

# Etude de faisabilité du stockage thermique dans les roches encaissant un tunnel (géothermie BT)



*Projet National Ville10d – Ville d’Idées*

*Journée d’échanges  
« Penser la ville avec son sous-sol »*

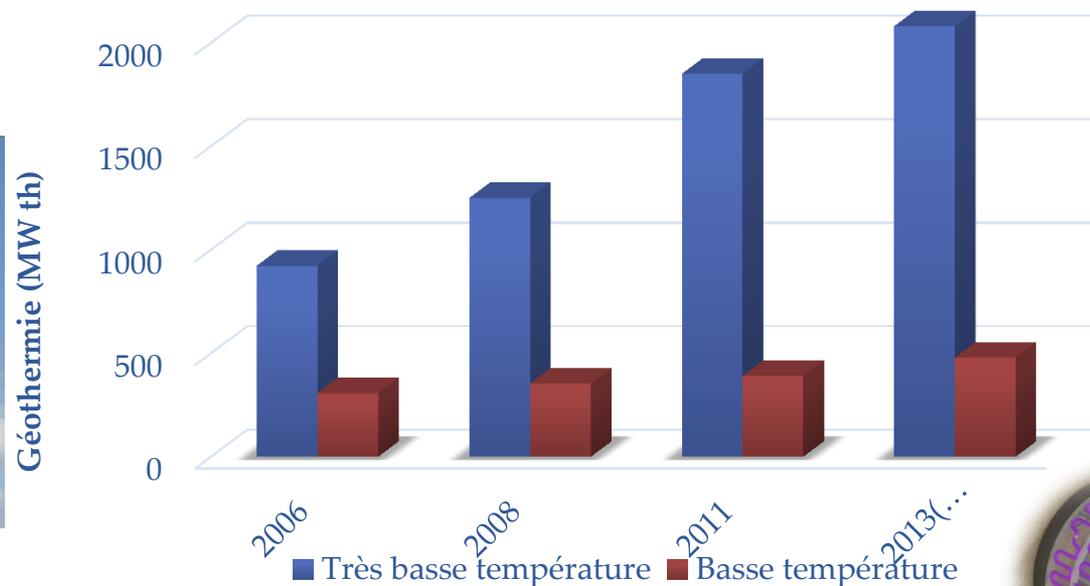


Le 2 février 2016

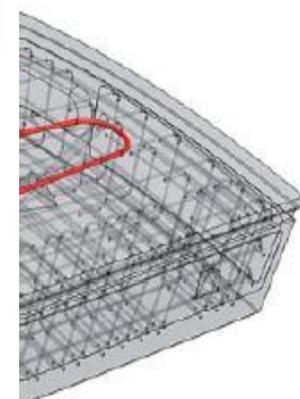
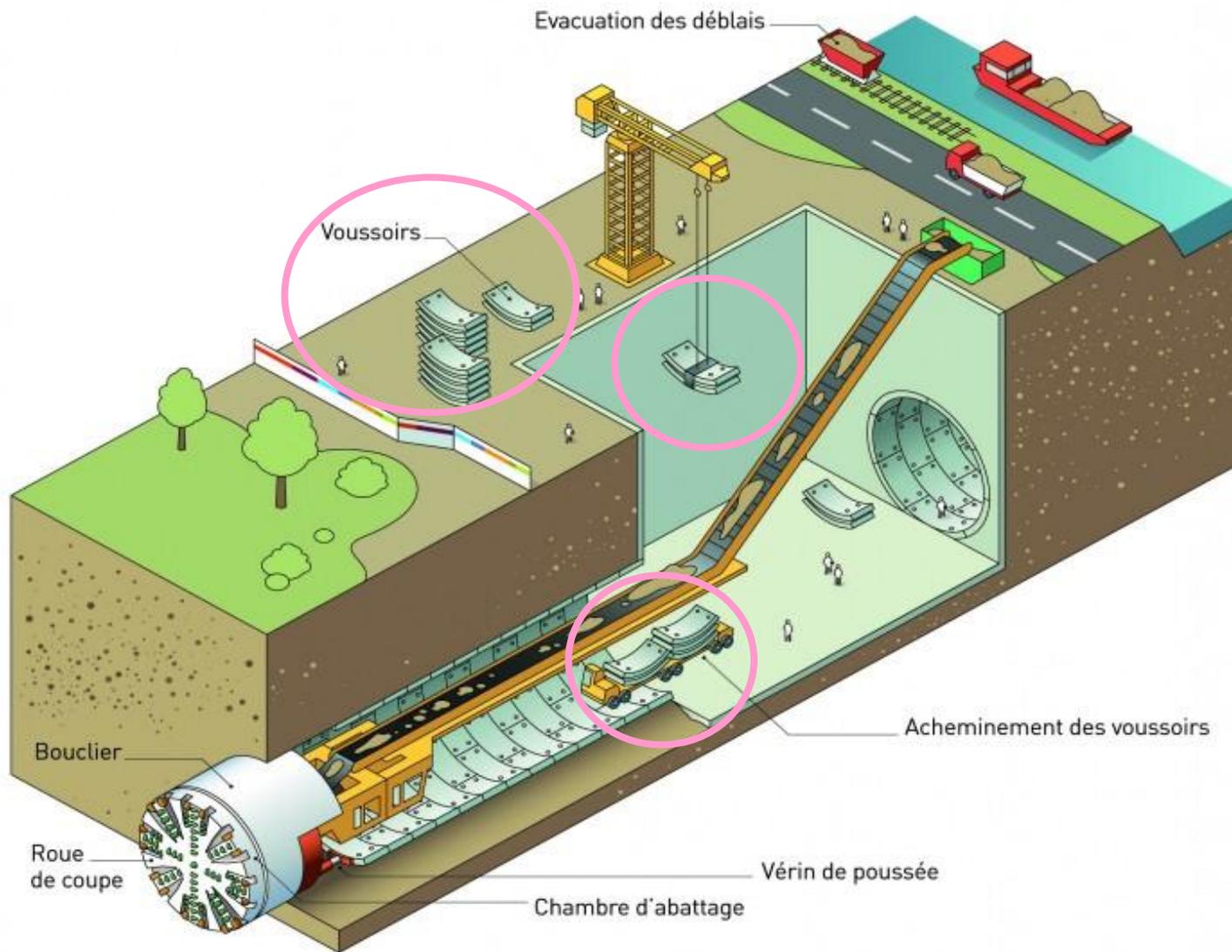
Projet National Ville10d - Environnement (Olivier Fouché)

