

Les enseignements du chantier expérimental de Montholier - Jura

Aix en Provence

Assises de la construction Paille - PACA

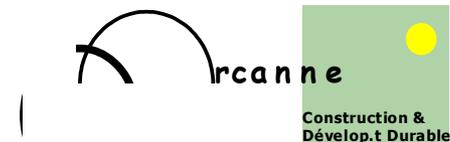
19 octobre 2007

Pour permettre à des techniques encore confidentielles de devenir accessibles aux professionnels, des structures s'engagent...



Construction dans un contexte expérimental de deux maisons ossature bois à remplissage ‘bottes de paille’ et ‘béton de chanvre’.

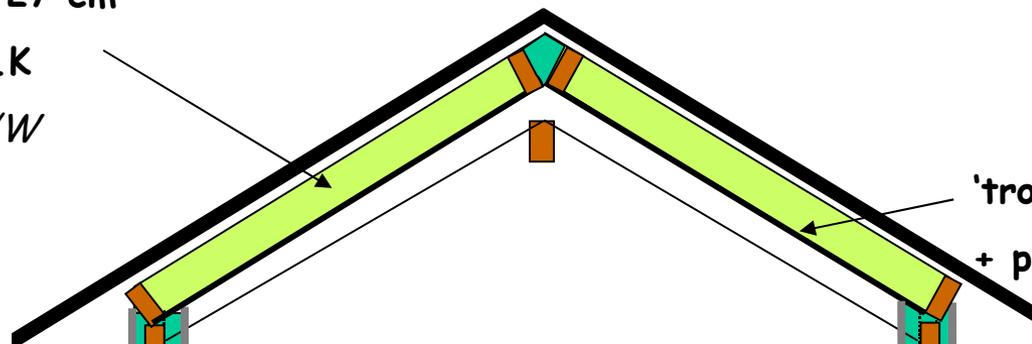
Maison version 'bois / béton de chanvre'



Chanvre en vrac 27 cm

$U = 0,18 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Soit $R = 5.5 \text{ m}^2 \text{K/W}$



'trois plis'
+ pare-vapeur

Ossature courante

12*10 cm,

esp. 90 cm

+
contreventement

Plancher bois

Enduits chaux
2 cm

Menuiserie bois

vitrage 4+16+4

$U = 2,0$

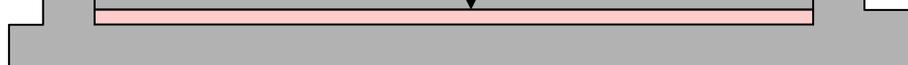
Chape / isolant

10 cm

Béton de chanvre
30 cm

$U = 0,33 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

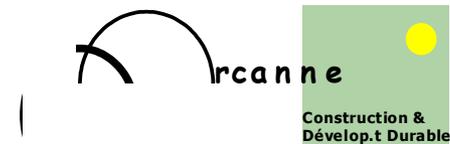
Soit $R = 3.03 \text{ m}^2 \text{K/W}$



Radier général

avec $\lambda \text{ BCh} = 0,11 \text{ W/m.K}$

Maison version 'bois / botte de paille'



Paille 36 cm

$$U = 0,17 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$\text{Soit } R = 5,88 \text{ m}^2 \text{K/W}$$

Ossature
secondaire

20 x 4 cm,
esp. 90 cm

ossature
principale

20 x 30 cm

Plancher bois

Menuiserie bois

vitrage 4+16+4

$$U = 2,0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Chape / isolant

10 cm

Radier général

'trois-plis'
+ pare-vapeur

Enduits chaux
2 cm

Paille

40 cm

$$U = 0,15 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$\text{Soit } R = 6,66 \text{ m}^2 \text{K/W}$$

avec λ paille = 0,06 W/m.K

Les financeurs :

Commune de MONTHOLIER

ADEME

FFB

Ministère du logement- DDE

CR de Franche Comté

CG du Jura

ADIB-CNDB

Les acteurs du projet :

A.COMBET/Archi

BTP 39

Construire
en Chanvre

CNDB

ARCANNE

DDE

SOCOTEC

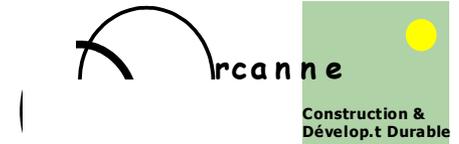
ADIB

AJENA

Recherche :

CEBTP / CSTB / LNE

Maison Bois-Chanvre. Montage Ossature.



