



SAGE Sioule



ETABLISSEMENT  
PUBLIC  
LOIRE



agence de l'eau  
Loire-Bretagne

## Réunion du bureau de la CLE du SAGE Sioule



2 mars 2021

Ebreuil et visioconférence

- **Avis sur le projet de géothermie profonde - GEOPULSE**
- **Avis sur le plan d'eau « Les Garennes » à Youx**
- **Guide/fiches bonnes pratiques en cours d'eau et zones humides**
- **Questions diverses/ informations**

- **Avis sur le projet de géothermie profonde - GEOPULSE**
- **Avis sur le plan d'eau « Les Garennes » à Youx**
- **Guide/fiches bonnes pratiques en cours d'eau et zones humides**
- **Questions diverses/ informations**

# AVIS PROJET DE GÉOTHERMIE PROFONDE - GEOPULSE

Réunion du bureau de la CLE du SAGE Sioule - 2 mars 2021



storengy

Une société de  ENGIE

[Présentation de TLS Geothermics / Storengy](#)

## Prélèvements

- AEP en priorité / Miouze via crépine 9L/s (<2% QMNA5) en période de hautes eaux / Forage 30-100 m à 30m<sup>3</sup>/h ?
- 10 000 m<sup>3</sup> au total ou par création de boue ? (potentiellement 4 phases x 4 forages) – 13 jours
- Citerne pour les besoin AEP
- Bassin dédié à la réserve incendie 120 m<sup>3</sup>

## Rejets

- Eaux usées soit traiter sur place ou stocker dans une citerne avec évacuation ?
- Boues en circuit fermé puis évacuation vers une filière agréée
- Pas de rejet d'eau géothermale (stockage temporaire avant réinjection + boucle fermée)
- Seulement des rejets d'eau pluviale
- Eaux de ruissellement liées à la gestion incendie ?

## Gestion des eaux pluviales

- Imperméabilisation de 7700 m<sup>2</sup> (plateforme de forage)+ 4000 m<sup>2</sup> (base de vie, parking, stockage)
- Bassin d'orage de 570 m<sup>3</sup> alimenté par les réseaux de caniveaux, dimensionné pour crue vicennale (réf : station de Clermont Ferrand ?)
- Rejet indirect dans la Miouze
- Débit de fuite de 3,5 L/s
- Décantation partielle des eaux de ruissellement, débourbeur/déshuileur
- 3 points de surveillance (rejet, amont, aval), suivi trimestriel, physicochimie + hydrocarbures

## Gestion des risques de pollution des eaux

- Injection en continue de boue pour maintenir une pression hydrostatique dans le forage
- Bloc d'obturation sur chaque puits pour une fermeture d'urgence
- Boue naturelle (eau + bentonite (argile))
- Adaptation de la densité des boues injectées pour contrôler les changements de pression
- Tubage en acier + cimentation jusqu'en surface à chaque phase du forage (en surface 3 épaisseurs de protection)
- Surveillance par diagraphie du niveau de corrosion
- Bouchons de 100 m d'épaisseur en ciment à chaque changement de niveau aquifère lors de l'abandon des forages
- Stockage des eaux géothermales en cas de remontée dans les caves puis évacuation vers une filière agréée
- Stockage des produits dangereux/polluants dans des bacs étanches

## Eléments de discussion pour la formulation de l'avis

- Remplissage des bassins via le réseau d'AEP non pertinent (capacité d'alimentation ?, pas de besoin spécifique en terme de qualité), idem pour le forage car incertain
- Prélèvement dans la Miouze faible, à réaliser en période hivernale (1/11 au 30/04), via une crépine
- Dimensionnement du bassin d'orage sur la base d'une station peu représentative du contexte local (effet foehn par la chaîne des puys)
- Imperméabilisation importante (1,17 ha sur site + chemin d'accès), parking VL perméable ou semi-perméable ?
- Suivi de la qualité des eaux de rejets du bassin d'orage à maintenir en cas d'installation d'une centrale électrique
- Protection vis-à-vis des eaux superficielles et souterraines à priori efficace
- Pas de zones humides sur le site projeté
- Gestion des eaux liées à la gestion des incendies



- Avis sur le projet de géothermie profonde - GEOPULSE
- Avis sur le plan d'eau « Les Garennes » à Youx
- Guide/fiches bonnes pratiques en cours d'eau et zones humides
- Questions diverses/ informations

# AVIS RÉGULARISATION DU PLAN D'EAU « LES GARENNES » À YOX

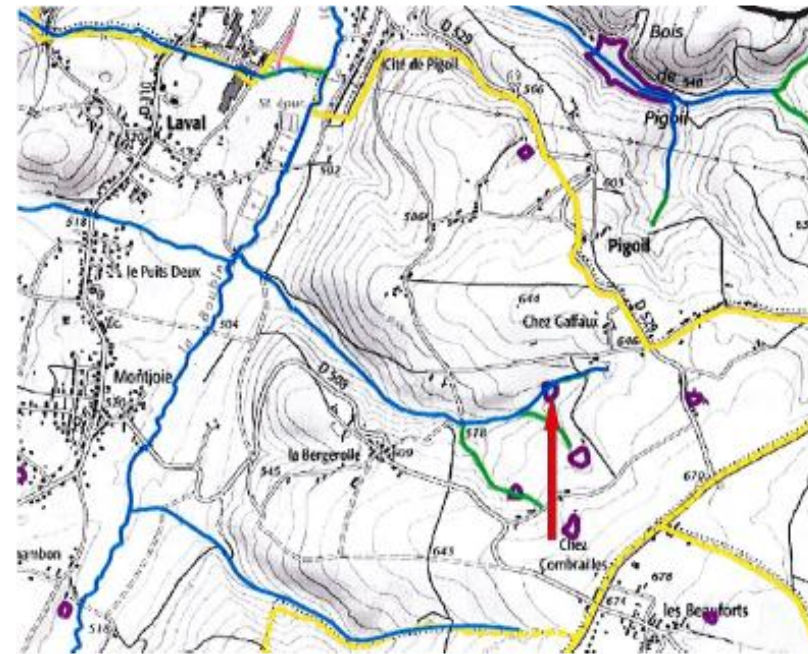
Réunion du bureau de la CLE du SAGE Sioule - 2 mars 2021

## Eléments fournis

- Fiche de renseignement DDT 63 sur l'ouvrage
- Formulaire de demande de régularisation
- Projet d'arrêté

## Contexte

- Propriétaire : Philippe IMBAUD à Youx
- Année de création : ~1980
- Usage pêche et loisirs
- Plan d'eau sur cours d'eau en tête de bassin (1<sup>ère</sup> catégorie)
- 2 plans d'eau en amont
- Bassin en zone de forte concentration de PE (Bouble amont)
- Plan d'eau en état moyen peu entretenu



# AVIS RÉGULARISATION DU PLAN D'EAU « LES GARENNES » À YOUS

Réunion du bureau de la CLE du SAGE Sioule - 2 mars 2021

## Caractéristiques du plan d'eau

- Prise d'eau : néant sur cours d'eau
- Digue : h 4,20 m / L 65 m / l 4,5 m – pierre + terre
- Vidange : vanne de fond sans plus de précision / non visible
- Exutoire du trop plein : canalisation PVC Ø 300 mm puis ruissellement le long du talus
- Déversoir de crue = trop plein
- Pêcherie non visible



# AVIS RÉGULARISATION DU PLAN D'EAU « LES GARENNES » À YOUX

Réunion du bureau de la CLE du SAGE Sioule - 2 mars 2021

## Projet d'arrêté préfectoral

- Durée de 15 ans
- Prise d'eau :  $Q_r=1L/s$  –  $Q_{max}=3L/s$  – système avec fermeture complète
- Moine
- Évacuateur de crue :  $Q_{100}$  – coursier sur le talus
- Grilles en entrée et sortie
- Vidange interdite du 1/12 au 31/03 avec normes de qualité, installation de filtre, minimum 5 jours
- Remplissage interdit du 15 juin au 30 septembre
- Dérivation hydraulique en rive droite  $\varnothing$  300 mm (absence d'enjeu piscicole en amont)
- Gestions piscicoles : carnassiers interdits
- Prescriptions techniques en phase travaux : dérivation du cours d'eau, eaux de nettoyage, accès, circulation des engins, stockage des produits à risques, espèces exotiques envahissantes, ...
- Travaux de mise en conformité avant fin 2023 ou effacement

