

Département du Puy-de-Dôme
Commune de Saint-Pierre-Roche

Demande d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers (DAOTM)
de géothermie profonde
par les sociétés TLS GEOTHERMICS et STORENGY
projet GEOPULSE

AVIS HYDROGÉOLOGIQUE

Pierre Boivin

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département

21 Juin 2020



TABLE DES MATIÈRES

1.	PRÉSENTATION DU CONTEXTE DE L'INTERVENTION :	5
	Objet.....	5
	Liste des documents mis à la disposition de l'hydrogéologue agréé	5
	Réponse à questions.....	5
	Liste des autres documents consultés	6
2.	LE PROJET GEOPULSE, SES BESOINS EN EAU	7
3.	CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE, IMPACT SUR LES EAUX PROFONDES ET DE SURFACE.....	8
	Géologie, pédologie et morphologie du site.....	8
	Dispositifs prévus de gestion de l'impact sur les eaux superficielles.....	10
	Avis de l'hydrogéologue sur les dispositifs de protection des eaux superficielles	11
4.	LA QUESTION DU CO₂.....	11
	Avis de l'hydrogéologue sur la question du CO ₂	12
5.	L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DU CHANTIER	13
	Alimentation par pompage directe dans la Miouze	13
	Alimentation par un puits foré à proximité	14
	Avis de l'hydrogéologue.....	14
6.	CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS.....	15

1. PRÉSENTATION DU CONTEXTE DE L'INTERVENTION :

Objet

Une demande d'autorisation d'ouverture de travaux miniers pour 4 forages profonds exploratoires pour de la géothermie profonde sur la commune de SAINT-PIERRE-ROCHE a été déposée. Le projet, intitulé « Geopulse », consiste à réaliser sur une même plateforme un doublet de forages (constitué de deux puits déviés, l'un producteur et l'autre injecteur), voire un second doublet, de profondeur finale comprise entre 3000 et 4000 m, permettant de qualifier la ressource et les potentialités d'exploitation future.

Demandeur

Sociétés TLS GEOTHERMICS et STORENGY

Date de désignation de l'hydrogéologue agréé

20 avril 2020

Liste des documents mis à la disposition de l'hydrogéologue agréé

GEOPULSE_DAOTM_PIECE 1_Fevrier2020.pdf

PIECE 1- NOTE DE PRESENTATION

GEOPULSE_DAOTM_PIECE 2_Fevrier2020.pdf

PIECE 2- CAPACITES TECHNIQUES ET FINANCIERES DU DEMANDEUR

GEOPULSE_DAOTM_PIECE 3_Fevrier2020.pdf

PIECE 3- MEMOIRE EXPOSANT LES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES TRAVAUX PREVUS

GEOPULSE_DAOTM_PIECE 4_Fevrier2020.pdf

PIECE 4- METHODES DE RECHERCHE ET D'EXPLOITATION ENVISAGEE

GEOPULSE_DAOTM_PIECE 5_Fevrier2020.pdf

PIECE 5- COMPATIBILITE DES RISQUES INDUSTRIELS DU PROJET AVEC LA SECURITE PUBLIQUE

GEOPULSE_DAOTM_PIECE 6_Fevrier2020.pdf

PIECE 6- CONDITIONS D'ARRET DES TRAVAUX

GEOPULSE_DAOTM_PIECE 7_Fevrier2020.pdf

PIECE 7- DOSSIER SANTE SECURITE

GEOPULSE_DAOTM_PIECE 8_Fevrier2020.pdf

PIECE 8- ETUDE D'IMPACT

Réponse à questions

Réponse de Storengy pour P.Boivin2020-06-08.pdf

Réponse de la SAUR : Stéphane NEBUS, 18 mai 2020

Liste des autres documents consultés

Décret n° 2006-649 du 2 Juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains

Cadastre <http://www.cadastre.gouv.fr/>

Cadastre napoléonien. Archives 63. 51 FI 1225 Section A des Prades, 1ère feuille

Comportement du réseau hydrographique : <http://hydro.eaufrance.fr/>

BOULADON J., PÉRICHAUD J. J., PICOT P., SAINFELD P. Le faisceau filonien de Pontgibaud. Bulletin du BRGM, 1ère série, 1964, p. 1-41.

Commune de Mazayes. Plan local d'urbanisme. Document Mazayes PLU4 1 Annexes Appro Jan2019

COUTURIÉ J.-P. L'eau et le gaz carbonique : les sources intermittentes et les geysers. *Auvergne Sciences, Bulletin de l'ADASTA*, 42, 1998, p. 3-10.

COUTURIÉ J.-P. Les anciennes mines de Pontgibaud. *Geochronique*, 57, 1996, 20.

HOTTIN A. M., CAMUS G., MICHAELI B., MARCHAND J., PERICHAUD J. J., ARCY D. D. Notice explicative, carte géologique de la France (1.50000) feuille PONGIBAUD (692). 1989,

HOTTIN A.-M., BERTHIER F., MICHAELY B., NÉGRONI J.-M., BESSON J.-C., MARCHAND J. *Carte géologique de la France à 1/50 000. Feuille de Pontgibaud (692)*, BRGM, Orléans, 1989,

JEAMBRUN M., GIOT D., BOUILLER R., BAUDRY D., CAMUS G., GUYONNAUD G., WEECKSTEEN G. Carte géologique détaillée de la France 1/50000. Feuille de Clermont-Ferrand (n° 693). 1ère édit, BRGM, Orléans, 1973

NEGRONI J.-M., 1981. Le district de Pontgibaud ; cadre géologique, évolution structurale et métallogénique. Doctorat de 3ème cycle, Université de Clermont-Ferrand, Département de Géologie, Clermont-Ferrand, 334 p.