Maison Bois-Chanvre. Coulage chanvre.



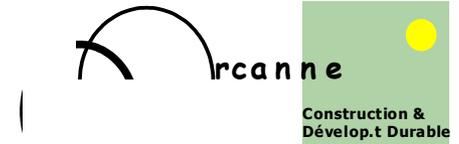
Maison Bois-Paille. Montage Ossature.



Maison Bois-Paille. Pose bottes de paille.



Maison Bois-Paille. Pose panneaux de toiture.



Résultats de l'étude scientifique 'Paille'. 1/6

Masse volumique = 80 kg/m³, λ utile = 0,070 W/m.K

La plupart des données étrangères oscillant entre 0,04 et 0,065 W/m.K, cette performance française est donc médiocre.

Ceci s'explique en partie par le sens des fibres choisies et le protocole d'essai utilisé.

0,064 (0% d'HR) $\leq \lambda$ utile \leq 0,069 à 0,72 (90% HR)

Les performances thermiques de la paille s'altèrent peu en présence d'humidité.

Cette information est de première importance puisque l'on travaille généralement, avec des remplissages isolants en paille, en parois perspirantes.

Résultats de l'étude scientifique 'Paille'. 2/6

Perméabilité du matériau à la vapeur : $\mu = 1$

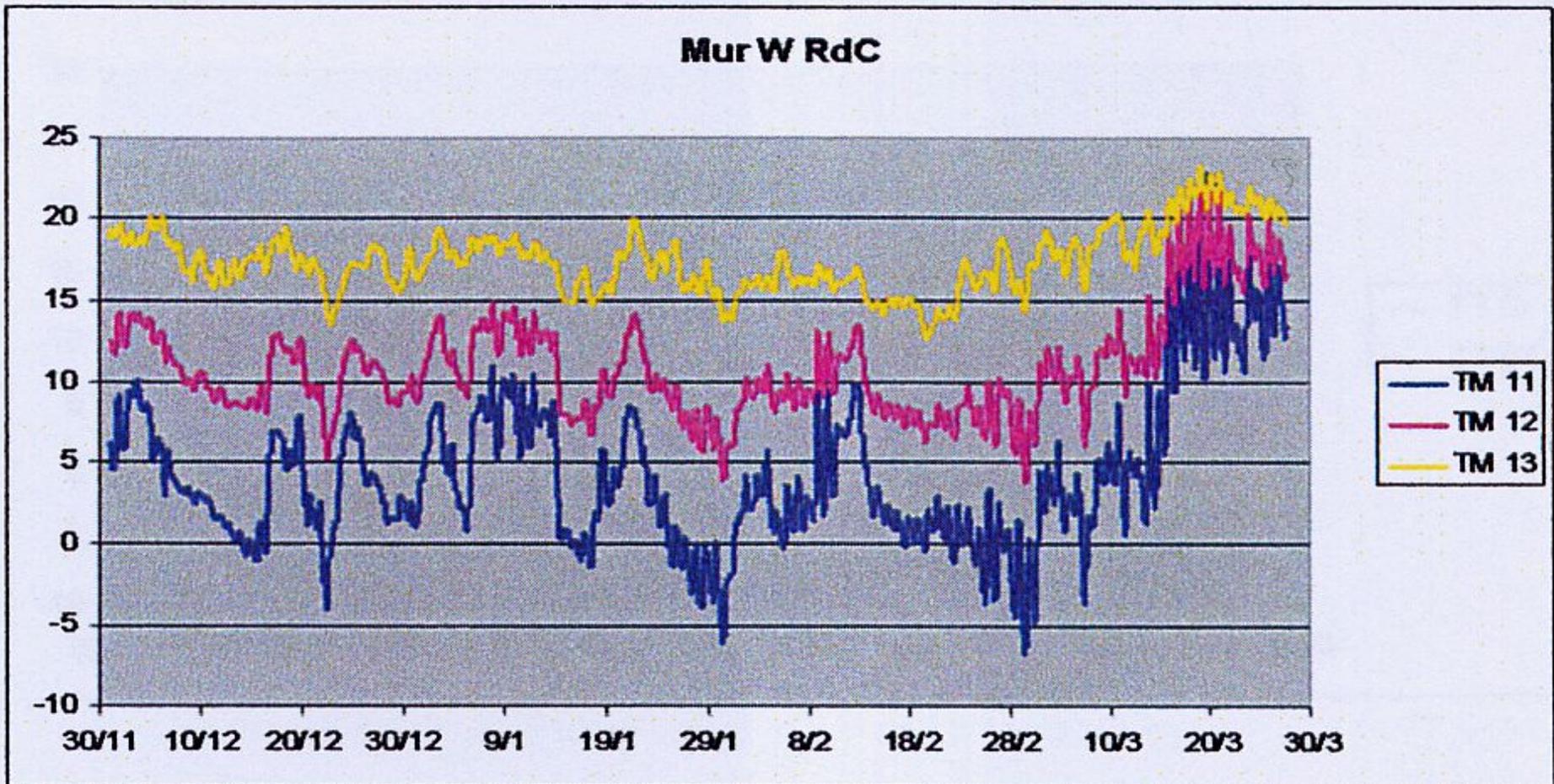
Cette valeur nous éclaire en partie sur les raisons pour lesquelles la paille semble si peu sensible à la présence d'humidité.



