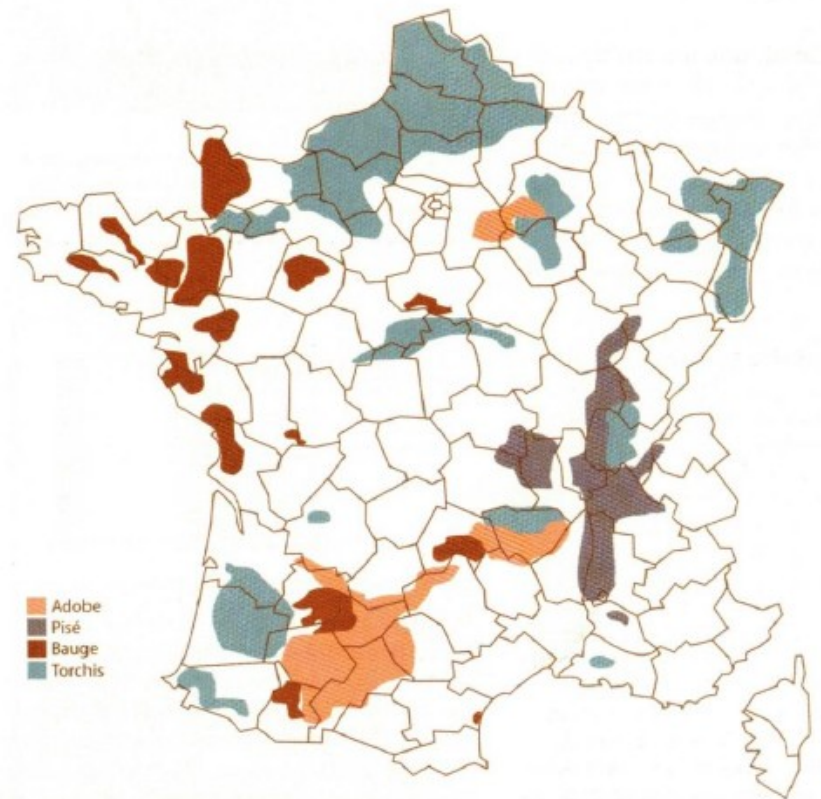


Le plus ancien vestige à été retrouvé à Jéricho date de - 8000





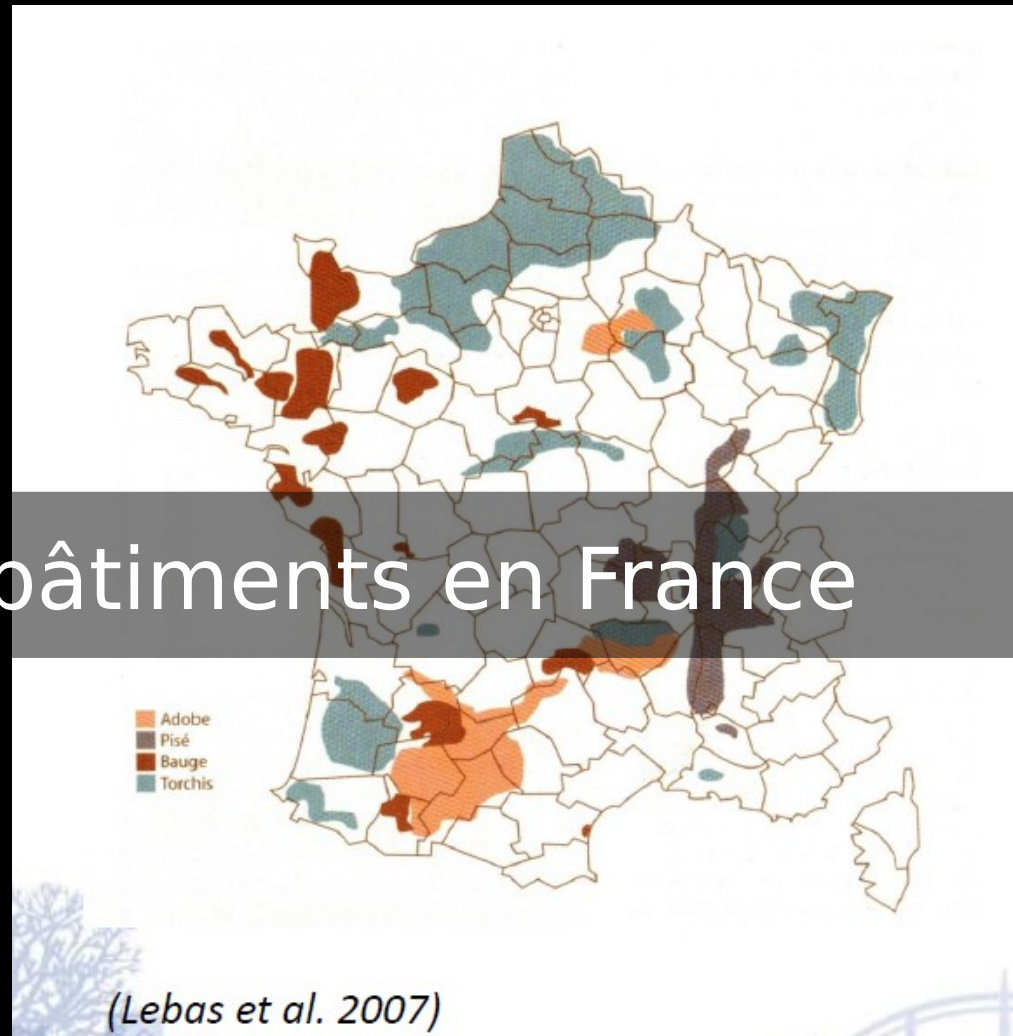
# #1 Les Techniques



(Lebas et al. 2007)