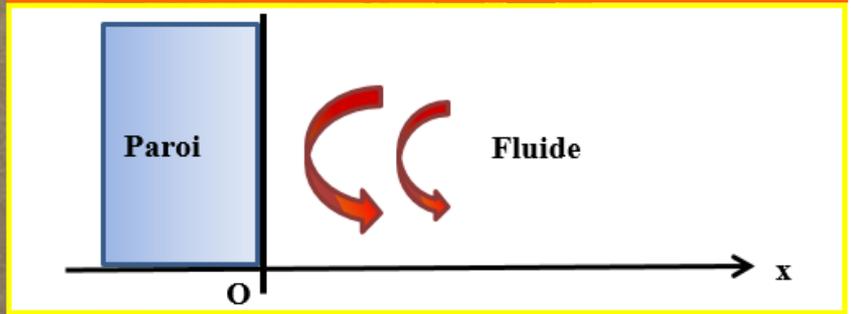
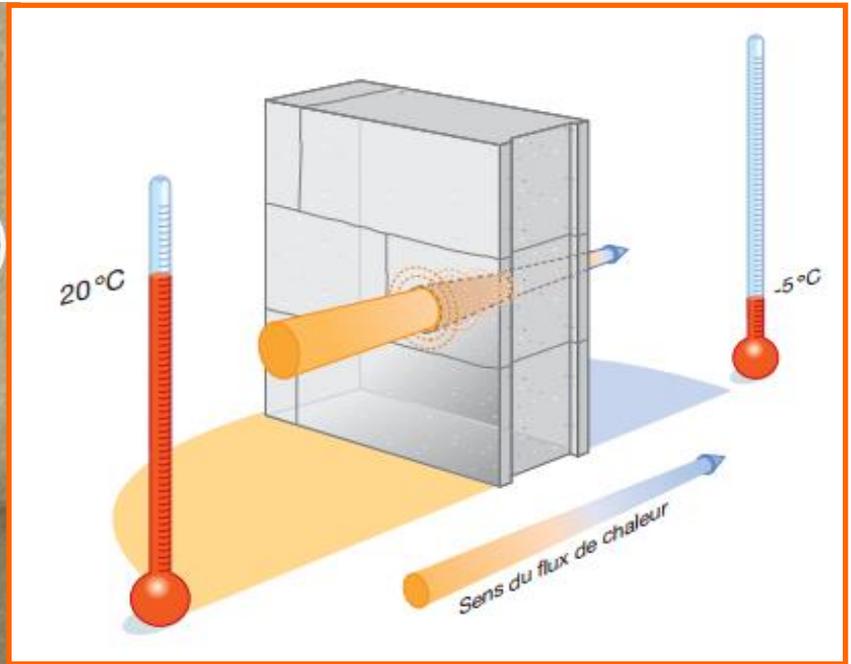
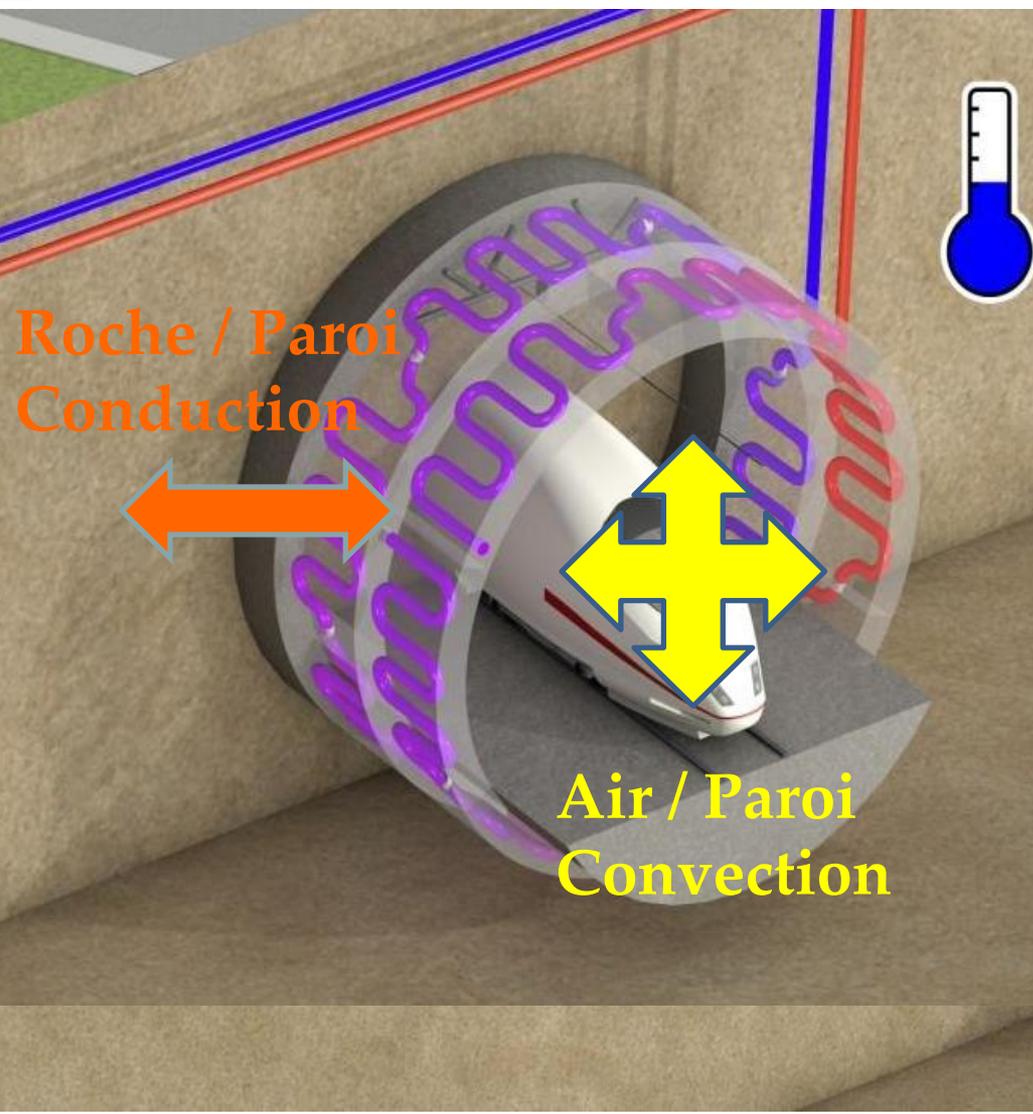


