

6. Notice d'incidence sur l'état initial et mesures ERC

6.1. Évaluation des incidences de l'exploitation par modélisation hydrodynamique et hydrothermique

Source : ANTEA GROUP - Etude de faisabilité géothermique – AIRBUS – rapport A134219 mai 2025

6.1.1. Rappel du principe de la production géothermique et objectifs de la modélisation numérique de l'exploitation

Une installation de géothermie très basse énergie sur nappe est constituée de trois dispositifs :

- **Un dispositif de captage de la ressource géothermique :**
 - *L'ensemble des capteurs géothermiques exploite les ressources énergétiques du milieu naturel dans lequel il est implanté. Plusieurs types de ressources peuvent être exploités : l'énergie naturellement présente dans le sol, dans les aquifères, dans les réseaux d'eaux usées (collecteurs EU), etc...*
- **Un dispositif de production constitué d'une ou plusieurs pompes à chaleur géothermiques (PAC) :**
 - *Ce dispositif permet de transférer l'énergie thermique captée dans le sous-sol à un réseau de distribution de chaleur et/ou de froid. Le dispositif de production comprend plusieurs équipements hydrauliques dont une PAC eau/eau, des échangeurs, des vannes motorisées, des ballons tampon de stockage, des sondes de températures, des compteurs de débit et d'énergies, des pressostats, des purgeurs et filtres, des réseaux hydrauliques, un fluide caloporteur, etc...*
- **Un dispositif de régulation et de supervision (contrôle / commande) :**
 - *Ce dispositif est capable d'assurer la communication et le bon fonctionnement entre les dispositifs de captage et de production. Il est constitué par le monitoring couplé à une Gestion Technique Centralisée (GTC). Le dispositif de régulation et de supervision est intégré à l'armoire électrique de l'installation.*

Le projet de géothermie de AIRBUS Atlantic correspond à un dispositif de captage sur nappe qui utilise les calories (pour produire du chauffage) et les frigories (pour produire de la climatisation) de la nappe captée. Le dispositif projeté est composé de 3 puits de captage et de 3 puits de rejet.

Dans le cas d'une production de chaud (principalement concernée ici), l'eau prélevée dans le forage de production est réinjectée dans le forage de réinjection après avoir été refroidie (les calories prélevées dans le circuit primaire alimentent le circuit secondaire). Les calories injectées créent une zone froide d'extension croissante autour du forage d'injection. Cette perturbation thermique peut parvenir au forage de production à l'issue d'un temps de fonctionnement appelé temps de percée, plus ou moins long. À partir de ce temps de percée, le recyclage thermique implique la diminution progressive de l'écart thermique exploitable.

L'évolution de la température au forage de production, du fait de la perturbation thermique, dépend d'un certain nombre de paramètres. La qualité des informations hydrogéologiques rassemblées au départ conditionne donc en grande partie la validité des estimations du comportement thermique de l'aquifère. Les investigations réalisées sur le puits historique (FI3) et le forage réalisé au titre de la GMI (FP2) ont permis d'avoir une bonne qualité de données d'entrée pour le modèle. À noter que, bien que la craie soit une formation relativement homogène (au niveau de sa lithologie et de sa fracturation), des hétérogénéités non définissables à ce stade peuvent exister et faire varier les résultats de la modélisation hydrothermique et hydrodynamiques présentés dans cette partie.

Cette modélisation a été réalisée en considérant l'utilisation du puits historique de l'usine en tant que forage d'injection (FI3).

Toutefois, à la suite de l'avancement des études de maîtrise d'œuvre (phase APS), la réhabilitation de cet ouvrage n'a pas été retenue, au profit de la réalisation d'un nouvel ouvrage dédié.

Au regard des délais et des enjeux associés à la reprise complète de la modélisation, il a été fait le choix de conserver les résultats existants. Ce choix est jugé conservatif dans la mesure où les hypothèses retenues initialement sont globalement plus pénalisantes que celles associées à la configuration finalement projetée.

En effet :

- la localisation du futur forage FI3 reste proche de celle du puits historique et s'inscrit dans un contexte hydrogéologique équivalent ;
- la conception du nouvel ouvrage permettra d'atteindre des performances hydrodynamiques plus favorables (meilleure injectivité) ;
- en conséquence, les incidences thermiques et piézométriques simulées avec le puits historique sont considérées comme majorantes par rapport à celles attendues avec un ouvrage neuf.

Les résultats de la modélisation présentés dans ce dossier sont donc jugés conservatifs, dans la mesure où ils conduisent à une estimation des incidences plus défavorable que celle attendue pour le projet retenu.

6.1.2. Calculs thermiques et hydrodynamiques

6.1.2.1. Caractéristiques prévisionnelles du multiplet géothermique

D'après les données issues de la réalisation du forage FP2, quatre des six futurs ouvrages d'exploitation devraient recouper une zone relativement perméable entre 37 et 55 m de profondeur.

Au niveau du forage d'eau réalisé au titre de la GMI (FP2), le prélèvement sera réalisé entre 23,5 et 49 m de profondeur.

Au niveau du puits historique (FI3), le rejet s'effectuera entre 24 et 38 m de profondeur.

6.1.2.2. Principes de calcul – Maillage retenu

L'étude de l'impact du projet sur les eaux souterraines intègre à la fois les aspects thermiques (recyclage interne, incidence sur les tiers) et les aspects piézométriques (rabattement au voisinage du futur puits de pompage et remontée au voisinage du futur puits de rejet).

L'outil mis en œuvre est le **logiciel MARTHE**, standard français développé par le BRGM. Il s'agit d'un modèle aux différences finies qui permet, en plus de l'hydrodynamique, de simuler le transfert de chaleur en intégrant les échanges thermiques entre l'eau et la matrice de l'aquifère.