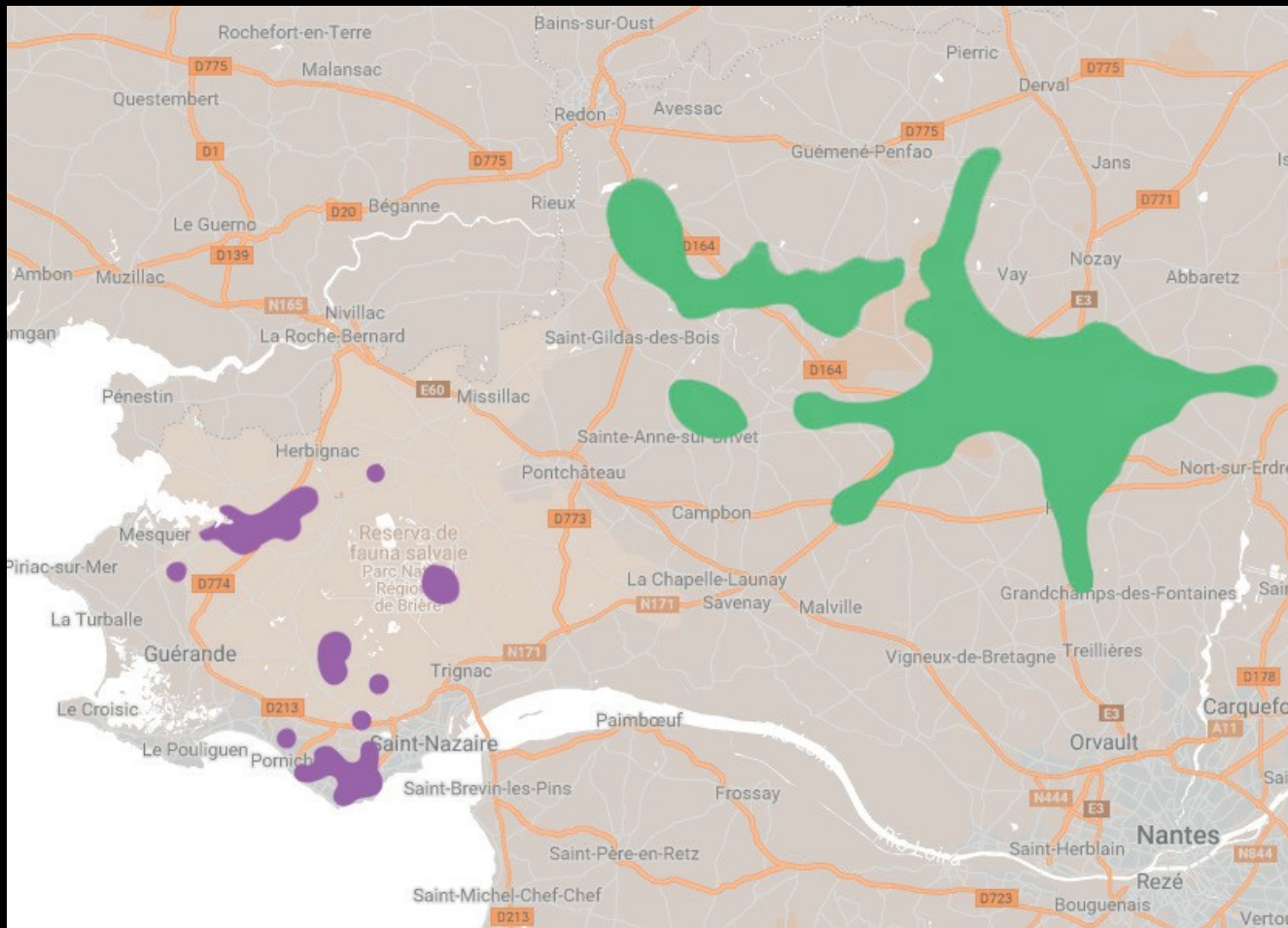


## #1 Les Techniques





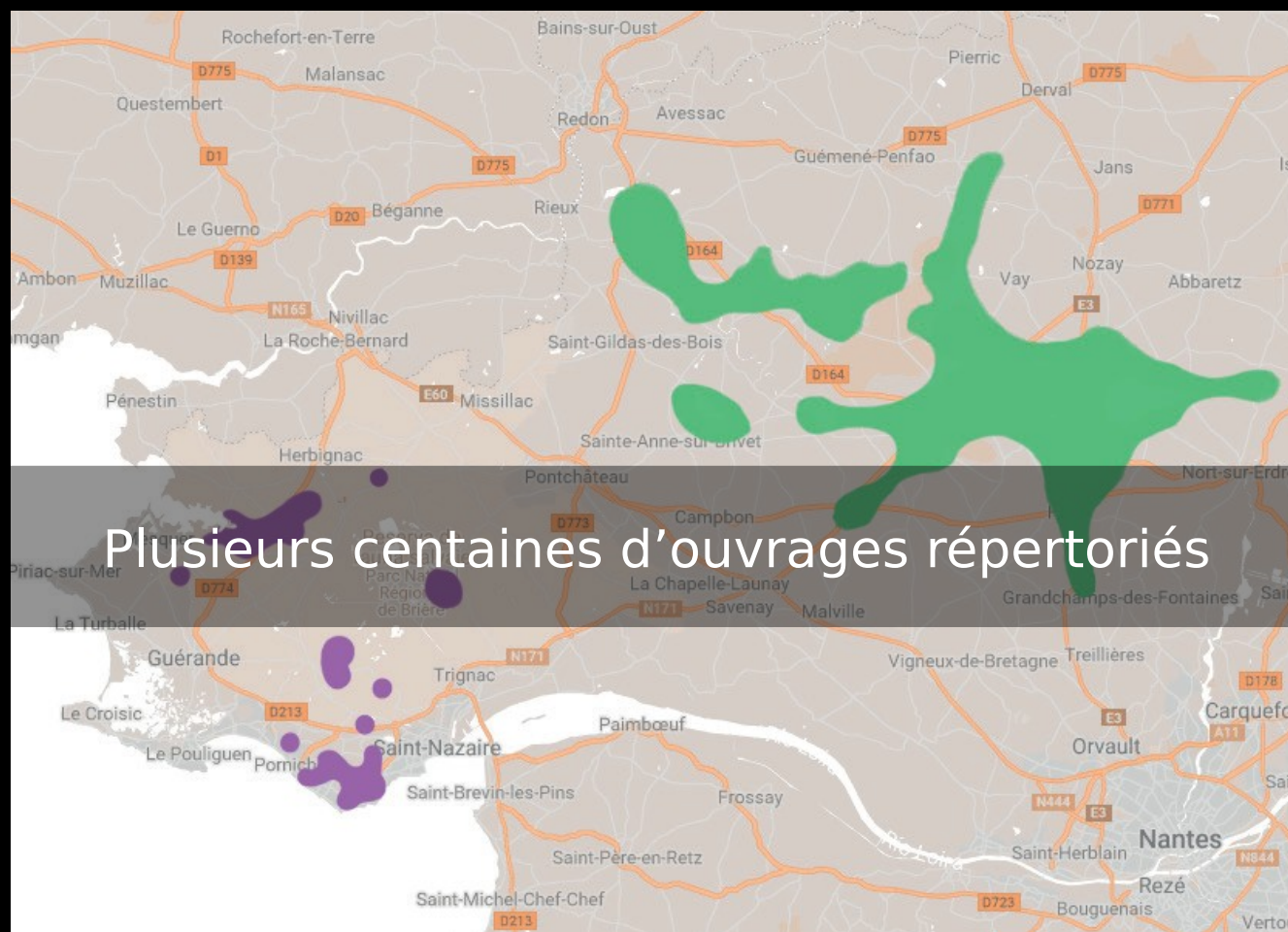
# #1 Les Techniques



**Collectif terre crue presqu'île**



# #1 Les Techniques



**Collectif terre crue presqu'île**



## #1 Les Techniques



LA ROCHE sur YON - Torchis en colombage



## #1 Les Techniques



LA ROCHE sur YON - P en colombage



The background of the slide is a close-up, top-down view of a thick layer of brown wood mulch. The mulch consists of many small, irregular pieces of wood chips and bark, creating a textured surface. A dark brown horizontal band is superimposed over the center of the image, containing the text.

# 2

# La Ressource



## #2 La Ressource





## #2 La Ressource





## #2 La Ressource



Réduire

Réutiliser

Recycler

Valoriser  
(récupération  
énergétique)

Éliminer  
(décharge)

L'économie circulaire





## #2 La Ressource

### **Renouvelable**

matériau dont le renouvellement naturel est plus rapide que son utilisation

### **Réversible**

matériau réutilisable en construction tel quel à performance équivalente

### **Recyclable**

matériau réutilisable après un traitement mécanique ou chimique.

### **Valorisable**

réutilisable avec des propriétés différentes.



