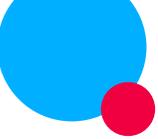


ACV et biosourcés

27 janvier 2022

| Bruno Peuportier



Contexte

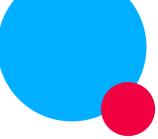
Nouvelle réglementation RE2020 dans le domaine du bâtiment, promotion forte des matériaux biosourcés, par exemple site du ministère de la transition écologique :

« Ces matériaux répondent aux enjeux du développement durable : empreinte environnementale favorable, car stockant le carbone ».

Mais la même quantité de carbone stockée dans du bois de construction ne l'aurait-elle pas été tout autant en forêt si l'arbre n'avait pas été coupé ? Et comment les procédés de fin de vie (incinération, recyclage...) influencent-ils ce bilan carbone ?

« Grâce à leur déphasage thermique et à leurs propriétés respirantes, les matériaux biosourcés et géosourcés présentent des performances reconnues tant sur le plan de l'isolation thermique que sur celui du confort hygrométrique. ».

Mais jusqu'à quel point le « déphasage » d'un isolant est-il suffisant pour obtenir un confort satisfaisant, faut-il prévoir également des matériaux constituant une inertie thermique plus importante ?



Liens ACV - Thermique

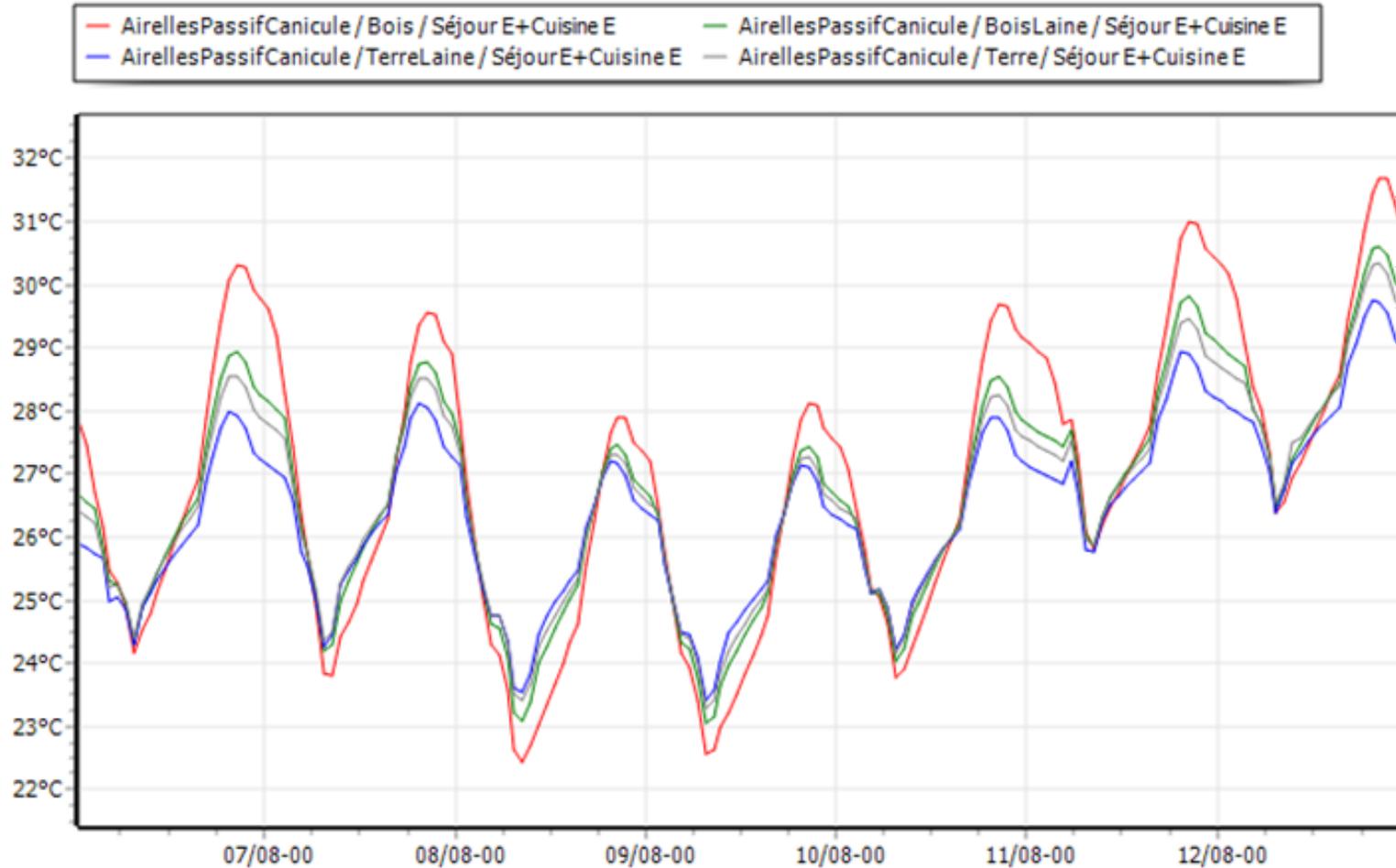
Le niveau d'inertie thermique des matériaux (isolants, bétons de chanvre ou de bois, structure bois) influence les besoins de chauffage et de rafraîchissement, donc les impacts liés aux consommations d'énergie à l'étape d'utilisation des bâtiments