SPINDLER H. *Les sources minérales carbogazeuses de la vallée de la Sioule*. T.E.R., Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, 2000, 23 p.

Banque du Sous-sol. Info-Terre BRGM

- BSS001STNP Le Colombier
- BSS001STMG 06928X0002/HY 63257 ETANG DE FUNG
- BSS001STHL 06927X0054/H88 63163 MADRAS

Documents accessibles via CRAIG <http://www.craig.fr/>

MNT 63 à 5 m

BD-Ortho 2016 IGN

Scan25_Topo IGN

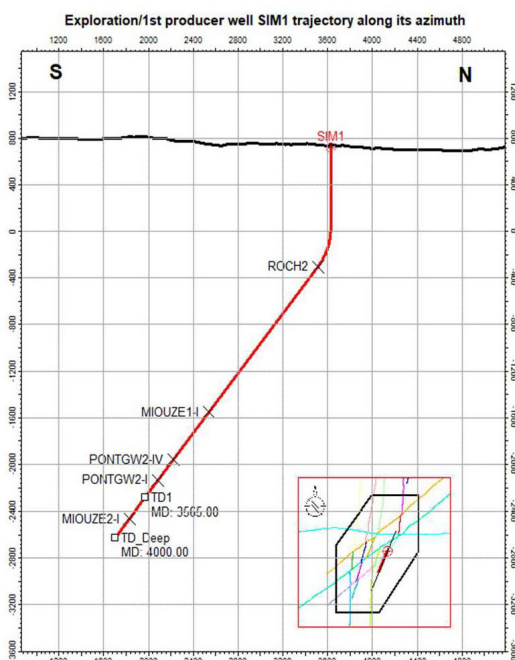
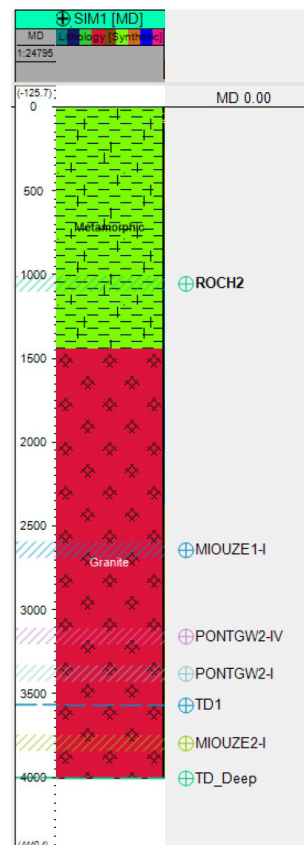
2. LE PROJET GEOPULSE, SES BESOINS EN EAU

Le projet GEOPULSE vient à la suite d'une campagne de prospection dans le cadre d'un Permis Exclusif de Recherches de gîtes géothermiques haute température dit « permis de la Sioule » attribué à TLS Geothermics en 2017, pour 3 ans. Au sein de ce permis de 795 km², une zone prometteuse de 52 km² a été définie, le « permis de la Sioule-Miouze », qui fait l'objet de cette DAOTM.

L'objectif des forages est d'atteindre des zones faillées dans le socle varisque à profondeurs suffisantes (3000-4000 m) pour espérer trouver des fluides à hautes températures (environ 150°C) capables d'alimenter une centrale géothermique « haute température ». Suite aux campagnes géophysiques conduites dans le cadre du « permis de la Sioule », la zone faillée du district minier de Pontgibaud, les failles associées au granite de Gelles et la faille crustale importante de Tauves-Aigueperse seraient favorables (Fig. 1).

Fig. 1. Failles identifiées et log lithologique attendu du premier forage SIM1 (fig 19 Pages 34 de GEOPULSE_DAOTM_PIECE 3)

LITHOLOGY and FAULTED ZONES	MD m
Metamorphic section	0
Granite section	1440
ROCH2 Fault zone Non-reservoir	1053
MIOUZE1 Fault zone Main target	2640
PONTGW2 Fault zone Main target	3155
MIOUZE2 Fault zone Deep Main target	3792
TOTAL DEPTH 1	3565
TOTAL DEPTH deep (drilling extension)	4000



Il est prévu de faire fonctionner la centrale géothermique avec un et si possible deux doublets : puits de production - puits d'injection. Ces doublets seraient forés à partir de la même plateforme et par déviation en profondeur, devraient intéresser une zone de l'ordre de 2500 m de diamètre vers 3000 m de profondeur (Fig. 2 à 4).

Fig. 2 Trajectoires prévisionnelles des forages de la surface aux cibles en l'état des connaissances actuelles. Cas de SIM1. (Fig 23 Page 37 de GEOPULSE_DAOTM_PIECE 3)

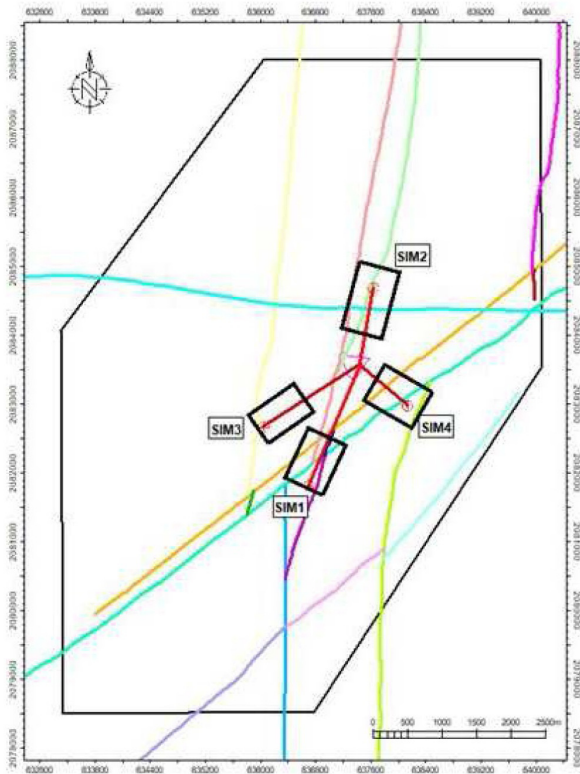


Fig. 3 Trajectoires prévisionnelles des forages (Figure 24 Page 39 de GEOPULSE_DAOTM_PIECE 3)