- ▶ Contexte et objectif
- ▶ Principe et technologie
- ▶ Approche paramétrique, scénarii numériques
- ▶ Quelques résultats
- ▶ Perspectives

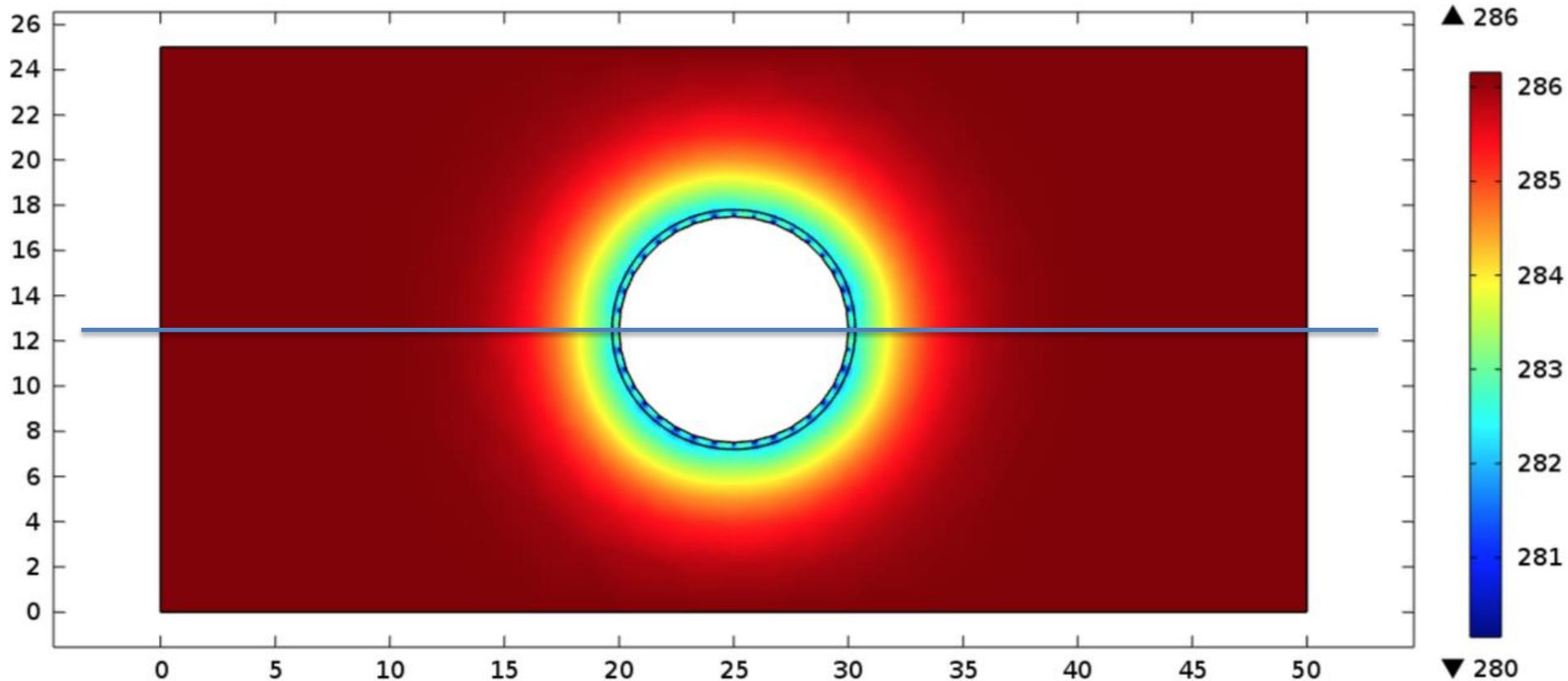






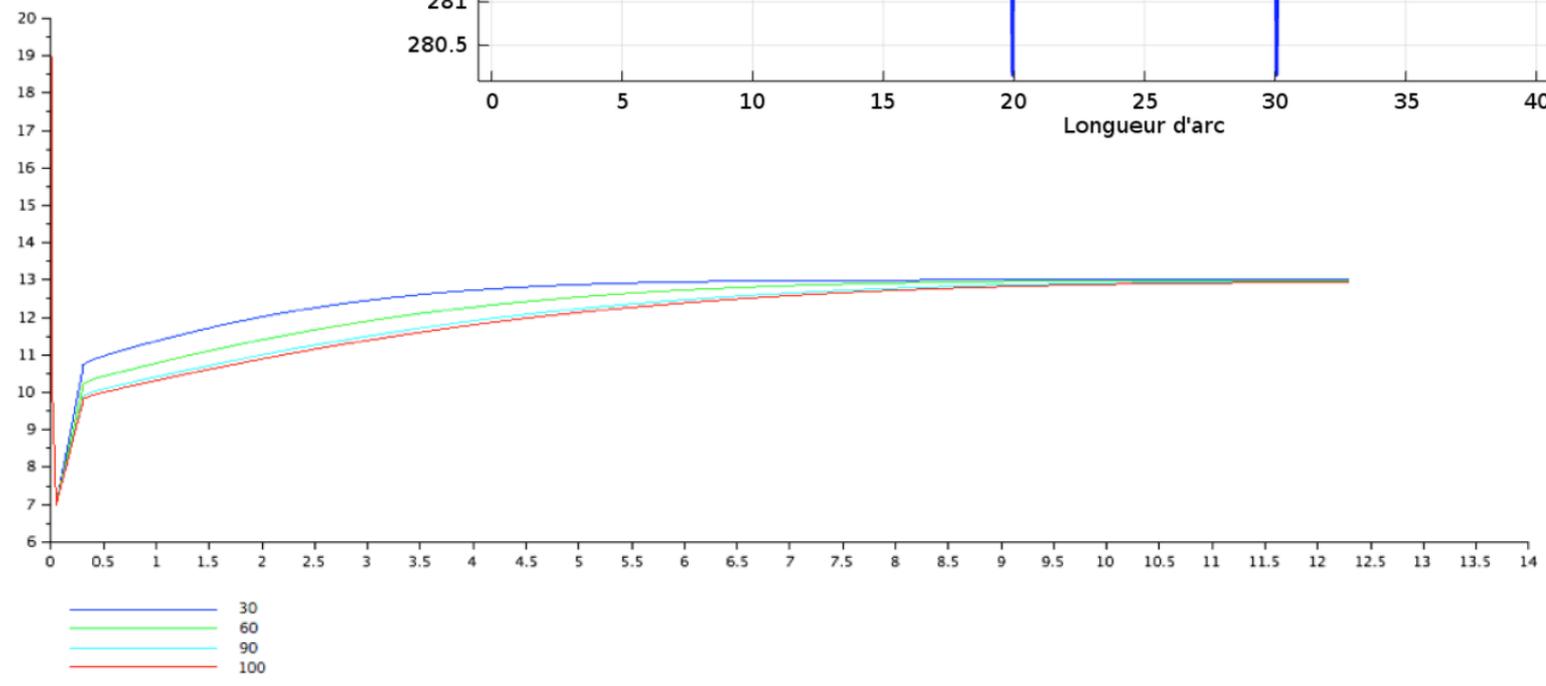
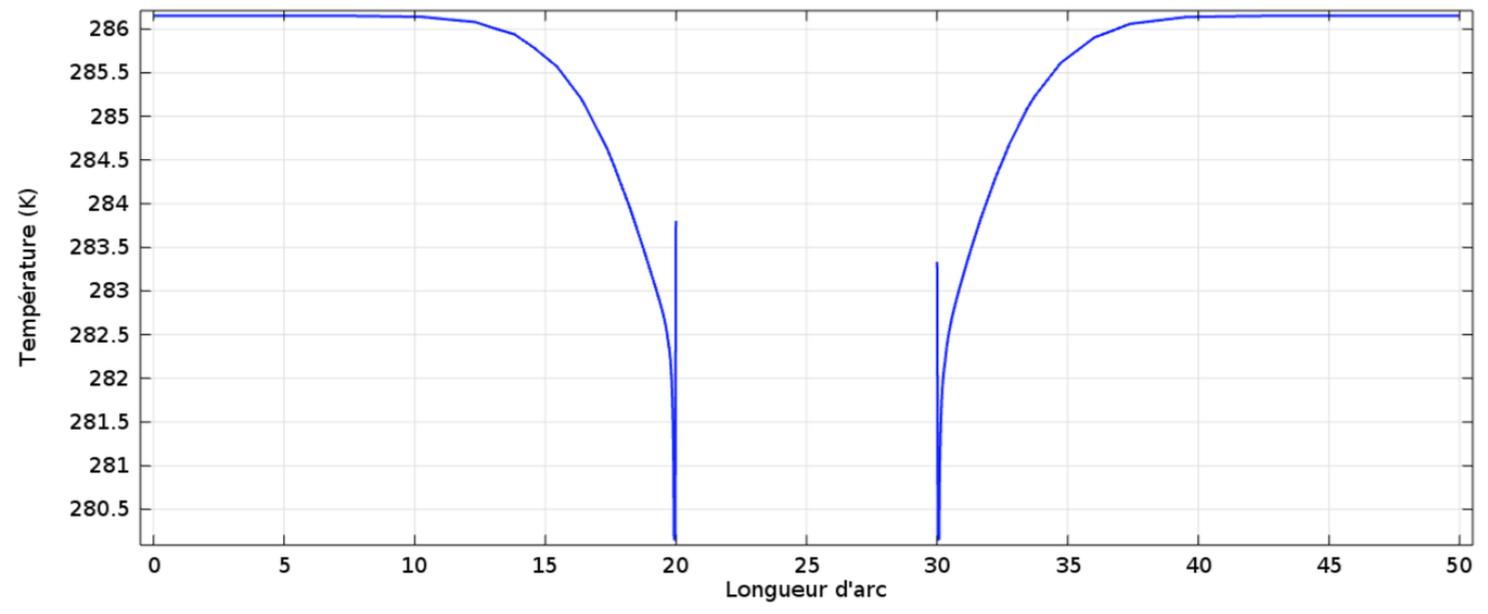