Il est alors nécessaire d'associer la simulation thermique dynamique (STD, calcul des besoins et des consommations d'énergie) et l'ACV

La STD permet aussi d'évaluer le niveau de confort hygrothermique donc de vérifier que les variantes comparées par ACV correspondent à la même unité fonctionnelle (un bâtiment avec un certain niveau de confort)

Isolation et inertie thermique

Maison passive en Ile de France, canicule 2003

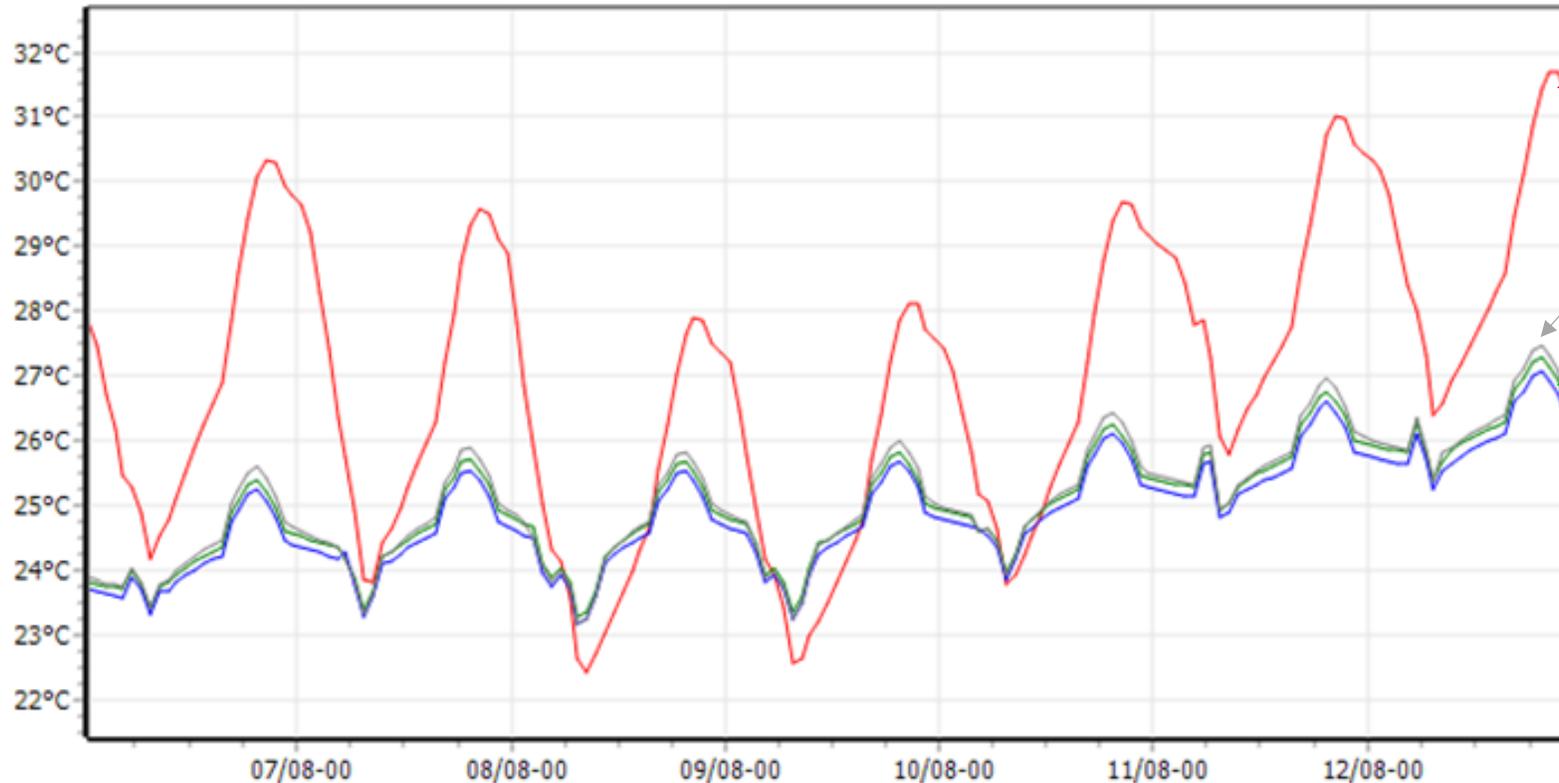


Structure bois et 30 cm
laine de verre
42 cm laine de bois
30 cm laine de verre + 5
cm terre crue
42 cm laine de bois + 5