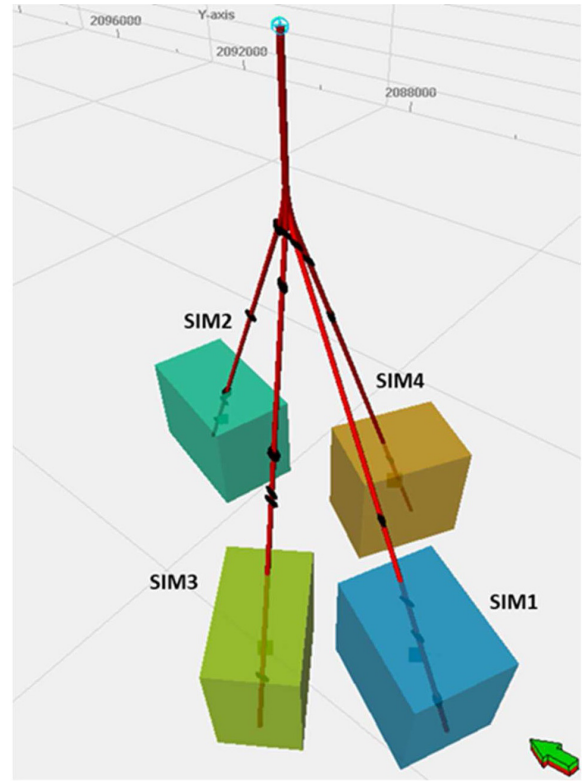


Fig. 4 Vue en 3D depuis le SO des 4 volumes cibles associés aux puits actuellement prévus (Figure 25 Page 39 de GEOPULSE_DAOTM_PIECE 3)

La plateforme de forage puis ensuite d'exploitation en cas de succès de la recherche sera cantonnée à la parcelle n°104 section ZD au lieu-dit Le Champ située au nord du hameau de Prades, commune de Saint-Pierre-Roche, d'une contenance totale de 83 880 m².

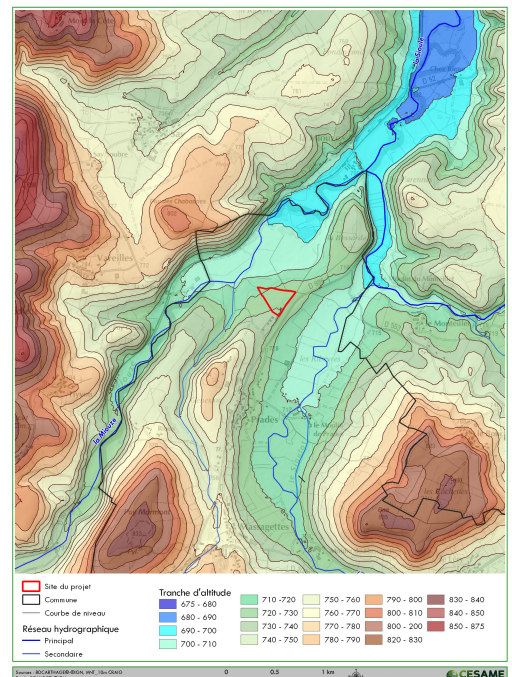
Outre les besoins usuels (sanitaires) la plateforme de forage devra utiliser un mélange de bentonite et d'eau, la boue de forage, pour assurer la lubrification de la foration, la remontée des matériaux et l'équilibre hydrostatique. Une quantité 10.000 m³ d'eau pour le forage de chacun des puits seront nécessaires.

3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE, IMPACT SUR LES EAUX PROFONDES ET DE SURFACE

Géologie, pédologie et morphologie du site

Le site d'implantation du chantier se situe sur la crête d'un interfluvie entre le Sioulot et la Miouze, et sur le versant de cette dernière (Fig. 5).

Fig. 5 Contexte topographique du projet (p 43 GEOPULSE_DAOTM_PIECE 8_ Février 2020)



La carte géologique indique que le substratum est constitué de gneiss indifférencié à biotite, sillimanite et muscovite et qu'une faille N30 le prend en écharpe (Fig. 6).