Temps=8.6400E6 s Surface: Temperature (K)



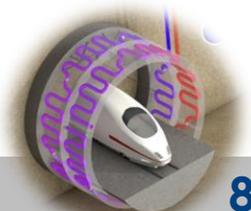
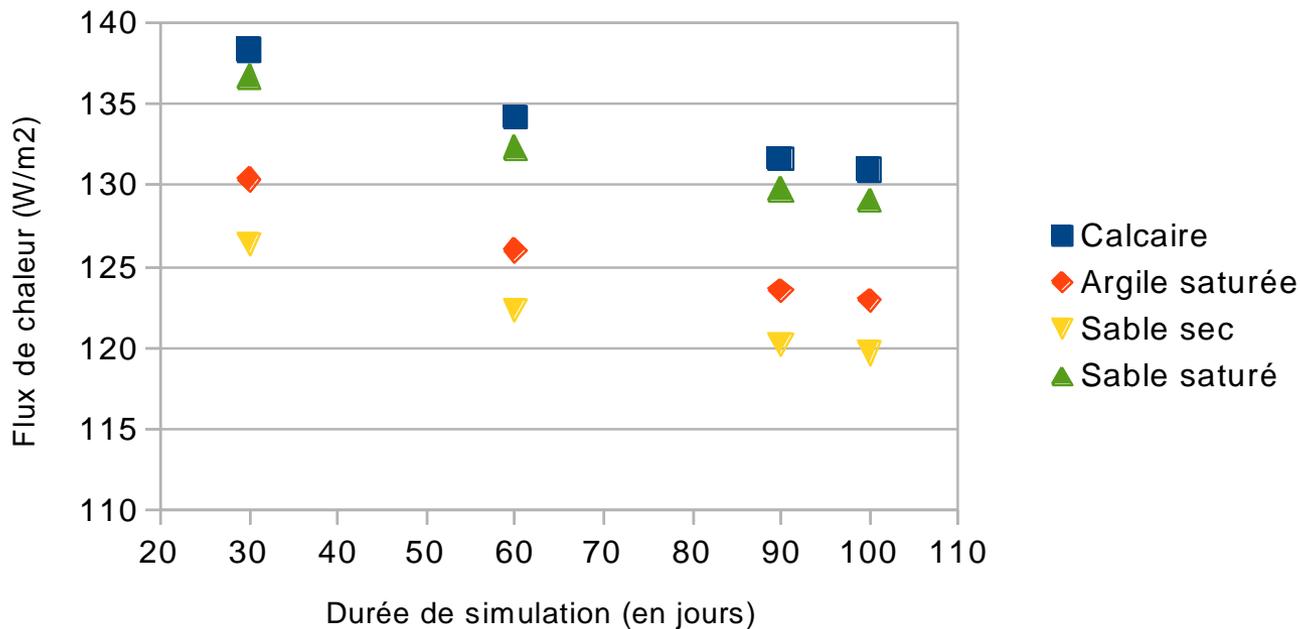
- Si le tunnel est hors nappe, l'extraction de chaleur forme un halo de refroidissement. La coupe donne la distribution 1D de la température.



