

CHATEAUROUX

Demande de permis d'exploitation d'un gîte géothermique
à basse température (<150°C) au Trias
RESUME NON TECHNIQUE

Rapport N° 22 CFG 54/VA
Mars 2022



Compagnie Française de Géothermie

3, Avenue Claude Guillemin – B.P. 46429
45064 ORLEANS CEDEX 2 France

Tél.: 02 38 64 31 22 - Fax: 02 38 64 32 83
contact@cfgservices.fr - www.cfgservices.fr

RCS Orléans 444 572 044 – SIRET 444 572 044 00014

QUALITE

Numéro affaire : TUC 20 117

Numéro de rapport : 22 CFG 54

<p>Rédacteur</p> <p>Nom : Morgane Le BRUN</p> <p>Date : 30/03/2022</p> <p>Signature</p> 	<p>Vérificateur</p> <p>Nom : AUDOUIN Olivier</p> <p>Date : 30/03/2022</p> <p>Signature</p>	<p>Approbateur</p> <p>Nom : AUDOUIN Olivier</p> <p>Date : 30/03/2022</p> <p>Signature</p>
--	---	--

REVISION

Version	Date	Modification
A	30/03/2022	Document d'origine
B		
C		
D		
E		

CLIENT

Nom : SCALIS

Adresse :
14-16 rue Saint-Luc
36000 Châteauroux

DIFFUSION

M. Zilliox

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Le BRUN M. (2022) – Demande de permis d'exploitation, Résumé Non Technique. Rap. 22 CFG 54, 18 p.

SOMMAIRE

1	PRESENTATION DU PROJET	4
1.1	Localisation.....	5
1.2	Estimation des besoins	7
1.2.1	Installation existante.....	7
1.2.2	Evolution des besoins.....	8
1.3	Coupe du forage	9
1.4	Permis d'exploitation sollicité.....	12
2	ANALYSE DE L'ETAT INITIAL.....	14
3	IMPACTS SPECIFIQUES DU PROJET	15
3.1	Impacts susceptibles de résulter des travaux et de l'exploitation	15
3.2	Analyse des effets cumulés.....	17
4	SYNTHESE.....	17

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Carte topographique IGN de Châteauroux au 1/25 000	5
Figure 2:	Plan du réseau de chaleur géothermique de la ZAC St Jean	6
Figure 3:	Schéma de principe de l'installation existante de Chateauroux	7
Figure 4:	Caractéristique des PACs installées dans la centrale géothermique de Chateauroux.....	8
Figure 5:	Courbe monotone des besoins thermiques du réseau (simulation Inddigo 2019).....	9
Figure 6 :	Coupe géologique et technique du puits GTH-1	10
Figure 7 :	Complétion du puits producteur GTH-1.....	11
Figure 8:	Impact du forage au toit de l'aquifère du Trias et tracé du périmètre d'exploitation	13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:	Coordonnées caractéristiques de l'ouvrage GTH1	6
Tableau 2:	Paramètres de fonctionnement pour la demande de permis d'exploitation	12
Tableau 3 :	Coordonnées de la tête de puits, de l'impact réservoir du puits géothermique au Trias de Châteauroux	13

1 PRESENTATION DU PROJET

Depuis 1986, la Société du Centre pour l'Aménagement, le Logement et l'Immobilier Social (SCALIS), anciennement SA d'HLM Habitat 36 et filiale du groupe Polylogis, exploite sur la commune de Châteauroux (36), dans le quartier Saint-Jean une centrale géothermique qui produit de l'eau chaude à partir d'un forage qui exploite l'aquifère du Trias.

Cette installation de récupération de chaleur souterraine alimente le réseau de chaleur du quartier St-Jean depuis plus de 30 ans, s'inscrivant dans une démarche de développement durable et bénéficie, sur un plan social, à de nombreuses personnes en difficulté, en raison des économies sur les charges liées au chauffage.

La SCALIS s'appuie sur les compétences de la société ENGIE Solutions pour l'exploitation des installations de chauffage du syndicat et d'équipements thermiques des abonnés et sur CFG pour le suivi réglementaire.

Le contexte incertain de l'énergie fossile, la volonté de réduire durablement le coût de l'énergie facturée aux usagers, ainsi que la nécessité de s'inscrire dans une démarche volontariste de respect de l'environnement sont les principaux facteurs de volonté de SCALIS de poursuivre l'exploitation de la centrale géothermique de Châteauroux.

Initialement, la centrale géothermique s'appuyait, en complément du forage au Trias, sur un puits secondaire sollicitant l'aquifère du Dogger pour les jours les plus rigoureux de l'hiver.

Dans ce fonctionnement historique, la centrale géothermique produisait des calories à partir :

- Du forage principal de 670 m de profondeur qui sollicite l'aquifère du Trias assurant un débit par pompage de 30 à 100 m³/h à 35 °C selon les besoins thermiques ;
- Du forage secondaire sollicitant l'aquifère du Dogger, assurant un débit constant de 160 m³/h à 16 °C.

À la suite d'une diminution progressive des besoins du réseau (fermeture de bâtiments), le recours au second forage est devenu de moins en moins régulier jusqu'à l'arrêt de l'utilisation de l'ouvrage depuis 2015. Le retrait de la pompe du puits au Dogger et le diagnostic de l'état de l'ouvrage condamne l'utilisation future du puits.

Dans le fonctionnement actuel et futur de la centrale géothermique, le puits au Dogger ne sera plus exploité. Dans les meilleurs délais, l'ouvrage sera comblé dans les règles de l'art et un programme d'abandon de l'ouvrage sera transmis, dans le délai légal, à la préfecture de l'Indre et à la DREAL Centre Val de Loire.

Le présent document constitue le résumé non technique de la demande de permis d'exploitation recherche d'un gîte géothermique basse température au Trias dans le secteur de Châteauroux (36).