Afin de prendre en compte l'aspect tridimensionnel du problème, c'est un maillage multicouche qui a été mis en œuvre. Il est constitué de 2 couches simulant une hauteur aquifère d'environ 30 m. Notons que :

- La couche n° 1 représente la partie supérieure de l'aquifère. L'épaisseur de la couche n° 1 est de 38 m (correspondant à la hauteur crépinée du forage existant sur le site) ;

- La couche n°2 représente la partie inférieure de l'aquifère (qui sera sollicitée sur les 4 nouveaux ouvrages). Cette couche est épaisse de 17 m, ce qui correspond à la partie de l'aquifère plus productive (située entre 38 et 55 m de profondeur).

En plan (directions X et Y), la taille des mailles est de 20 x 20 mètres. Pour affiner la discrétisation au niveau du projet, un maillage gigogne de taille 4 x 4 m a été introduit sur 91 lignes et 100 colonnes du maillage principal. Le maillage comporte ainsi 446 703 mailles par couche, soit 893 406 mailles au total.

Le domaine modélisé couvre une superficie d'environ 91 km². Une telle extension du modèle permet de s'affranchir des effets de bords, tout en assurant une certaine précision autour du projet (petites mailles dans le gigogne) et des temps de calcul raisonnables (extension du modèle et taille des plus grandes mailles).

Les conditions imposées aux limites sont les suivantes (voir Figure 71) :

- Limites Nord et Sud : potentiel imposé selon la piézométrie moyennes eaux
- Toutes les autres limites : condition de flux nul correspondant à des lignes de courant.

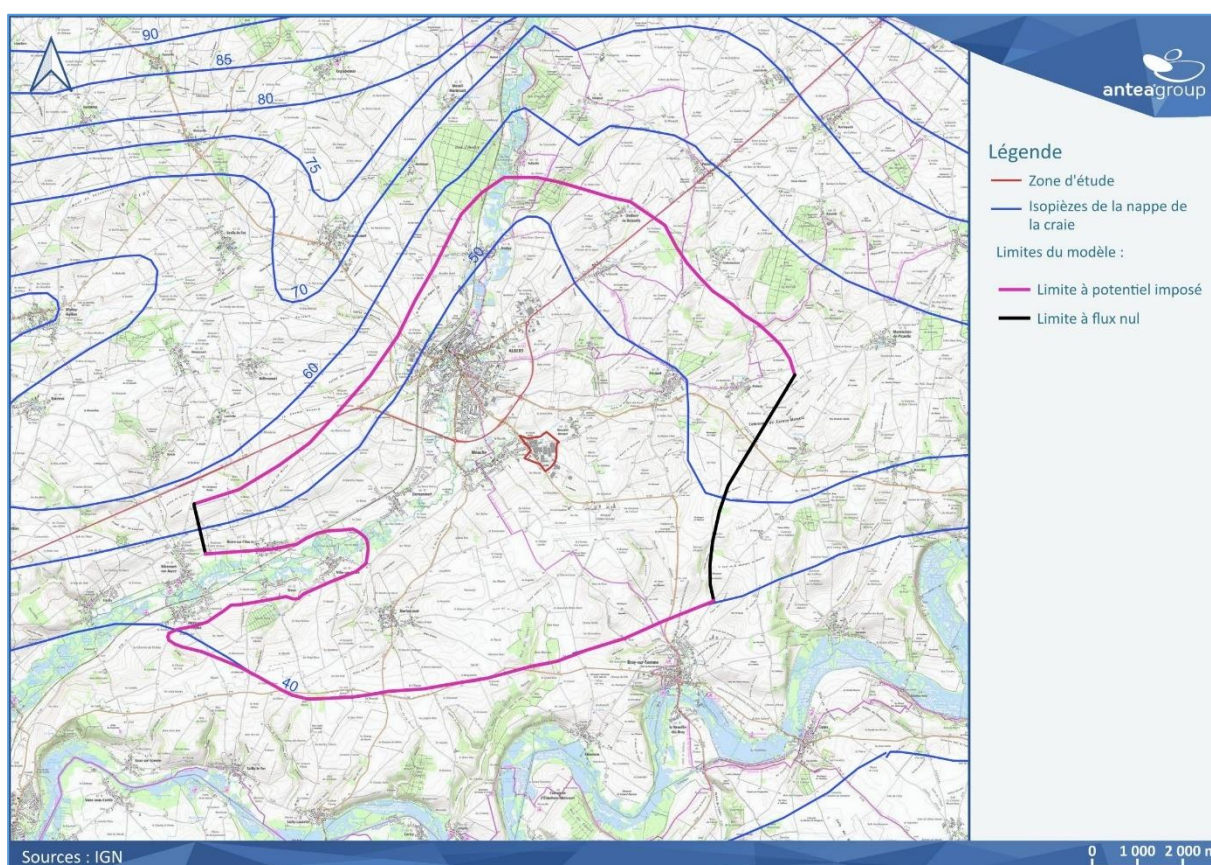


Figure 71 : Délimitation du modèle maillé

6.1.2.3. Paramètres hydrauliques

Les caractéristiques de l'aquifère sont tirées des résultats issus de la réalisation du forage de reconnaissance :

- Perméabilité de l'aquifère : au niveau du forage de reconnaissance réalisé, la perméabilité de la nappe de la craie peut être estimée aux environs de 9.10^{-3} m/s en prenant en compte une hauteur productive de 12 m. Trois zones ont été définies dans le modèle :
 - Une première zone correspondant au fond de la vallée de l'Ancre et à la vallée du cours d'eau du Fossé où la perméabilité est forte (9.10^{-3} m/s)
 - Une deuxième zone sur les coteaux, où la perméabilité est logiquement un peu plus faible (6.10^{-3} m/s)
 - Une troisième zone au niveau des plateaux, où l'altitude est voisine ou supérieure à 100 m et où la perméabilité est encore plus faible (3.10^{-3} m/s).
- Absence d'anisotropie pour toutes les couches ($K_H / K_V = 1$), ce qui est sécuritaire, la perméabilité verticale étant généralement inférieure à la perméabilité horizontale ;
- Porosité cinématique : 5 % ;
- Coefficient d'emmagasinement : 1 % ;
- Recharge de l'aquifère : 120 mm/an.

