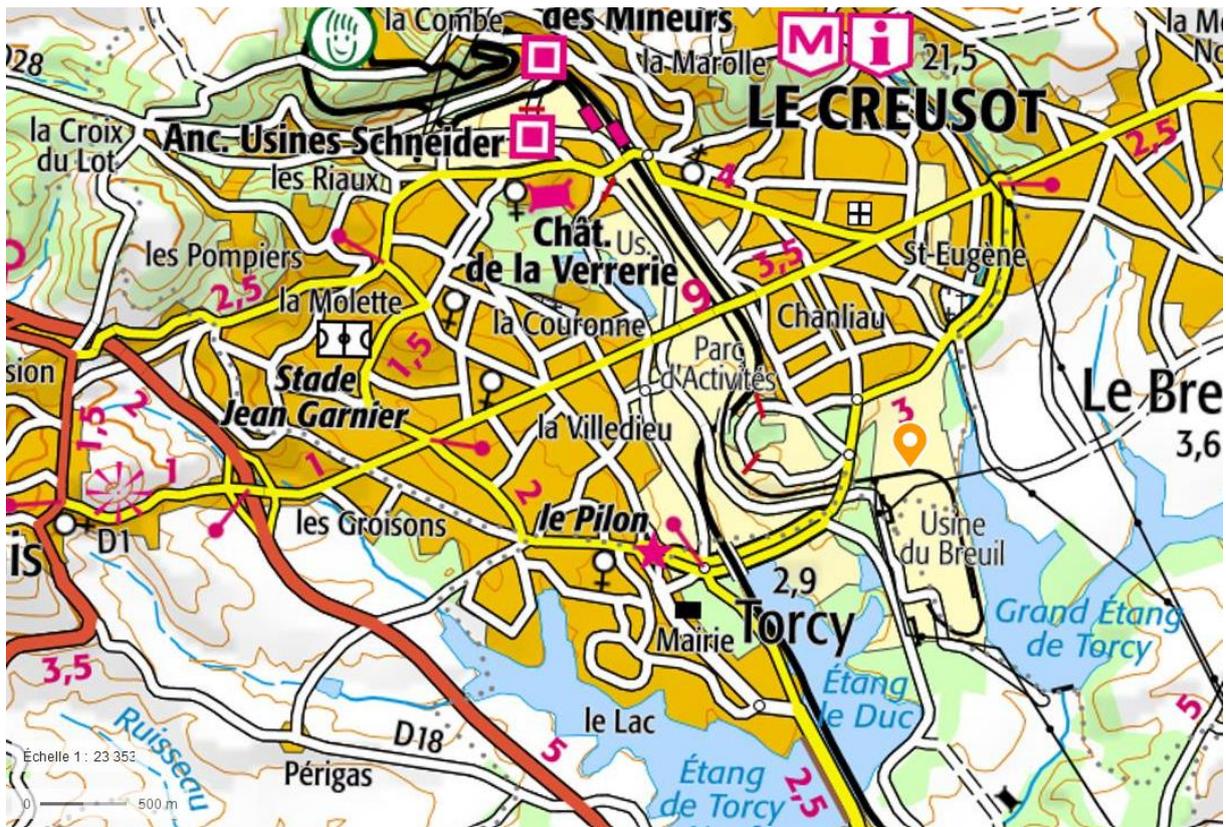


Annexe 3 : Plan de localisation

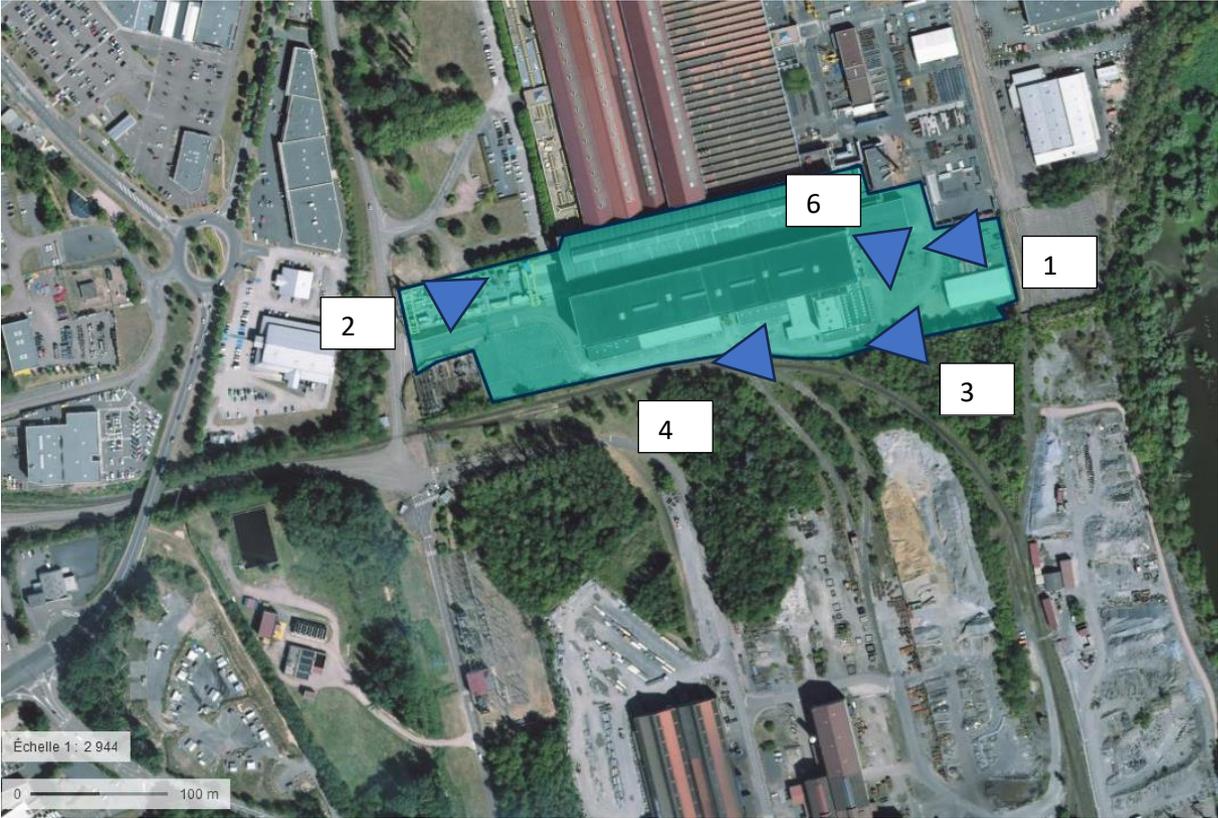


Extrait IGN : 1/23 353



Extrait IGN : 1 /11 677

Annexe 4 : Photographies du site



Localisation des clichés photographiques



Photo 1 : Arrière de l'usine



Photo 2 : Devant de l'usine



Photo 3 : Route longeant le bâtiment et la clôture de séparation avec l'exploitant voisin



Photo 4 : Route longeant le bâtiment et la clôture de séparation avec l'exploitant voisin



Photos 5 : photos du terrain à l'arrière de l'usine

)