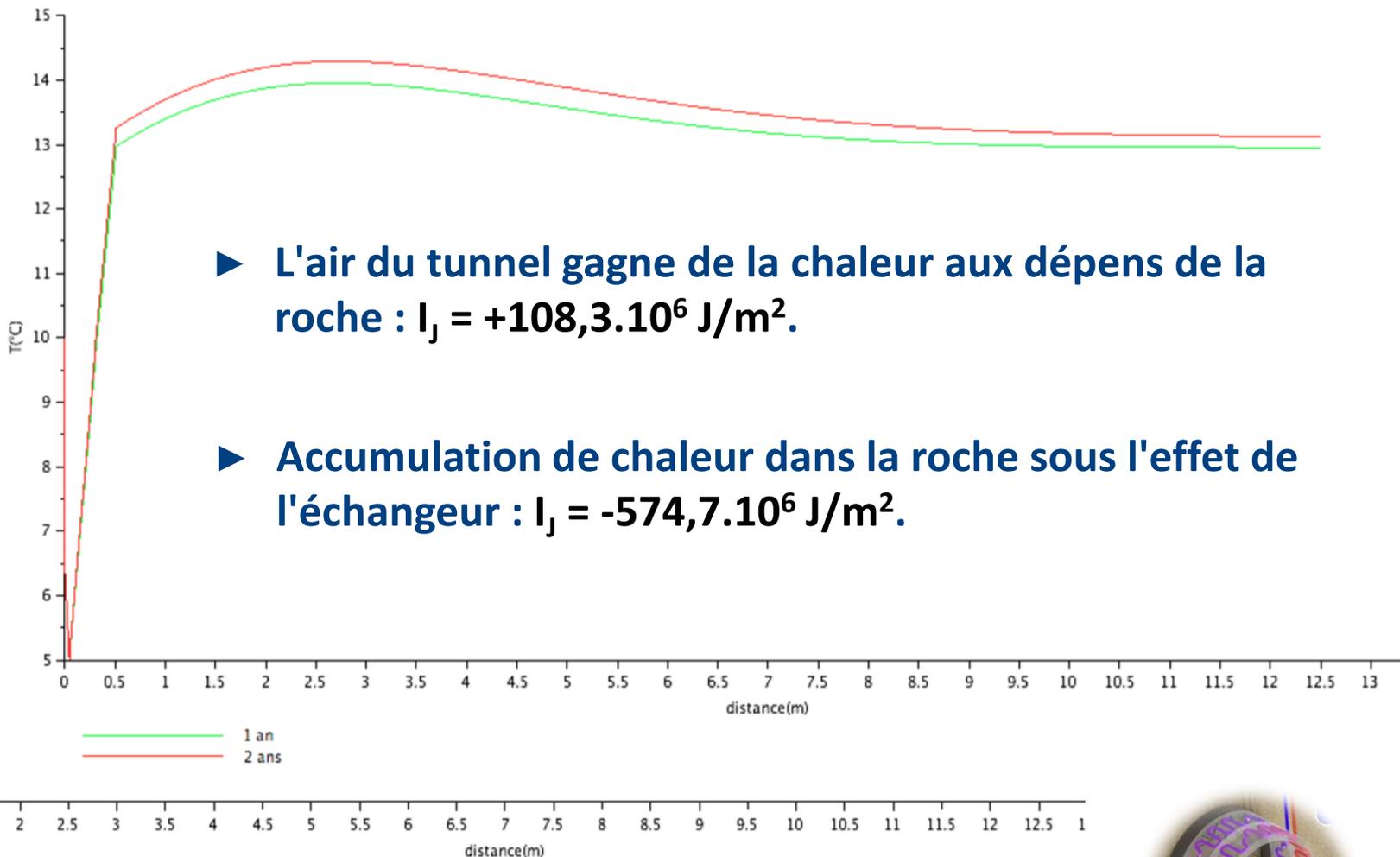


# Un flux qui dépend de la roche

Nom ou numéro de la roche	$I_J$ (en $10^6$ J/m <sup>2</sup> )
Roche 1	571,5
Roche 2	565,5
Roche 3	550,5
Roche 4	541,0
Roche 5	550,5