6.1.2.4. Calage

Les conditions aux limites et le zonage des perméabilités permettent de reproduire la piézométrie moyenne de la nappe (voir Figure 72), avec un gradient d'écoulement d'environ 2 ‰ au niveau du site et un niveau moyen calculé avant-projet d'environ + 48,88 m NGF au droit du forage de reconnaissance.

Ce niveau est similaire à celui mesuré le 19 novembre 2024 (représentatif d'une situation de moyennes eaux) et qui était de 49,04 m NGF.

Au niveau du site d'étude, la nappe s'écoule vers le Sud-Est. À l'échelle du modèle, la nappe s'écoule du Nord vers le Sud et est drainée par la vallée de l'Ancre.

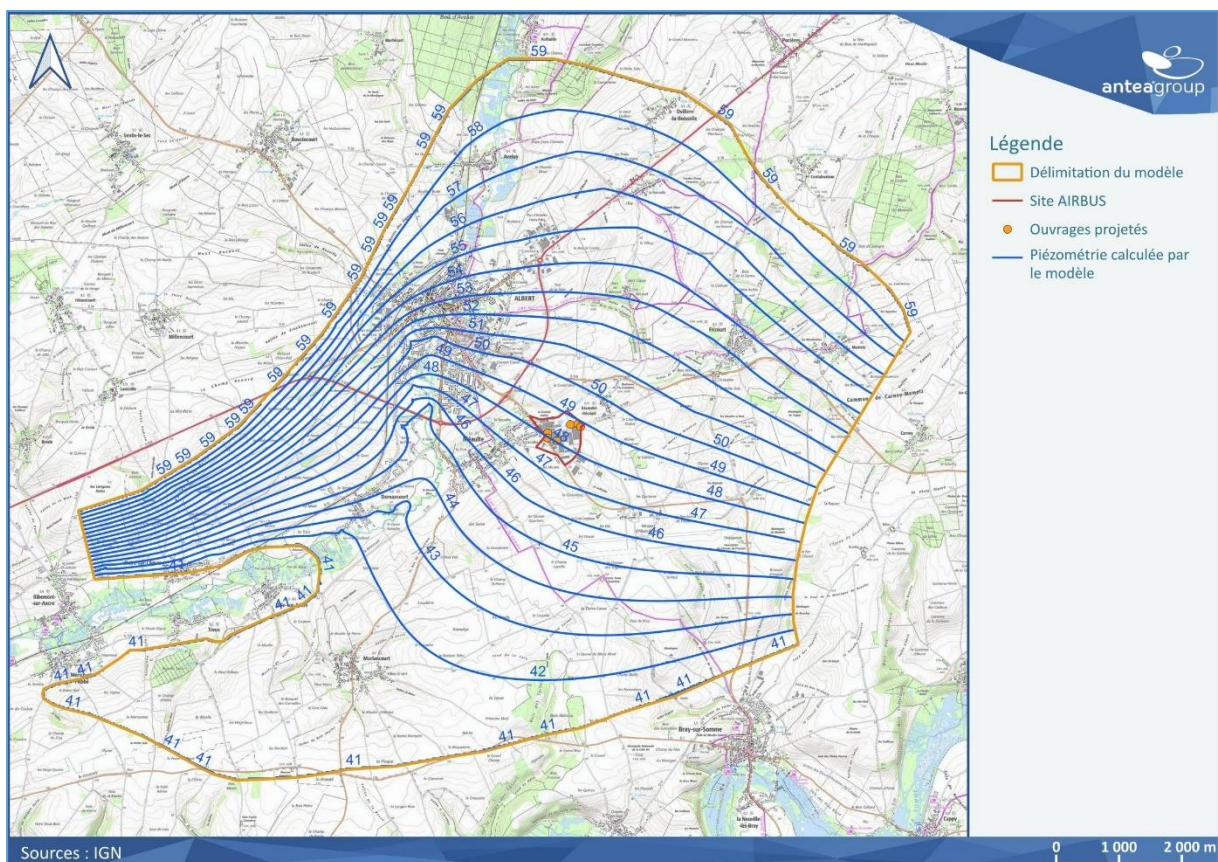


Figure 72 : Piézométrie calculée par le modèle en situation de moyennes eaux

6.1.2.5. Paramètres thermiques

Les paramètres thermiques retenus sont les suivants :

- Température moyenne de la nappe : $T_0 = 10,8^\circ\text{C}$;
- Conductivité thermique des alluvions : 1,5 W/m/deg ;
- Conductivité thermique de l'eau : 0,6 W/m/deg ;
- Chaleur spécifique des alluvions : 2.10^6 J/kg/deg ;
- Chaleur spécifique de l'eau : 4185 J/kg/deg ;
- Dispersivité thermique longitudinale : 30 m ;
- Dispersivité thermique transversale : 3 m.

6.1.3. Impact piézométrique

6.1.3.1. Principe des simulations

Pour l'évaluation des incidences piézométriques, **deux modélisations ont été réalisées en régime permanent** en intégrant **soit le débit d'exploitation maximal du doublet de forages envisagé (879 m³/h), soit le débit moyen d'exploitation (320 m³/h).**

6.1.3.2. Résultats

6.1.3.2.1. Débit maximal d'exploitation (879 m³/h)

Au niveau du puits de captage 1, avec un débit de pompage de 293 m³/h, la remontée piézométrique de la nappe, calculée par le modèle à l'extrados de l'ouvrage (dans la couche 1) est d'environ 41 cm.

À cette valeur de rabattement du niveau de la nappe à l'extrados du forage de rejet, se rajoute un rabattement supplémentaire traduisant les pertes de charge dans l'ouvrage et qui dépendent du débit de pompage.