## #2 La Ressource

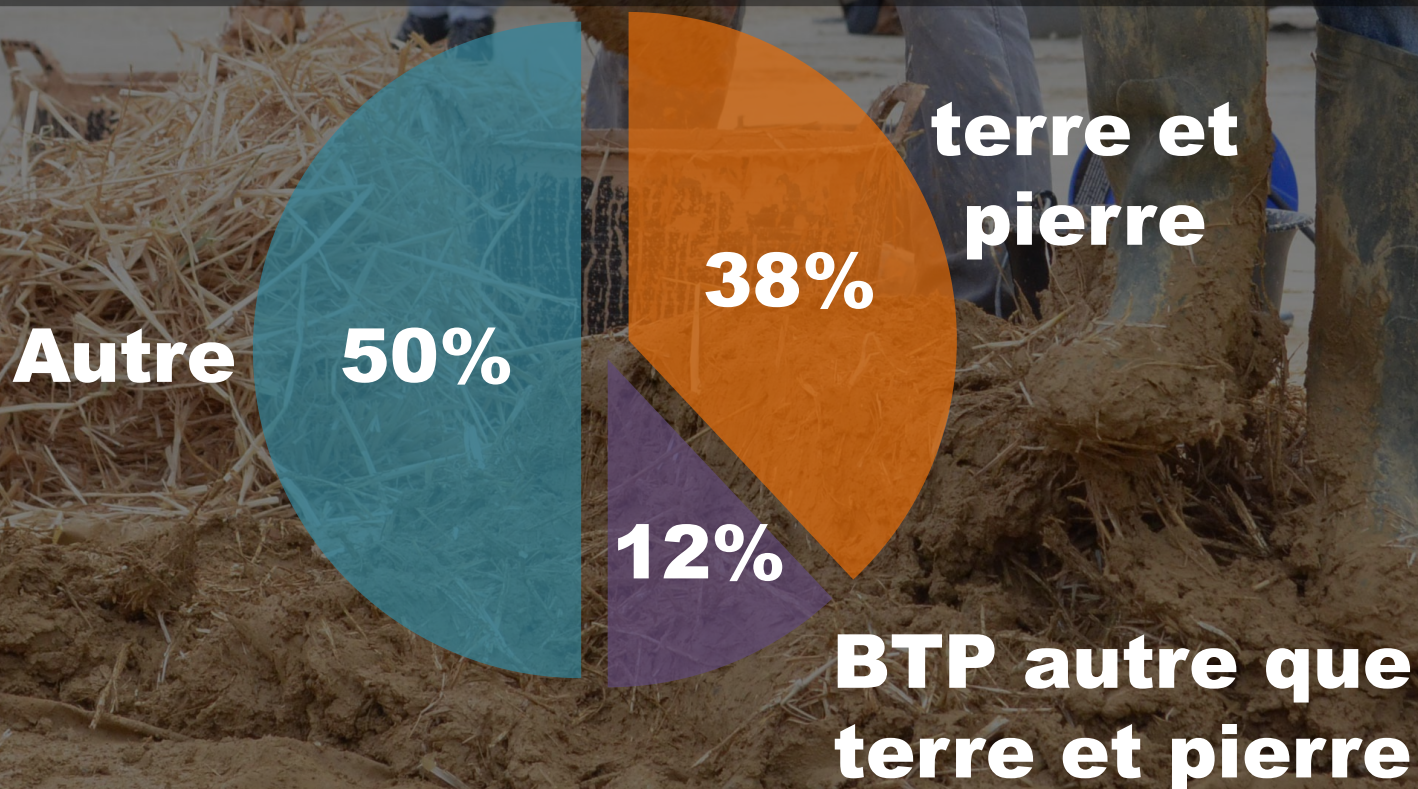
**Réversible**

matériau réutilisable en construction tel quel à performance équivalente



## #2 La Ressource

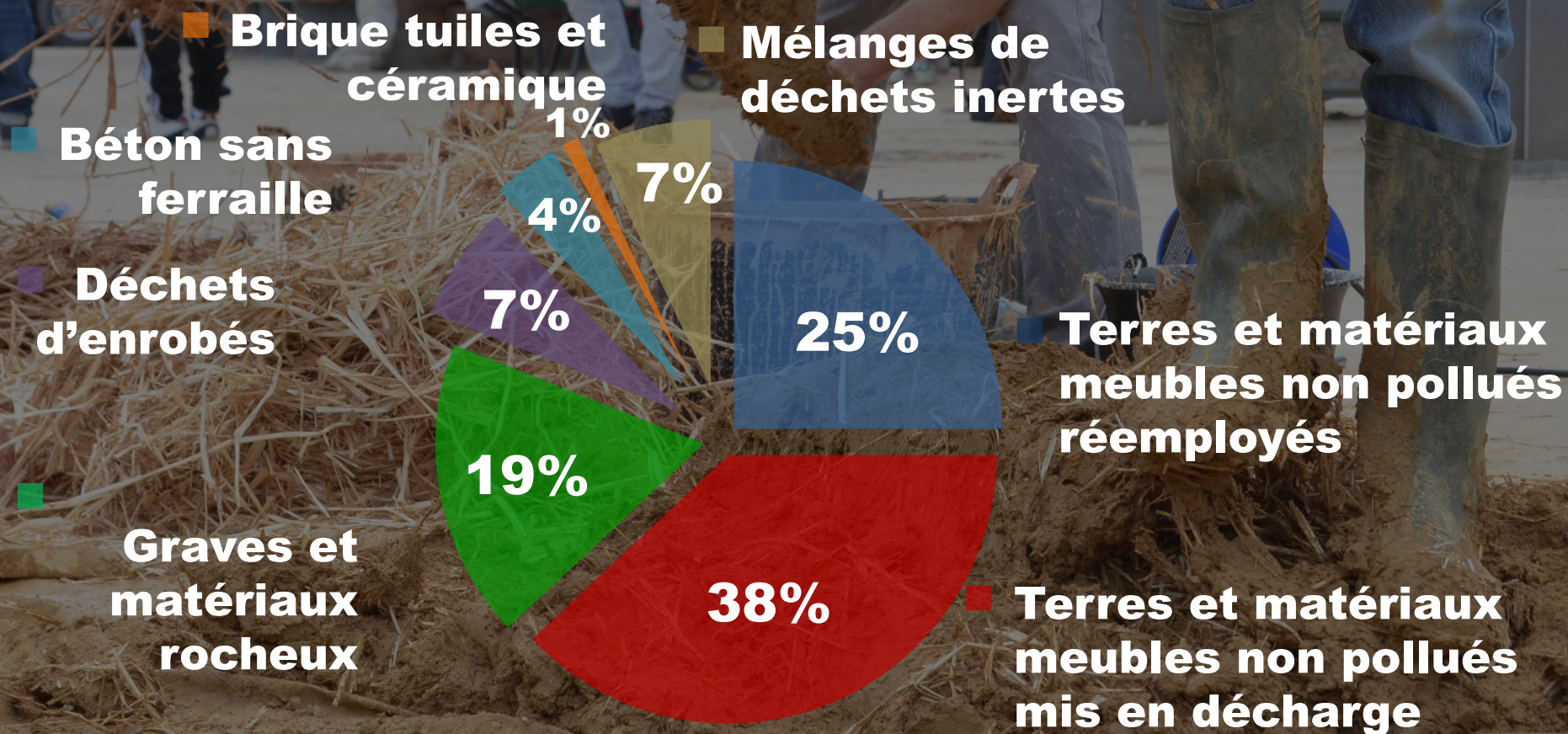
Déchets produits dans l'Union Européenne





## #2 La Ressource

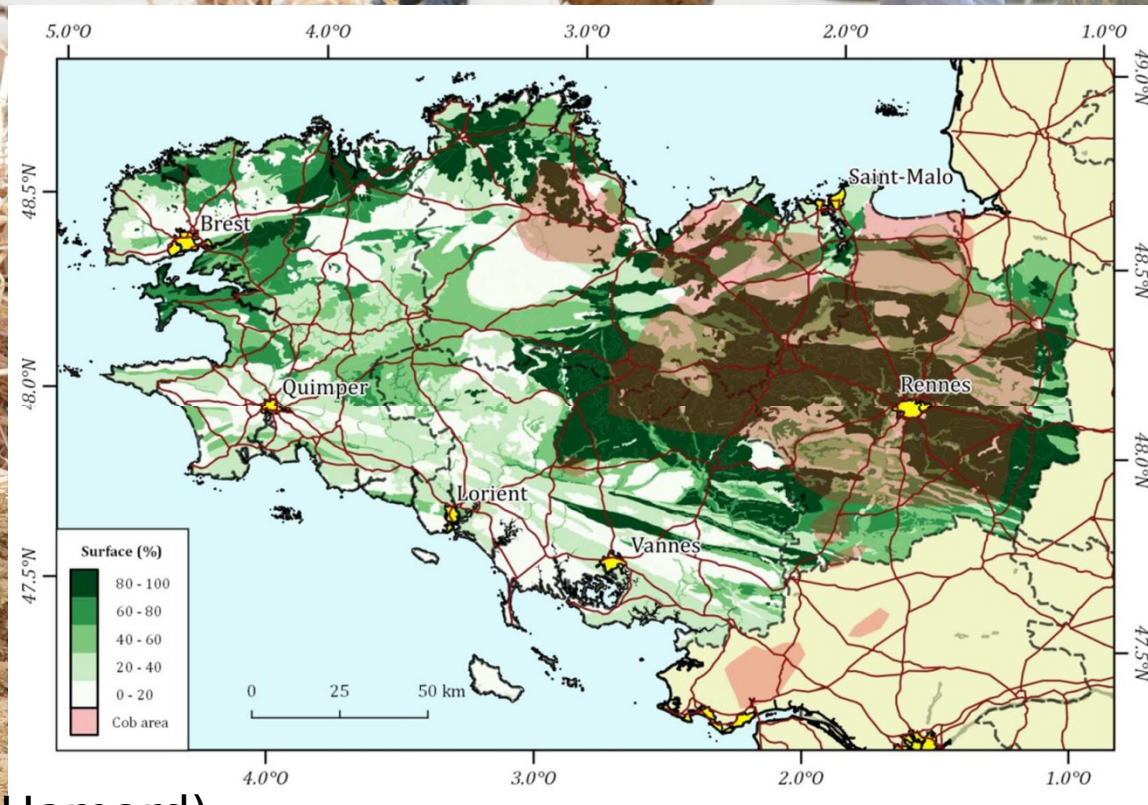
### Déchets du BTP en Bretagne 2012





## #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 m<sup>3</sup>

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%

source Erwan Hamard)



## #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** 

**650** 

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)



The background of the slide is a close-up, top-down view of a thick layer of brown wood mulch. The mulch consists of many small, irregular pieces of wood chips and bark, creating a textured, organic surface. The lighting is even, highlighting the natural colors and textures of the wood.

# 3

## LES PRINCIPAUX INTÉRÊTS



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

5 MPa

6 MPa

20 MPa

25 MPa

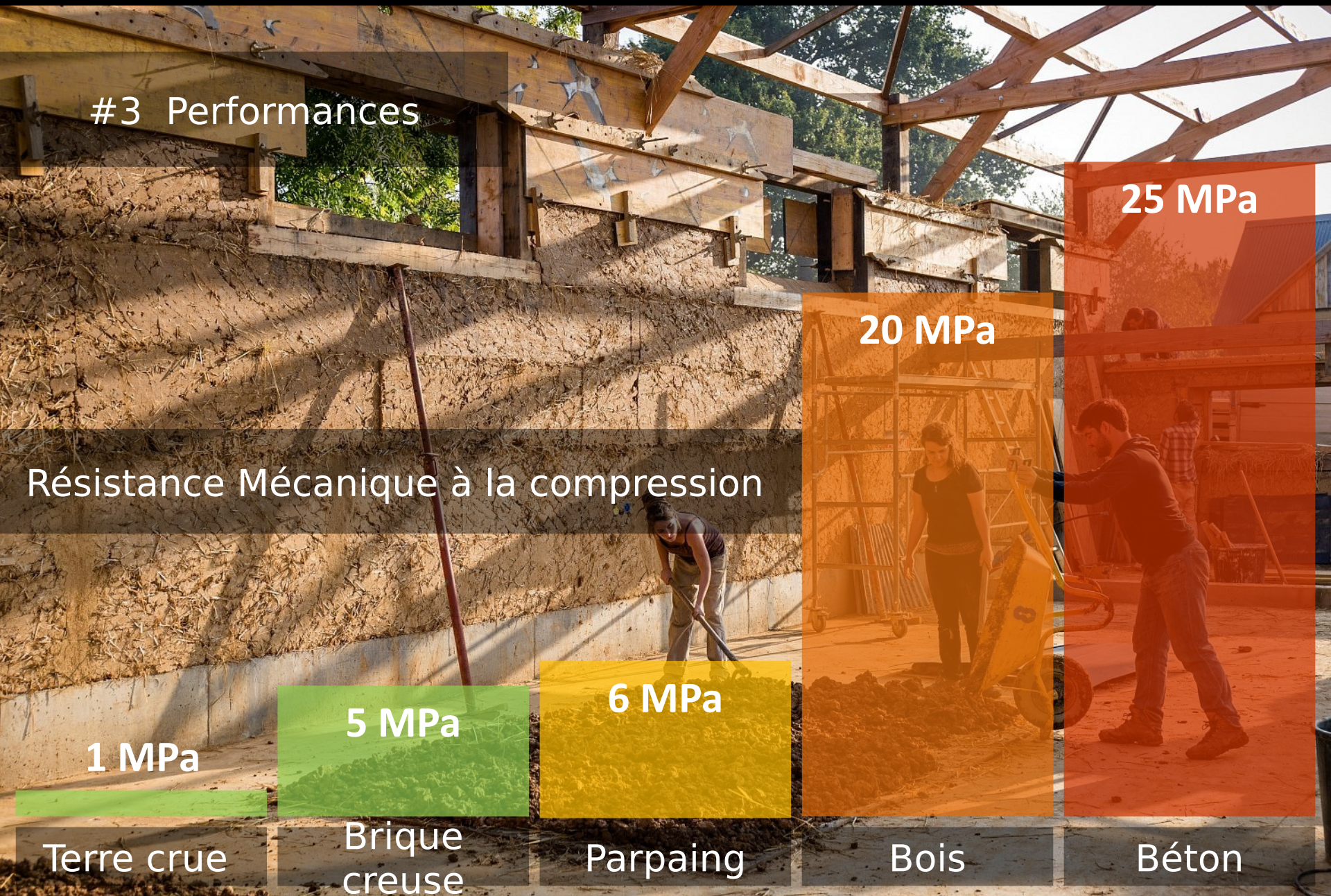
Terre crue

Brique  
creuse

Parpaing

Bois

Béton





### #3 Performances

x95

x83

x38

x1

x2

manuelle

**BAUGE**  
mécanisée -  
réseau éléc

mécanisée -  
groupe  
électrogène

**CONVENTIONNELLE**  
Parpaing

Terre Cuite

Impact : Changement Climatique (kg CO<sub>2</sub> eq)

