

# PROGRAMME TRANSITION ENERGETIQUE ET ESPACE SOUTERRAIN

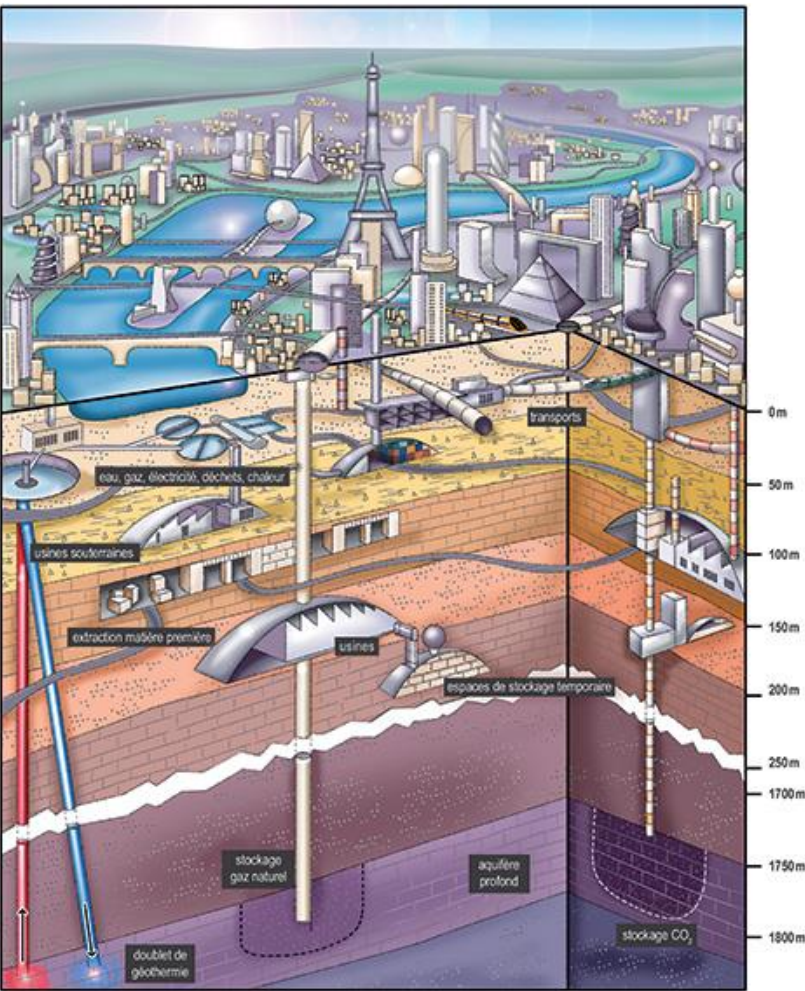
## Stratégie scientifique

S. Gentier (Directrice de Programme)

## Transition énergétique et espace souterrain

# Stratégie scientifique : Ambition du BRGM

- Contribuer à la mise en œuvre de la transition énergétique en proposant des solutions énergétiques décarbonées impliquant l'espace souterrain que ce soit en termes de ressources énergétiques, de stockages ou encore d'espace de confinement.
- Garantir un recours durable au sous-sol au regard des impacts environnementaux, économiques et sociétaux



## Stratégie scientifique : Objectifs scientifiques

Chaleur renouvelable : participation à la filière de production et de stockage de chaleur (/froid) renouvelable

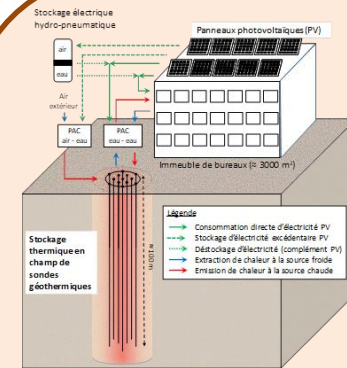
Territoires : contribution au mix énergétique (systèmes énergétiques)

Participation à des développements spécifiques en appui aux « industriels » (démonstrateurs...)

- Développer la capacité à extraire de la chaleur du sous-sol pour produire une chaleur (/froid) décarbonée et à stocker de la chaleur (/froid)
- Estimer et exploiter le potentiel du sous-sol à l'échelle des territoires en vue de la performance technique, environnementale et économique des systèmes énergétiques
- Développer les solutions de stockage géologique dans les schémas de transition écologique