Le rabattement total dans l'ouvrage est donc calculé de la manière suivante :

$$\text{Rabattement total} = \text{Rabattement à l'extrados} + \text{Rabattement liée aux pertes de charge}$$

Sur la base de la courbe caractéristique du forage de reconnaissance, les pertes de charge dans l'ouvrage peuvent être estimées à environ 55% du rabattement total observé dans l'ouvrage et peuvent en outre, augmenter au fil du temps si l'ouvrage se colmate. Le rabattement à l'extrados de l'ouvrage représente donc 45% du rabattement total. À partir de cette valeur, il est donc possible de déterminer la valeur de rabattement liée uniquement aux pertes de charge et donc le rabattement total.

Celui-ci s'établit ici à 92 cm (41 + 51 = 92 cm).

Pour une cote TN de + 70,4 m NGF IGN 69, le niveau de l'eau dans le puits de rejet devrait donc se situer, en situation de moyennes eaux (nappe à la cote de + 49,04 m NGF), à une cote d'environ 69,48 m NGF.

Le Tableau 26 présente l'ensemble des rabattements calculés au niveau des puits de captage (dans la couche 1 du modèle) et des remontées calculées au niveau des puits de rejet (dans la couche 1 du modèle).

Tableau 26 : Rabattements et remontées calculés au droit des différents ouvrages au débit maximal d'exploitation

Ouvrage	Rabattement (remontée) à l'extrados de l'ouvrage	Rabattement (remontée) total(e) dans l'ouvrage
Captage 1	41 cm	92 cm
Captage 2	42 cm	94 cm
Captage 3	35 cm	79 cm
Rejet 1	63 cm	1,41 m
Rejet 2	37 cm	83 cm
Rejet 3	30 cm	68 cm

La remontée calculée au niveau du puits de rejet 1 (puits existant sur le site) est plus importante que dans les autres ouvrages car le rejet s'effectue directement dans la couche 1 du modèle alors que dans les autres ouvrages, les prélèvements et les rejets sont réalisés dans la couche 2.

L'incidence globale du prélèvement et du rejet est présentée en Figure 73 ci-dessous. Au voisinage des puits de captage, le rabattement de la nappe atteint 20 à 30 cm mais s'atténue rapidement pour ne pas dépasser 5 cm à environ 200 m en aval hydraulique et 1400 m en amont hydraulique.

Au niveau des puits de rejet, la remontée de la nappe est de l'ordre de 15 à 25 cm avec là aussi, une forte atténuation de la remontée vers l'amont hydraulique (du fait du rabattement induit par les pompes). Vers l'aval hydraulique, la remontée devient inférieure à 5 cm au-delà d'environ 700 m.

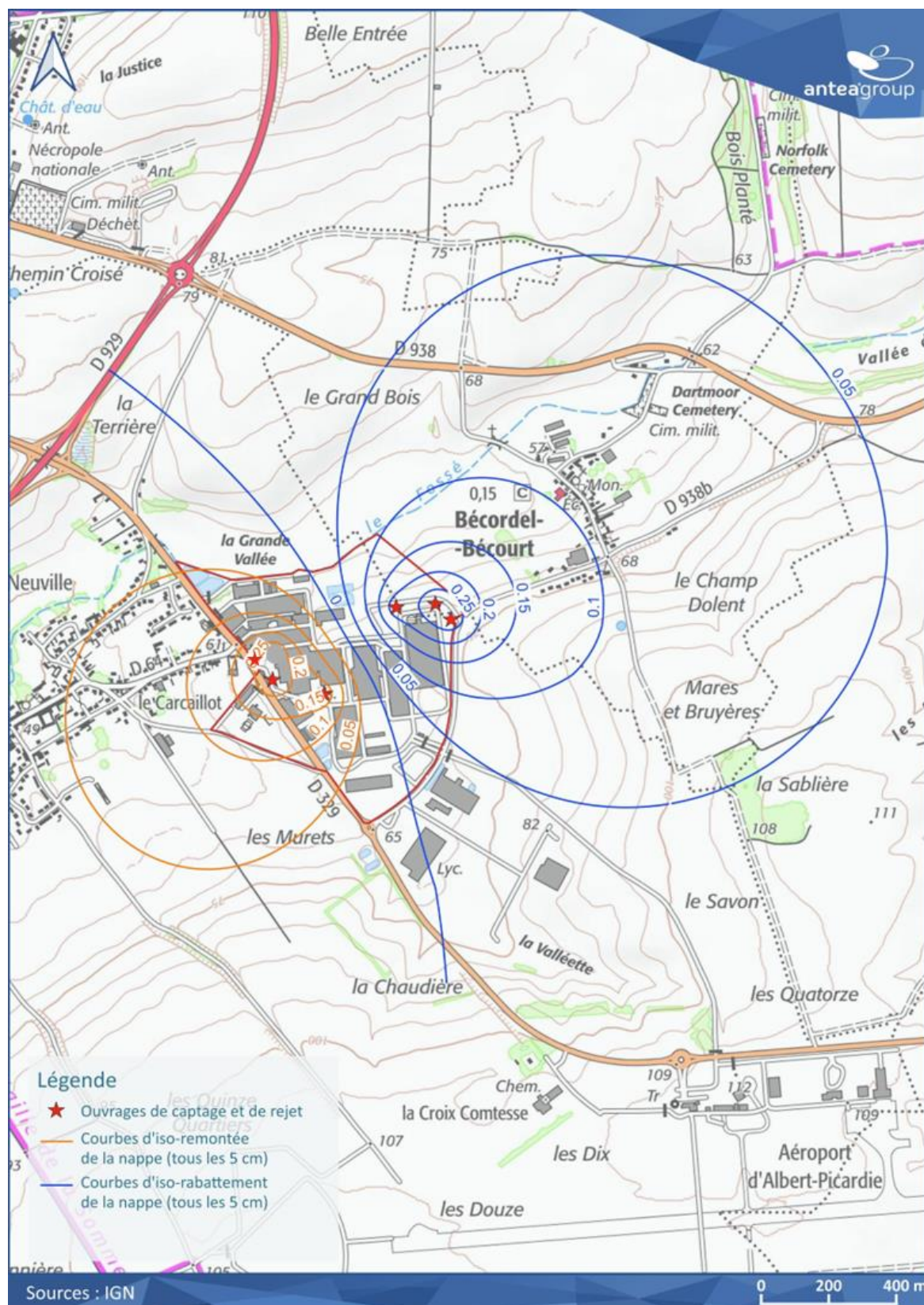


Figure 73 : Incidence piézométrique de l'exploitation du dispositif au débit maximal (879 m³/h)