Source : Le Bouedec 2018



### #3 Performances

Isolation thermique  $\lambda$  (W.m-1.K -1 )

$\geq 0,1$   
Laine  
de  
verre

$> 0,1$   
Ouate  
de  
cellulose

$> 0,1$   
Laine  
de  
bois

0,15

Mono  
mur

0,2

Bois

0,5

Pisé  
min

0,95

Parpaing

1,2

Pierre

1,2

Pisé  
max

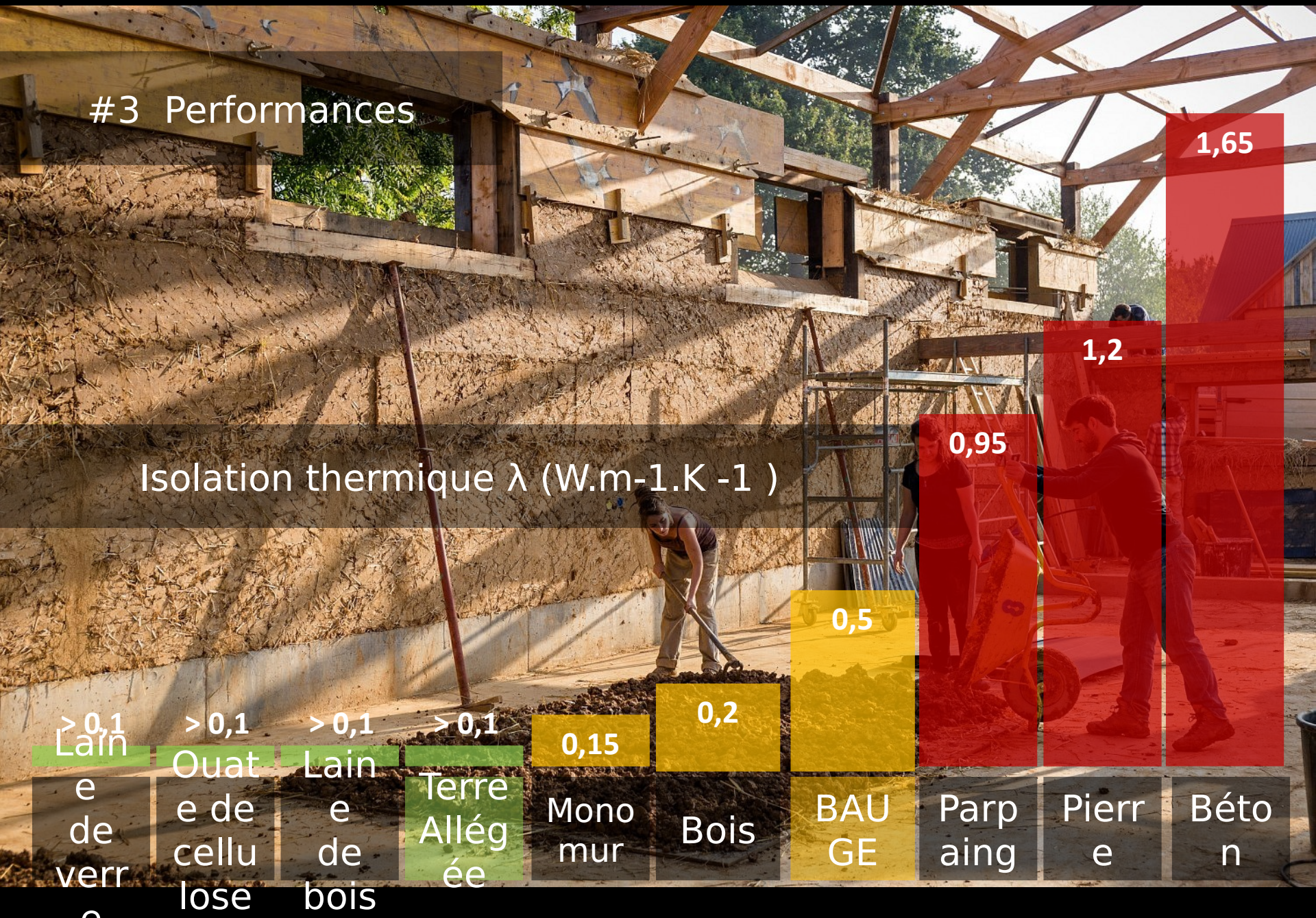
1,65

Béton



### #3 Performances

Isolation thermique  $\lambda$  (W.m-1.K -1 )