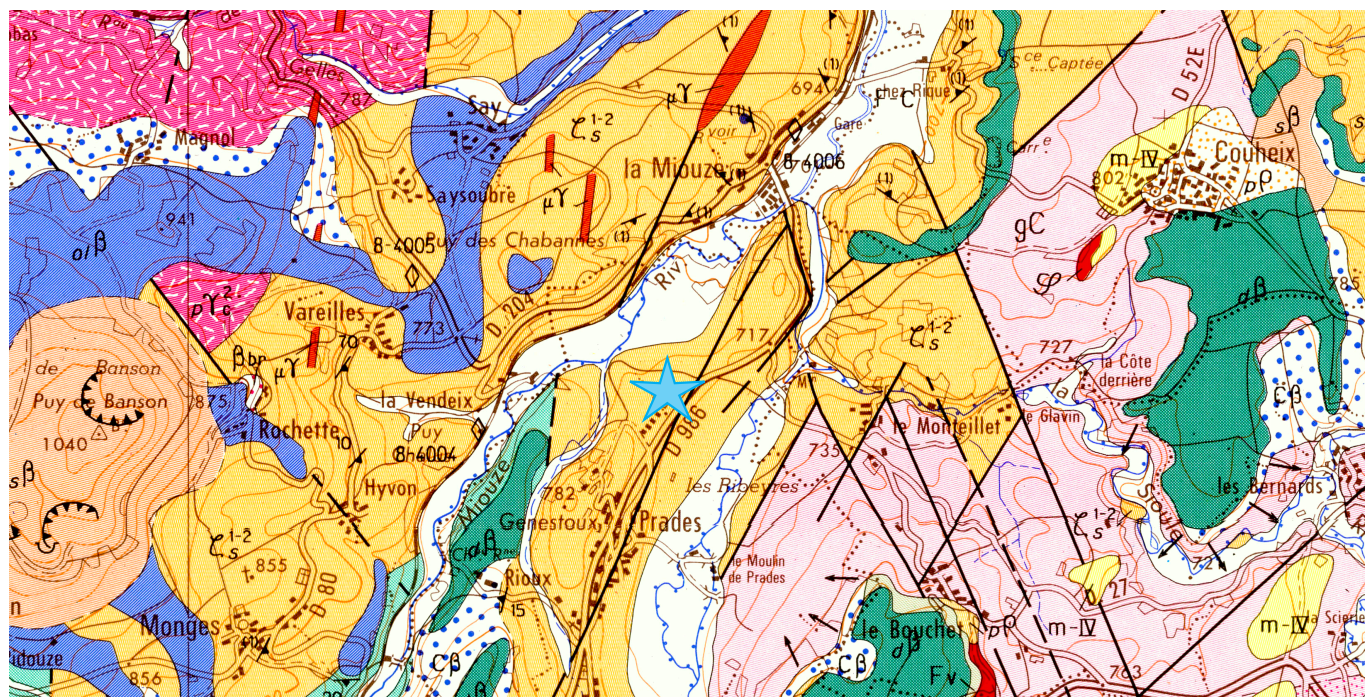


Fig. 6 Extrait de la carte géologique de Pontgibaud (1973). La position du site est indiquée par une étoile bleue.

D'après l'étude d'impact fournie « les sols naturels sont de type argilo-limoneux, peu à moyennement profonds sur substratum gneissique. L'épaisseur des matériaux d'altération au droit du site ne devraient pas dépasser les 5 m d'épaisseur, mais seront seulement connus lors des études géotechniques » (document GEOPULSE_DAOTM_PIECE 8_Fevrier2020).

Néanmoins, les coupes des talus de la route au droit du site indiquent un sol humifère mince sur une couche arénisée d'au moins 2 m. 800 m plus loin, au niveau de la Bessarde, la coupe de la route sur une quinzaine de mètres de haut révèle un socle très fracturé et altéré sur toute la hauteur du talus. La comparaison des photos aériennes couleur et IR de 2016, en période estivale, avec le cadastre napoléonien suggère avant le remembrement de la parcelle la présence de parcelles travaillées (« Terres ») donc à sol plus profond, en particulier sur la zone où devraient prendre place les installations.

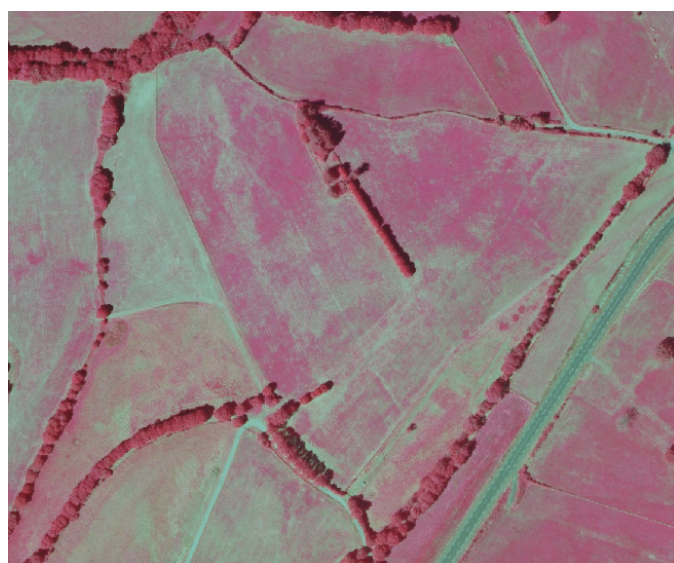


Fig. 7 Photo aérienne IR 2016 IGN de la parcelle n°104. L'intensité de la couleur rouge est proportionnelle à la quantité de chlorophylle, donc de végétation.



Fig. 8 Cadastre napoléonien. Afin d'être orienté avec le Nord en haut, document est à l'envers. Archives 63. 51 FI 1225 Section A des Prades, 1ère feuille

Dans ces conditions de tête de bassin versant, la nappe d'eau superficielle ne doit être alimentée que par la pluie qui tombe sur le site même et doit être de faible importance. L'examen des photos aériennes (2009, 2016) ne révèle aucune émergence entre le sommet de la parcelle concernée et son point bas, au niveau de la Miouze.