cm terre crue

L'isolation ne suffit pas,
il faut ajouter de
l'inertie

Forte inertie thermique

— AirellesPassifCanicule / Bois / Séjour E+Cuisine E
— AirellesPassifCanicule / Béton / Séjour E+Cuisine E
— AirellesPassifCanicule / BétonLaine / Séjour E+Cuisine E
— AirellesPassifCanicule / TerreLainePlancherBéton20cm / Séjour E+Cuisine E



Maison passive en Ile de France, canicule 2003

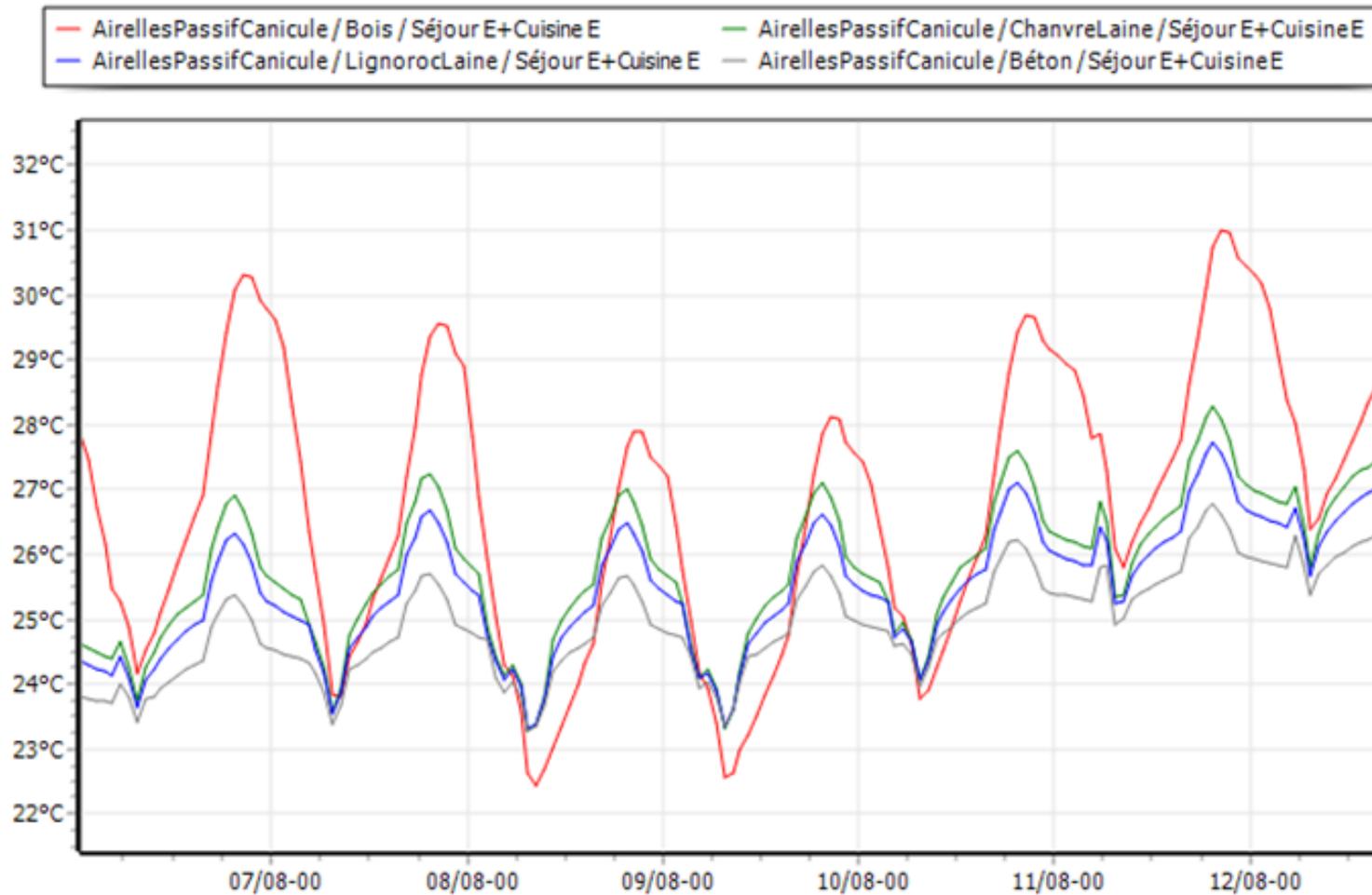
Structure bois et 30 cm laine de verre
30 cm laine de verre + 20 cm terre crue
30 cm laine de verre + 20 cm béton
42 cm laine de bois + 20 cm béton