### #3 Performances

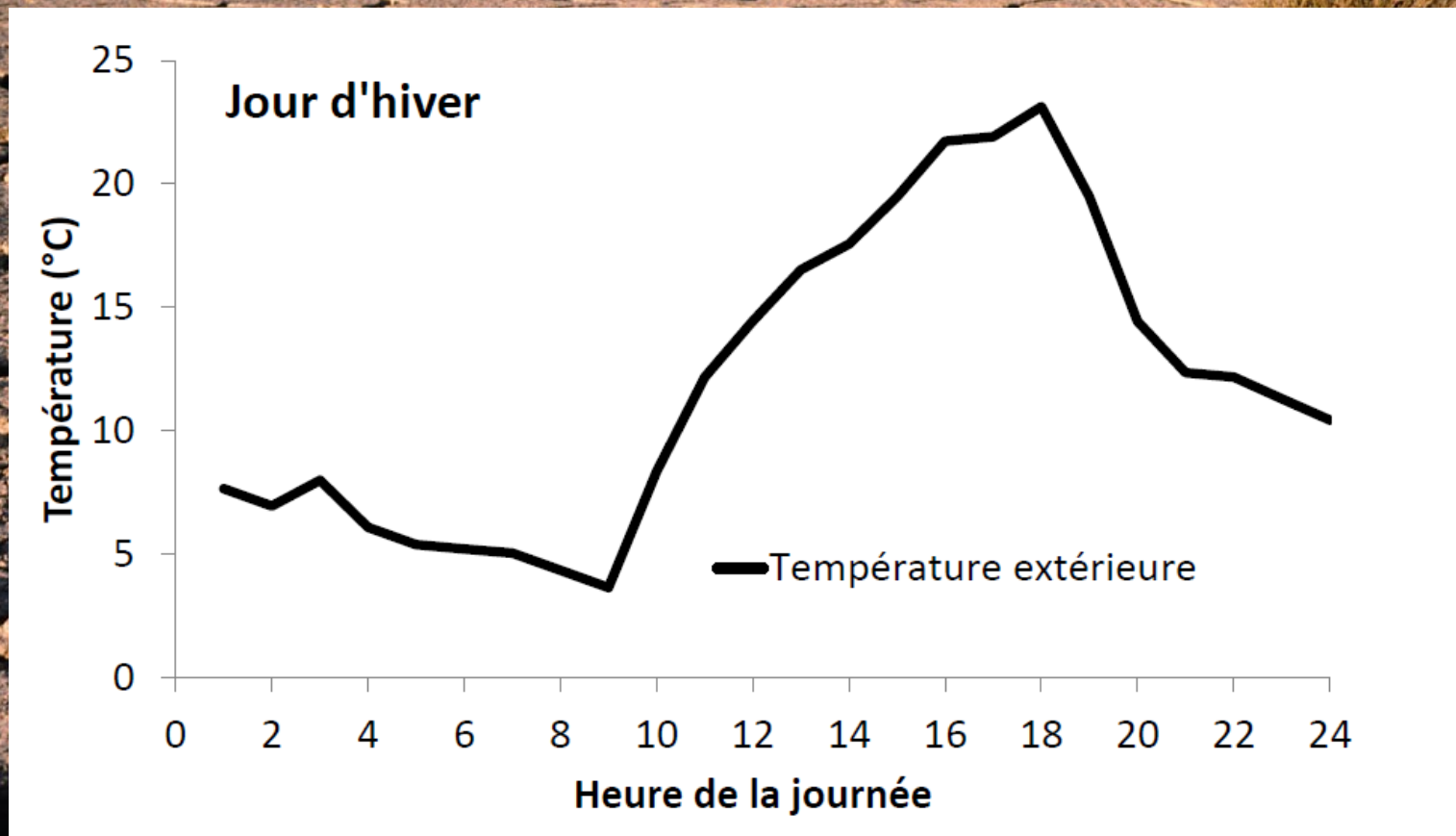
Confort thermique et ambiances





# Confort thermique

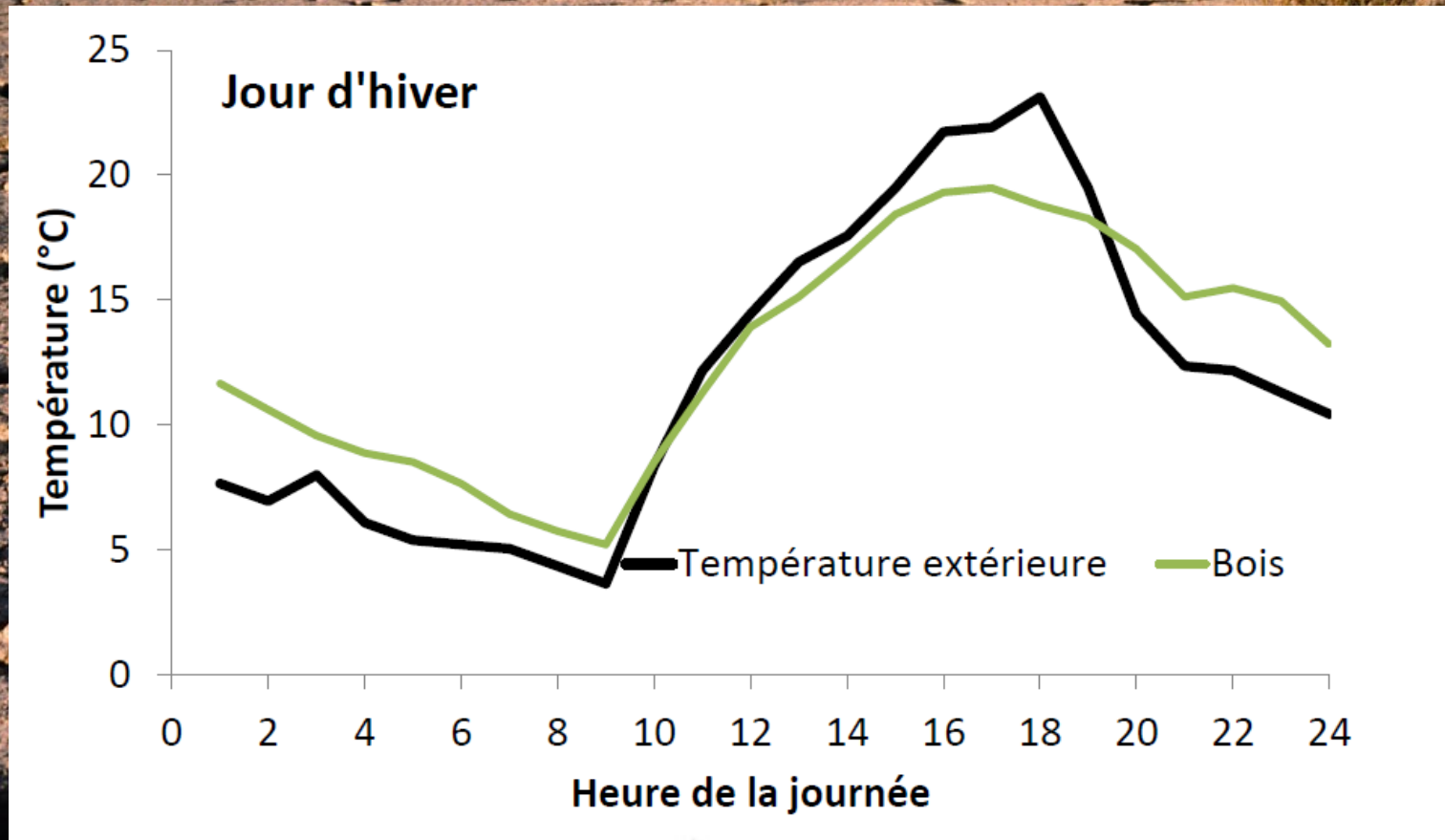
Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)





# Confort thermique

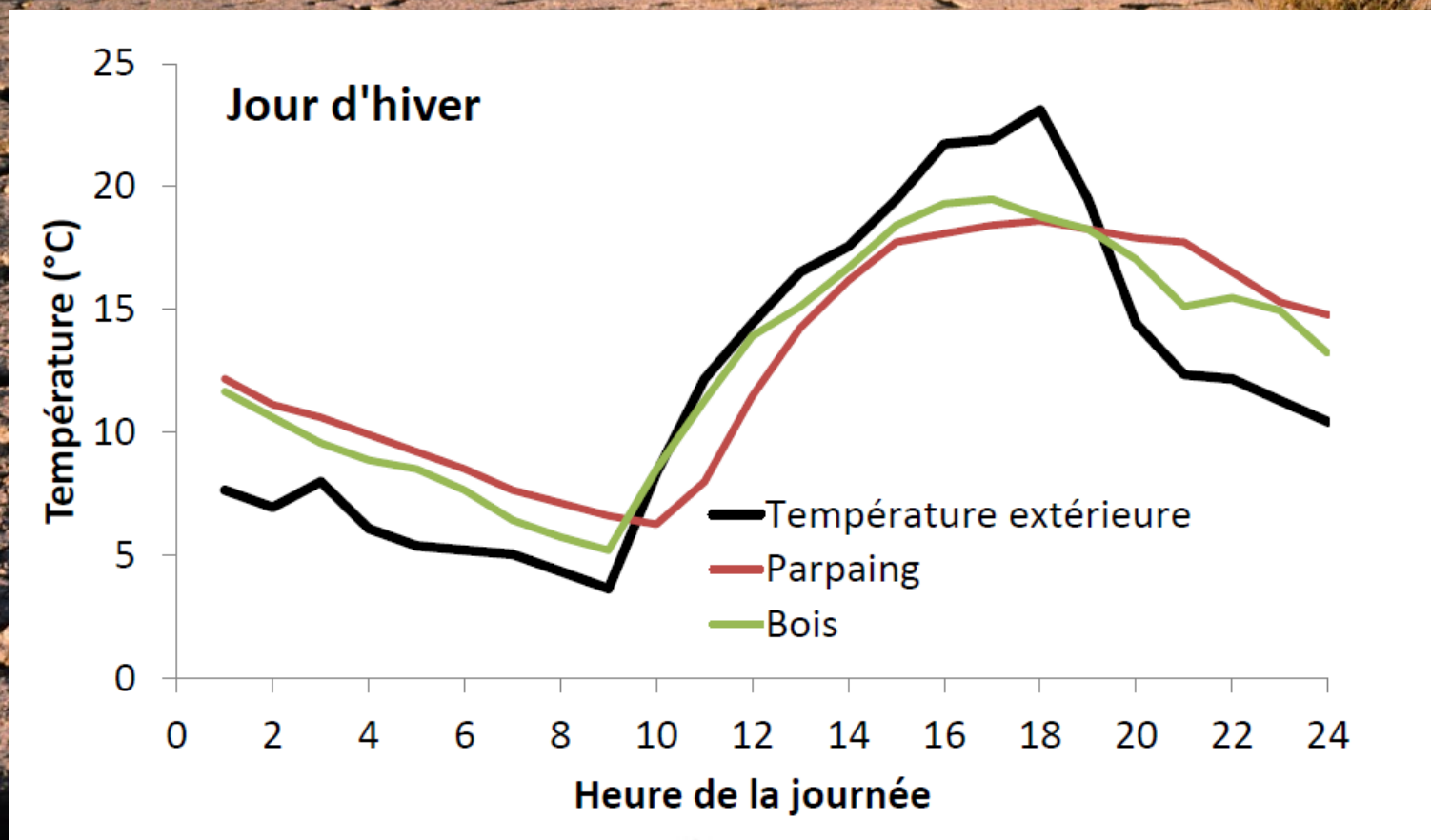
Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)





# Confort thermique

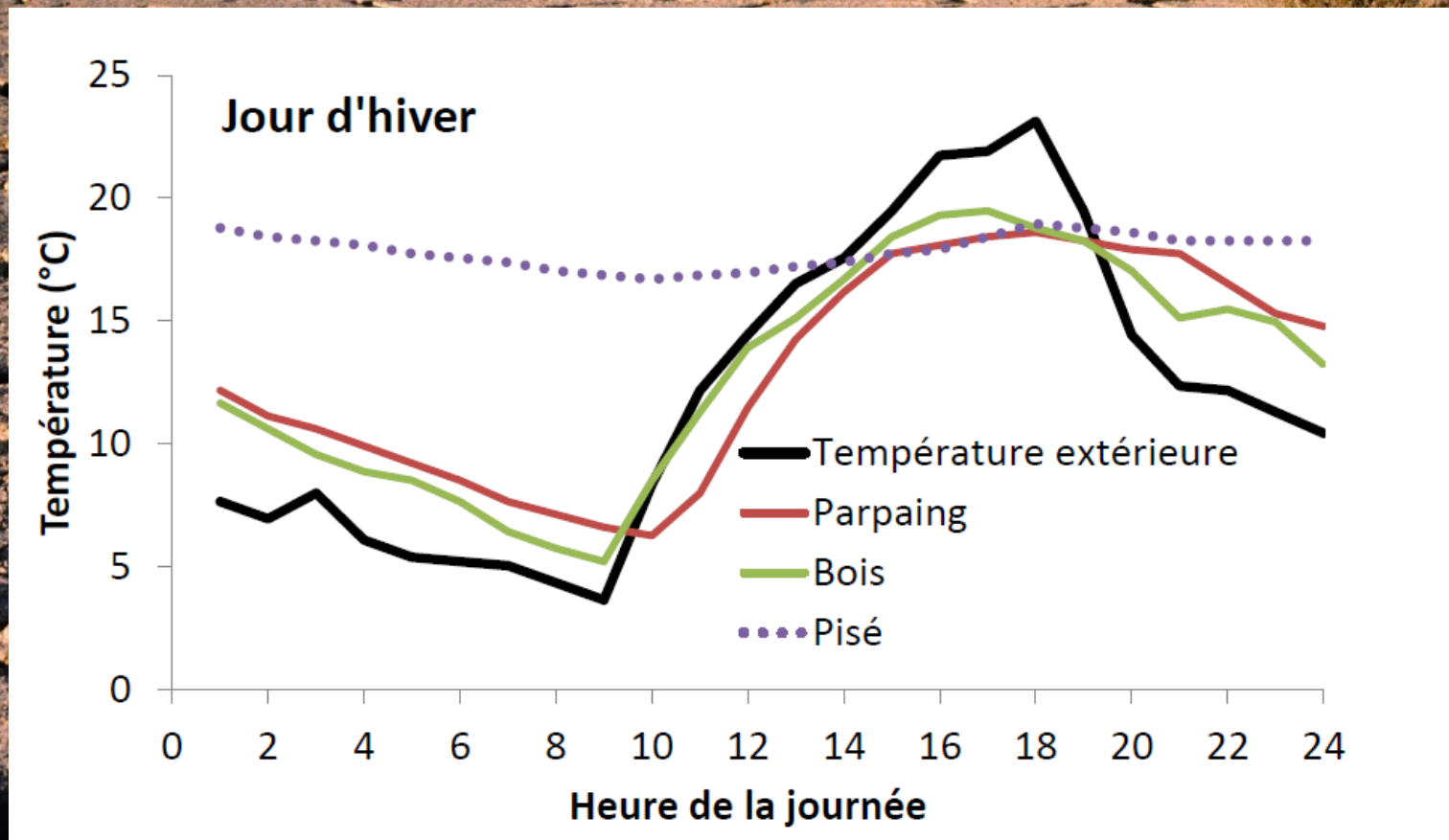
Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)