6.1.3.2.2. Débit moyen d'exploitation (320 m³/h)

Le Tableau 27 présente l'ensemble des rabattements calculés au niveau des puits de captage et des remontées calculées au niveau des puits de rejet pour un débit d'exploitation global de 320 m³/h.

Tableau 27 : Rabattements et remontées calculés au droit des différents ouvrages au débit moyen d'exploitation

Ouvrage	Rabattement (remontée) à l'extrados de l'ouvrage	Rabattement (remontée) total(e) dans l'ouvrage
Captage 1	23 cm	52 cm
Captage 2	23 cm	52 cm
Captage 3	20 cm	45 cm
Rejet 1	30 cm	68 cm
Rejet 2	21 cm	48 cm
Rejet 3	19 cm	43 cm

Comme précédemment, la remontée calculée au niveau du puits de rejet 1 (puits existant sur le site) est plus importante que dans les autres ouvrages car le rejet s'effectue directement dans la couche 1 du modèle alors que dans les autres ouvrages, les prélèvements et les rejets sont réalisés dans la couche 2.

L'incidence globale de l'exploitation du dispositif au débit de 320 m³/h est présentée en Figure 74 ci-dessous. Au voisinage des puits de captage, le rabattement de la nappe atteint une dizaine de centimètres et s'atténue rapidement pour ne pas dépasser 5 cm à environ 275 m des ouvrages.

Au niveau des puits de rejet, la remontée de la nappe est de l'ordre de 5 à 10 cm avec là aussi une forte atténuation dès 150 m de distance.

Compte tenu des variations de niveau de la nappe engendrées par le projet par rapport à la situation actuelle, aucun ouvrage situé à proximité du projet ne sera impacté.

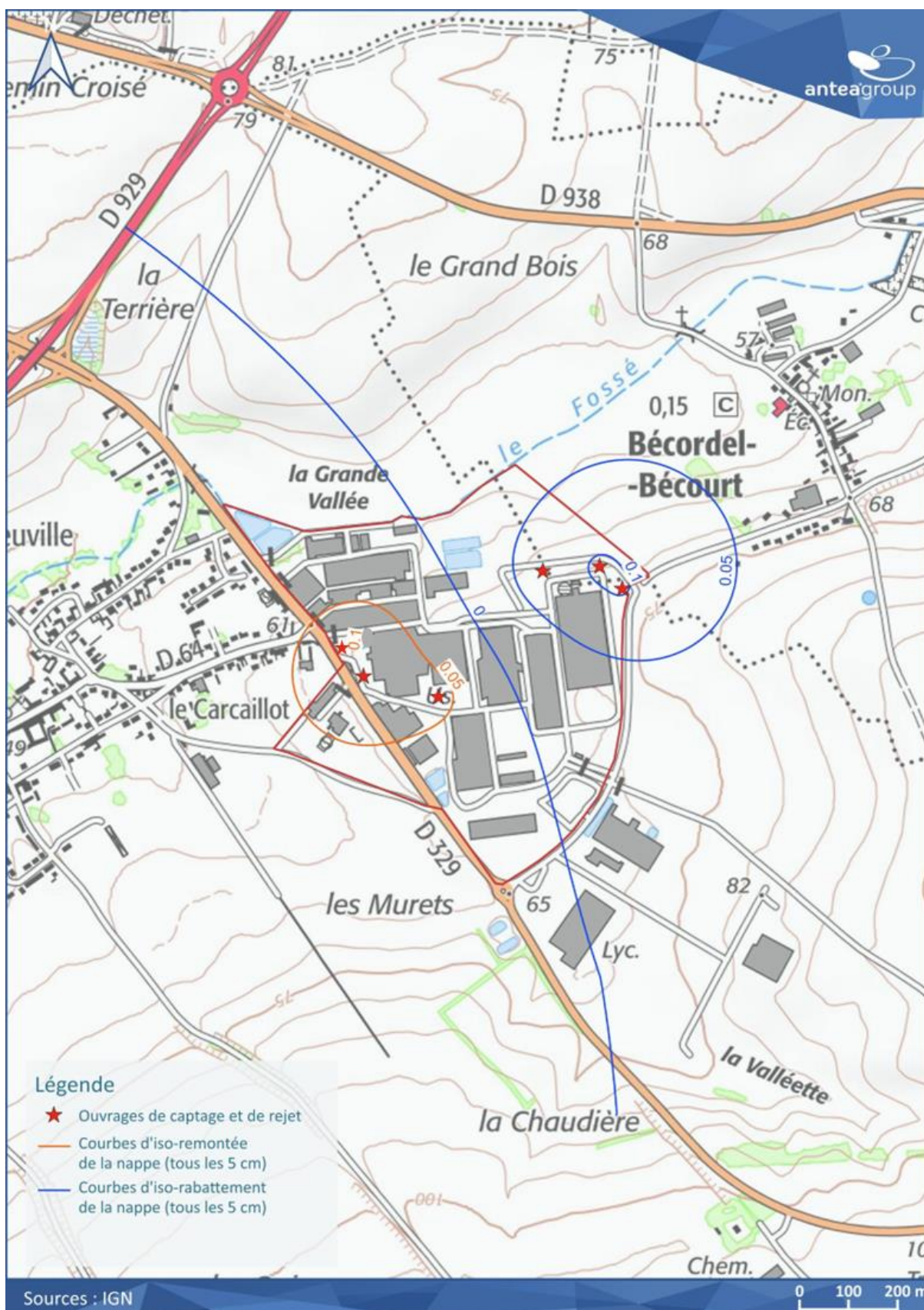


Figure 74 : Incidence piézométrique de l'exploitation du dispositif au débit moyen (320 m³/h)

6.1.4. Impact thermique

6.1.4.1. Principe des simulations

Seul le fonctionnement thermique du projet a été pris en compte afin d'évaluer le recyclage interne du doublet. L'exploitation est modélisée en régime permanent.