Cette demande se base sur le code minier (Titre V : Gîtes géothermique à basse température) complété par le décret n°2019-1518 du 30 décembre 2019 relatif aux titres d'exploration et d'exploitation des gîtes géothermiques.

SCALIS est le demandeur du permis d'exploitation du gîte géothermique.

1.1 Localisation

L'adresse du gîte géothermique est la suivante :

4, rue Michelet – ZAC Saint Jean
36000 Châteauroux

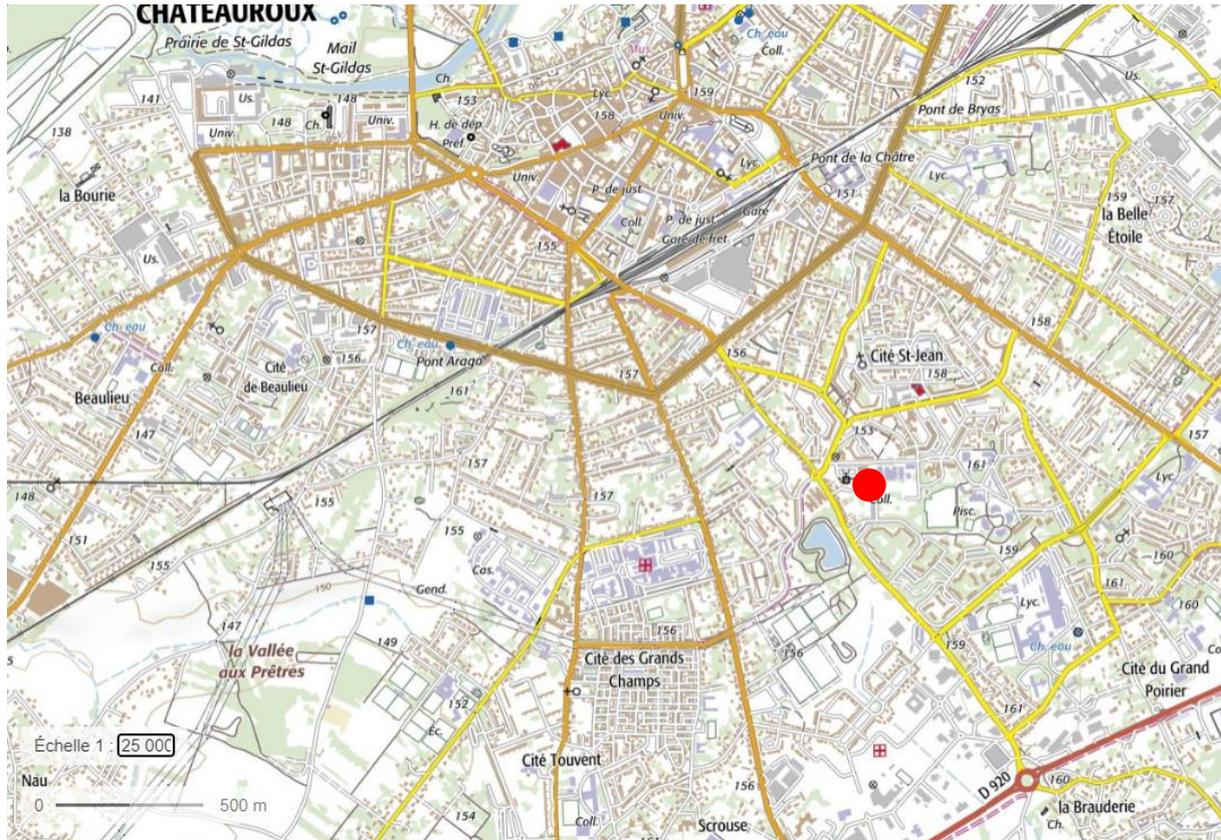


Figure 1 : Carte topographique IGN de Châteauroux au 1/25 000

Le gîte géothermique de Châteauroux visé est défini par l'horizon géologique sollicité, c'est-à-dire le Trias. Le puits de production a une profondeur de 670 mètres/sol. Les références dans la Banque de données du Sous-Sol du BRGM (BSS) relatives à l'exploitation de ce forage sont : Puits de production GTH1 : BSS001LPSC (05447X0112).

Les coordonnées Lambert 93 du puits producteur sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Ouvrages		Coordonnées en Lambert 93		
		X (m)	Y (m)	Z (m NGF)
GTH-1 (Producteur)	Tête de puits	601 213	6 634 251	+ 153 m
	Toit du réservoir	601 213	6 634 251	- 291 m
	Fond de puits	601 213	6 634 251	- 462 m

Tableau 1: Coordonnées caractéristiques de l'ouvrage GTH1

Les principaux éléments de l'installation géothermiques sont repérés sur la Figure 2 et décrits ci-dessous.