# Confort thermique

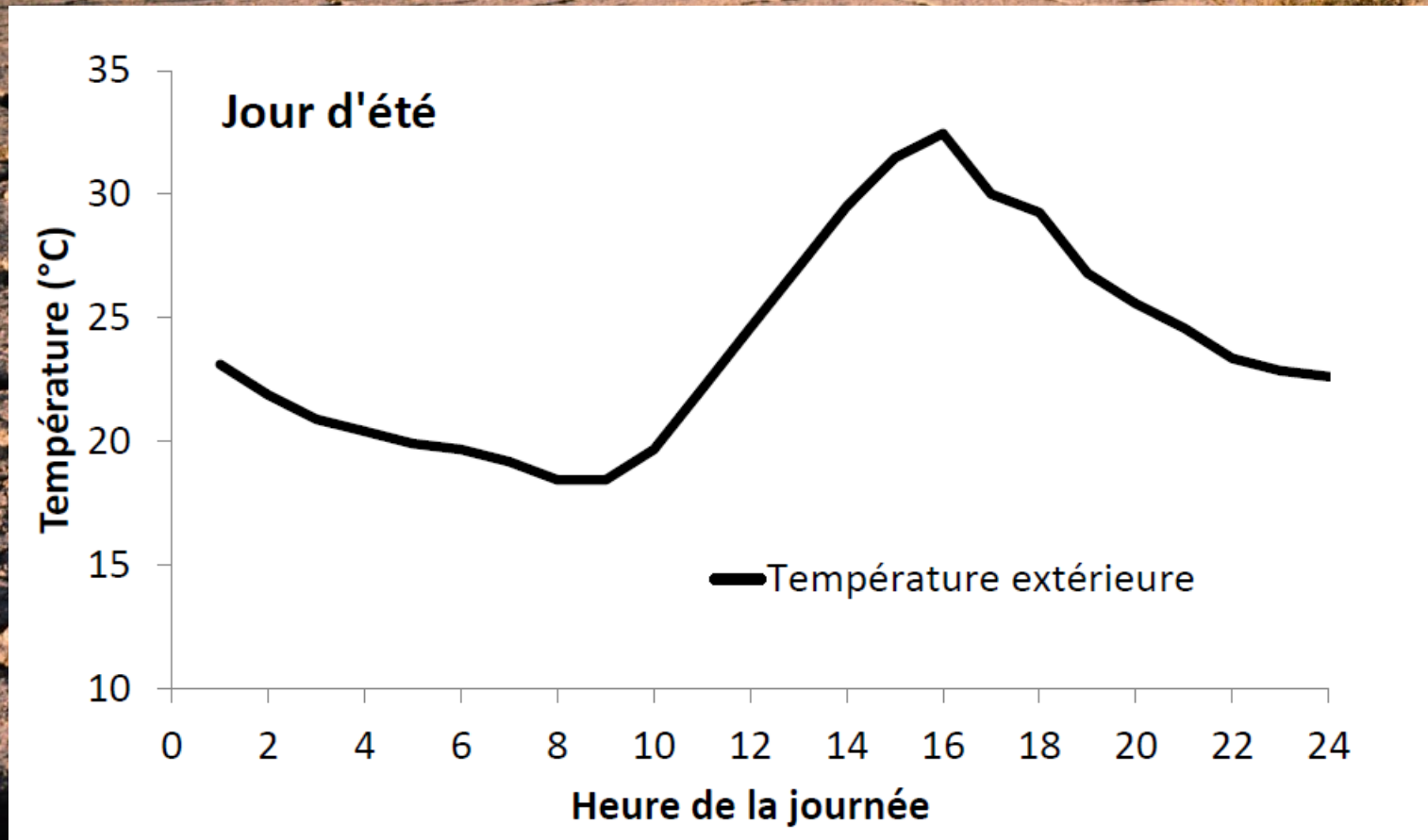
Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)





# Confort thermique

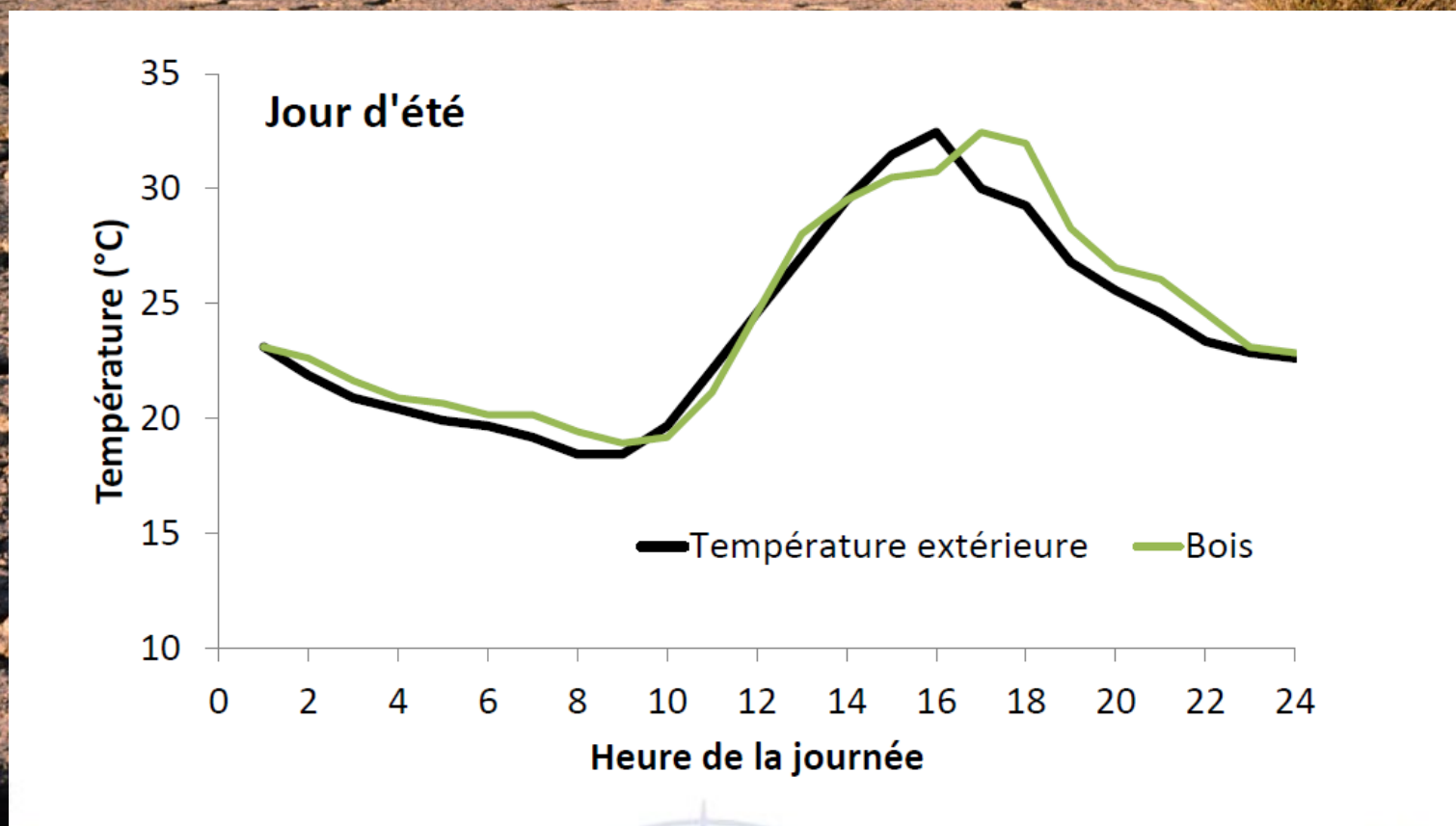
Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)