Deux simulations ont été mises en œuvre : l'une au débit moyen d'exploitation (320 m³/h) et l'autre au débit maximal d'exploitation (879 m³/h).

Dans les deux simulations un delta de température entre l'eau rejetée et l'eau captée de -5,8°C (soit un rejet à 5°C en prenant en compte une température initiale moyenne de la nappe de 10,8°C) a été considéré. En effet, l'installation est essentiellement prévue pour du chauffage même si en été, le delta de température entre l'eau rejetée et l'eau captée pourra atteindre +4,3°C.

⇒ **Ces simulations sont donc sécuritaires puisqu'elles ne prennent pas en compte de variation du débit de pompage et de réinjection et du delta de température au cours du temps.**

6.1.4.2. Résultats

6.1.4.2.1. Débit moyen d'exploitation (320 m³/h)

L'incidence thermique du fonctionnement du dispositif au débit de 320 m³/h est présentée en Figure 75 et Figure 76.

Cette figure montre l'absence de recyclage entre les eaux rejetées et les eaux captées.

Au niveau des puits de rejet, une bulle froide se forme : la température de la nappe au voisinage des ouvrages est ainsi de l'ordre de 6 à 9 °C (dans la couche 1 du modèle), soit une diminution de 2,1 à 4,8°C par rapport à une température de nappe initiale de 10,8°C.

Cette bulle s'étend ensuite vers l'aval hydraulique tout en diminuant. À 2 km des puits de rejet 1 et 2, la température de la nappe est de 9°C.

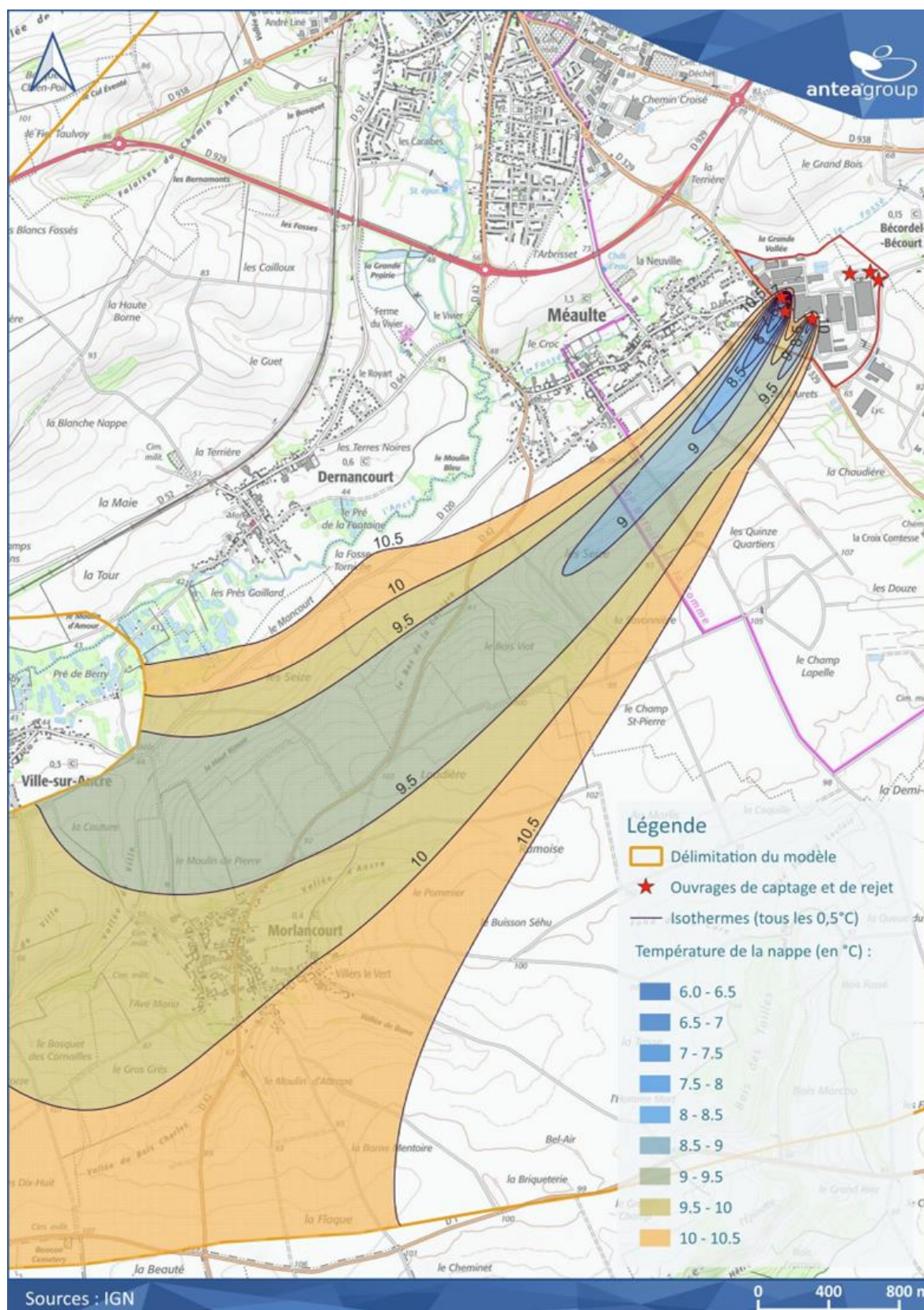


Figure 75 : Panache thermique engendré par l'exploitation du dispositif au débit de 320 m³/h