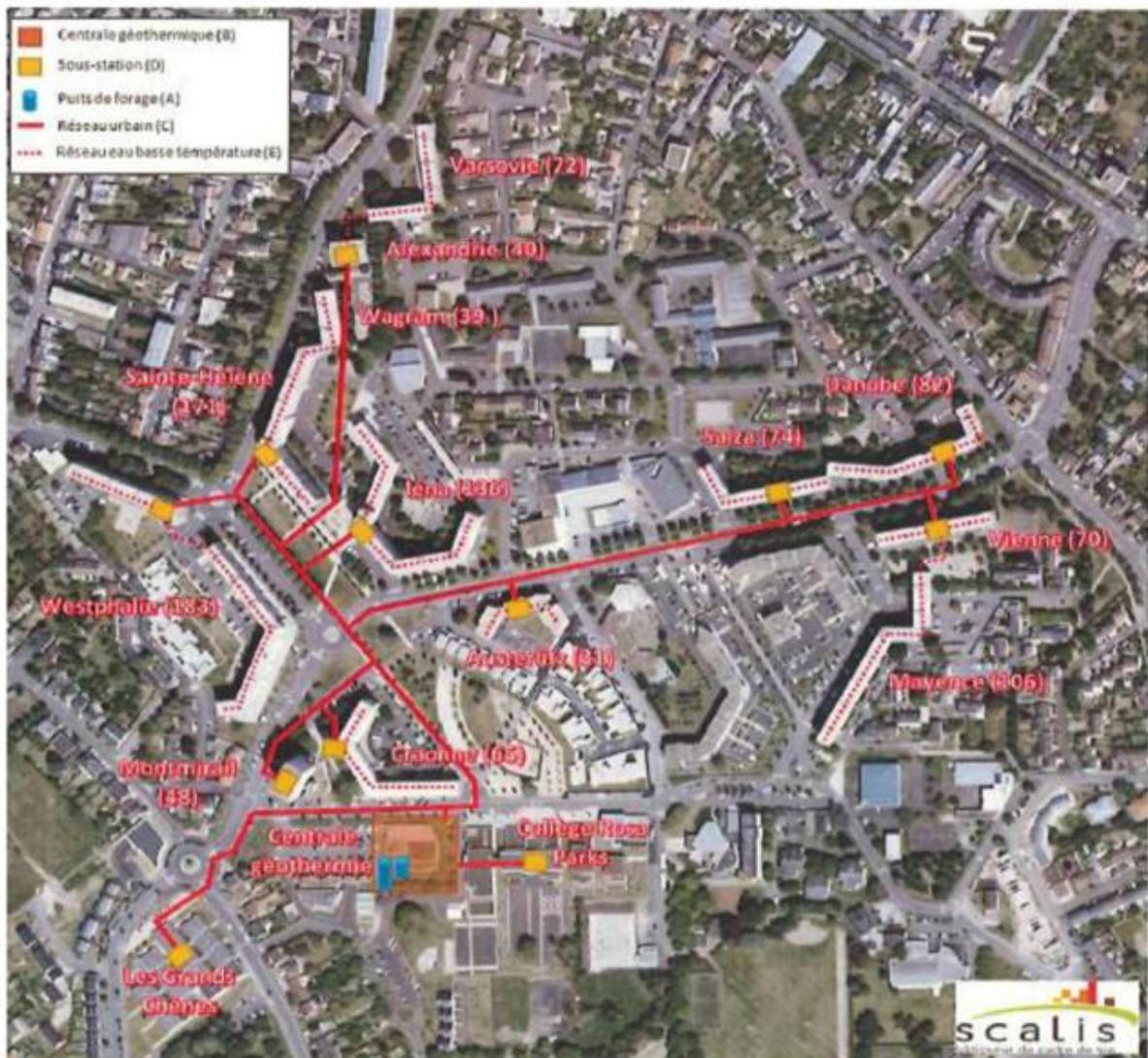


Figure 2: Plan du réseau de chaleur géothermique de la ZAC St Jean

1.2 Estimation des besoins

1.2.1 Installation existante

L'installation géothermique comprend les éléments principaux ci-dessous (Figure 3) :

- **Le forage** au Trias alimentant en eau chaude une centrale géothermique via un réseau enterré
- **Une centrale géothermique** contenant un échangeur géothermal et 4 pompes à chaleurs pour transférer les calories du fluide géothermal au fluide du réseau de distribution :
 - Le fluide géothermal transfère sa chaleur via l'échangeur de chaleur à un circuit secondaire en amont des pompes à chaleur. L'eau géothermale refroidie est rejetée dans le réseau d'eau usée.
 - Le fluide du réseau secondaire réchauffé à 36°C transfère sa chaleur au niveau des PAC branchées en série à l'eau du réseau de distribution principal.
- **Un réseau de distribution principal** de moyenne température de 1800 m de long qui transporte la chaleur géothermique en aval des PAC de la centrale géothermique jusqu'au sous-stations à une température d'environ 40°C et un débit de 400 m³/h.
- **12 sous-stations connectées au réseau de distribution** au niveau des logements du bailleur Scalis (1117 logements collectifs), du collège Rosa Parks et de la maison de retraite « Les grands Chênes » comprenant chacune un échangeur de chaleur géothermique et une chaufferie au gaz pour le chauffage d'appoint ou de secours.
- **Un réseau de distribution basse température** qui part des sous-stations pour alimenter en chaleur les émetteurs de type plancher chauffant des immeubles et résidences connectés.