L'inertie des isolants est faible par rapport à la terre ou au béton

27,5°C (forte inertie) nettement plus confortable que 32°C (faible inertie)

Mélanger isolation et inertie ?

Maison en Ile de France, canicule 2003

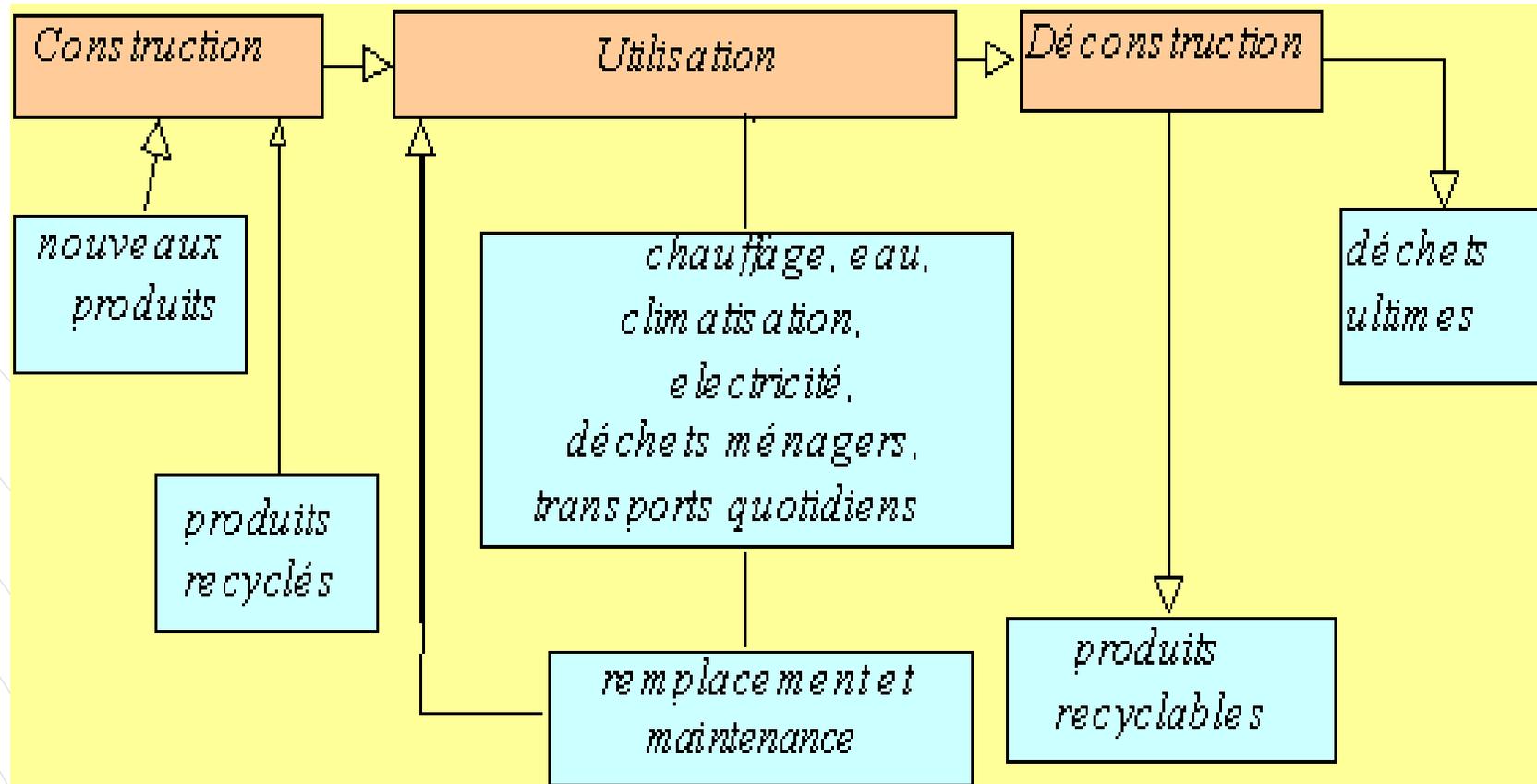


Structure bois et 30 cm laine de verre
31 cm laine de bois + 20 cm béton de chanvre
38 cm laine de bois + 20 cm béton de bois
30 cm laine de verre + 20 cm béton