# Stratégie scientifique

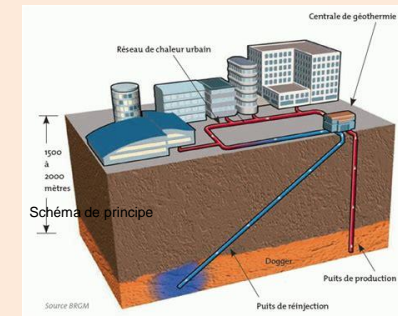
- **Objectif 1 : Développer la capacité à extraire de la chaleur du sous-sol pour produire une chaleur (/froid) décarbonée et à stocker de la chaleur (/froid)**
  - Produire des connaissances, des méthodes et des procédés destinés :
    - à soutenir les filières de production de chaleur (/froid) renouvelable (y compris cogénération).
    - à développer le stockage de chaleur (/froid) en souterrain (massif rocheux, aquifères...) y compris de chaleur fatale
  - Intégrer et optimiser ces systèmes de production et de stockage dans les systèmes énergétiques multi-énergies et réseaux



Optimisation d'un système énergétique à l'échelle d'un bâtiment tertiaire (Plateforme GEOTHERMIE)



Forage pour alimenter un réseau de chaleur urbain de la CPCU à la porte d'Aubervilliers, Paris, 2009. © BRGM



Centrale de Rittershoffen pour alimenter l'usine d'amidon de Beinheim (Alsace) inaugurée en 2016.



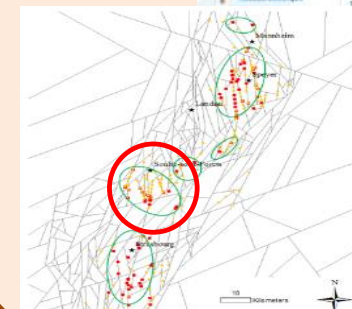
# Stratégie scientifique

- **Objectif 2** : Estimer et exploiter le potentiel du sous-sol à l'échelle des territoires en vue de la performance technique, environnementale et économique des systèmes énergétiques
  - Produire des connaissances, des méthodes et des procédés destinés à l'évaluation du potentiel :
    - des territoires métropolitains (quartiers, villes, régions...) : décentralisation
    - des territoires outre-mer notamment en vue de production d'électricité d'origine géothermique centralisée à l'échelle du territoire (ZNI)
  - Intégrer les dimensions environnementales sociales et technico-économiques sur la base d'un *développement de sources énergétiques moins centralisées*
    - *Baisse des coûts* : chiffrage des coûts pour scénario idéal
    - *Compétitivité/complémentarité par rapport aux autres EnRs...*
    - *À garantir la viabilité des systèmes énergétiques impliquant le sous-sol*

Intégration de la géothermie de proche surface dans les outils de planification territoriale : prise en compte des spécificités territoriales. (Projet Interreg Alpine Space GRETA)



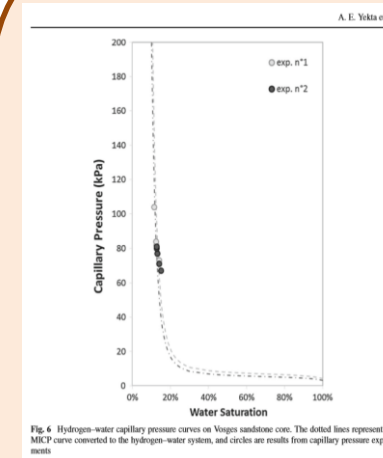
Zones Non Interconnectées (ZNI) (ex: Gaudeloupe)



Identification de zones à explorer à partir de modèles multi-physiques à l'échelle régionale (ex: Alsace)  
D'après Armandine les Landes et al., 2017

# Stratégie scientifique

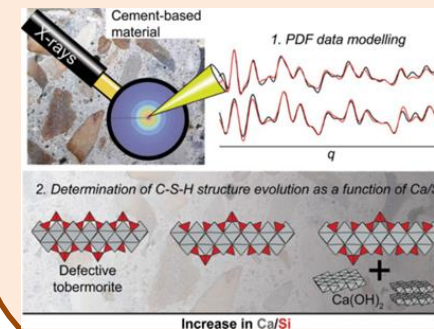
- **Objectif 3 : Développer les solutions de stockage géologique dans les schémas de transition écologique**
  - Développer les briques technologiques et les méthodologies d'intégration pour des solutions sous-sol visant une gestion et une optimisation globale les systèmes multi-vecteurs (couplage entre les réseaux) : chaleur, gaz de synthèse, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>... : chaleur, gaz de synthèse...
    - Stockages géologiques du CO<sub>2</sub>
    - Stockages souterrains de vecteurs énergétiques (H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>...)
    - ...
  - Développer des sujets en cohérence avec les orientations stratégiques d'agences et/ou d'industriels.



Caractérisation des propriétés pétro-physiques d'un grès vosgien dans un contexte de stockage géologique d'hydrogène. D'après A. E. Yekta et al., 2018.



Le Prototype Pi-CO<sub>2</sub> installé dans la halle pilote du BRGM D'après C. Kervevan, 2018)



C-S-H structure obtained with high energy diffraction. D'après Grangeon et al. (2017)



[s.gentier@brgm.fr](mailto:s.gentier@brgm.fr)