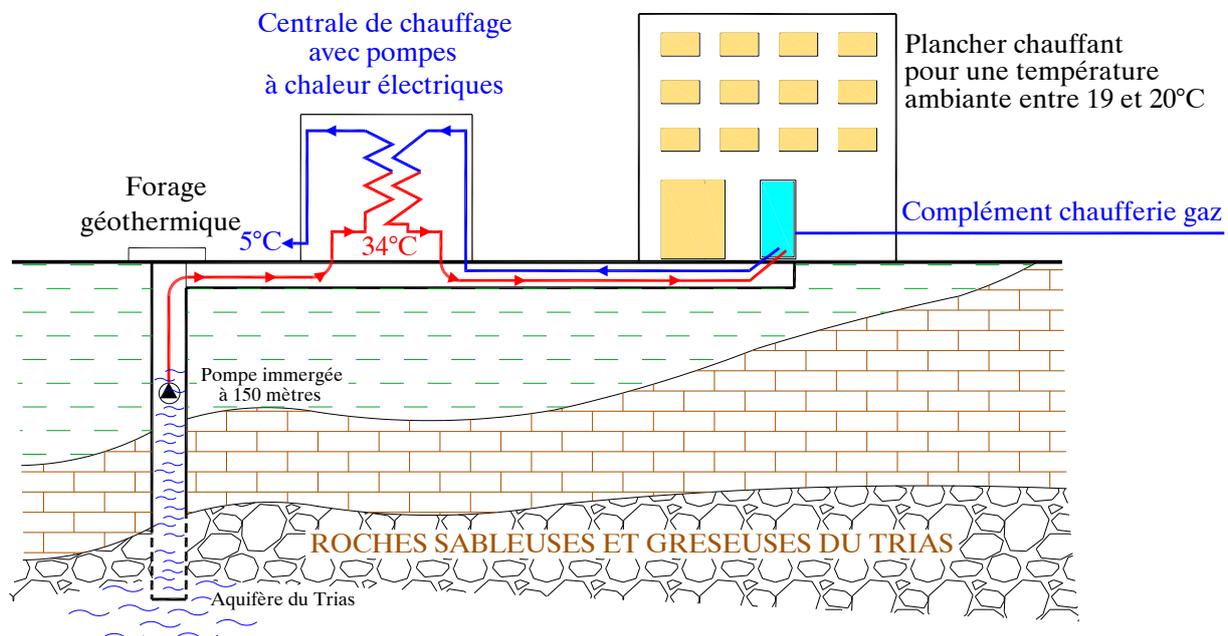


Figure 3: Schéma de principe de l'installation existante de Chateauroux

Ainsi, malgré une faible température (35°C), le forage géothermique du Trias permet d'alimenter en calories quatre pompes à chaleur d'environ 1,5 MWth chacune (Figure 4). L'installation est pilotée par une GTC (Gestion Technique Centralisée) et présente un rendement global de 3,45 en prenant en

compte l'ensemble des postes de consommation électrique de l'installation (pompes de puits, régulation, réseau...).

TRANE
Puissance électrique absorbée : 256 kW
Puissance frigorifique : 1 457 kW
Puissance calorifique : 1 703 kW
Fluide frigorigène : R-134 a
Régime de température évaporateur : 18 °C/ 23 °C
Régime de température condenseur : 20 °C/ 50 °C
Coefficient de performance (COP) Jusqu'à 6,2



Figure 4: Caractéristique des PACs installées dans la centrale géothermique de Chateauroux

Sur un plan purement économique, le débit d'exploitation est stable depuis 2009 avec des travaux de brossage de l'ouvrage entrepris en 2020. L'exploitation est pérenne assurant aux locataires des logements sociaux une économie de 20 à 30 % sur leurs charges de chauffage par rapport à un système classique au gaz.

1.2.2 Evolution des besoins

Sur les années 2015/2016/2017, les besoins énergétiques en sous-station pour le chauffage de bâtiments sont estimés à 7945 MWh/an.

Le mix énergétique actuel est de 85 % de géothermie et de 15% de chaudière à gaz décentralisées environ en fonction de la rigueur de l'hiver (plus l'hiver est doux et plus le taux de couverture de la géothermie est important) avec une puissance maximale appelée du réseau de 3,58 MW (Figure 5).

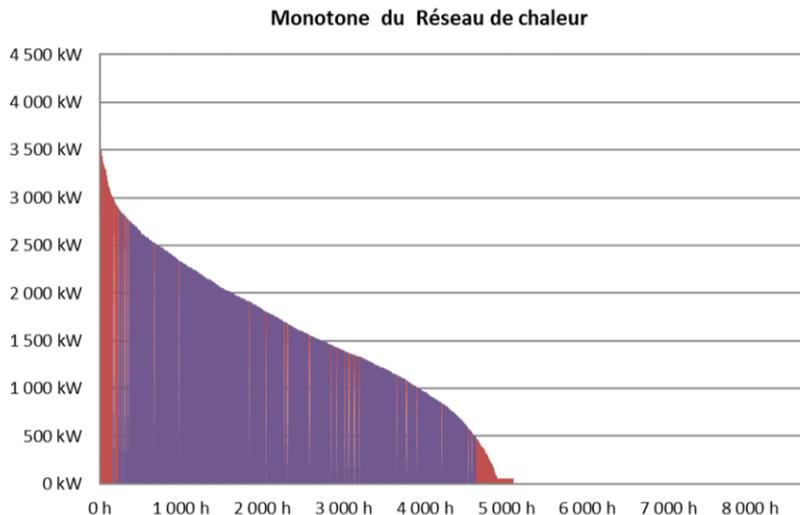


Figure 5: Courbe monotone des besoins thermiques du réseau (simulation Inddigo 2019)

Cependant, des évolutions fortes sont prévues à moyen terme concernant la rénovation du quartier Saint Jean, à savoir :

- Le projet de renouvellement urbain (NPRU) prévoyant la démolition de 450 à 640 logements ;
- La reconstruction de 450 logements dont 150 sur le quartier.

Compte tenu de cette réhabilitation, les consommations actuelles desservies par le réseau de chaleur vont très fortement diminuer (près de 71% en 2034).

Afin de contrer cette réduction, plusieurs scénarios ont été suggérés par Inddigo en 2019, le scénario le plus pertinent incluant l'extension du réseau et l'ajout de deux PACs haute température (60°C). A terme, le mix énergétique sera de 70% de géothermie et de 30% provenant du gaz.

1.3 Coupe du forage

La coupe technique et le schéma de complétion du puits GTH1 sont présentés sur les 6 et 7. La coupe technique tient compte des modifications qui ont été apportées à l'ouvrage lors de sa réhabilitation en 2003. On notera notamment le bouchon de ciment mis en place au niveau de l'Infralias ainsi que la modification de la côte des crépines.