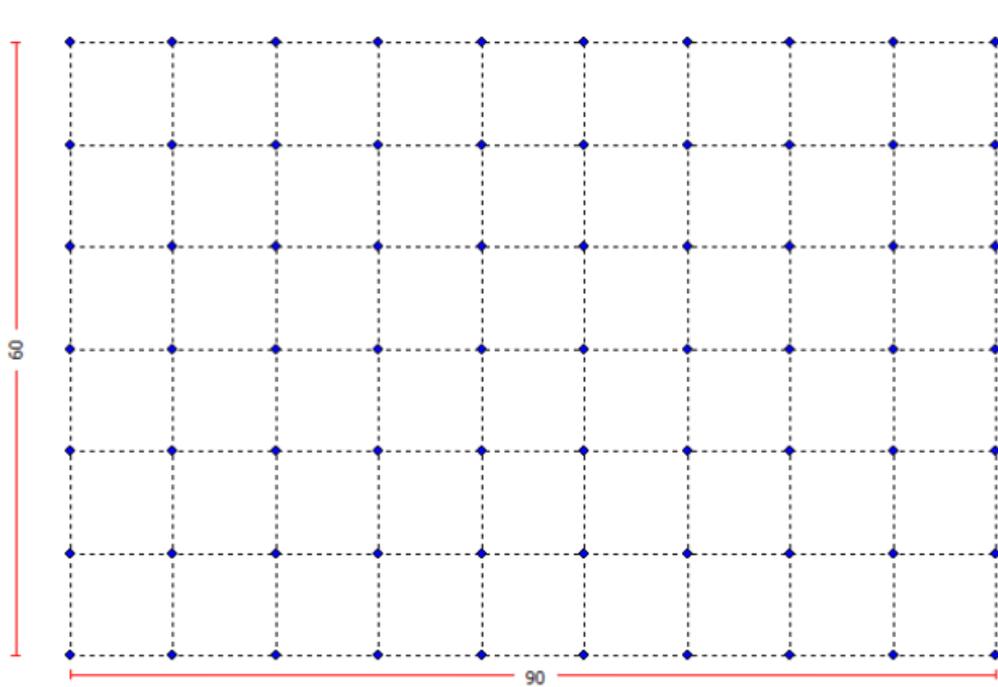


Photo 6 : photos du terrain à l'arrière de l'usine (les arbres sont sur la parcelle de l'exploitant voisin

Annexe 5 : Plan projet



Implantation prévisionnelle du champ de sondes géothermiques

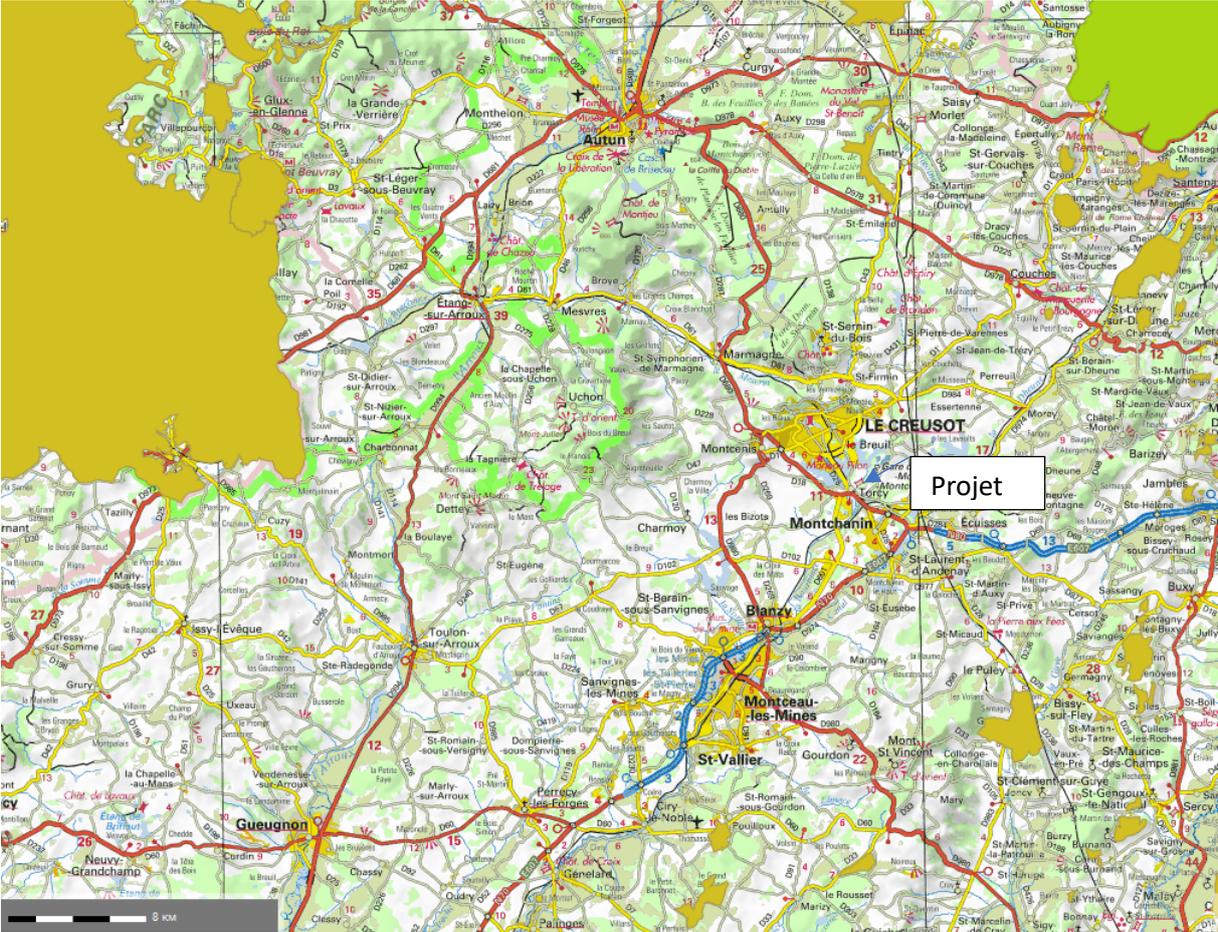


Géométrie prévisionnelle du champ de sondes

Annexe 6 : Photographie aérienne (20/08/2020)



Annexe 7 : Natura 2000



Annexe 8 : Description des travaux de création d'un champ de sondes géothermiques

La foreuse est installée au droit de la sonde à réaliser. Elle est calée à l'aide ses patins puis son mât est levé en position verticale.