# AVIS RÉGULARISATION DU PLAN D'EAU « LES GARENNES » À YOUS

Réunion du bureau de la CLE du SAGE Sioule - 2 mars 2021

## Avis proposé :

Dans le cadre de la législation actuelle et conformément à la délibération n°2015-07 de la CLE du 1<sup>er</sup> décembre 2015, les membres du Bureau de la CLE :

- **Soulignent la volonté du pétitionnaire de vouloir se mettre en conformité avec le SDAGE Loire-Bretagne et le SAGE Sioule.**
- **Considèrent que l'ouvrage et sa retenue sont une cause de risque de non-respect des objectifs environnementaux.** Ils constituent une atteinte à la continuité écologique, perturbent le fonctionnement hydrologique et morphologique de la rivière, banalisent les habitats aquatiques et en berge, et accentuent les effets des pollutions. L'état écologique du cours d'eau en est ainsi dégradé.
- **Considèrent que les aménagements et le mode de gestion prévus dans le projet d'arrêt** (prise d'eau calibrée, dérivation hydraulique, dispositif de restitution des eaux fraîches, déversoir de crue, système de vidange complet, gestion piscicole...) **permettront de limiter les impacts sur l'environnement.** Le SDAGE Loire-Bretagne impose, dans le cadre de la régularisation des plans d'eau, leur mise en dérivation avec prélèvement du strict nécessaire à leur usage. Le débit de 3L/s semble répondre à cette exigence.
- **Considèrent que la période possible de remplissage impacte potentiellement le bon fonctionnement des milieux aquatiques** Les périodes de basses eau sont très précoces sur la Bouble et se prolonge régulièrement durant l'automne. La période d'étiage est ainsi définie du 1<sup>er</sup> mai au 31 octobre.

# AVIS RÉGULARISATION DU PLAN D'EAU « LES GARENNES » À YOUS

Réunion du bureau de la CLE du SAGE Sioule - 2 mars 2021

## Avis proposé (suite) :

Le Bureau de la CLE du SAGE Sioule émet un **AVIS FAVORABLE / RESERVE** à la demande d'autorisation des plans d'eau « Les Garennes » situés à Youx.

Recommandations/réserves :

- **Interdire le remplissage après vidange en période d'étiage (1/05 au 31/10)**
- **Etre destinataire du dossier complémentaire présentant les travaux de mise en conformité ou d'effacement**
- **Inscrire le suivi de la mise en conformité dans le plan de contrôle de la MISEN 63**

- Avis sur le projet de géothermie profonde - GEOPULSE
- Avis sur le plan d'eau « Les Garennes » à Youx
- **Guide/fiches bonnes pratiques en cours d'eau et zones humides**
- Questions diverses/ informations

# GUIDE/FICHES DE BONNES PRATIQUES EN COURS D'EAU ET ZONES HUMIDES

Réunion du bureau de la CLE du SAGE Sioule - 2 mars 2021

## Objectifs et principes

- Demande constante des exploitants de mieux connaître la réglementation et les pratiques à privilégier (suite aux inventaires ZH)
- 10 à 15 Petites fiches/plaquettes rassemblées dans une pochette
- Contenu type : question, réponse courte et illustrée, liens pour plus d'info, retour d'expérience
- Format : A4 plié
- **Diffusion pour juin** : papier en faible exemplaire, version numérique privilégier associé à une campagne de communication papier (affiche, flyer) dans les mairies, CC, établissements professionnels, lieux de passage.

Groupe de travail technique (CA, ONF, CRPF, CEN, FD pêche/chasse, DDT, OFB, AELB, SMADC, CCSPSL, CD, CRAURA, ...)



## Thèmes (à affiner)

- Qu'est-ce qu'un cours d'eau ?
- La réglementation
- L'entretien des cours d'eau
- L'entretien des zones humides
- La gestion des fossés et rigoles de drainage
- Le franchissement des cours d'eau
- La fauche en zones humides
- L'abreuvement et le piétinement du bétail
- La déprise agricole
- L'exploitation forestière
- Les outils de gestion
- Les mesures compensatoires

Rédaction des fiches par le groupe de travail

Conception graphique par le prestataire

# GUIDE/FICHES DE BONNES PRATIQUES EN COURS D'EAU ET ZONES HUMIDES

Réunion du bureau de la CLE du SAGE Sioule - 2 mars 2021

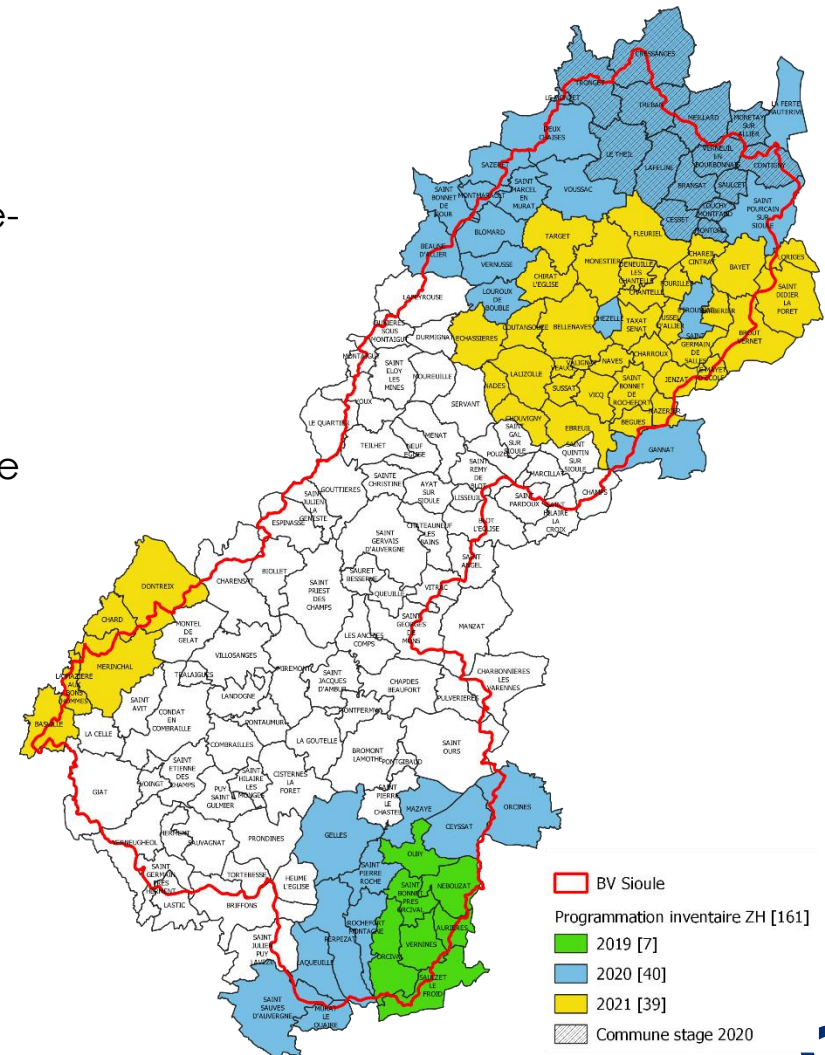
## Calendrier

- Mi-mars : 1<sup>ère</sup> réunion du groupe de travail – choix des fiches + contenu
- Mi-mars / fin avril : rédaction partenariale des fiches, relecture commune
- Mai : conception graphique des fiches, affiche, flyer
- Juin : validation et diffusion

- Avis sur le projet de géothermie profonde - GEOPULSE
- Avis sur le plan d'eau « Les Garennes » à Youx
- Guide/fiches bonnes pratiques en cours d'eau et zones humides
- **Questions diverses/ informations**