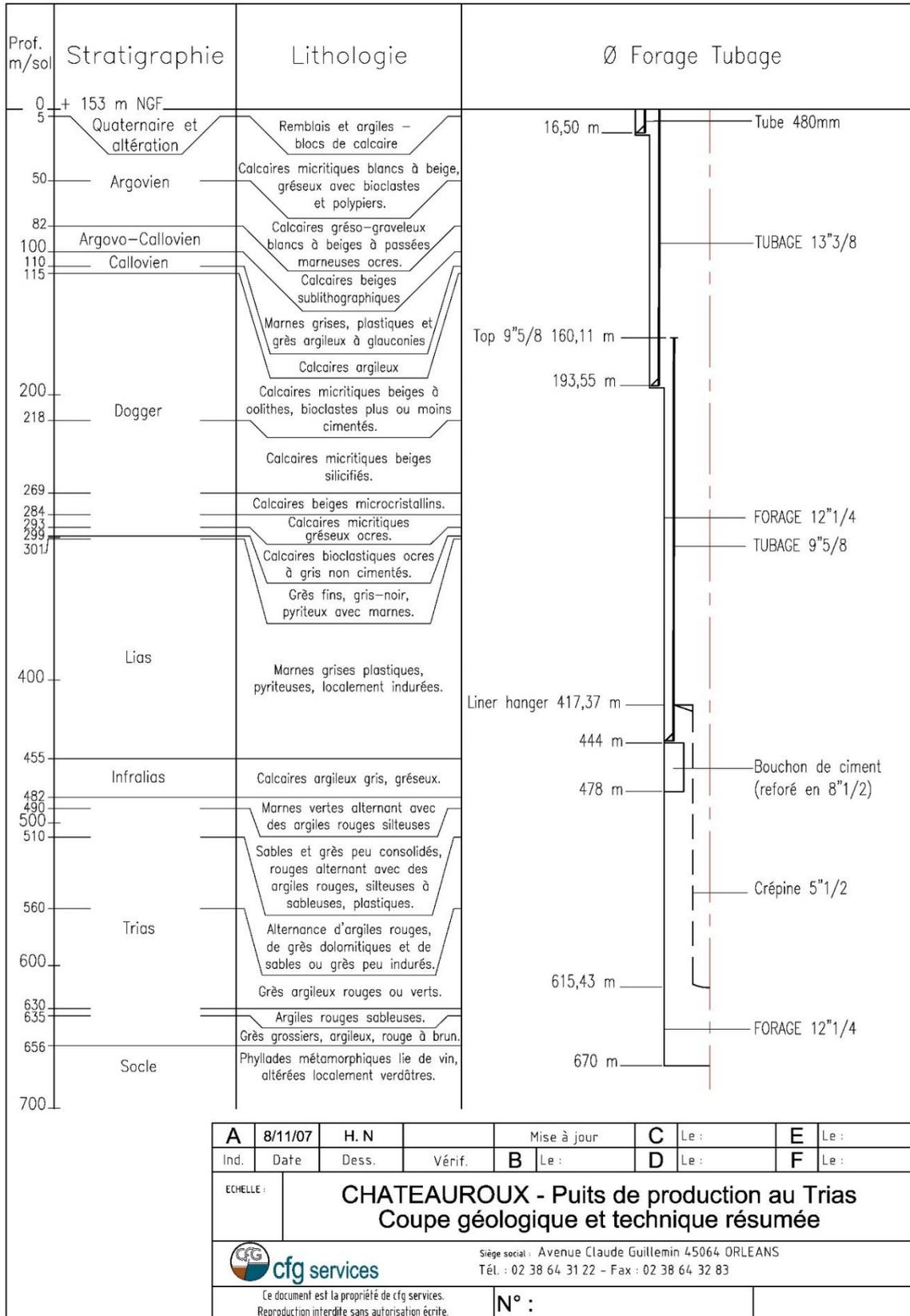


Figure 6 : Coupe géologique et technique du puits GTH-1

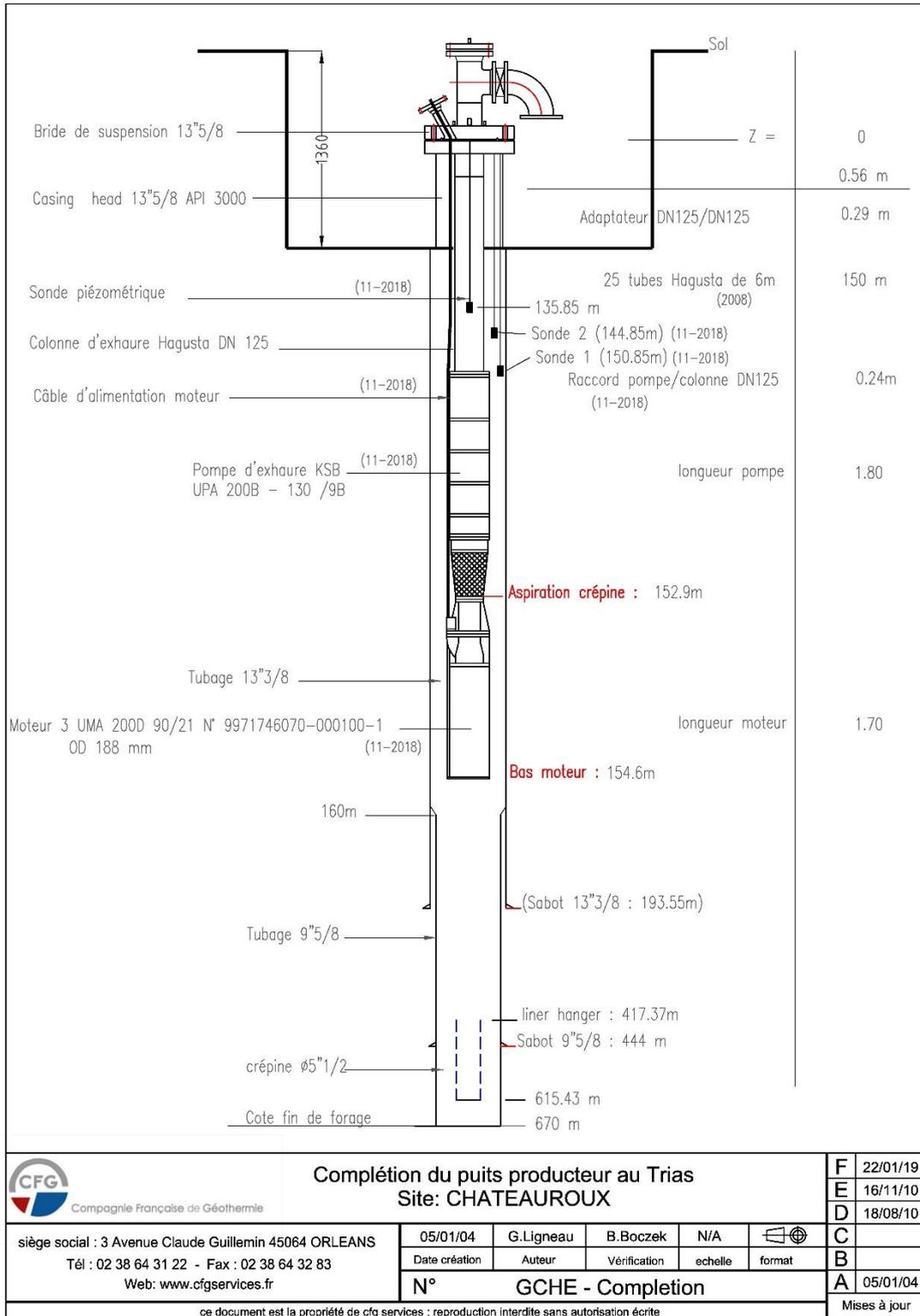


Figure 7 : Complétion du puits producteur GTH-1

1.4 Permis d'exploitation sollicité

Le permis d'exploitation doit permettre d'utiliser le gîte géothermique à son maximum lors des périodes de grand froid afin de chercher à valoriser la ressource et à diminuer les coûts d'exploitation.

Les paramètres de fonctionnement maximum prévus par la SCALIS sont les suivants :

Paramètres	Effectif
Débit maximum en pointe	100 m ³ /h
ΔT maximum en pointe	29°C
Température minimale de réinjection	5°C
Température de production (en tête de puits)	34°C +/- 1°C
Puissance maximale	3,37 MW

Tableau 2: Paramètres de fonctionnement pour la demande de permis d'exploitation

Le débit volumique maximum est de 100 m³/h (débit moyen de 80 m³/h), en accord avec les préconisations hydrogéologiques. Cette valeur est inférieure à la valeur autorisée lors du précédent permis d'exploitation de 130 m³/h.