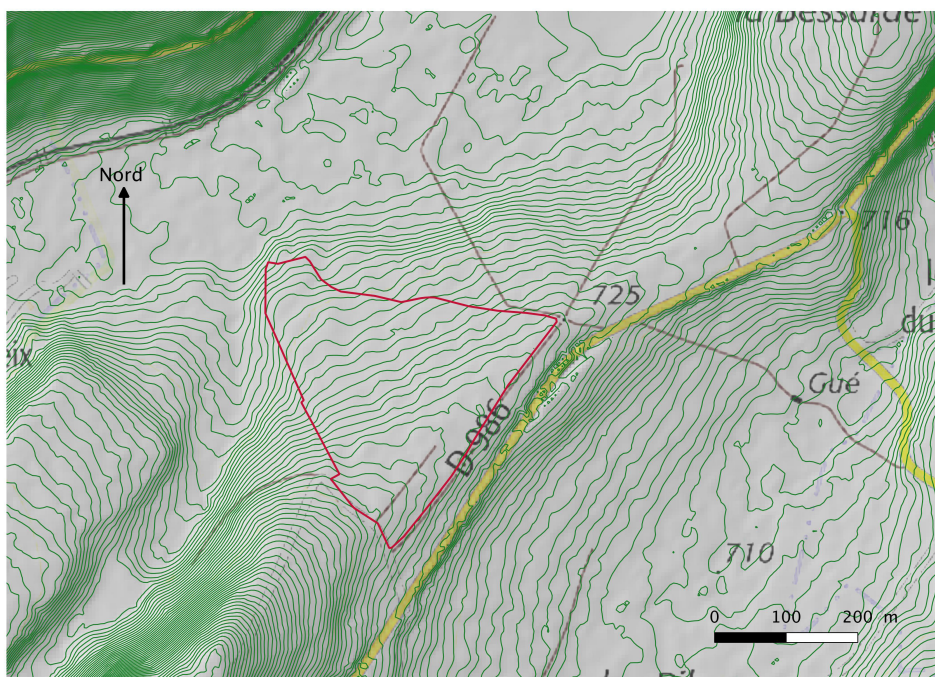


Fig. 9 Parcelle du projet GeoPulse (rouge) et courbes de niveau (verte) avec un espacement de 1 m.

Une analyse topographique fine (Fig. 9) montre que l'essentiel de la parcelle est drainé vers l'ouest et la Miouze. Seule une mince frange au SE, où se situe le chemin actuel d'accès à la parcelle, appartient au bassin versant du Sioulot et doit être, de fait, drainée par le fossé de la D986.

Dispositifs prévus de gestion de l'impact sur les eaux superficielles

Lors des phases de forage et de test, la parcelle sera occupée, dans sa partie haute, par les bassins de stockage (boue de forage puis fluide géothermal) et de sécurité incendie ainsi que par la plateforme d'implantation des forages (Fig. 10).

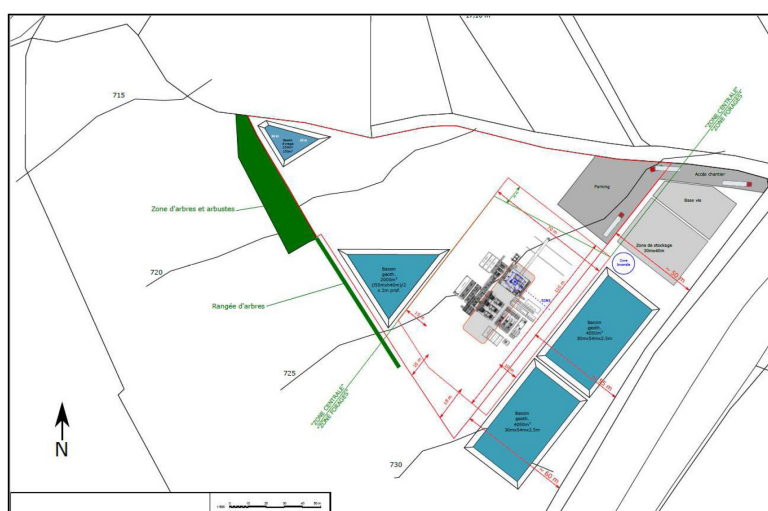


Fig. 10 Projet d'implantation des installation de forage et des bassins (en bleu) (Pages 19 de GEOPULSE_DAOTM_PIECE 3_Fevrier2020.

La partie plus au sud, appartenant au bassin versant du Sioulot, servira à l'accès aux engins de chantier et peut-être pour le stockage de terre décapée en excès. Ces installations seront réalisées en les isolant au maximum de l'environnement grâce à des géotextiles (bassins) et du béton armé (caves des puits). Les eaux

de ruissellement du site seront drainées et réceptionnées dans un bassin d'orage (570 m³) situé à la partie inférieure de la parcelle, à proximité de la Miouze. « *Le bassin, dimensionné pour une occurrence vicennale, sera équipé d'un organe de régulation et de traitement afin de garantir un rejet au milieu naturel conforme aux limites fixées par l'article 21 de l'arrêté du 14 octobre 2016 relatif aux travaux de recherches par forage et d'exploitation par puits de substances minières* » (p. 29 de GEOPULSE_DAOTM_PIECE 3_Fevrier2020). En outre, une vanne manuelle pour l'isoler de la Miouze en cas de besoin, sera installée. En cas de pollution au droit des forages, les eaux récupérées dans les caves seront envoyées en filière de traitement agréée.

Avis de l'hydrogéologue sur les dispositifs de protection des eaux superficielles

Compte tenu de l'emplacement du chantier, les captages AEP les plus proches (Etang de Fung, Sise-Eau 063000592 et des Madras au pied sud du puy de la Vialle Neuffont, Sise-Eau 063000412) ne sont pas concernés puisqu'ils appartiennent à d'autres bassins versants et d'autres contextes hydrogéologiques.

Les dispositifs de protection des eaux superficielles sont présentés selon les règles de l'article 6, alinéa 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains.