## Etude zones humides

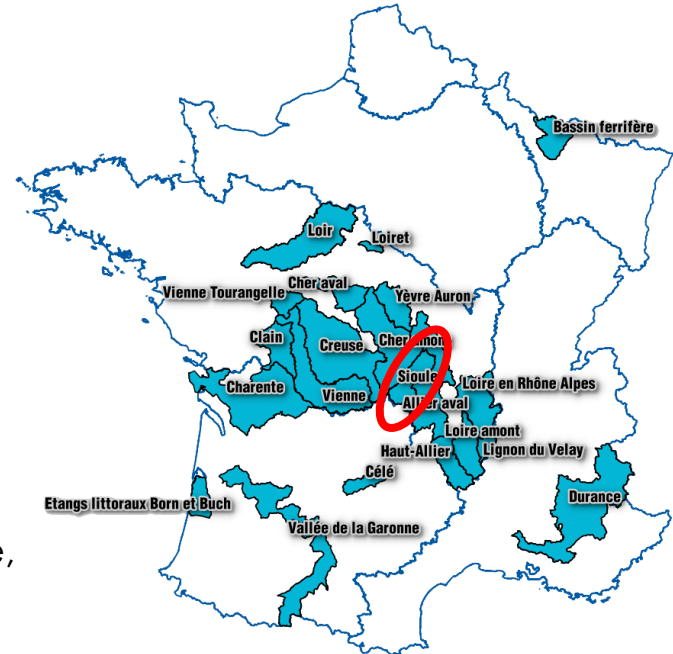
- **Consultation du 1<sup>er</sup> au 19 mars** sur Gelles, Heume-l'Église, Laqueuille, Mazaye, Perpezat, Rochefort-Montagne, Saint-Sauve-d'Auvergne, Saint-Pierre-Roche, Saulzet-le-Froid
- Consultation prochainement pour les communes de Beaune-d'Allier, Blomard, Chezelle, Deux-Chaise, Etroussat, Gannat, Le Montet, Louroux-de-Bouble, Montmarault, Saint-Marcel-en-Murat, Saint-Pourçain-sur-Sioule, Sazeret, Vernusse, Voussac
- Conception d'une cartographie interactive en cours (pdf en ligne en attendant)
- Arrivée de Volodia BOUCHARD et Yulian DOBREV, stagiaire de Master 2 Pro
- Remplacement de Nicolas DUMEZ en cours



## Projet life « eau & climat »

- Projet européen  **piloté par l'Oieau réunissant 14 partenaires** (METEO-France, INRAE, ACTERRA, HYDREOS, Etablissement Public Loire, EPTB Charente, EPTB Vienne, EPAGE Loire-Lignon, Région Grand Est, Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance, Syndicat Mixte du Bassin Versant des Lacs du Born, Syndicat Mixte d'Etude et d'Aménagement de la Garonne et Syndicat Mixte Célé – Lot médian)
- Durée : 4 ans (début 1/09/2020)
- Objectif : aider les acteurs de la gestion locale des ressources en eau, en particulier dans le cadre des SAGE, à évaluer les effets du changement climatique, à les prendre en compte dans leur planification et à mettre en œuvre des mesures d'adaptation
- Budget : 3,7 millions € dont 2 millions € financés par l'Union Européenne, avec un co-financement des Agences de l'eau et de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME).

Les 21 SAGE du projet Life Eau&Climat



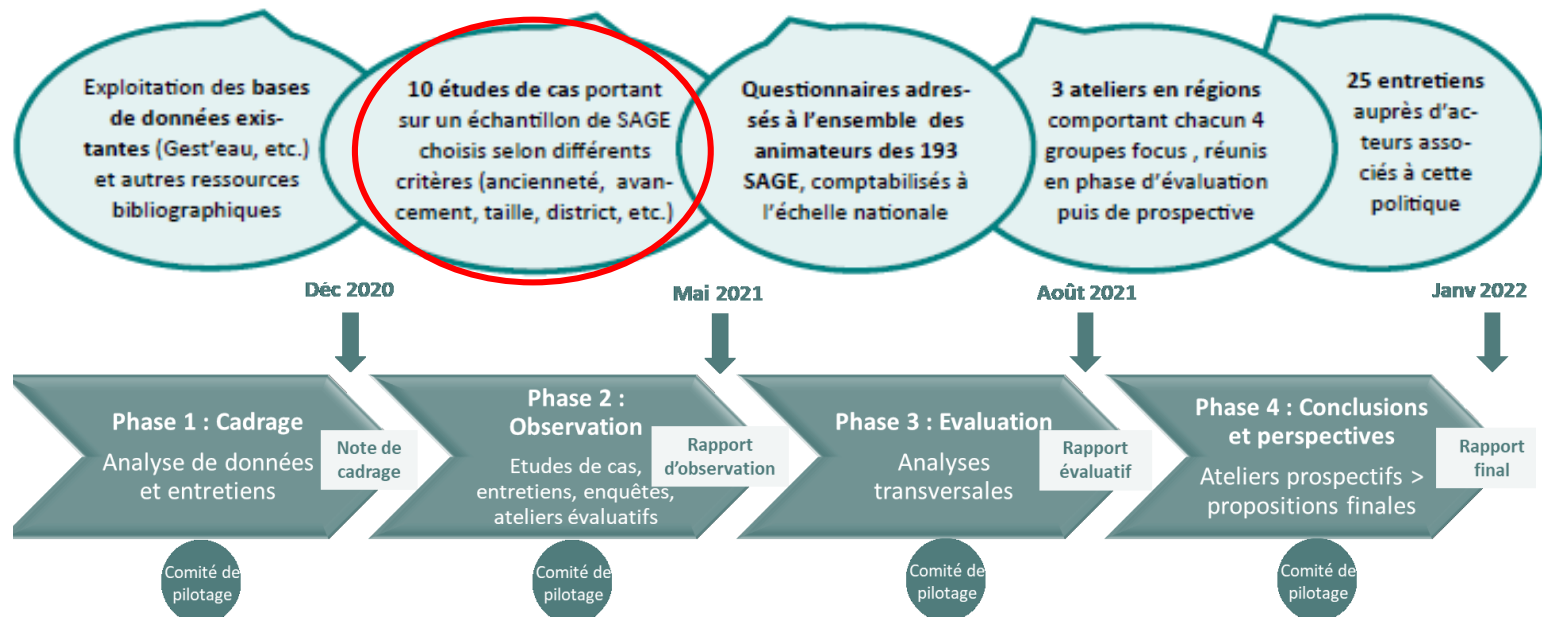
## Projet life « eau & climat » (suite)

- Bureau d'études Acterra développe 2 outils : **diagnostics des vulnérabilités** au changement climatique et/ou **stratégie d'adaptation au changement climatique**
- Recherche de 2 territoires tests au sein de l'EP Loire :
  - « Maturité » du territoire pour s'engager sur une action d'adaptation aux impacts du CC (volonté du Président/de la CLE, synergies avec des actions en cours type HMUC, ...)
  - Perspective de révision du SAGE (avec l'objectif que tout ou partie de la stratégie d'adaptation soit intégrée au SAGE).
  - Disponibilité de l'animatrice/animateur (participation à 4 ou 5 réunions en 2021, 20 à 40j en 2022/2023), notamment vis-à-vis des autres actions en cours ou prévues,

Volonté politique sur le bassin de la Sioule pour être territoire test ?

## Evaluation nationale de la politique SAGE

- 30 ans d'existence et de mise en œuvre de cette politique (création en 1992, loi sur l'eau)
- Objectifs : repérer et valoriser les points forts et consensuels de cette politique, identifier ses freins à l'opérationnalité et à l'efficacité
- Groupement Oréade-Brèche/Cereg/Contrechamp + comité d'évaluation + comité de pilotage
- Axes d'évaluation : territoire, planification, gouvernance





A scenic landscape photograph of a rural area. In the foreground, there is a green field with a rustic wooden fence. The middle ground shows rolling green hills and a dense line of trees. In the background, a prominent, rounded mountain peak rises against a clear blue sky with scattered white clouds.

Projet de géothermie  
GEOPULSE  
Présentation du projet  
*Mars 2021*



# SOMMAIRE

Qui sommes-nous ?

Qu'est-ce que la géothermie ?

Quels sont les avantages de la géothermie ?