Le permis d'exploitation est sollicité pour une période de 15 ans.

A partir de ce prévisionnel d'exploitation et des caractéristiques de l'aquifère du Trias (perméabilité, gradient hydraulique, épaisseur de l'aquifère, porosité efficace), l'influence du pompage sur l'aquifère a été calculé au bout de 15 ans.

Le périmètre définissant le volume d'exploitation visé est constitué par un cercle centré sur l'impact du forage au toit du réservoir (-635m NGF) et de 1 000 m de rayon (Figure 8)., rayon qui permet d'englober la majeure partie de l'impact au bout de 15 ans d'exploitation. En se basant sur une épaisseur d'exploitation de 171m, le volume d'exploitation sollicité est de 0,54 km³ ou 537 millions de m³.

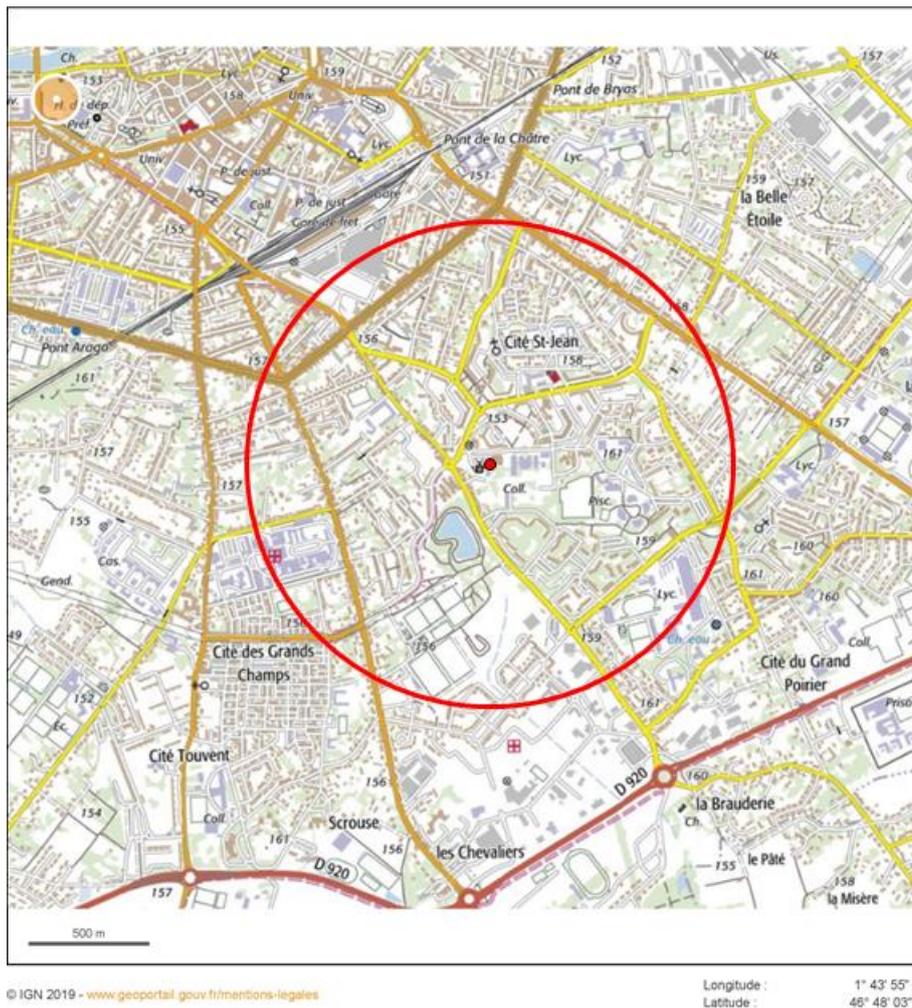


Figure 8: Impact du forage au toit de l'aquifère du Trias et tracé du périmètre d'exploitation