Pose d'une sonde pour le suivi hygrothermique

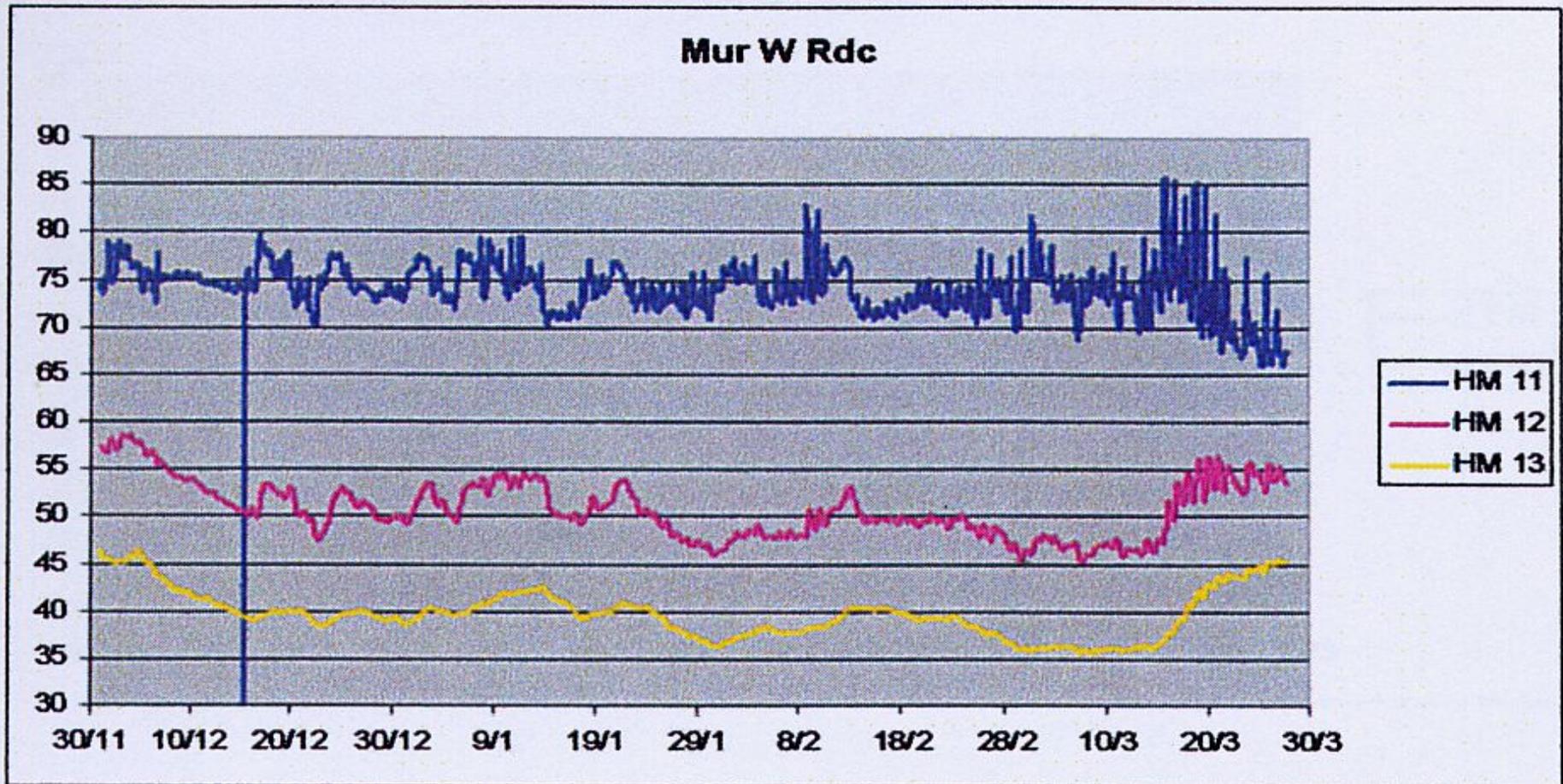
Températures à l'intérieur du mur paille