Le projet GEOPULSE

Bénéfices

Impacts du projet

Contacts

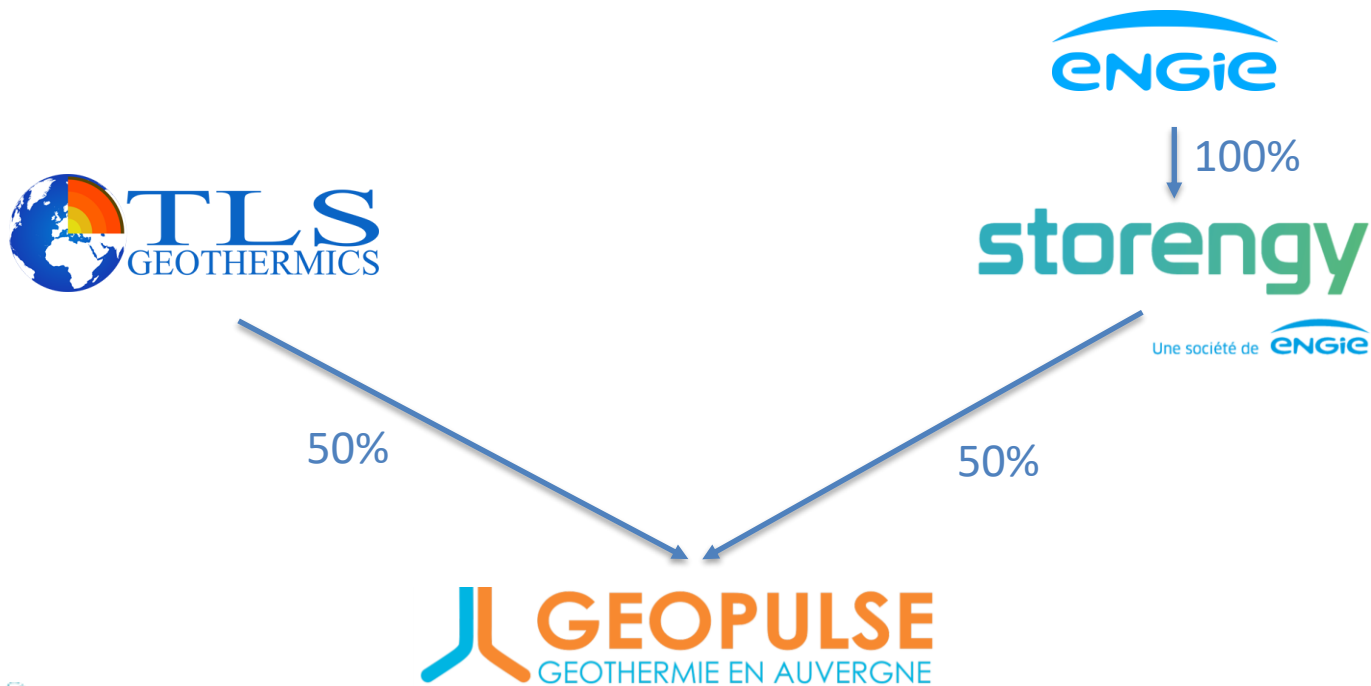




# Qui sommes-nous ?

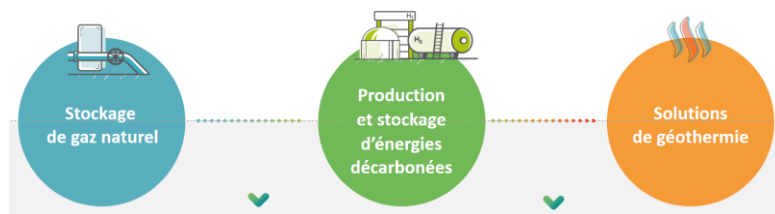


# GEOPULSE est l'entité qui porte l'investissement



# Storengy, acteur industriel de référence

## Activités



- 70 ans d'expérience dans la valorisation du sous-sol
- Gestion d'un parc de 500 puits
- 1000 collaborateurs
- 1 équipe dédiée « puits » (conception, travaux, maintenance)

## Développement de la géothermie



### Ile-de-France

ENGIE opère une dizaine de réseaux de chaleur par géothermie en Ile-de-France



### Bordeaux

Client Bordeaux Métropole

# TLS Geothermics : une expertise dédiée géothermie

Mathieu Auxière  
Fondateur, Président



Mathieu Bellanger  
Associé, Responsable R&D  
Géologue



Jean-Luc Auxière  
Fondateur  
Expert géosciences



Emilie Bessagnet  
Fondatrice, responsable  
comptabilité et RH



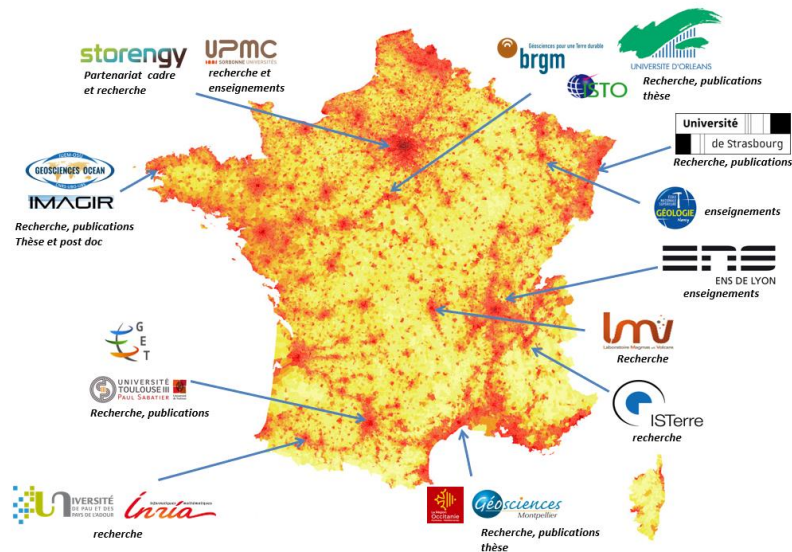
Bastien Hermant  
Associé, Géologue R&D



Hugo Duwiquet,  
doctorant géologue  
modélisateur



Ingénierie et recherches en géosciences (sous-sol)  
Etudes d'exploration et acquisition sur le terrain pour la géothermie  
Créée de puis 2012 (jeune entreprise innovante)



Partenaires industriels & académiques

Soutiens :





# Qu'est-ce que la géothermie ?



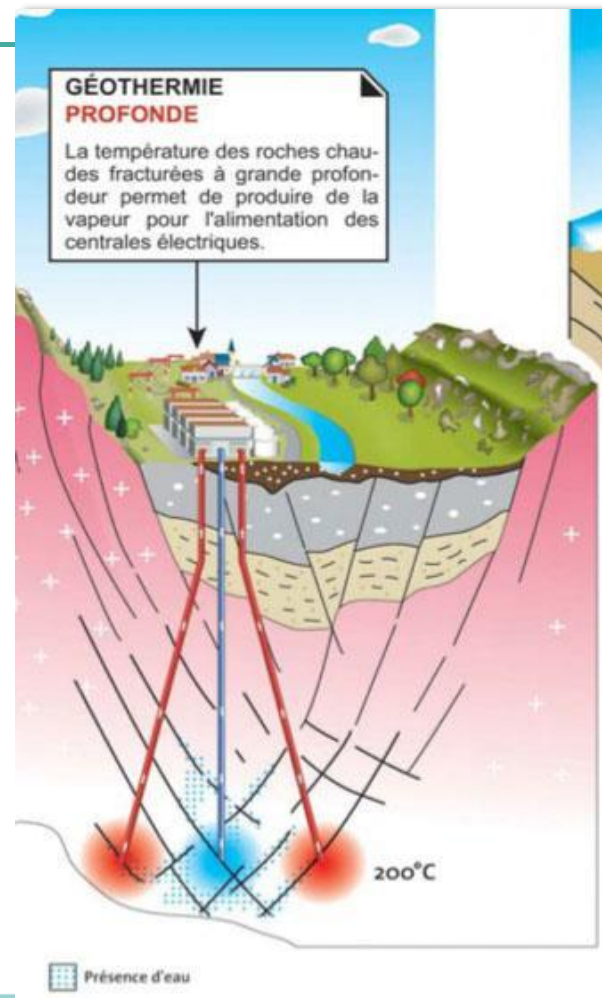
## La géothermie

La géothermie est une **énergie renouvelable** qui permet de produire de l'électricité et de la chaleur, **grâce à la chaleur de la Terre**.

Un système géothermique est **constitué de puits de production et d'injection**.

### Dans le monde

- La production de chaleur par géothermie est utilisée dans **70 pays** (dont 30 pays pour la production d'électricité) -> **15 000 MW installés**
- 1<sup>ère</sup> centrale en Italie au début du 20<sup>ème</sup> siècle, puis aux USA, au Japon, etc...