Les caractéristiques du permis d'exploitation demandé sont les suivantes :

- Le périmètre inclut pro-parte la commune de Châteauroux ;
- Les coordonnées Lambert 93 du puits producteur sont indiquées dans le tableau ci-dessous :
-

Ouvrages		Coordonnées en Lambert 93		
		X (m)	Y (m)	Z (m NGF)
GTH-1 (Producteur)	Tête de puits	601 213	6 634 251	153 m NGF
	Toit du réservoir	601 213	6 634 251	- 291 m NGF
	Fond du puits	601 213	6 634 251	- 462 m NGF

Tableau 3 : Coordonnées de la tête de puits, de l'impact réservoir du puits géothermique au Trias de Châteauroux

2 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

Thématique	Description	Enjeu
<i>Site et paysage</i>	Le site situé rue Michelet, sur le parking, le site est clos en bordure d'une allée boisée, le rejet des eaux géothermales passe dans le réseau d'eau pluvial souterrain	Puits artésien (15 m ³ /h en 2020), fluide géothermique pouvant impacter les sols et les eaux de surface en cas de fuite
<i>Bruit et vibrations</i>	Site situé dans un contexte urbain, à proximité d'un collège à l'est et au sud, d'habitations (immeubles) au nord, d'un parking et une mosquée à l'ouest.	Circulation de fluides dans les canalisations, bruits générés par les travaux de maintenance sur les puits (compresseurs, des moteurs thermiques, des camions et les bruits de chocs entre les outils métalliques), bruit des pompes de circulation et du transformateur électrique dans la centrale géothermique
<i>Air</i>	Qualité de l'air impactée par la circulation (PLU 2020)	Eau du Trias contenant des gaz dissous, PAC contiennent du fluide frigorigène HFC (R134A)
<i>Contexte climatique</i>	pluviométrie annuelle est de 737 mm sur la période de suivi, avec un minimum en février et un maximum en mai, températures sont comprises entre 1 et 7°C pour les minimales et entre 14 et 26°C.	PAC contiennent du fluide frigorigène HFC (R134A)
<i>Contexte géologique</i>	Lithologie : Calcaires marneux Jurassique (0-115m), calcaires gréseux Dogger (115_299m), Calcaires du Lias (299-422m), Grès argileux du Trias (482-656m), socle métamorphique	Pollution des sols en cas de fuite d'effluents liquides de la centrale géothermique, en cas de dépôts solides
<i>Contexte hydrogéologique</i>	Nappe sollicitée : nappe captive des grès du Trias (pour partie, masse d'eau FRGG131)	Nappe libre vulnérable aux pollutions de surface, le forage augmente le transfert de la nappe libre vers la nappe captive
	Aquifères superficiels présents au-dessus de la nappe exploitée	Contamination des aquifères superficiels par les eaux du Trias si percement du tubage
<i>Contexte socio-économique</i>	Le quartier concentre des bâtiments d'éducation et un secteur résidentiel	Lors des opérations de réhabilitation, présence d'un mât, de source lumineuses la nuit.
<i>Contexte faunistique et floristique</i>	Environnement immédiat urbain, confluence ruisseau des tabacs (exutoire fluide géothermique) et Indre riche en biodiversité au niveau du Moulin du Chambon	Le rejet du fluide géothermique refroidi et plus riche en nickel/cuivre/plomb/zinc/fluorure/sel que le milieu naturel a lieu dans le ruisseau des tabacs qui débouche dans l'Indre au niveau de 3 zones sensibles (ZNIEFF type 2, Site Natura 2000, site de conservatoire d'espaces naturels)
<i>Habitats naturels</i>	Présence de l'Indre à 1,5km au Nord-Est du site de la centrale, à l'exutoire du réseau d'eau pluvial (ruisseau des tabacs) connecté au rejet de la centrale d'eau du Trias	Rejet de l'eau du Trias refroidie (moyenne de 80m ³ /h) dans le réseau d'eau pluvial se déversant dans l'Indre (QMNA5 de l'Indre de 1476 m ³ /h au point de rejet)
<i>Continuité écologique</i>	Site localisé dans une zone où le capital nature doit être préservé dans le PLU	Préserver la circulation des espèces et la conservation des espaces verts
<i>Contraintes et servitudes</i>	SDAGE: Masse d'eau FRGG131 est une nappe à réserver dans le futur à l'alimentation en eau, 21 forages recensés dans le département de l'Indre prélevant dans cet aquifère	SDAGE préconise de prendre des mesures de protection et de réduction des prélèvements,
	Autres ouvrages prélevant l'eau souterraine autour du forage	Quelques ouvrages profond (>100m) présent dans un rayon de 3 km autour de l'ouvrage avec potentiel risque d'interaction
	Ouvrage en zone urbaine avec collège et mosquée environnant	Opérations de maintenance et et réhabilitation peuvent gêner la circulation
	Rejet des eaux géothermales dans le réseau d'eau pluvial (canalisations 300mm au fond de la centrale géothermique, 400mm en aval puis 700mm enfin ruisseau des tabacs canalisé en diamètre 1000mm)	Augmentation du débit d'eau dans le collecteur Eau pluviale du ruisseau des tabacs (moyenne de 80 m ³ /h entre Octobre et avril avec pointe à 100 m ³ /h)
<i>Risques naturels et industriels</i>	Centrale géothermique classée ICPE	PAC contiennent du fluide frigorigène HFC (R134A)
	Zone non sensible aux remontées de nappe, exposition forte au retrait-gonflement des argiles	Fuite d'eau géothermale pouvant entraîner une destabilisation du sol avec les argiles
	Sites industriels BASIAS à 500m autour du site	Zone potentiellement polluée sur le site

3 IMPACTS SPECIFIQUES DU PROJET

3.1 Impacts susceptibles de résulter des travaux et de l'exploitation

La géothermie présente les avantages suivants :

- Une énergie propre (très peu de gaz à effet de serre émis) ;
- Une énergie renouvelable (avec un dimensionnement adapté) ;
- Une énergie locale ;
- Une énergie maîtrisée ;
- Un prix de revient avantageux (un investissement coûteux mais vite amorti).