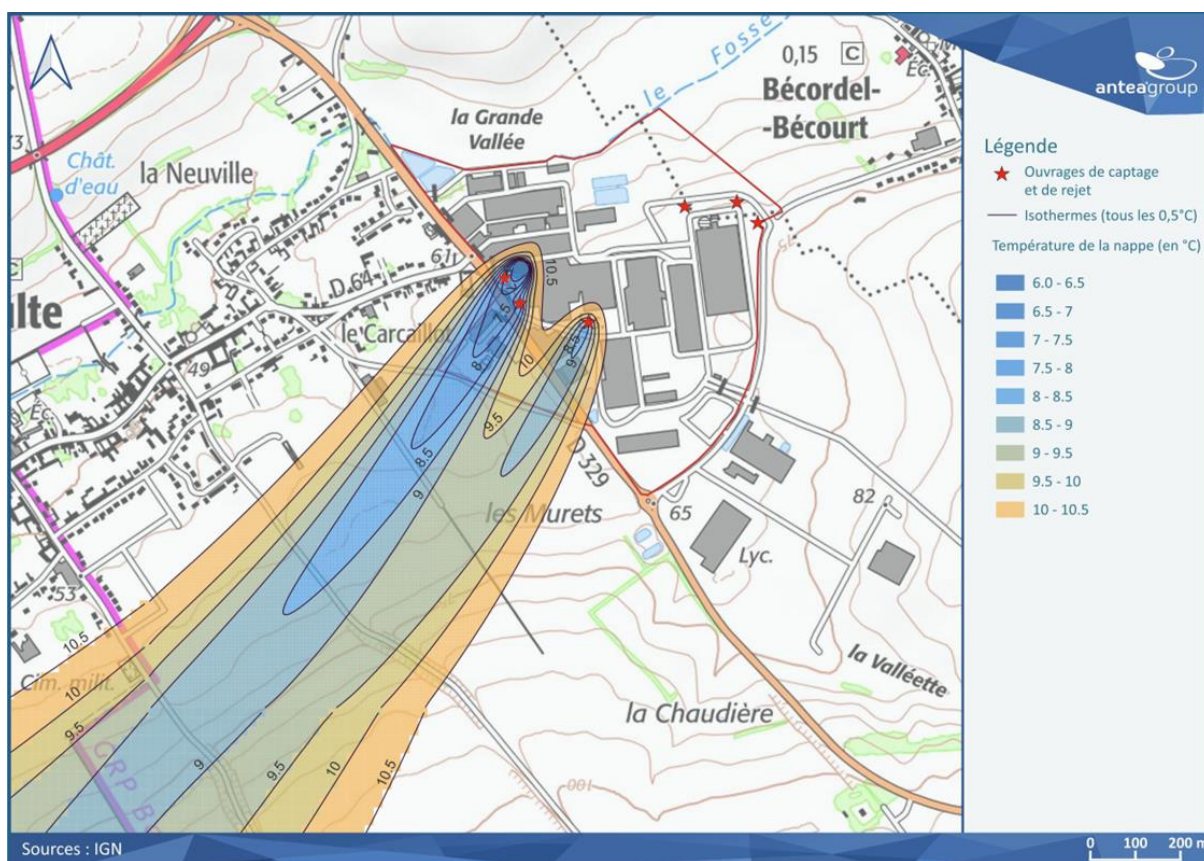


Figure 76 : Vue zoomée du panache thermique engendré par l'exploitation du dispositif au débit de 320 m³/h

6.1.4.2.2. Débit maximal d'exploitation (879 m³/h)

L'incidence thermique du fonctionnement du dispositif au débit de 879 m³/h est présentée en Figure 77 et Figure 78.

Comme dans la simulation précédente, **cette figure montre l'absence de recyclage entre les eaux rejetées et les eaux captées.**

Au niveau des puits de rejet, une bulle froide se forme : la température de la nappe au voisinage des ouvrages est ainsi de l'ordre de 5,2 à 5,7 °C (dans la couche 1 du modèle), soit une diminution de 5,1 à 5,6°C par rapport à une température de nappe initiale de 10,8°C.

Cette bulle s'étend ensuite vers l'aval hydraulique tout en diminuant. A 3,5 km des puits de rejet, la température de la nappe est d'environ 7°C.