Foreuse avec mât replié

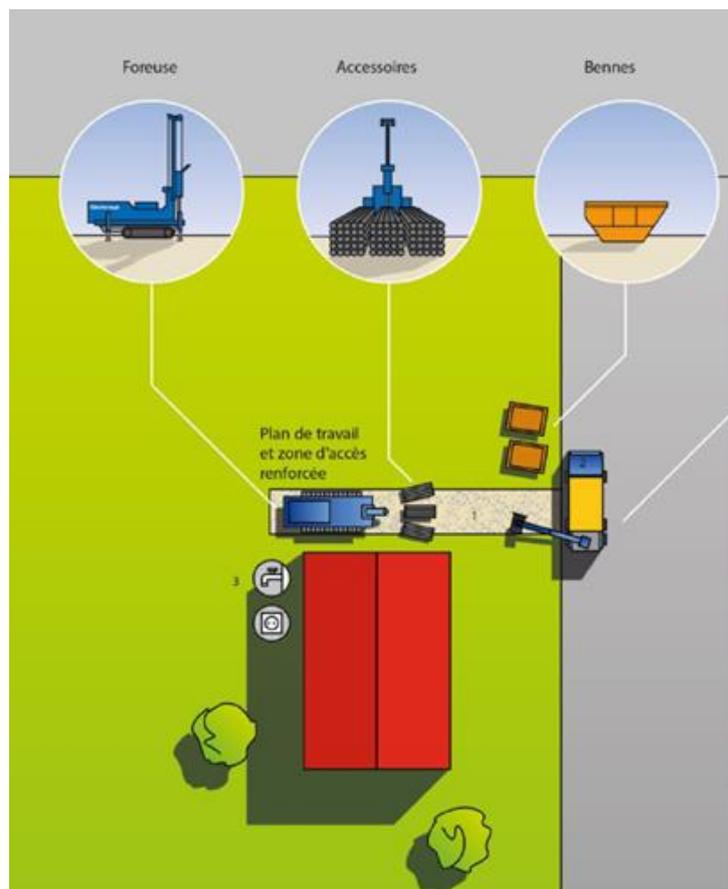
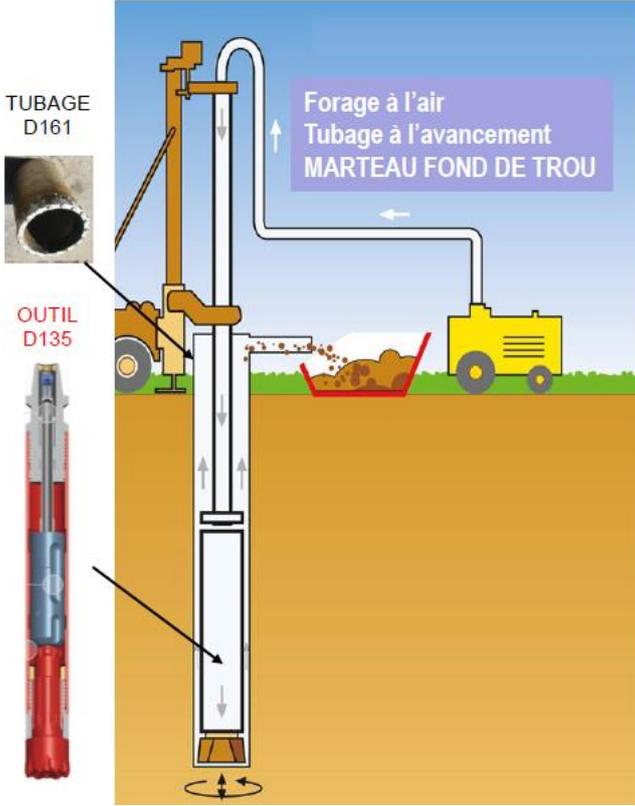


Schéma d'installation de l'atelier de forage (document Weishaupt)

Le forage recevant la sonde est réalisé au Marteau Fond de Trou avec tubage à l'avancement pour la partie supérieure non consolidée puis en trou nu jusqu'à la profondeur requise.