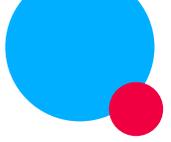
La chaleur peut moins se stocker et s'évacuer si le matériau est un peu isolant

27,5°C (isolation et inertie séparées) plus confortable que 29°C (mélangées)

Analyse de cycle de vie



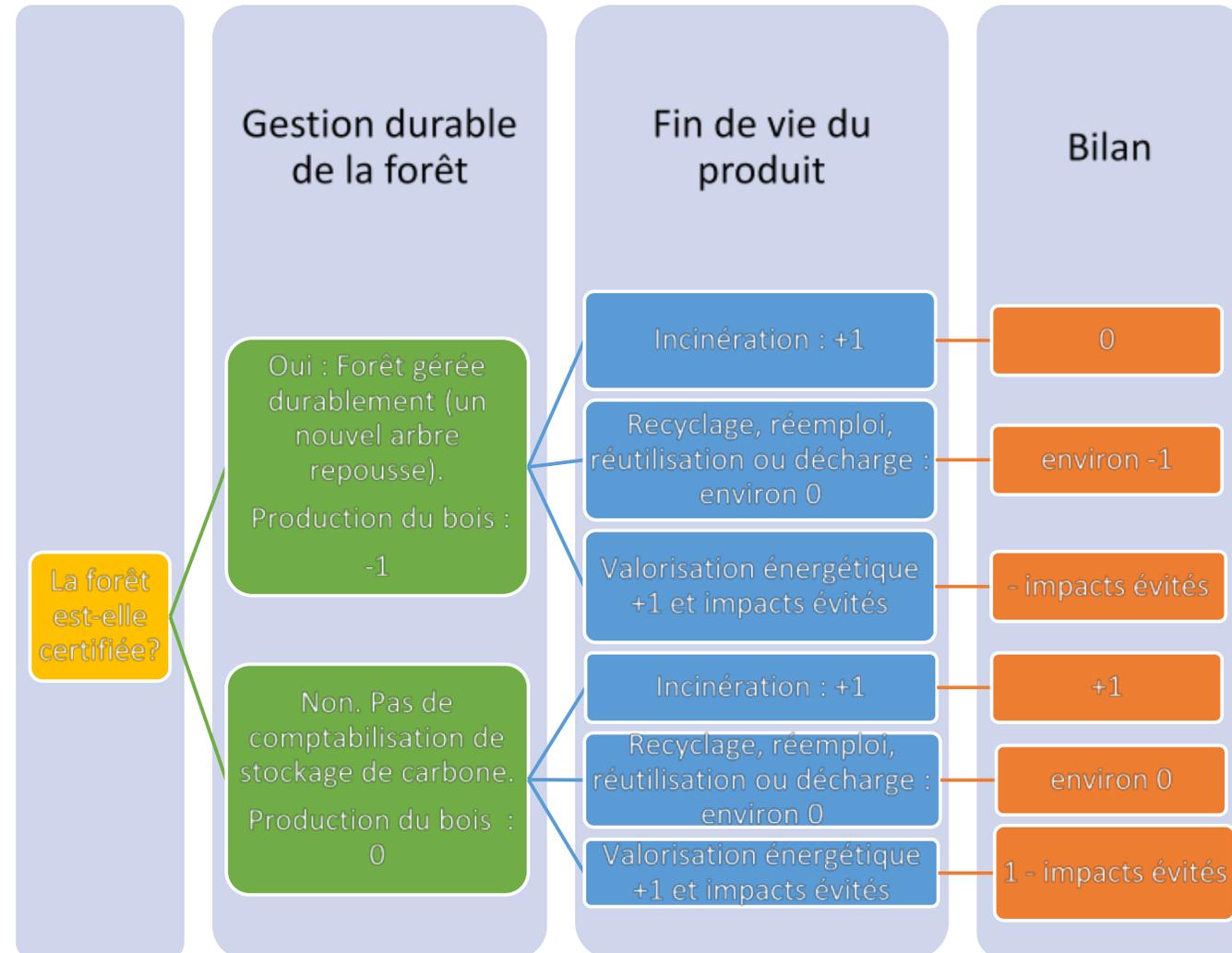
Eviter le déplacement d'impacts dans le temps