# Avantages de la géothermie



## Une énergie renouvelable et propre

- ✓ Ressource durable
- ✓ Pas d'émission de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère
- ✓ Faible emprise foncière et faible impact visuel
- ✓ Efficacité énergétique : possibilité de cogénération électricité + chaleur



## Une énergie stable, non-intermittente

- ✓ Energie non-sujette aux variations climatiques
- ✓ Energie qui améliore la résilience des réseaux électriques



## Une énergie locale qui valorise le territoire

- ✓ Production décentralisée - diversification du mix énergétique du territoire
- ✓ Pôle d'attractivité créé par une source locale de chaleur disponible
- ✓ Emplois directs et indirects en phase de travaux et en phase d'exploitation





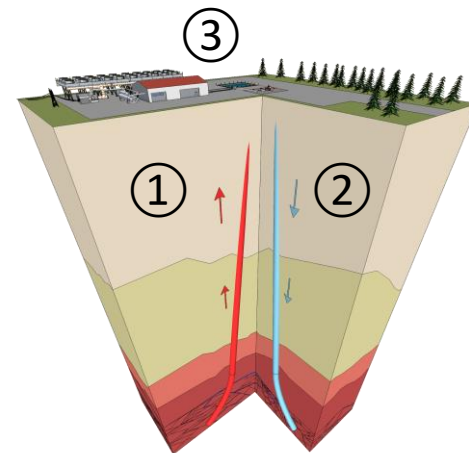


# Le projet GEOPULSE



## Le projet GEOPULSE

- Développement d'une unité de production d'énergie géothermique de  $5\text{MW}_{\text{électrique}}$  équivalent à la consommation de 9 000 foyers <sup>(1)</sup> à partir de 2 puits à Saint-Pierre-Roche
- Nota : la demande d'autorisation prévoit une possibilité d'extension à 4 puits
- Valorisation de la chaleur résiduelle (séchage de foin, bois)
- Ce projet ne vise pas la production de lithium

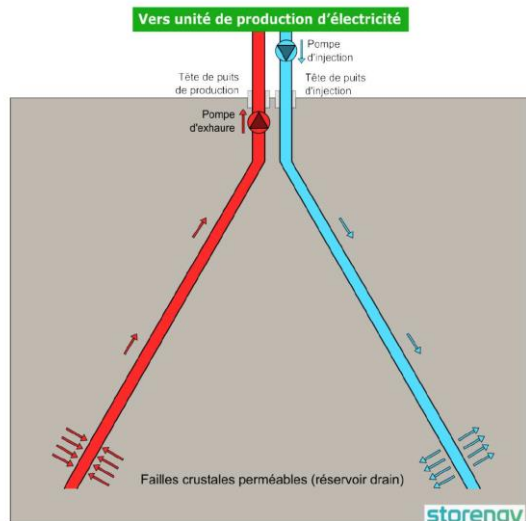


- ① Puits producteur profond de 3000m à 3500m
- ② Puits injecteur (même profondeur)
- ③ Unité de production d'énergie de  $5\text{MW}_{\text{électrique}}$

# Fonctionnement de la centrale de production d'énergie

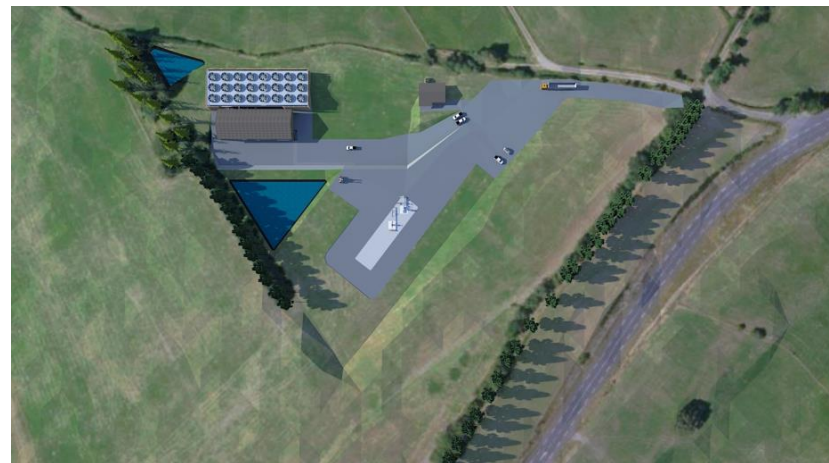
## 1

- L'eau chaude naturellement présente en profondeur est pompée
- Elle circule en surface en circuit fermé dans un échangeur thermique pour récupérer les calories
- L'eau est ensuite réinjectée
- En sous-sol l'eau circule entre les puits grâce à la perméabilité naturelle de la roche.

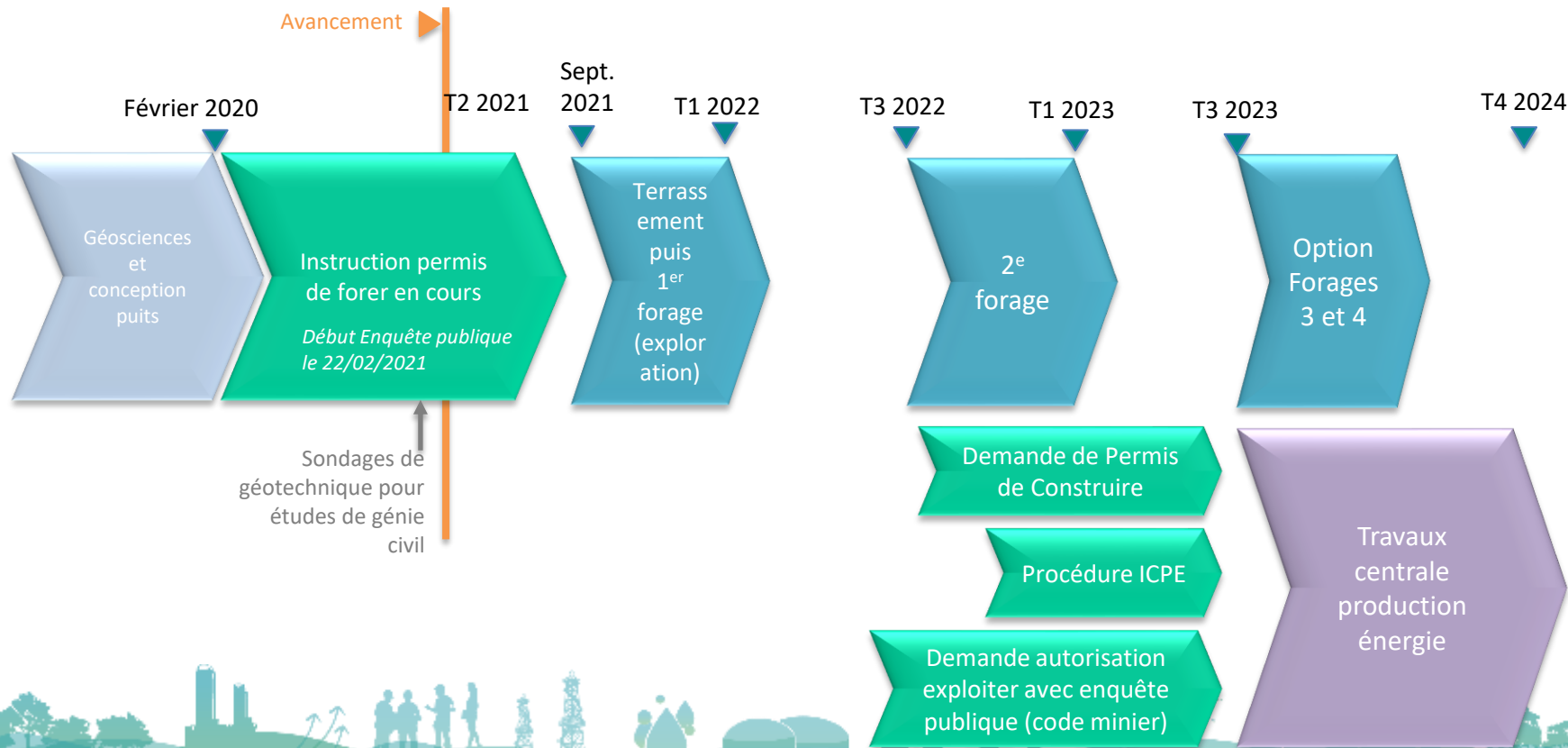


## 2

- En surface, un fluide secondaire circule en circuit fermé, récupère les calories pour actionner une turbine (type turbine à vapeur) - le cycle est refroidi à l'air.
- La turbine entraîne un alternateur qui génère l'électricité
- L'électricité est évacuée par des lignes 20kV enterrées jusqu'au poste 63kV existant de Massages



# Calendrier – 1<sup>er</sup> terrassements en septembre 2021, 1<sup>er</sup> forage en octobre 2021 et mise en service en 2024