Réalisation du forage (document Weishaupt)



Exemple d'atelier de forage

Les déblais (ou cuttings) de forage remontent entre le tubage provisoire (ou le trou nu) et le train de tiges. Les cuttings seront stockés dans une benne dédiée à l'évacuation des déblais de forages.

Les sondes géothermiques verticales seront de type double U, en PEHD en diamètre \varnothing 40mm. Le PEHD communément utilisé est un PE 100 de matière vierge et de pression nominale 16 bars. Les sondes seront livrées en longueur complète sans raccord mécanique (pied de sonde électro soudé et testé en usine par le fournisseur). Une graduation de 0 m à la longueur totale est imprimée sur un ou plusieurs des tubes PEHD de façon à assurer un bon contrôle de la profondeur d'équipement.



Sondes avant descente dans le forage

La sonde géothermique équipée d'un lest (minimum de 25 kg) en pied est présentée sur un dérouleur, puis insérée dans le forage jusqu'à la profondeur requise au travers du tubage acier provisoire. Elle est préalablement remplie d'eau pour faciliter sa descente. Un flexible d'injection est descendu simultanément à la sonde en vue de l'opération de scellement par injection de ciment.



Sonde avec lest

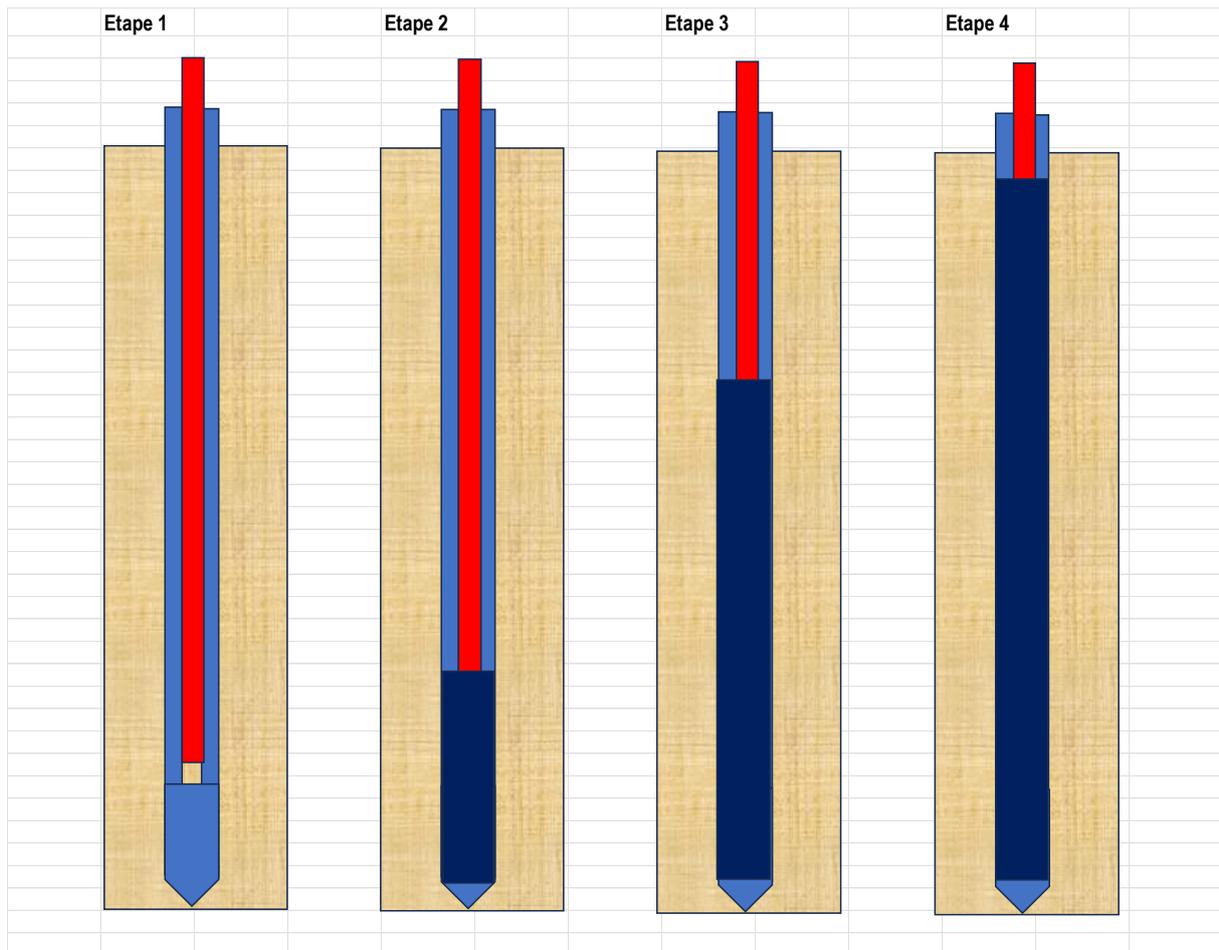


Descente de la sonde

Une fois la sonde descendue en fond de forage, le tubage acier, mis en place provisoirement en tête est retiré au moyen de la foreuse.