Il faut souligner que les phases d'exploration mettant en jeu des dispositifs industriels lourds et dangereux telles les foreuses seront limitées dans le temps (4 périodes hivernales), ensuite, en cas d'exploitation l'impact potentiel des installations sera plus facile à circonscrire.

Les dispositifs de protection des eaux superficielles semblent correctement dimensionnés pour une occurrence de pluie vicennale, quoique que la pertinence du choix de la station de Clermont-Ferrand comme référence n'ait pas été discutée au regard du fort contraste des précipitations entre les versants ouest (1,3 fois plus, où se situe le projet) et le versant est où se trouve la station météo d'Aulnat. La station de Gelles aurait sans doute été plus pertinente.

Les conditions de sécurité en cascade (vannes, caves) semblent également suffisantes pour prévenir des fuites vers l'environnement des fluides manipulés (boues, fluide géothermale).

4. LA QUESTION DU CO₂

La cible visée est un ensemble de failles associées au faisceau minéralisé de Pontgibaud. Ce dernier a été l'objet depuis l'antiquité d'exploitations minières qui ont démontré que l'eau qui remontait dans les puits et les galeries était chargée en CO₂ (jusqu'à 2l/l) comme celle des sources minérales des environs. Ce gaz a provoqué des effets de geyser et malheureusement des accidents mortels. Un événement analogue au cas du lac Nyos (1986), heureusement de bien moindre ampleur, a été rapporté : un écoulement de gaz sur quelques centaines de mètres dans la vallée de la Sioule a tué un cheval et un troupeau d'oies (Couturié, 1998).

Il paraît donc inéluctable que le fluide géothermal capté sera lui aussi accompagné d'une grande quantité de CO₂. Hors le dossier soumis n'aborde cette question qu'à la marge : « *Ces tests sont conçus pour que les fluides produits soient en grande partie réinjectés. Cependant, comme ces tests sont réalisés à la surface et à la pression atmosphérique, une partie des fluides produits le sera potentiellement sous forme gazeuse, que cela soit sous forme de la vapeur ou des gaz non condensables. Cette partie gazeuse sera mise à l'atmosphère. Le fluide soutiré sera stocké momentanément en surface (dans les capacités de stockage disponibles du chantier) avant d'être réinjectés après traitements adéquats si nécessaire* » (p. 12 de GEOPULSE_DAOTM_PIECE 4_Fevrier2020).

Suite à cette question le pétitionnaire a répondu le 8 juin 2020 :

R. « *Effectivement, il pourrait y avoir une quantité importante de CO₂ dans l'eau aux conditions du réservoir visé. Le premier puits est un puits en condition totale d'exploration. Nous ne pouvons*

affirmer aujourd'hui que l'eau du réservoir sera effectivement aux conditions de saturation ou non. Nous considérons donc que notre cas maximum de contenu en CO₂ est donné par la saturation d'une eau non-salée aux conditions moyennes du réservoir : à 175°C et 275 bars, une eau douce saturée contiendra environ 65 kg de CO₂ / T d'eau. Les risques principaux sont des risques d'intoxication et d'asphyxie en cas de dégazage et de stockage des gaz sur un point bas (cave...). Ce risque est contrôlé par la pose de capteurs de CO₂, la définition d'un seuil d'alerte et d'un seuil déclenchant l'évacuation du site, et le contrôle de l'atmosphère en cas de travail dans les espaces confinés, procédures auxquelles le personnel opérant sur les puits est par ailleurs rigoureusement formé.

Si nécessaire, les fluides de forage ou fluides de tests peuvent être circulés à travers les dégazeurs de l'appareil de forage et envoyés à l'atmosphère en toute sécurité. Quant au fluide exploité, sa qualité, donnée en partie par son contenu en CO₂, sera déterminante pour la suite du projet.

L'expérience montre qu'aucun accident lié au dégazage du CO₂ lors des essais n'a été constaté sur des forages géothermiques, y compris dans des régions (Italie et Turquie) où le contenu en CO₂ des fluides est au-delà de notre cas maximum de 65 kg/T. Sur la base de notre cas maximum, la production totale de CO₂ lors des essais serait au plus de 650 T, soit environ 340 000 m³, aux conditions atmosphériques. Cela peut paraître élevé mais c'est environ 1000 fois inférieur au déversement subit ayant conduit à la catastrophe naturelle du lac Nyos et le risque est fortement réduit par la répartition de ce dégazage sur plusieurs jours, permettant au gaz de se diluer à l'air libre. Le fait que le gaz doive nécessairement passer par le puits pour arriver à l'atmosphère nous donne, toujours dans le cas maximum, un débit de 6,5 kg/s de CO₂ pendant quelques heures et moins pendant la majeure partie des essais en raison des différents débits sollicités. Des capteurs de CO₂ (et autres gaz) peuvent être installés au niveau des bassins pour le contrôle de ce faible risque ».

A la question complémentaire suivante :

Q. « Dans la pièce 8, p.213 seuls H₂S et CH₄ sont pris au sérieux. Comment avez-vous déterminé le chiffre de 10% de concentration pour les «autres gaz»? », il a été répondu :

R. « Nous n'avons effectivement pas considéré le CO₂ dans cette partie en raison de deux facteurs : le faible risque constaté (cf. ci-dessus) et les teneurs de CO₂ habituellement faibles rencontrées par Storengy lors de ses opérations sur stockage de gaz ou sur des puits de géothermie dans d'autres contextes. Comme spécifié ci-dessus, ce risque sera contrôlé par la pose de capteurs sur l'appareil de forage et au niveau des bassins et le contrôle d'atmosphère avant tout travail en espace confiné.

Les ordres de grandeur pour CH₄ et H₂S sont donnés par analogie avec les données de Soultz-sous-Forêt ».