Figure 110 Températures paroi P1



Taux d'Humidité Relative dans mur paille

Figure 109 Humidité relative paroi P1



Résultats de l'étude scientifique 'Paille'. 3/6

Résistance à l'arrachement des enduits :

0,01 Mpa pour un enduit 'chaux et chanvre'

0,08 Mpa pour un enduit traditionnel à la chaux (chaux et sable)

Ces valeurs, inférieures à la valeur de référence de la Norme pour les enduits sur maçonnerie traditionnelle (0,3 Mpa) représente tout de même une résistance à la traction de :

- 1 t par m² soit près de 25 fois la masse des enduits pour la première ;
- 8 t par m² soit près de 200 fois la masse des enduits pour la seconde.

Résultats de l'étude scientifique 'Paille'. 4/6



Essai au feu sur élément de toiture

Durant le test, le panneau est resté stable et aucune combustion n'a pu débuter dans la paille.

Le feu a duré une vingtaine de minutes, les températures en surfaces étaient de l'ordre de 800 à 900°C. Les températures maximum mesurées à l'intérieur du coffre ont été :

- 230 °C maximum à l'interface entre le parement bois et la paille ;*
- 75 °C maximum à l'intérieur du remplissage en paille.*

Résultats de l'étude scientifique 'Paille'. 5/6