## A l'issue d'une simulation de 24 mois :

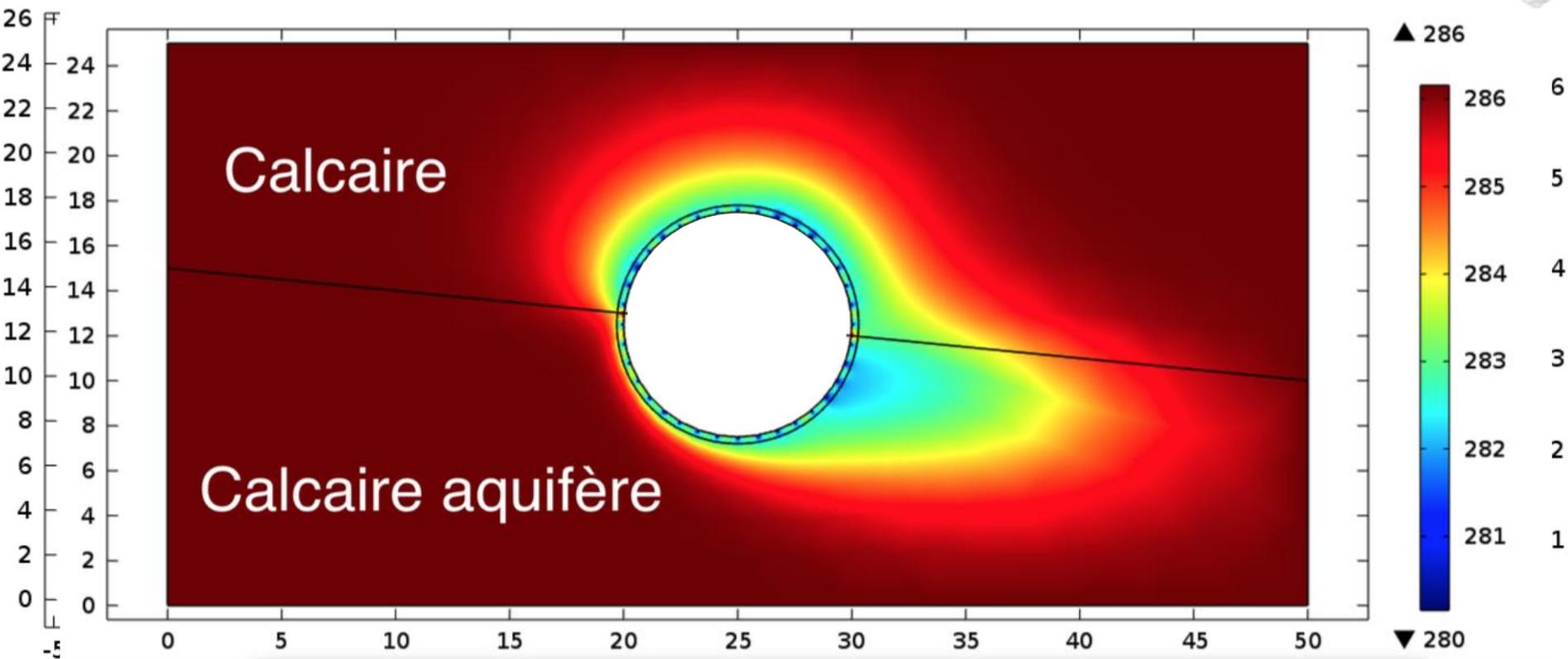


► L'air du tunnel gagne de la chaleur aux dépens de la roche :  $I_j = +108,3 \cdot 10^6 \text{ J/m}^2$ .

► Accumulation de chaleur dans la roche sous l'effet de l'échangeur :  $I_j = -574,7 \cdot 10^6 \text{ J/m}^2$ .



- ▶ Si le tunnel est sous la nappe, l'extraction de chaleur sous l'effet d'un écoulement d'eau à  $v = 10$  cm/jour forme un panache de refroidissement.



- ▶ Si le tunnel coupe la surface piézométrique, le panache a une géométrie mixte : radial au-dessus, selon l'écoulement dessous.



- ▶ Formation d'un groupe de travail avec divers acteurs : génie civil et énergie.
- ▶ Identification de sites adéquats grâce à la BD et au SIG géotechnique d'un aménageur (SGP).
- ▶ Simulation multiphysique 3D : système de ventilation dans le tunnel, circuit du fluide caloporteur, pertes au long de la conduite à la pompe à chaleur.
- ▶ Assurer la réversibilité et la pérennité du stockage : un impact environnemental maîtrisé sur l'aquifère et l'atmosphère.



- ▶ Ecole des Ponts, membre de Ville10D
- ▶ Bouygues TP, membre de Ville10D

- Mécénat Besnard de Quelen
- Le Cnam - Dépt de Construction et Energétique

- Commissariat à l'Energie Atomique (CEA)
- Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis (ENIT)



le cnam



Merci à :  
Chaima Soussi et Hongyang Ding  
Nicolas Jonquères et Stéphane Bendotti

**Merci pour votre attention**