Avis de l'hydrogéologue sur la question du CO₂

La démarche exploratoire du système géothermique visée doit se faire étape par étape, ce qui est un gage de sécurité. D'après les réponses du pétitionnaire les risques vis à vis des dégagements gazeux toxiques semblent identifiés et les mesures de sécurité nécessaires assurées. Cependant, s'il n'est déjà inclus dans le système de dégazage, ne pourrait-on envisager de mettre à la sortie des vannes de dégazage un dispositif de type Venturi capable de provoquer une dilution importante du CO₂ (débit maximum envisagé de 6,5 kg/s) avec de l'air ?

En cas de dégazage très important une évacuation du site sera déclenchée. Dans ce cas il n'est sans doute pas inutile de prévenir également le hameau de la Miouze en aval, même si son éloignement à 1300 m réduit fortement les risques.

5. L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DU CHANTIER

Au vu des besoins importants en eau du chantier pour la confection des boues de forage (10 000 m³ par forage), trois sources d'approvisionnement ont été identifiées. La première est le réseau AEP de la commune de Saint-Pierre-Roche, la seconde est la Miouze et la troisième est un forage spécifique en relation avec l'ancienne mine du Colombier 2,9 km vers le SO.

Pour ces aspects, un complément d'information a aussi été demandé au pétitionnaire.

Alimentation par le réseau AEP de la commune de Saint-Pierre-Roche

Q. Vous privilégiez une alimentation en eau par le réseau AEP de la commune de Saint-Pierre-Roche. Vous êtes-vous rapproché du syndicat de distribution pour savoir si le réseau avait les moyens de vous approvisionner ?

R. « Nous sommes effectivement en rapport avec la société gestionnaire du réseau AEP (la Saur). Celle-ci a été sollicitée pour (1) nous donner les capacités du réseau dans le hameau de Prades (St-Pierre-Roche) et (2) discuter d'un raccordement sur une canalisation à plus fort débit. Cette seconde hypothèse a été écartée car cette canalisation à plus gros débit se situe à plusieurs kilomètres. Ainsi la solution de raccordement au réseau existant à Prades permettrait d'avoir au maximum un débit technique de 15 m³/h sur le site de forage mais réduirait la pression pour les besoins des habitants du hameau, ainsi un débit de 7/8 m³/h est envisagé par la Saur. »

Ce dernier point a été confirmé par la Saur, questionné à ce propos par l'intermédiaire de l'ARS, Monsieur Stéphane NEBUS, Responsable Territorial Auvergne-Loire, nous a répondu le 18 mai 2020 :

« Nous avons fait le point sur cette demande avec Monsieur CARRIAS Président du SIAEP du Sioulet.

La parcelle objet du projet de géothermie est située à plus de 370 m du réseau du Syndicat. En ce point le réseau ne pourra fournir que péniblement 8 m³/h. Et peut-être générer des pbs de pression sur certaines antennes.

De plus, dans la situation actuelle des ressources et des besoins complémentaires qui s'expriment pour alimenter éventuellement d'autres utilisateurs (Communes, ASA et projets d'extensions (création de fromageries par exemple), le SIAEP du Sioulet ne peut pas répondre favorablement. Il vaut mieux effectivement étudier et utiliser l'eau de la Miouze ou des galeries de l'ancienne mine.

Cependant si la base vie du chantier a besoin d'eau potable, effectivement le Syndicat pourra étudier et chiffrer un branchement pour l'entreprise ».

Alimentation par pompage direct dans la Miouze

Le remplissage des bassins pour les besoins de la foration, de l'ordre de 10 000 m³ par forage, pourrait être assuré par un pompage directement dans la Miouze. Un débit de 9 l/s (32,4 m³/h) permettrait d'assurer le remplissage des bassins en 13 jours environ. D'après les données disponibles pour la station de Gelles (K3220210 La Sioule à Gelles [Miouze] <http://hydro.eaufrance.fr/>), les QMNA théoriques sont :

	Débits (m ³ /s)	Intervalle de confiance 95%
Biennale	1,250	[0,824 ; 1,880]
Quinquennale	0,886	[0,482 ; 1,260]
Décennale	0,741	[0,348 ; 1,060]

À partir de la compilation de sources bibliographiques, le document GEOPULSE_DAOTM_PIECE 8_Fevrier2020 donne un QMNA5 moyen de $0,47 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la Miouze un peu à l'amont du site (valeur à prendre avec précaution).

Les valeurs minimales observées sont de $0,67 \text{ m}^3/\text{s}$ en septembre 2019 à la station de Gelles (K3220210). La figure 11 montre les débits moyens mensuels et journaliers pour cette même année 2019 qui semble s'inscrire dans une tendance pluriannuelle d'augmentation de la sécheresse.