Les impacts du projet sont résumés dans le tableau ci-dessous, les incidences sont globalement faibles à positives.

Thématique	Impacts d'exploitation	Mesures ERC (Eviter/Réduire/Compenser)
<i>Site et paysage</i>	Effluents collectés sur le site et dirigés vers le réseau d'eau pluvial de la métropole de Chateauroux, tête de puits étanche et production artésienne contrôlée par vannes en surface, plan d'intervention en place en cas de fuite sous les vannes	Convention de rejet en cours de renouvellement entre Chateauroux Métropole et Scalais (C2), suivi de maintenance du puits avec inspections régulières (C1)
<i>Bruit et vibrations</i>	Fonctionnement 24h/24 et 7j/7, niveau d'émergence des bruits conformes à la réglementation en vigueur (engins, horaires d'intervention)	La position en sous-sol de la tête de puits et des conduites (R2), inclusion des pompes dans le bâtiment de la centrale (R3), engins de maintenance et horaires d'intervention
<i>Air</i>	La nature des gaz dans l'eau du Trias et leurs faibles concentrations n'induisent pas d'impact sur la qualité de l'air, fluide frigorigène peu toxique et n'affectant pas la couche d'ozone (ODP=0)	Circuit frigorigène des PACs hermétiques (E1)
<i>Contexte climatique</i>	Géothermie permettant de réduire les émissions de CO2 par rapport à une solution gaz, gaz des PACs à faible pouvoir de réchauffement (GWP = 1430)	-
<i>Contexte géologique</i>	Les effluents de la centrale géothermique sont l'eau refroidie du Trias canalisée dans le réseau d'eau pluvial, le sol de la centrale est imperméable et les huiles pouvant fuir des équipements sont récupérées et traitées	Revêtement du sol en béton à l'intérieur de la centrale (E2), bacs de rétention à l'aplomb des PACs (E3)
<i>Contexte hydrogéologique</i>	Transfert très lent entre la zone d'affleurement et la zone captive de la nappe	Suivi de maintenance avec analyses d'eau (C1)
	Puits en bon état d'après les dernières inspections en 2020	Suivi de maintenance du puits avec inspections régulières (C1)
<i>Contexte socio-économique</i>	Opérations de réhabilitation rares, géothermie permettant de réduire la facture de chauffage par rapport à une solution gaz.	-
<i>Contexte faunistique et floristique</i>	Aucune zone de protection recensée dans l'environnement immédiat du site, modification faible de la chimie de l'Indre (cuivre, zinc) en aval du rejet sur les espèces piscicoles et les 2 plantes protégées	Etude potentielle de valorisation des eaux de rejets de l'exploitation dans son ensemble (eau d'incendie, eau de baignade, utilisation pour la production de froid...), en concertation avec les différents acteurs du projet (R2)
<i>Habitats naturels</i>	Température de rejet basse (moyenne entre 7°C et 12°C), faible minéralisation de l'eau, absence de ferrobactéries, faible présence de bactéries sulfurogènes, faible pouvoir corrosif, débit faible par rapport au débit de l'Indre à Ardentes, effet de dilution permet un impact qualitatif très faible à faible	Suivi de maintenance avec analyses d'eau (C1), convention de rejet en cours de renouvellement entre Chateauroux Métropole et Scalais (C2)
<i>Continuité écologique</i>	Site déjà aménagé	-
<i>Contraintes et servitudes</i>	Prélèvement de 320 000m3/an (12% des prélèvements annuels sur la nappe), design de l'ouvrage avec cimentations s'oppose à la pénétration d'eaux dans l'ouvrage issues de nappes autres que le Trias	Suivi de maintenance du puits avec inspections régulières (C1), volume de prélèvement adapté l'été pour satisfaire la condition de stabilité de la pression artésienne estivale (R1)
	Aquifères utilisés au-dessus de la nappe du Trias (aquifère de l'Oxfordien)	-
	Le transport lié aux opérations sur le site peuvent être adaptées pour éviter les heures de pointe	-
	Faible augmentation du débit dans le réseau en large diamètre	Convention de rejet en cours de renouvellement entre Chateauroux Métropole et Scalais (C2)
<i>Risques naturels et industriels</i>	Accès à la centrale et aux puits interdit au public, tête de puits située dans une cave, PPS en place pour le site, fluide frigorigène non inflammable, suivi de la réglementation pour le stockage de gaz à effet de serre fluoré	-
	Site déjà imperméabilisé, tête de puits étanche	-
	Site géothermique existant depuis 1986	-
+ impacts positifs		
- impacts négatifs		
0 impacts négligeables		

3.2 Analyse des effets cumulés

Aucun autre projet connu de géothermie profonde n'est répertorié sur la commune, seul un projet de géothermie à 80m de profondeur pour le chauffage/rafraîchissement du complexe aquatique Balsaneo a été autorisé par arrêté préfectoral en avril 2021 et ne sera pas impacté par le projet.

4 SYNTHÈSE

Compte tenu du respect de la réglementation et des dispositions prises, l'exploitation du forage géothermique au Trias sur la commune de Chateauroux ne présente pas d'effets directs et indirects temporaires et/ou permanents significatifs sur l'environnement immédiat du site, la biodiversité et les eaux superficielles et souterraines. Il n'a été identifié aucune source potentielle de pollution pouvant provoquer une atteinte sur la santé des populations riveraines du site.