Lors de l'équipement des forages le certificat d'usine des SGV sera archivé avec les différents documents de forage (relevé géologique, procès-verbal, etc.).

Après descente de la sonde, il sera procédé au scellement de la sonde à l'aide d'un coulis adapté avec un λ au minimum de 2 W/mK. Le mélange (laitier) sera fabriqué sur site conformément aux prescriptions du fournisseur. Le volume de laitier sera mesuré et consigné dans les rapports journaliers.



Injection du coulis

L'injection du coulis comportera 4 étapes schématisées ci-dessus.

Etape 1 : Mise en place de la sonde géothermique et de son lest équipée d'une cane d'injection (en rouge sur le schéma) au centre de la sonde.

Etape 2 : Préparation du coulis et démarrage de l'injection du coulis géothermique par le fond du forage.

Etape 3 : Remontée progressive du coulis injecté.

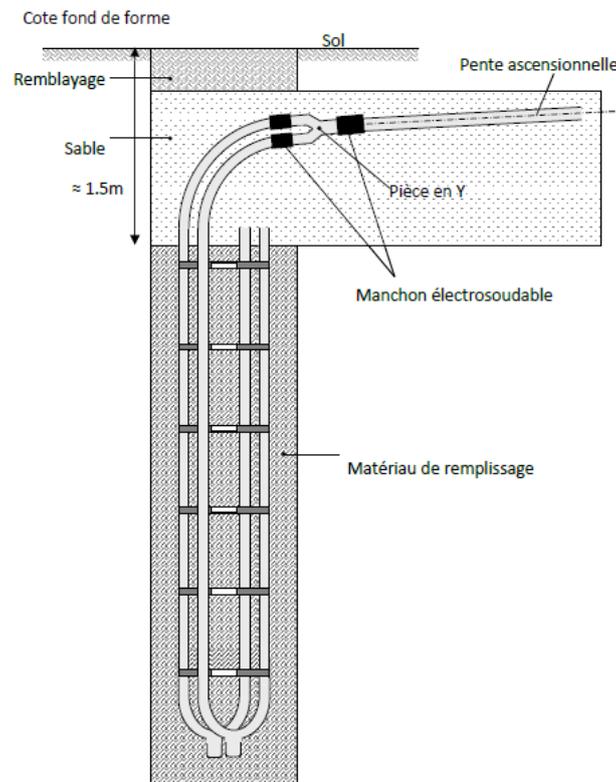
Etape 4 : Remplissage du forage par coulis géothermique et attente du séchage du ciment à haute conductivité jusqu'à -1,50 m/TN.

Le temps de séchage est de 48 heures minimum.

Raccordement des sondes

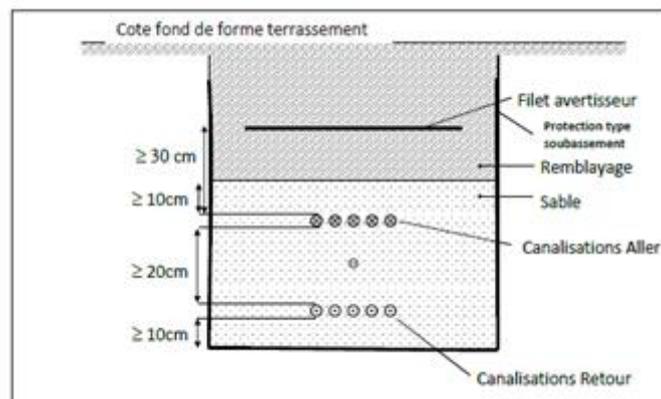
Chaque tête de sonde est collectée à une entrée et sortie unique de 50 mm en rapport avec les diamètres des sondes mises en place dans les forages (40mm). A cet effet, des raccords Y 40/50 sont positionnés sur les 2 entrées et les 2 sorties des sondes. La sonde géothermique est ensuite raccordée via un aller et un retour en tube PEHD ou PERC de diamètre 50mm au collecteur/distributeur. Le