# Bénéfices et impacts du projet



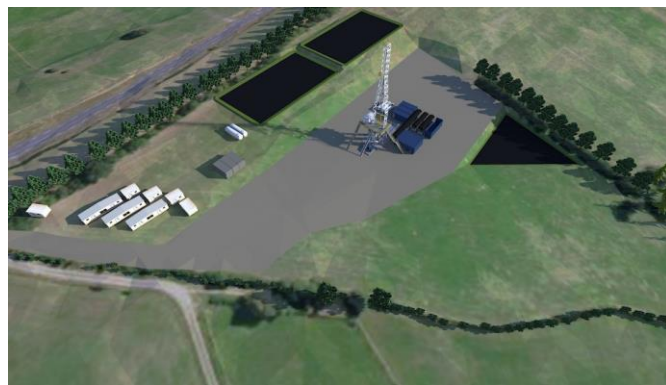
## Bénéfices

- Production d'**électricité renouvelable** non intermittente et locale – fiabilisation du réseau électrique sur le territoire
- Production de **chaleur renouvelable** valorisable localement pour répondre à des besoins locaux (séchage de foin par exemple) ou initier une activité connexe
- **Emplois directs** : 50 emplois en moyenne en phase travaux et 5 en phase d'exploitation sur 30 ans
- **Activité économique locale** :
  - Consultation des entreprises locales compétentes pour les travaux et la phase d'exploitation
  - Hôtellerie, restauration
- **Taxes locales** pour la communauté de communes et la commune : Taxe foncière, CFE, CVAE



# Impact visuel du forage

1 Forage : 4 mois en période hivernale (impact limité dans le temps)



POST FORAGE : impact très faible  
 Seuls des équipements de moins d'un mètre de hauteur subsistent lorsque la machine de forage quitte le site

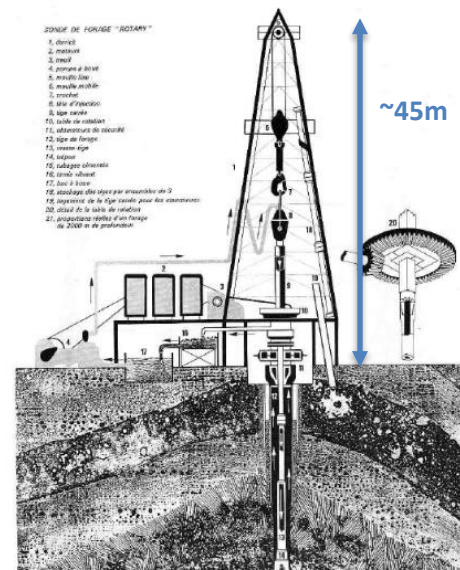
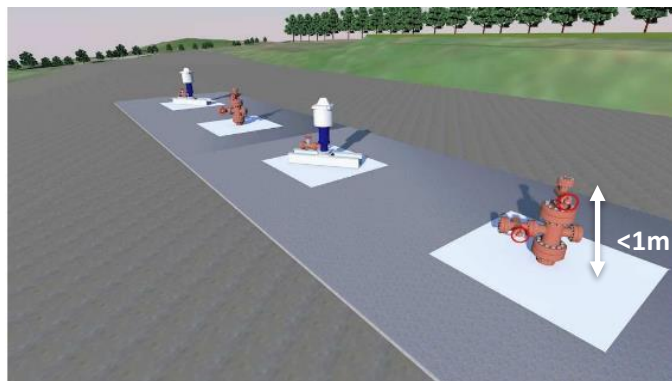


Figure 2 : Sonde de forage rotary (document ENSPM)



## Impacts liés au bruit

- Un **bureau d'études acoustiques a été missionné** pour évaluer les impacts liés aux bruits générés par le chantier de forage par rapport au bruit environnant
- 4 points de contrôle des émissions** ont été considérés au niveau des **habitations les plus proches** : Vendeix, Miouze, Prades et Monteillet
- Des modélisations ont été réalisées et des **préconisations proposées** afin de respecter les seuils réglementaires

Sources de bruits	Dispositions à mettre en œuvre
<b>1 - Trafic</b> (rotation de camions pour la livraison et le repli de la machine de forage : 5 à 10/jour sur 10 jours)	impact faible
<b>2 - Travaux de terrassement</b> pour les bassins d'orages, de stockage, la voierie, le parking, la base vie, la plateforme	dispositions à prendre concernant le niveau d'émissions sonores des engins de terrassement
<b>3 - Activités de forage</b> (fonctionnement de la machine de forage jour et nuit et trafic associé – 3 / 4 camions /jour en moyenne)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capotages intégraux sur pompes à boues</li> <li>• Silencieux supplémentaires sur échappements moteurs</li> <li>• Haute performance 25 dBA sur ventilation Air neuf/rejet moteurs</li> <li>• Capotage sur treuil et « top drive »</li> <li>• Capotage sur « shakers » et « cleaner »</li> </ul>





## Impacts faune/flore

- Un **bureau d'étude a été missionné** pour réaliser des relevés faune/flore en 2019
- **Pas de destruction directe d'espèces** : arbres et haies préservés
- **Adaptation de l'implantation et du phasage du chantier** pour préserver les espèces
- Les impacts sur les **habitats, flore, amphibiens et reptiles** sont considérés **faibles**
- L'impact sur les **chiroptères** nécessite de **limiter la pollution lumineuse**
- Les **impacts les plus significatifs** concernent les oiseaux et le dérangement potentiel du **Milan Royal** et de la **Pie Grièche-Grise**. Mise en place de mesures de compensation discutées avec la **Ligue pour le Protection des Oiseaux (LPO)** : mesures de gestion écologique et agro-environnementale notamment – mesures soumises à validation par le Conseil National de la Protection de la Nature



## Impacts sur l'eau

Alimentation en eau :

- **Pour le forage** : 10 000m<sup>3</sup> pompés dans la Miouze sur moins de 15 jours (période adaptable selon le débit du cours d'eau – 9l/s soit <2% QMNA5 - débit minimal occurrence 5 ans) puis utilisés en **circuit fermé** en surface.

Pas de pompage complémentaire nécessaire. Cette eau sert à la fabrication du mélange eau-argile nécessaire au forage, à la mise en sécurité du puits le cas échéant et aux essais des puits.

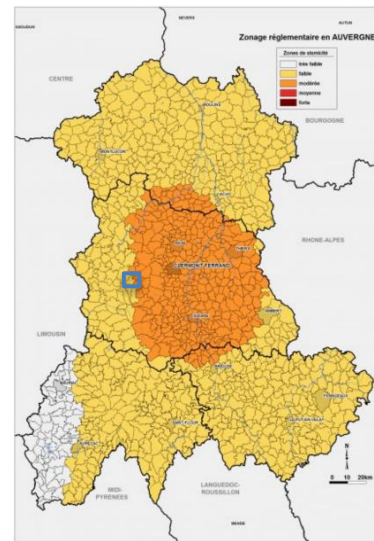
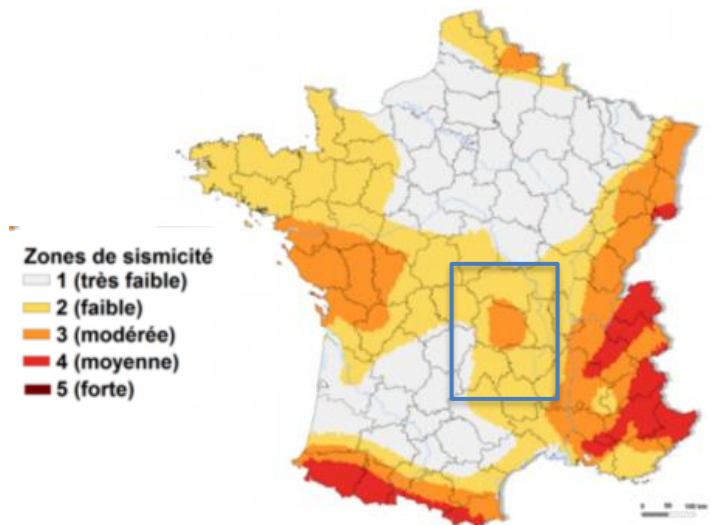
- **En phase d'exploitation**, la centrale de production n'aura pas de besoin en eau pour le refroidissement (refroidissement par air). **Pas de pompage dans la Miouze en phase exploitation.**

**Aquifère : pas d'impact** (absence d'aquifère utilisé pour l'eau potable – avis confirmé par un hydrogéologue indépendant missionné par l'ARS)



## Zones de sismicité en France

- Selon la réglementation française, le **risque sismique** dans le Puy-de-Dôme est classé « faible » à « modéré » et plus spécifiquement « faible » (**zone 2**) sur le territoire de **Saint-Pierre-Roche**



Nouveau zonage sismique en Auvergne



# Geopulse et le risque de micro-sismicité induite

**1 - Le projet vise des failles naturellement perméables** : les contraintes tectoniques induites par la circulation de l'eau sont donc attendues globalement faibles.

- 🟢 Diverses mesures de terrain soulignent la bonne perméabilité de la zone de faille de Pontgibaud,
- 🟢 Des microséismes induits de très faibles magnitudes peuvent survenir, mais trop faibles pour être ressentis par la population,
- 🟢 INERIS étudie les impacts potentiels en surface.