Essai au feu d'un élément de mur

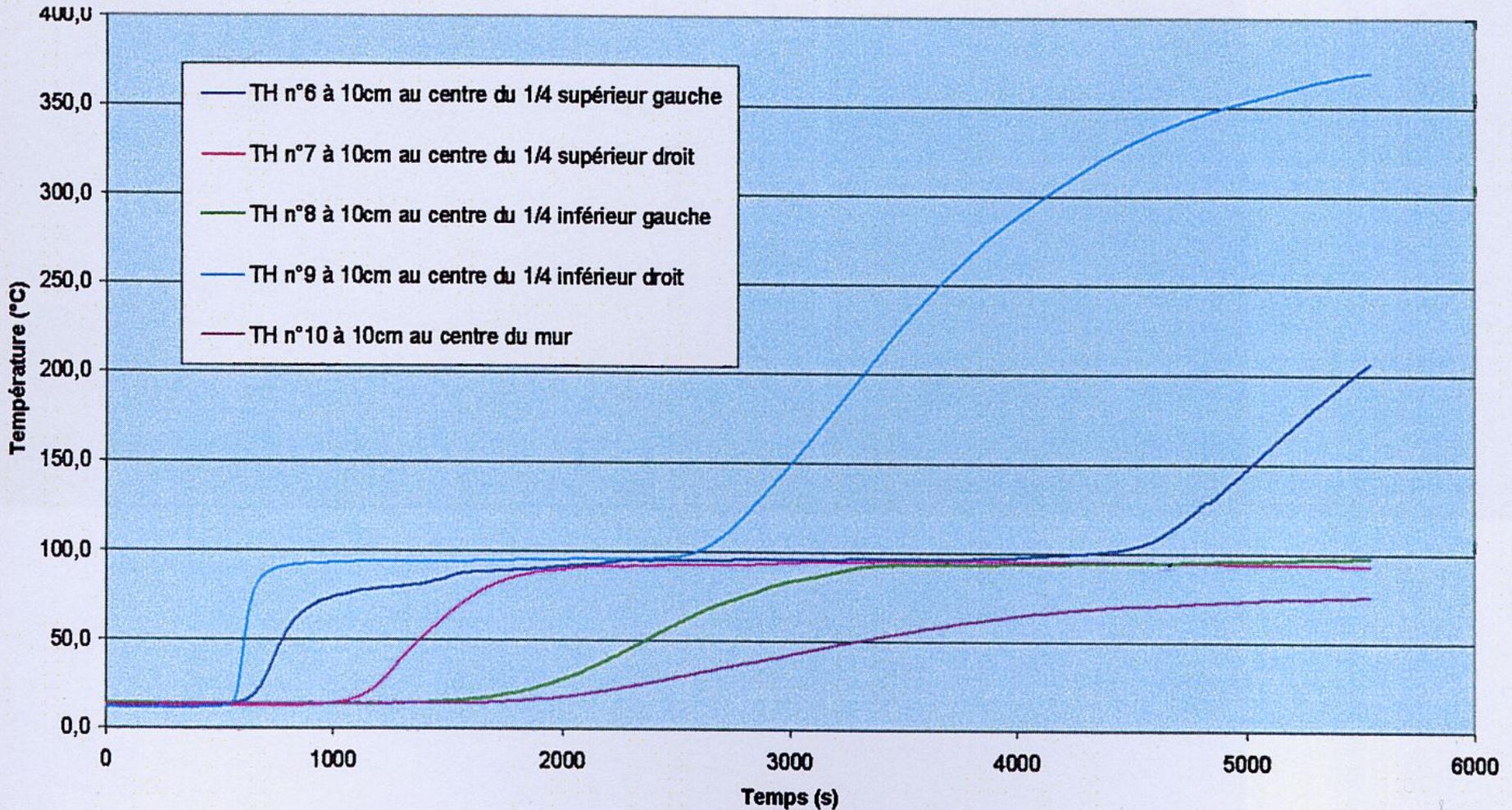
Après 40 mn, une combustion a été repérée dans la paille. Cette combustion ne s'est que très lentement et partiellement propagée à l'intérieur du mur

Le feu d'heptane a duré 1 h 25. La couche superficielle de l'enduit léché par les flammes (800 à 900°C) a cloqué et s'est effondrée au bout de 45 mn. La couche suivante n'a pas été significativement endommagée durant l'essai. L'ossature bois n'a pas été attaquée.

Essai feu sur mur paille maçonneré

Maquette mur - thermocouples sur la face intérieure à 10 cm

Figure 47



Résultats de l'étude scientifique 'Paille'. 6/6

Performances acoustiques des parois en paille

48 et 57.3 dB (A)

Par rapport aux bruits extérieurs, la réglementation française demande un isolement supérieur à 30.db (A). Sur la maison 'bois/paille de Montholier les diverses performances enregistrées sont donc très rassurants.

Essais réalisés à Montholier par Xavier Campeyron, ENTPE

Chantier expérimental de Montholier :

- les conclusions ;*
- les pistes pour poursuivre.*

Merci de votre écoute !

Samuel Courgey - Chargé de missions – Arcanne et Ajena.