raccordement des sondes en tête de forage au regard ou local technique où sont disposés les collecteurs/distributeur constitue les connexions horizontales.



Raccordement des têtes de sondes

Le réseau horizontal à créer nécessite la réalisation de tranchées d'une profondeur suffisante pour s'affranchir du gel (à minima de 0,80 m) et d'une largeur adaptée pour installer le réseau. Les canalisations sont posées sur un lit de sable d'une épaisseur comprise entre 0,10 et 0,20 m. Les tranchées sont réalisées avec une légère pente positive ver les collecteurs.



Exemple de tranchée avec les canalisations de jonction

La réalisation des tranchées et leur remblaiement suivront les normes en vigueur (NF P 98-331, 332 et 333).

Des collecteurs seront installés pour diminuer le nombre de canalisations arrivant dans le local technique.

Contrôles en phase chantier

Pour les sondes, il est prévu :

Essai de pression réalisé après la mise en place de la SGV dans le forage, mais avant la cimentation. Cet essai permettra de contrôler l'état de la SGV qui, dans ce cas, peut encore être retirée du forage. L'essai sera réalisé au minimum à une pression de 3 bars.

Essai de perte de charge et essai de circulation dans chaque SGV. Il s'agit de mesurer, à l'aide d'un manomètre différentiel, la perte de charge, c'est-à-dire la différence de pression entre l'entrée et la sortie de SGV pour un débit donné et de la comparer aux abaques théoriques. L'incohérence avec la valeur théorique issue des abaques démontrera l'anomalie.

Essai de pression réalisé après la cimentation : il permettra de valider formellement l'étanchéité de la SGV pour permettre son raccordement à la boucle d'eau tempérée. Il sera réalisé conformément aux prescriptions du guide de pose et d'utilisation des canalisations en polyéthylène édité par le STR-PE: (pression : 6 bars - durée : 30 min minimum - une perte de pression d'1 bar maximum peut être observée avant la phase de stabilisation de 30 min)

Le contrôle des canalisations de jonction se fera en 5 étapes :

Le contrôle du fond de fouille après pose du lit de sable,

Le rinçage,

Les essais de débit,

Les essais d'étanchéité (Pression & Pertes de charges),

La pose du grillage avertisseur avant remblayage.)

A minima, les essais d'étanchéité à réaliser sont les suivants :

Test de pression pour chaque sonde géothermique. Ce test, réalisé à 3 bars (durée 30 min), doit être effectué avant le remplissage du puits de forage. La pression ne doit pas chuter de plus de 0,3 bar pour que l'essai soit concluant.

Test de pression pour chaque circuit géothermique individuel, comprenant une sonde géothermique, les raccords en Y, la tuyauterie de raccordement jusqu'aux collecteurs enterrés. Chaque circuit est testé à 6 bars (durée 30 min), avant son raccordement sur les collecteurs. La pression ne doit pas chuter de plus de 0,6 bar pour que l'essai soit concluant.

Test de pression pour chaque circuit complet associé à une paire de collecteurs. Le test porte sur le circuit complet comprenant tous les circuits géothermiques individuels raccordés à un ensemble collecteur/distributeur, les vannes de réglage et d'isolement associées à chaque circuit géothermique individuel, l'ensemble collecteur/distributeur, et la tuyauterie de raccordement entre l'ensemble collecteur/distributeur et le local technique. Ce test est réalisé à une pression 1,5 fois supérieure à celle

de service, pendant 2 heures 30 min. Ce test est réalisé avant le raccordement définitif du circuit en local technique, et avant remblaiement des tranchées. Pour que l'essai soit concluant, la pression ne doit pas chuter de plus de 0,3 bar après 30 min, puis de 0,2 bar supplémentaire après une nouvelle période de 2 h.