# Confort thermique

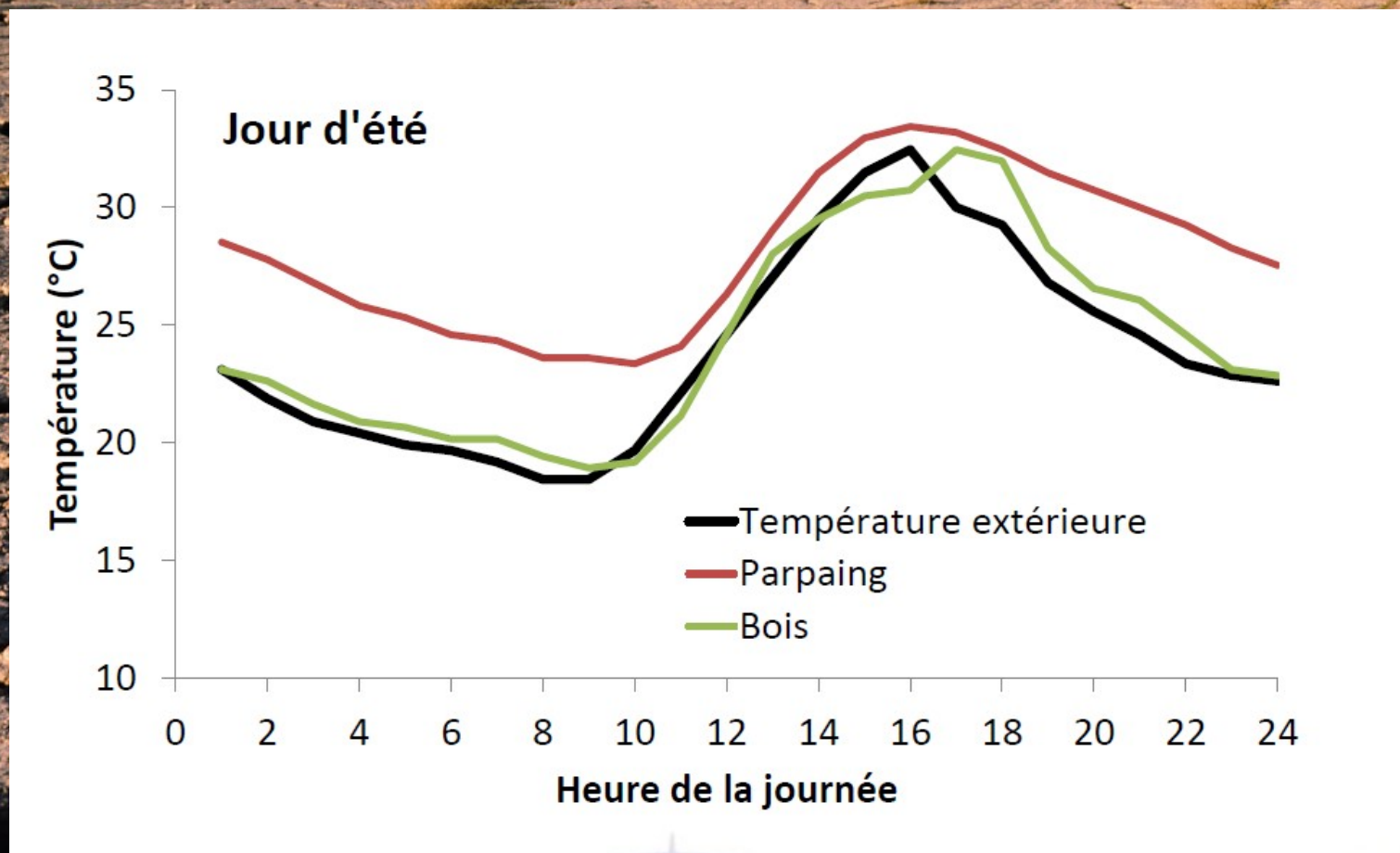
Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)





# Confort thermique

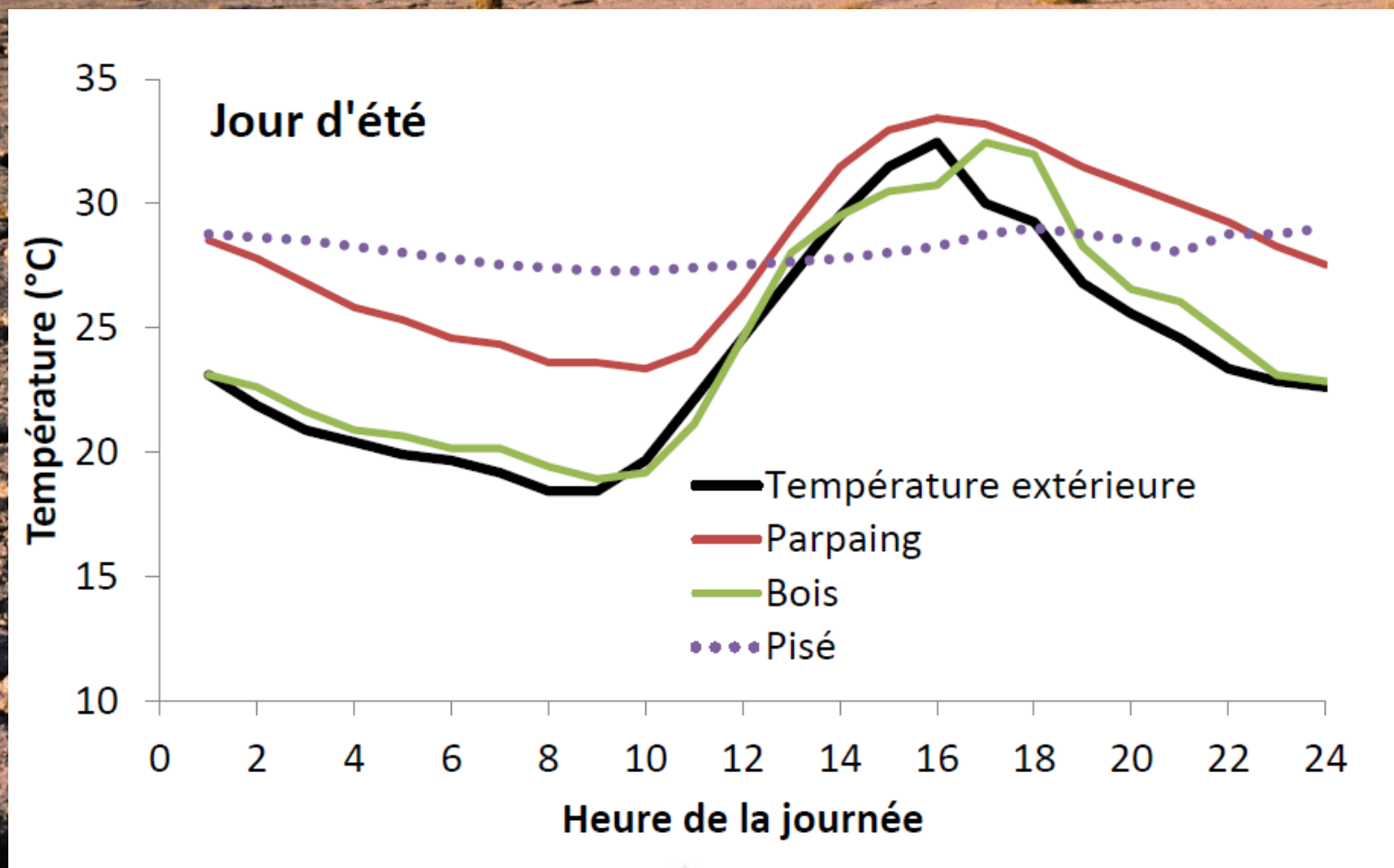
Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)





# Confort thermique

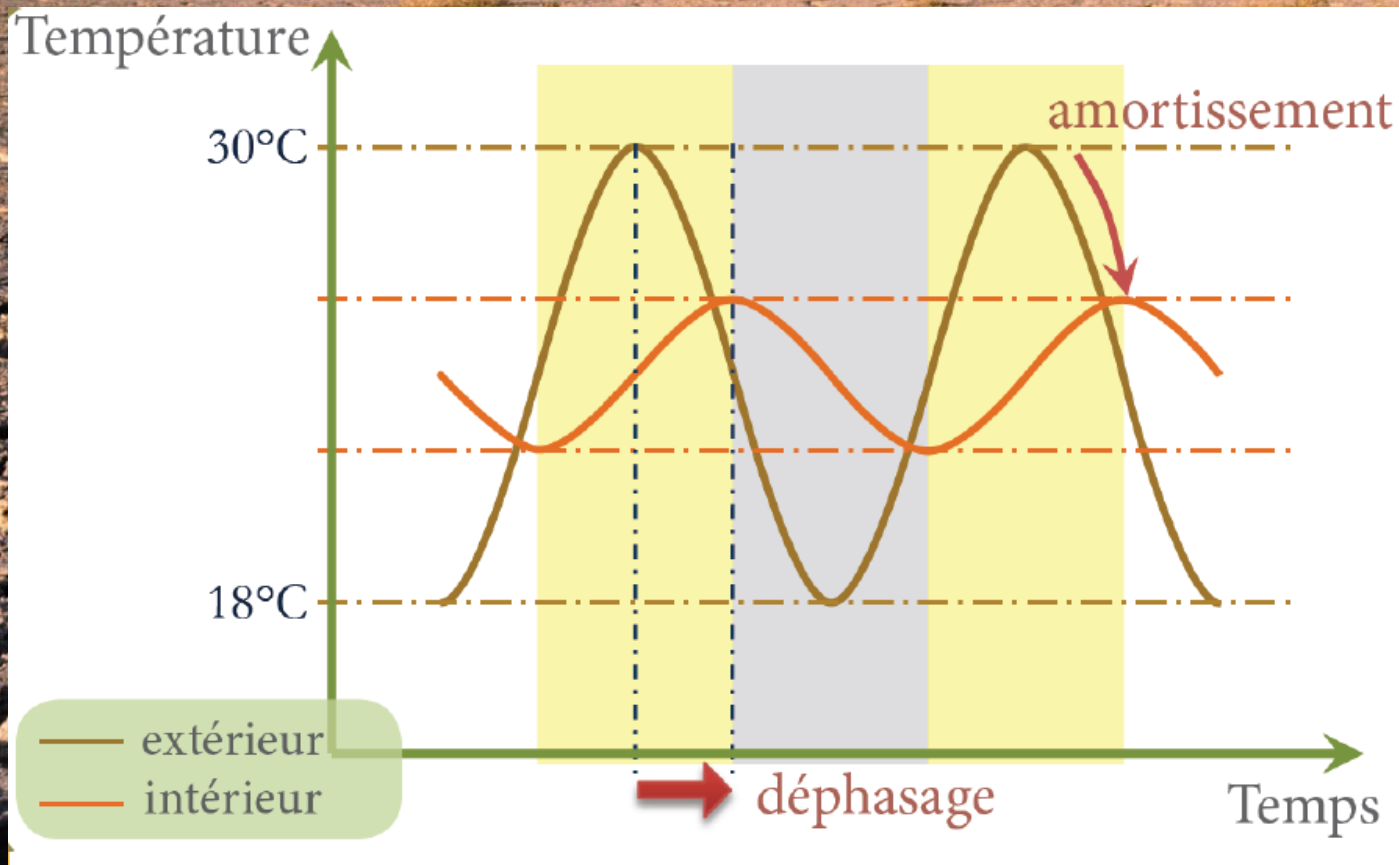
Désert d'Atacama (Chili) (Morel, 2014)