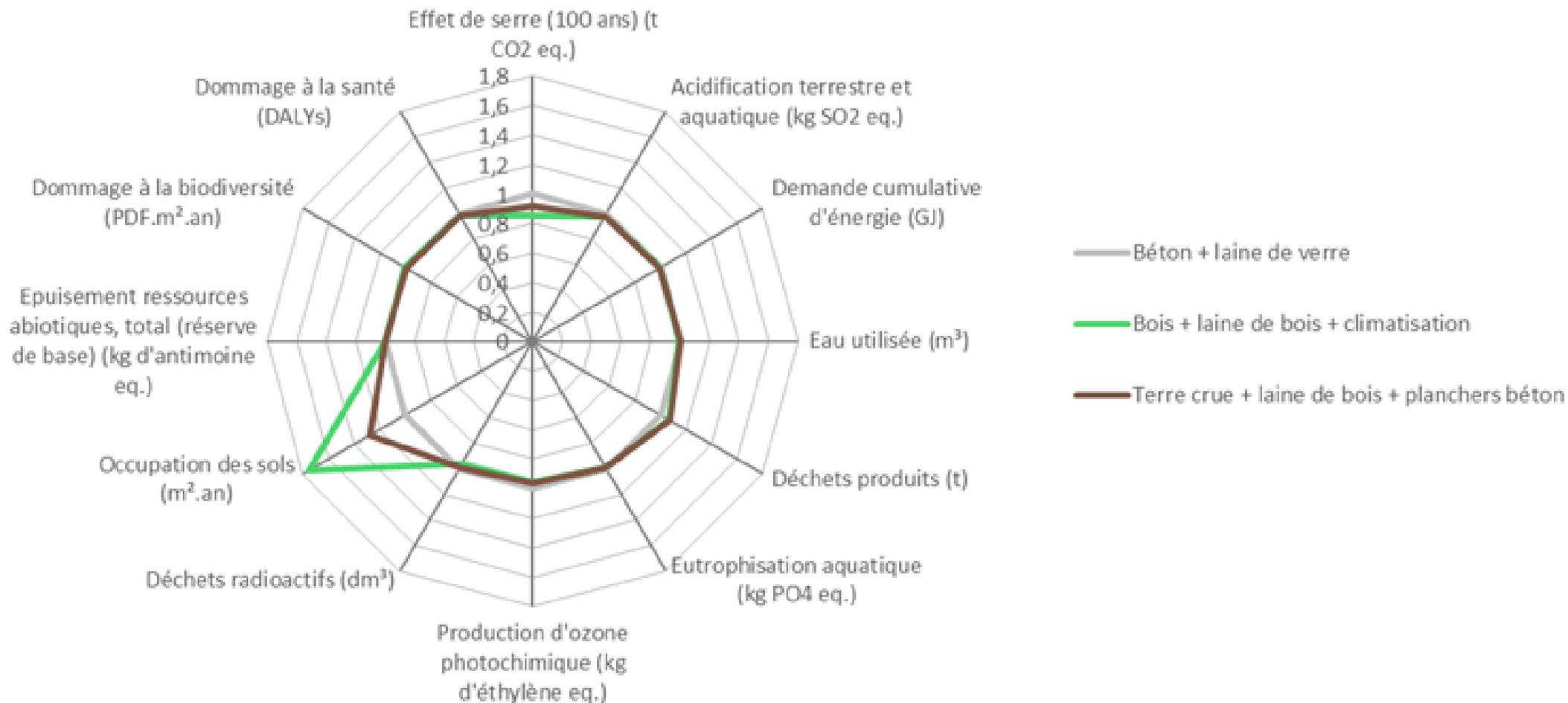
Bilan CO₂ biogénique du bois

0.494 kg C/ kg bois sec, 0.412 kg C / kg bois à 20% d'humidité x 44 / 12 -> 1. 51 kg eq. CO₂

