

Quelles raisons de cibler un réservoir géothermique autre que le Dogger dans le Bassin Parisien ?
 Cible "Dogger" : Puissance thermique accessible = de 15 MW à partir d'une température de la ressource ≥ 65°C pour un doublet conventionnel (300 m³/h, durée de vie = 50 ans)

En fonction de la localisation du projet

Opération (PEX ancien et actuel) ou projet (PER) existant	Accès au réservoir impossible (zone "gelée") ou exploitation limitée (impacts hydraulique et/ou thermique) → outils disponibles : carte des permis de recherche et d'exploitation (bulles froides) + Base de données Dogger (caractéristiques du réservoir et des exploitations)
ou	
Caractéristiques du Dogger incertaines (Transmissivité ?)	Zone d'étude éloignée d'opérations géothermiques connues ou proche d'un secteur a priori défavorable (proximité du "sillon marneux") → risque géologique couvert par garantie SAF "court terme" (risque financier : cout garantie SAF + 10% du montant garanti du forage ⁽¹⁾ = 500 k€) → délai de réalisation du projet = 2 ans + quelle solution de repli ?
ou ⁽¹⁾ selon conditions financières valables actuellement en Ile-de-France (abondement Région à 25%)	
Caractéristiques défavorables du Dogger (ex: secteur ouest de la région parisienne)	Transmissivité < 5 D.m et/ou Température < 65°C (ECS) → outils disponibles : cartes des caractéristiques de la ressource du Dogger (source BRGM : http://www.brgm.fr/projet/gestion-ressource-geothermique-dogger-ile-france)

Si au moins une de ces conditions liées à la localisation du projet est vérifiée alors le recours à un autre réservoir géothermique peut être une solution alternative sous réserve d'une ressource potentielle
 → outils disponibles : modèles 3D de prédictivité de l'Albien (rapport BRGM : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-64873-FR.pdf>) et du Trias (rapport BRGM : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-61472-FR.pdf>)

Quel réservoir cibler ?

RESERVOIR ARGILO-SABLEUX (< 1000 m de profondeur)
Réservoir stratégique AEP de l'Albien / Néocomien
 Puissance accessible de 3 à 4 MWt (PAC)
 Température ≤ 40°C

RESERVOIR ARGILO-GRESEUX (> 1000 m de profondeur)
Réservoir potentiel du Trias
 Puissance envisagée 10 à 15 MWt
 Température ≥ 70°C

PHASE D'EXPLORATION
("derisking" du projet)

Risques géologiques faibles (grande extension de l'aquifère, faible profondeur, excellente productivité) **face aux enjeux** (contraintes d'exploitation en cas de crise AEP)
 → **Pas d'exploration nécessaire (excepté en bordure de l'aquifère)**

Etude préliminaire nécessaire pour réduire les risques géologiques forts, compte tenu des hétérogénéités du Trias

Imager le réservoir par des méthodes en cours d'étude :

Prospection géophysique	Description	Ordres de grandeur 2018	
		Coût	Durée
Prospection géophysique	Retraitement de lignes sismiques 2D existantes	100 000 €	6 mois
	Acquisition / traitement d'un cube sismique 3D centré sur le doublet (typiquement 50 km²)	1 000 000 €	< 1 an
	Profil sismique en puits (VSP)	200 000 €	48 heures
Coût total estimé pour la prospection (si méthodes complémentaires)		1 300 000 €	

Objectif : connaître la structure géologique du sous-sol à grande profondeur de manière suffisamment précise
 → outils pouvant être valorisés ou développés : coupes 2D et modèle 3D prévisionnels du secteur exploré à partir des résultats de la prospection géophysique et de la connaissance géologique pour une implantation optimale d'un doublet de forages (cibles au réservoir)

T0

PHASE DE CONCEPTION
(faisabilité et acceptabilité du projet)

Etude de faisabilité technico-économique (niveau APD)

Intégrer les contraintes d'exploitation
 Prévoir le secours éventuel pour l'alimentation d'eau potable

Prendre en compte les préconisations issues du REX (Hydrogéologie et géothermie-Albien) :
 Prévoir une **colonne de captage en acier inoxydable** pour limiter la corrosivité de l'eau
 Prévoir une **colonne de captage télescopée** (accès, entretien, réserve de gravier) pour favoriser l'entretien
 Prévoir une **épaisseur du massif filtrant supérieure à 3"** (alésage réservoir) pour limiter les fines
 Fixer dans le CDC les **contraintes relatives au massif filtrant et à la phase de développement**

Etude de faisabilité technico-économique (niveau APD)

Prendre en compte les préconisations issues du REX (Géothermie N-Europe et France) :
 Prévoir une **chambre de pompage** pour chaque puits avec une profondeur suffisante (≈ 400 m) en cas de productivité modérée
 Positionner les **impacts au réservoir d'un doublet de forages perpendiculairement à l'axe d'écoulement** des chenaux fluviaux pour retarder la percée thermique
 Envisager différentes techniques alternatives de forage : **pilot-hole, multidrains, drain horizontal** et investir dans du **carottage** au niveau du réservoir
 Privilégier une compléation **grand diamètre** avec une crépine Inox à **fil enroulé et auto-gravillonnage** pour optimiser le fonctionnement du dispositif
 Envisager la **réinjection du fluide dans le réservoir du Dogger** pour anticiper l'échec de la réinjection au Trias
 Prévoir le traitement pour optimiser : **injection d'inhibiteurs** en fond de puits de production, **double filtration** et **injection d'azote** en surface
 Prévoir la **valorisation du forage en cas d'échec** (sonde géothermique profonde, forage d'observation scientifique) ou solution de repli
Structurer le projet en précisant le rôle et la responsabilité des acteurs pour faciliter la prise de décisions et le déroulement de l'opération

DUREE D'ENVIRON 1 AN

DUREE D'ENVIRON 3 MOIS

Dossier réglementaire (demandes de PER et d'ouverture de travaux de forage)

Prendre en compte les préconisations issues du REX (Hydrogéologie et géothermie-Albien) :
 S'assurer de la compatibilité **des fluides alternatifs à la boue bentonitique ou des additifs avec la contrainte AEP**
Communiquer auprès des parties prenantes (enquête publique, ...) pour favoriser l'acceptabilité sociétale
Valider l'acceptabilité réglementaire dans le cas de périmètres de protection de captages AEP

Dossier réglementaire (demandes de PER et d'ouverture de travaux de forage)

Intégrer les alternatives possibles au projet initial :
Affecter la fonction des puits a posteriori selon meilleures conditions de productivité / injectivité
Dimensionner les limites de permis (PER et PEX) **selon la technique de forage retenue** (impacts réservoir)
Anticiper en réduisant l'impact négatif de l'échec (solutions de valorisation ou de repli)
Communiquer auprès des parties prenantes (enquête publique, ...) pour favoriser l'acceptabilité sociétale

DUREE D'ENVIRON 1 AN

PHASE D'EXPLORATION
("derisking" du projet)

PHASE DE CONCEPTION
(faisabilité et acceptabilité du projet)