**2 - Un réseau de sismomètres** permettant de surveiller et adapter les travaux en temps réel sera installé. Ce dispositif est établi en **coordination avec la DREAL et le Réseau National de Surveillance Sismique (RéNaSS)**



# CONTACTS

[www.geopulse.fr](http://www.geopulse.fr)

[contact@geopulse.fr](mailto:contact@geopulse.fr)





# ANNEXES



## Volet eau – pas d’impact sur les aquifères

La sensibilité du site est très faible :

Compte tenu de l’emplacement du projet, les captages AEP les plus proches (Etang de Fung, Sise-Eau des Madras au pied sud du puy de la Vialle Neuffont, Sise-Eau) ne sont pas concernés puisqu’ils appartiennent à d’autres bassins versants et d’autres contextes hydrogéologiques (**avis confirmé par un hydrogéologue indépendant missionné par l’ARS**).

Le contexte géologique n’est pas favorable à la présence d’aquifères étendus.

**Le risque d’impact est estimé très faible.**

Dispositifs de protection :

Indépendamment du risque, par conception, les puits sont constitués de tubes en acier cimentés qui forment des barrières de protection. L’étanchéité de ces barrières est vérifiée par des mesures (dite diagaphies).



Vue schématique d’un puits



## Volet eau - Gestion des rejets

Pour le forage :

- Fonctionnement en **circuit fermé** en surface. Pas de rejet en surface. Les fluides seront réinjectés dans les puits.

Pour les travailleurs :

- Rejet des eaux usées : collectées en citerne puis évacuées par camion-citerne

Eaux superficielles :

- Les eaux de ruissellement (eaux pluviales) sont collectées dans un bassin d'orage avec un débit de fuite avec mesures de la qualité des eaux au niveau du rejet pour infiltration dans le sous-sol
- Les produits présentant un risque de pollution sont stockés sur des retentions étanches

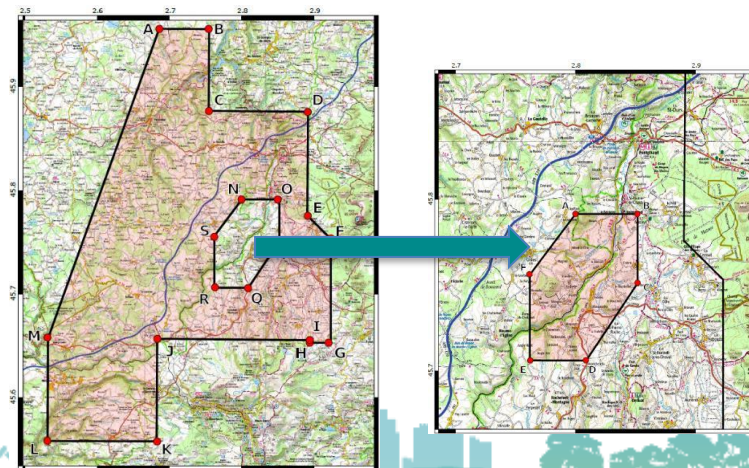




## Critères géologiques pour le choix du site (1)

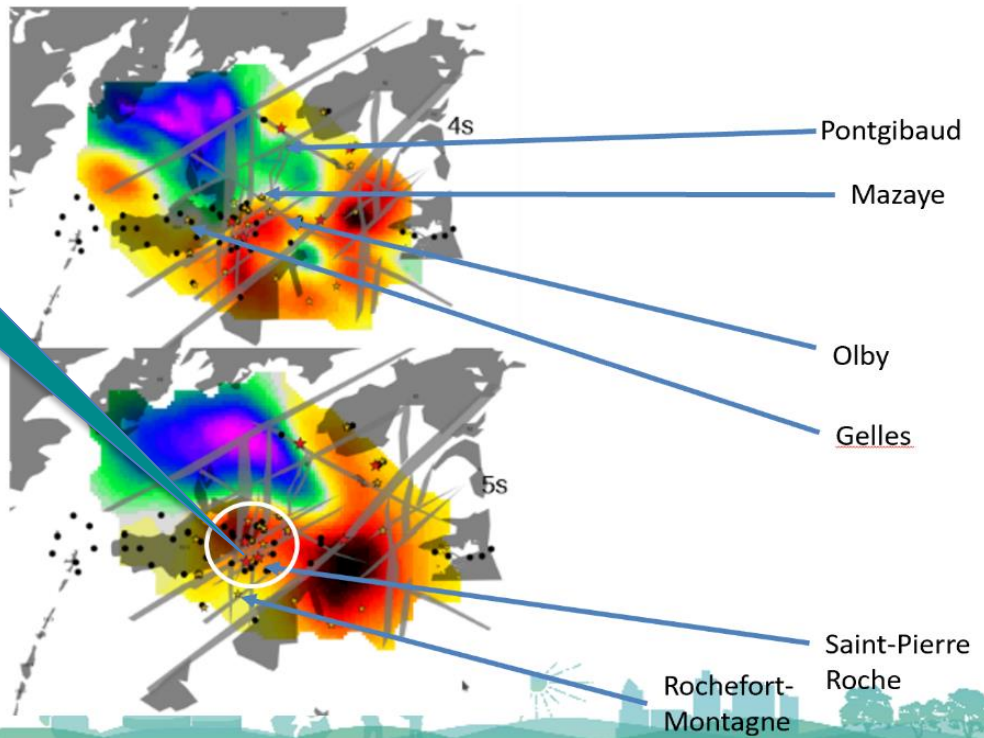


- Le projet repose sur un concept soutenu par l'ADEME dans le cadre d'un appel à projet du Programme d'Investissements d'Avenir <https://www.ademe.fr/gofaust>
- Ce concept vise des failles géologiques qui descendent profondément dans la croûte terrestre (jusqu'à 10km) ; ces failles sont perméables et permettent la circulation du fluide naturellement présent en profondeur
- De nombreuses failles sont présentes dans le Massif Central et c'est sur cette base qu'ont été obtenus les Permis Exclusif de Recherche dit de la Sioule et de Sioule-Miouze (délivrés en 2017 et scindés en 2020)
- Des études menées depuis 2015 ont permis d'identifier une zone particulièrement favorable d'un point de vue géologique.



## Critères géologiques pour le choix du site (2) - Présence de failles géologiques

Intersection de failles géologiques présentes localement (traits grisés)



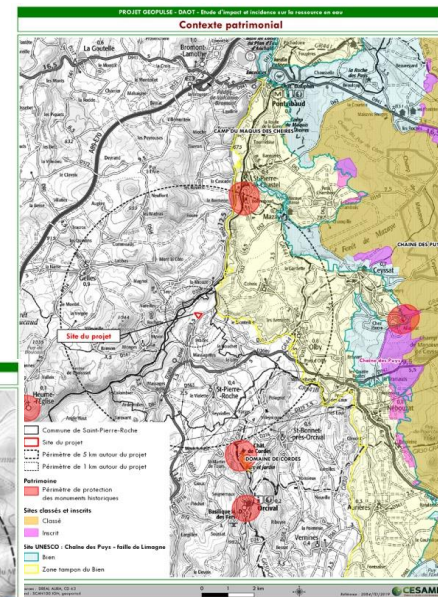
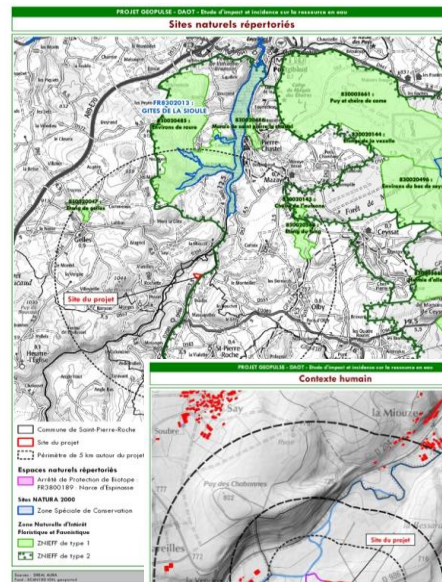
# Critères humains, patrimoniaux et environnementaux

Outre les critères géologiques, sont privilégiées :