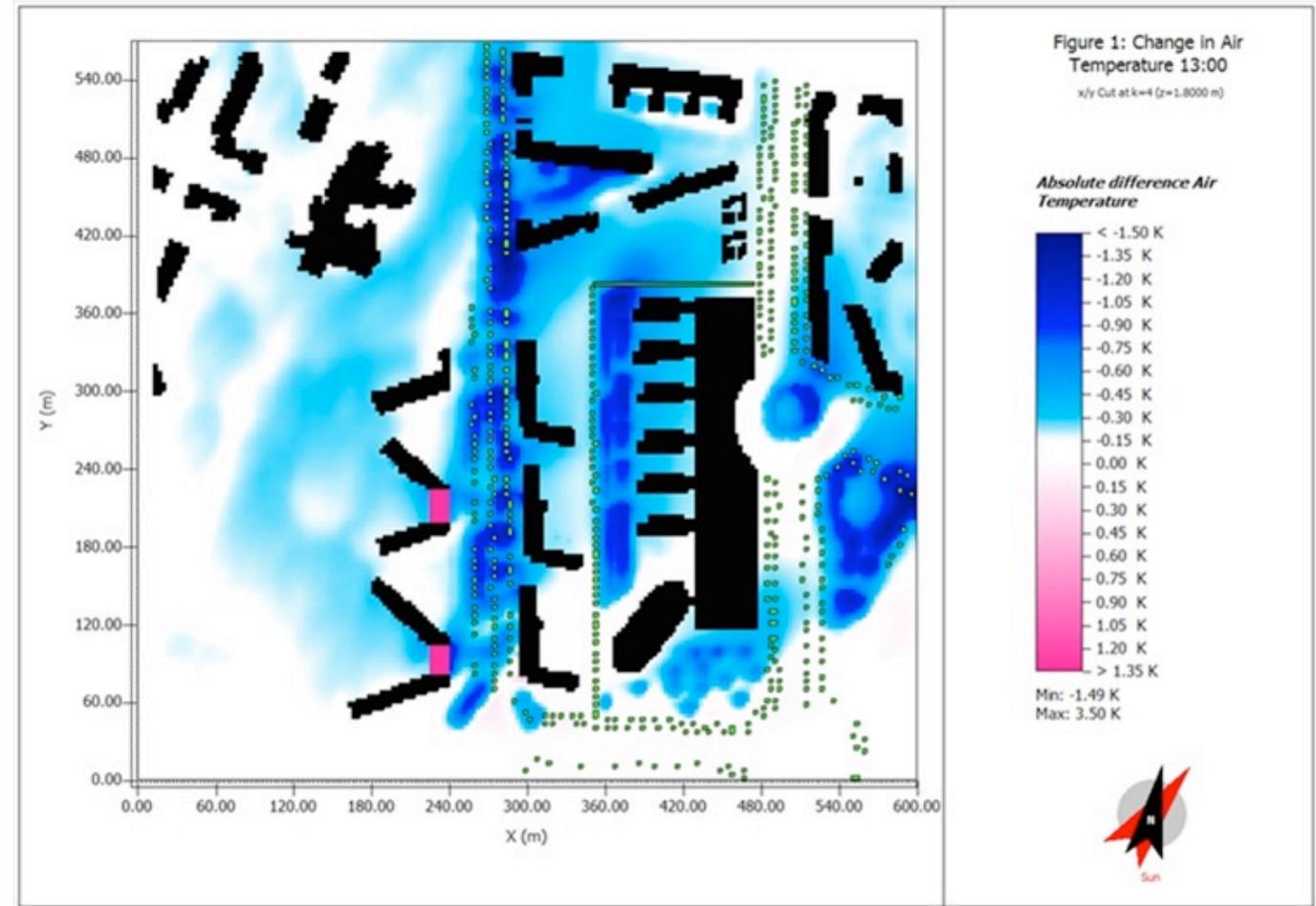
Norme européenne sur l'ACV des bâtiments : « -1/+1 » soit -1,5 kg CO₂ en fabrication et +1,5 en fin de vie quel que soit le procédé (hypothèse que le CO₂ biogénique absorbé sera tôt ou tard réémis vers l'atmosphère)



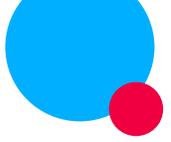
Exemple de comparaison, maison



Amélioration du microclimat



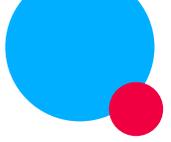
Logiciel ENVI-met (université de Mayence), projection 2050
La végétalisation fait baisser la température, jusqu'à 1°C à certains endroits



Exemple, siège d'IZUBA Energies

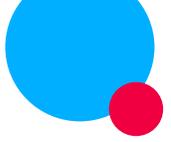


Fabrègues (34, près de Montpellier)
Architecte : Vincent Rigassi (photo Steven Morlier)