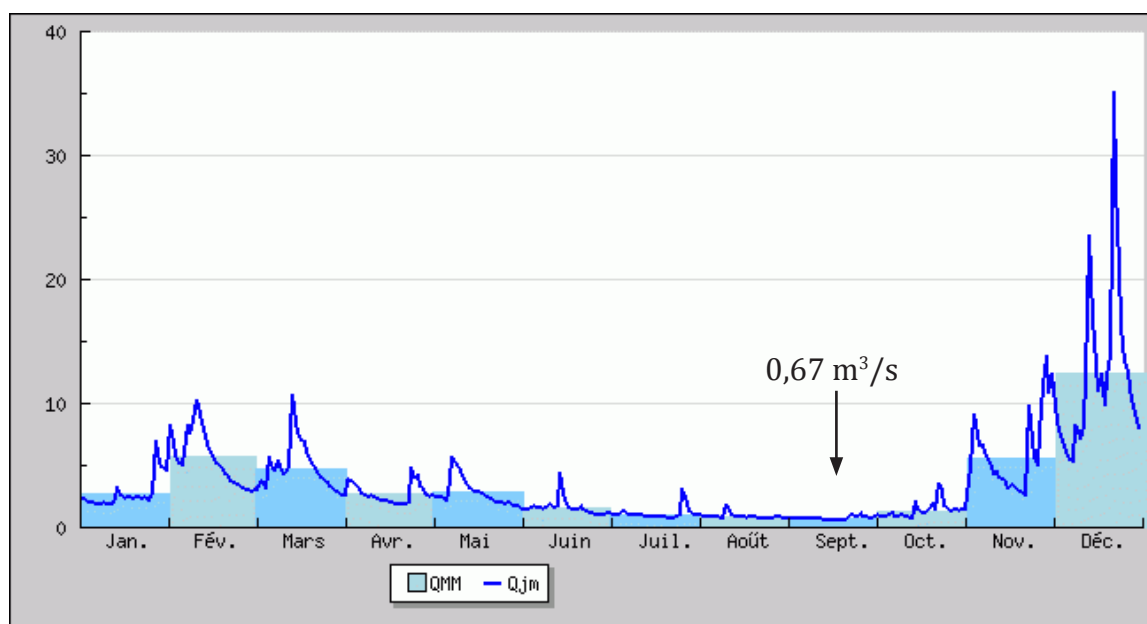


Fig. 11 Débits moyens mensuels (QMM) et journaliers (QJM) pour l'année 2019 pour la station de Gelles (K3220210). La valeur de l'étiage de septembre est indiquée. Unité : m^3/s .

Alimentation par un puits foré à proximité

Cette possibilité a été envisagée comme complémentaire en se fondant sur les données existantes pour la mine du Colombier. Pour cette ancienne exploitation d'antimoine (fermée en 1918) il a été fait état d'un débit d'eau d'exhaure de $30 \text{ m}^3/\text{h}$ (BSS001STNP Le Colombier). Dès lors ce débit semblait disponible, non pas sur le site minier comme le laisse penser le dossier, mais via un puits foré à proximité du chantier, comme le précise le pétitionnaire :

R. « Le puits d'eau serait [...] localisé proche du site de forage, d'autant que les propriétaires du site choisi pour les forages profonds sont aussi propriétaires de plus de 30 hectares contigus au site, facilitant un potentiel accès pour un puits d'eau. Si cette option du puits d'eau devait être choisie, en complément de l'AEP, le puits serait situé sur un terrain contigu au site de forage. L'eau serait acheminée par une canalisation souple ».

Avis de l'hydrogéologue

La solution d'alimenter le chantier par le réseau AEP de la commune de Saint-Pierre-Roche n'est pas possible compte-tenu des contraintes que doit gérer la Saur. Seule une adduction pour les usages sanitaires du personnel présent sur le site est envisageable. Comme indiqué (p.161 GEOPULSE_DAOTM_PIECE 8_Fevrier2020) les eaux usées correspondantes devront être gérées spécifiquement (évacuation vers une filière de traitement locale (STEU) ou un traitement sur place à définir).

Le forage d'un puits spécifique à proximité immédiate du chantier ne peut viser une nappe superficielle (absence de bassin versant significatif, absence de source notable identifiée). Selon le modèle mis en avant de la mine du Colombier, ce serait la partie la plus superficielle du réseau de failles reconnu sur le site (fig 6 et fig 1) qui serait la cible. Ces accidents, en relation possible avec le système de Pontgibaud pourraient être minéralisés et leur eau plus ou moins chargée en éléments

comme le plomb ou l'arsenic. Dès lors, outre l'aspect aléatoire de trouver un débit suffisant, l'eau captée pourrait exiger un traitement spécifique et compliquer son rejet dans la Miouze après emplois.

Finalement, seul le pompage directement dans la Miouze semble satisfaisant. Les besoins exprimés (9 l/s pendant 13j) sont compatibles avec l'étiage absolu depuis 2012, observé en septembre 2019 (670 l/s). La planification du remplissage des bassins pendant la saison hivernale, période de hautes eaux, semble parfaitement raisonnable. Ces prélèvements dans la Miouze devraient être en partie atténués par le retour d'une fraction de cette eau après emplois.

6. CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS

Ce dossier de demande d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers (DAOTM) de géothermie profonde est bien construit, même si il y a beaucoup de redites. En particulier l'étude d'impact, pour ce qui concerne les aspects hydrogéologiques, est plutôt fouillée.

D'après les documents fournis et ceux disponibles dans le domaine public, l'impact du chantier sur les eaux profondes et de surface semble limité, à condition que les mesures annoncées de sécurité et de traitement soient effectivement mises en œuvre. Comme ces travaux se feront progressivement, chaque étape étant validée par les résultats positifs de la précédente, il est nécessaire qu'un compte rendu soit remis à chaque fois aux instances réglementaires pour faire état du déroulement des opérations et de leur effet sur l'environnement (journal des volumes et compositions des eaux renvoyées à la rivière ; journal des volumes et compositions des gaz relâchés dans l'atmosphère). En cas d'incident grave, un système d'alerte immédiat auprès des autorités compétentes doit être prévu.

Il serait également souhaitable qu'une visite par un hydrogéologue agréé compétent dans ce type de foration soit effectuée pendant les travaux.

Moyennant la prise en compte de ces recommandations, je donne un avis favorable à cette demande d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers (DAOTM) de géothermie profonde sur la commune de St-Pierre-Roche déposée par les sociétés TLS GEOTHERMICS et STORENGY.