- Les zones plus éloignées des habitations

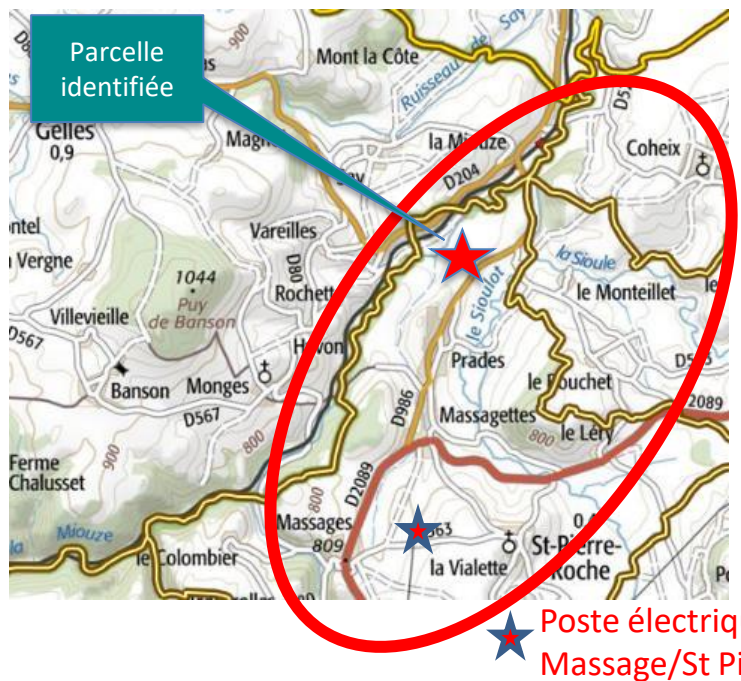
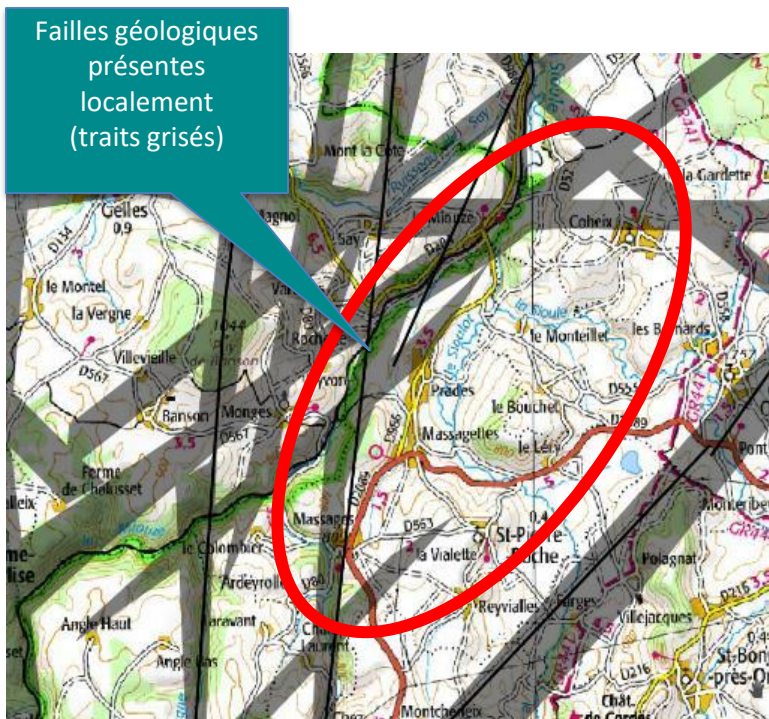
Les zones en dehors :

- du site de l'Unesco
- des Zones d'Intérêt Floristique et Faunistique (ZNIEFF)
- des zones NATURA 2000
- Un poste électrique doit être disponible à quelques km
- Des terrains de 2ha environ doivent être disponibles





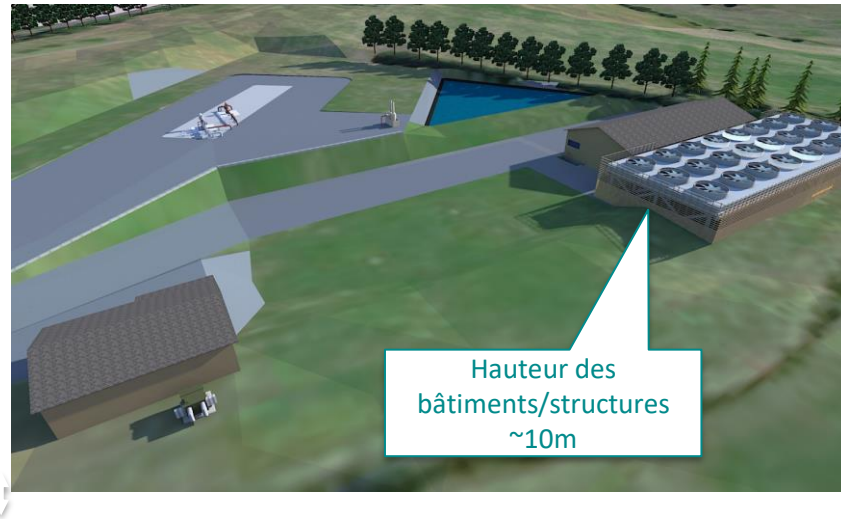
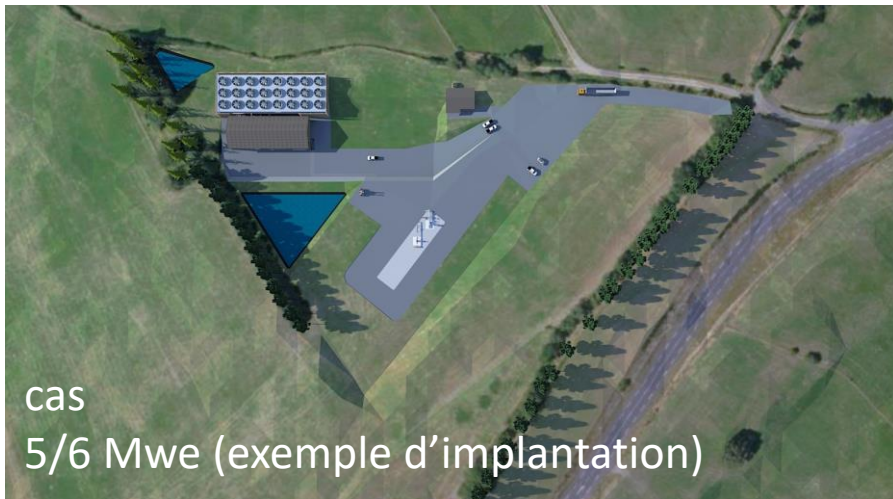
Sur la base de ces multiples critères, une parcelle a été identifiée



★ Poste électrique de Massage/St Pierre Roche

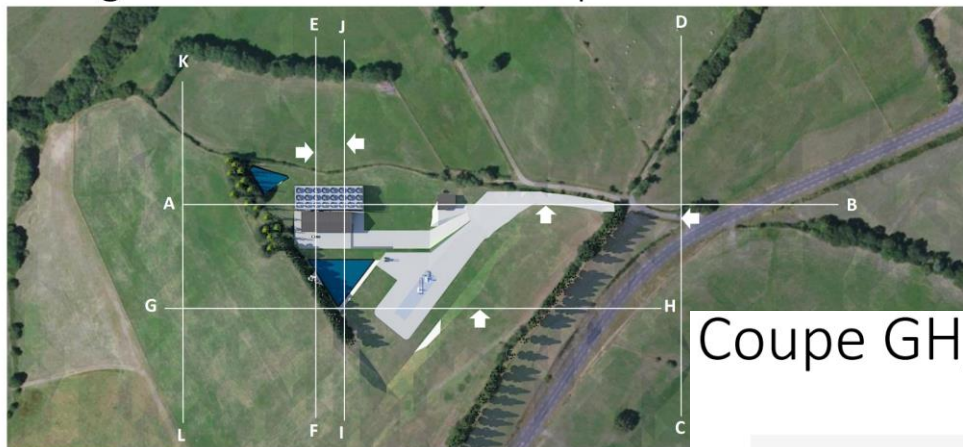


# Phase exploitation : A terme - En cas de succès du forage d'exploration (fera l'objet d'une procédure ICPE et d'un permis de construire)



## Phase exploitation : Analyses préliminaires de l'impact paysager

### Vue générale aérienne et coupes



### Coupe GH, depuis le Sud

Le dimensionnement des équipements de la centrale ne pourra être réalisé que lorsque les résultats des 1<sup>ers</sup> forages seront connus (température du fluide, perméabilité, composition exacte du fluide, etc).

Une analyse précise avec dimensions exactes des ouvrages sera réalisée pour les demandes d'autorisations liées à la centrale.

L'étude d'impact sera mise à jour.