Structure bois et isolation paille

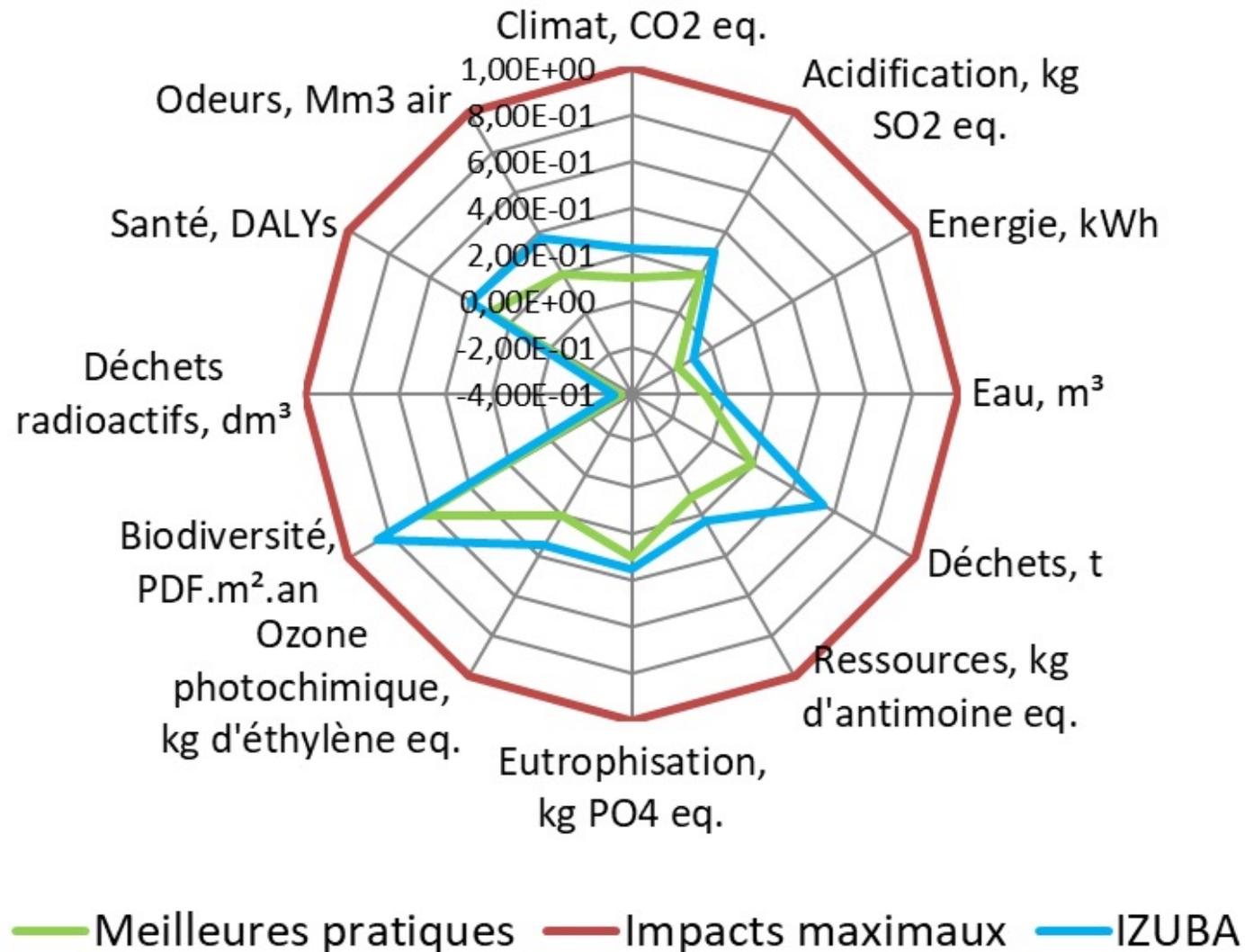




Terre crue pour l'inertie thermique

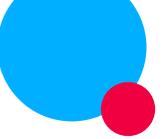


Résultats d'ACV



Outil Pleiades ACV EQUER

Benchmark Agence
Internationale de l'Énergie,
20 000 calculs -> références
meilleures pratiques et
impacts maximaux



Conclusions

Intérêt des matériaux biosourcés et géosourcés

Intégrer à la fois isolation et inertie thermique

Ne pas les mélanger : inertie à l'intérieur, isolation par l'extérieur

Outils d'évaluation : STD (inertie) et ACV (valorisation des bonnes pratiques)

-> outils d'écoconception, le calcul réglementaire ne suffit pas

Des questions ?

Bruno Peuportier

bruno.peuportier@mines-paristech.fr

lab-recherche-environnement.org