# Confort thermique

(Champréet *al.*, 2014)

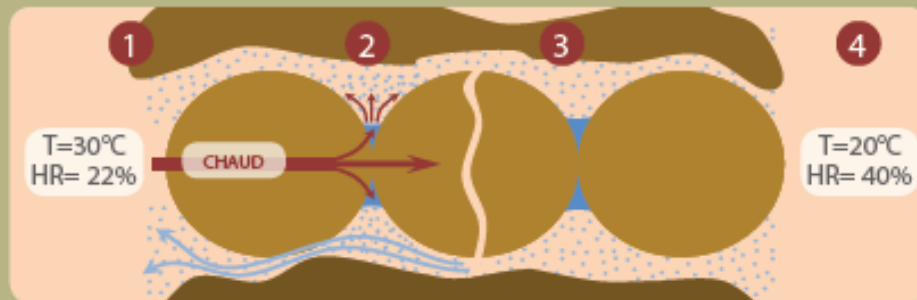




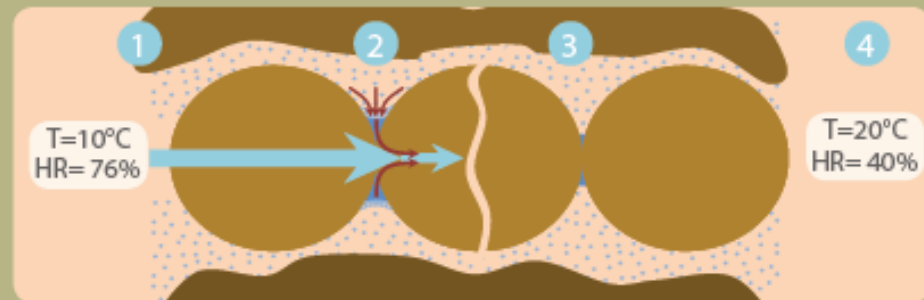
# Confort thermique

(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 frais 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





The background of the slide is a close-up photograph of a mixture of brown wood chips and soil. The wood chips are small, irregular fragments of wood, and the soil is a fine, reddish-brown texture. They are intermingled, creating a complex, organic pattern.

# 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  
ARMORICAAINS



## Etape 1 Quantification de la ressource

Intervention CTA en  
amont ou en aval de  
la mission géotech



Sous-traite

Intervention d'un Laboratoire  
en sous-traitance du CTA

Exemple :



Le Laboratoire devra produire  
une note traduisant l'analyse  
géotechnique au vu du  
réemploi de la terre à bâtir.

Aucune analyse qualitative  
n'est attendue.

Une évaluation quantitative est  
également proposé permettant  
une première approche du  
potentiel de réemploi.

En cas de remise en question  
du réemploi à cette étape  
l'action du CTA s'arrête ici.

Commande MOA sur le  
remploi des terres

Mission  
Géo-  
techniques  
G1

non

Prévoir mission  
géotechnique avec  
données GTR

oui

Présence  
des  
données  
GTR

oui

Vérifier les information GTR :  
- Passant à 80µm  
- Granulométrie  
- VBS  
- ...

Remise en question de  
l'emploi de terre pour la  
construction

non

Réemploi  
pour la  
construction  
possible

non

Iden-  
tification  
d'un autre  
gisement

oui

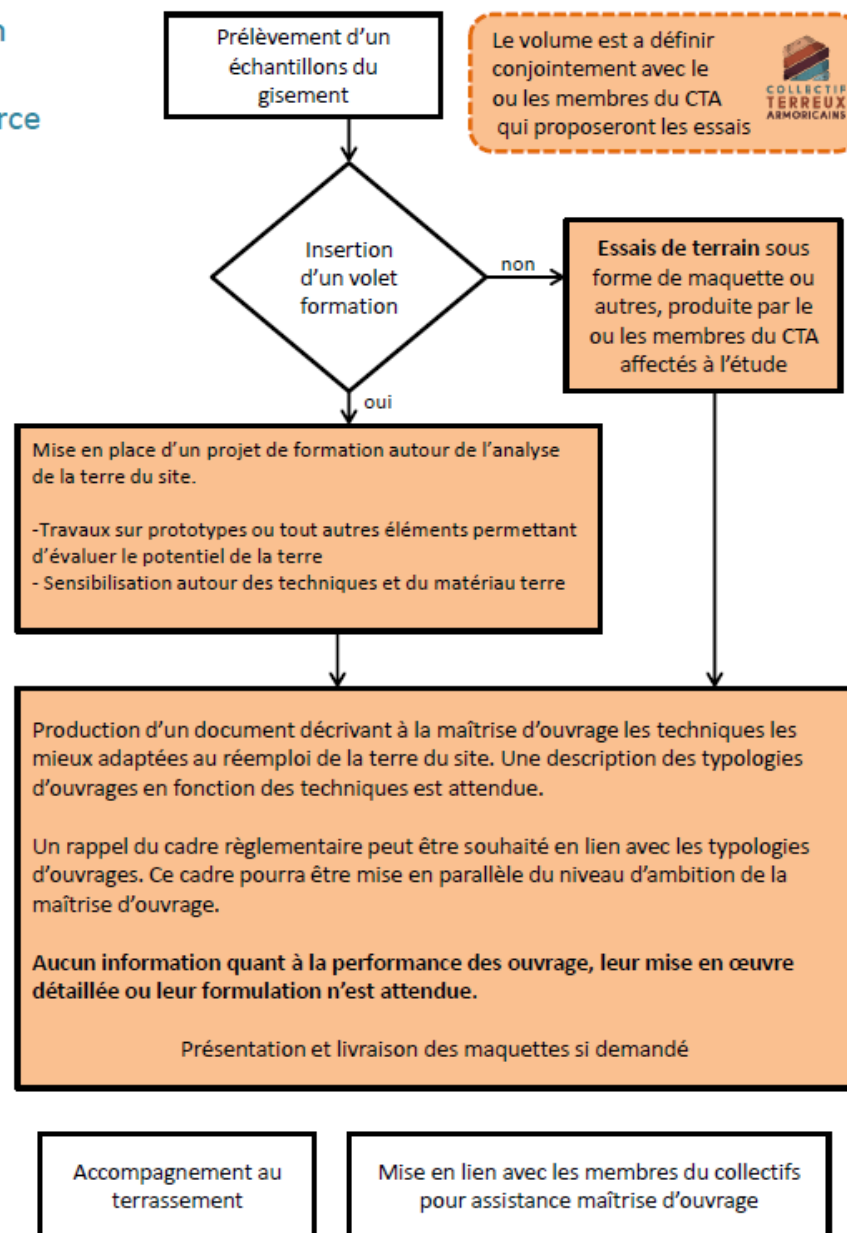
oui

Etape 2 : Qualification du  
potentiel de la ressource



## Etape 2

### Qualification du potentiel de la ressource



Fin de la phase d'étude

Début de la phase de consultation





COLLECTIF  
TERREUX  
ARMORICAINS



AsTERRE

Association nationale des professionnels de la terre crue



terre crue rhône-alpes

ARPE NORMANDIE



Association Régionale pour la Promotion  
de l'Éco-construction en Normandie





# 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



Règles Professionnelles

Parution 2013

Validation liste verte C2P

Facilite l'assurabilité des  
enduseurs



## #4 Normes et Règlementations



## 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

### CONSTRUCTION TERRE CRUE



#### 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 Armoricaïns  
F²B  
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**



The background of the slide is a close-up, top-down view of a thick layer of brown wood mulch. The mulch consists of many small, irregular pieces of wood chips and bark, creating a textured, organic surface. The lighting is even, highlighting the natural colors and textures of the wood.

# 5

## Exemples de projets





# Ecole - Baulon





MEDIATHEQUE DE TRIGNAC





MEDIATHEQUE DE TRIGNAC





MAISON DES ASSOCIATIONS - ARRADON





Ecole - Mouais





Ecole - Mouais



The background of the slide is a close-up, top-down view of a thick layer of brown wood mulch. The mulch consists of many small, irregular pieces of wood chips and bark, creating a textured, organic surface. The lighting is even, highlighting the natural colors and textures of the wood.

# 5

## Projets de développement



# 5

# Maisonneuve Guérande



650  
logements



#  
5

# Maisonneuve Guérande





#  
5

# Maisonneuve Guérande





# 5

## Maisonneuve Guérande



FABRIQUE TERRE CRUE



# 5

# Briqueterie Mobile







# novabuild

PRENDRE SOIN DES TERRITOIRES



## Merci pour votre attention

85



Vendée

**c | a.u.e**

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

Corentin Mouraud  
[contact@scop-laronde-fr](mailto:contact@scop-laronde-fr)  
[contact@terreuxarmoricaains-org](mailto:contact@terreuxarmoricaains-org)  
06 28 47 60 74

Collectif Terreux Armoricaains