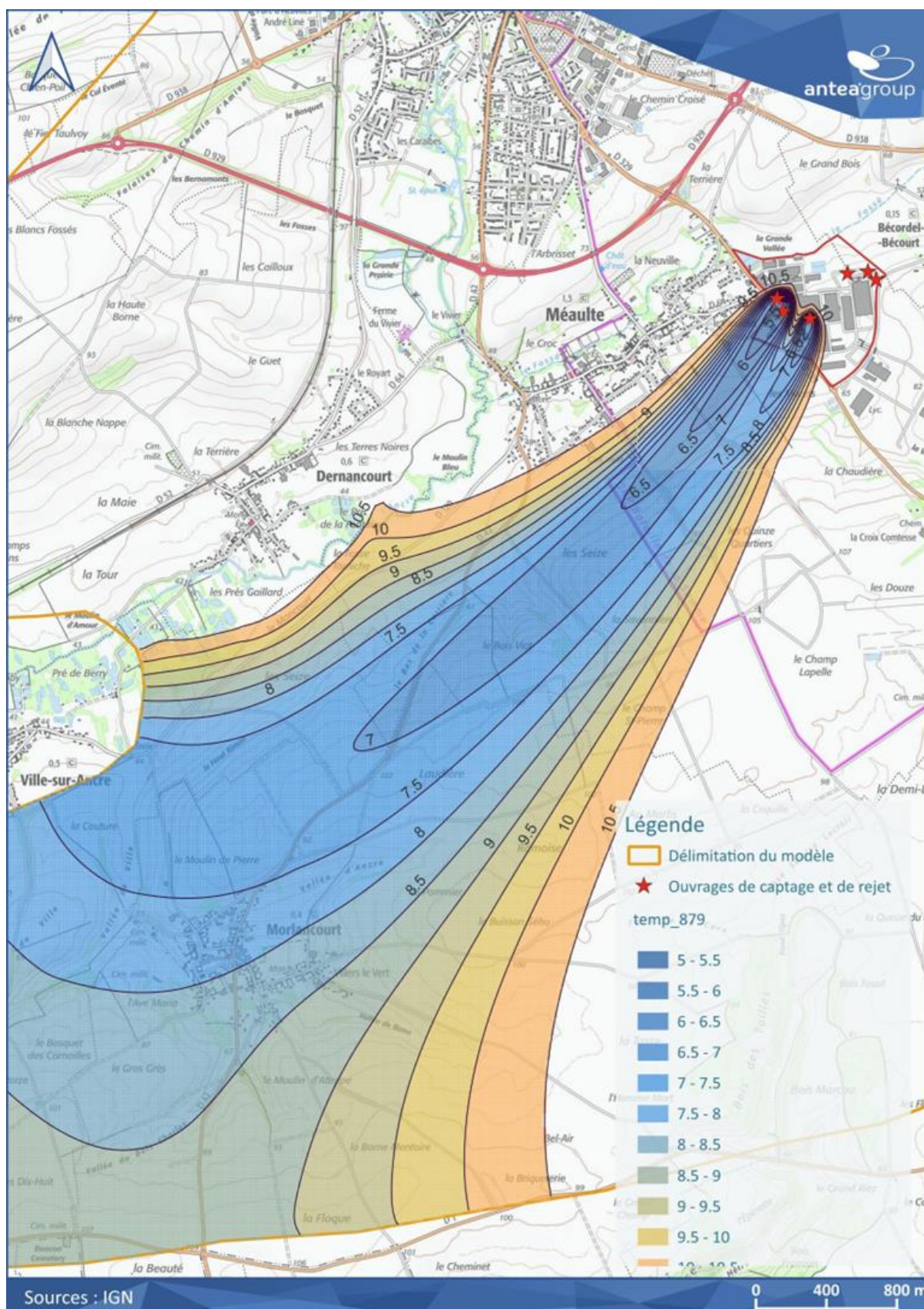


Figure 77 : Panache thermique engendré par l'exploitation du dispositif au débit de 879 m³/h

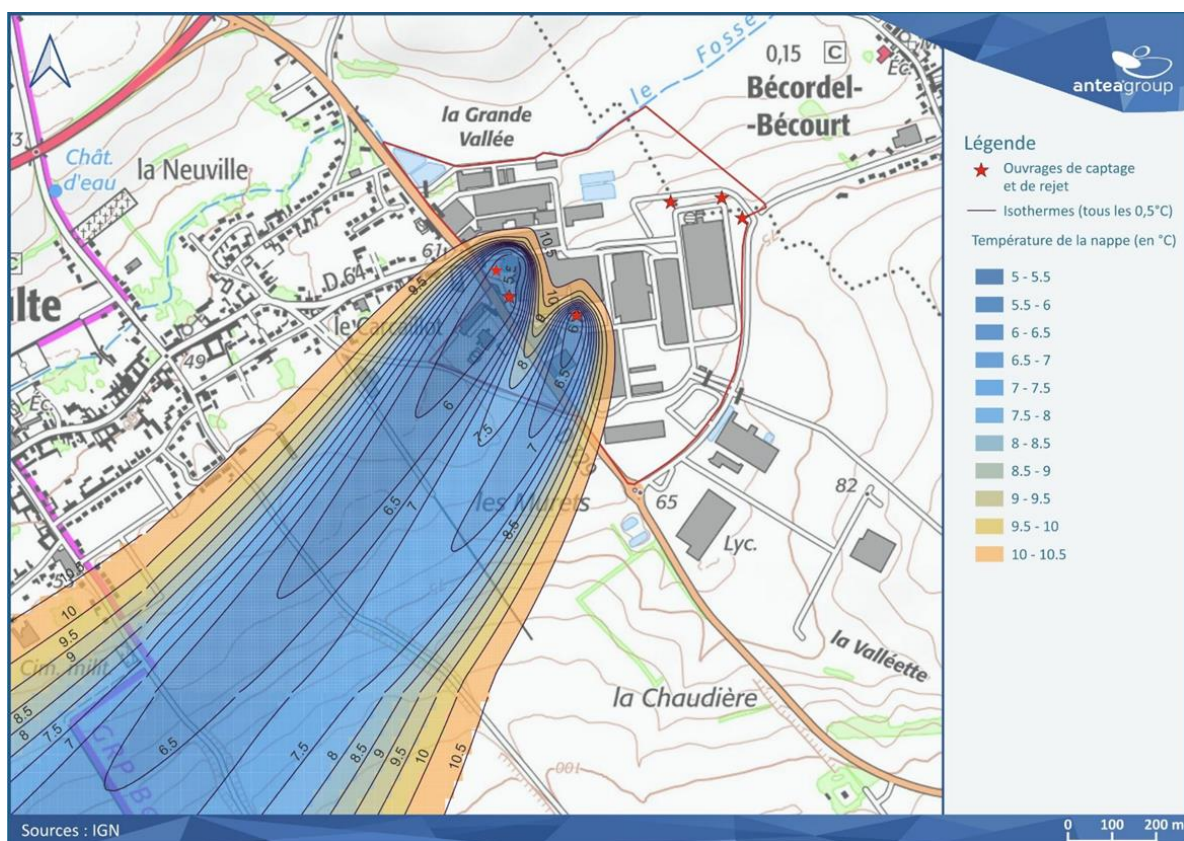


Figure 78 : Vue zoomée du panache thermique engendré par l'exploitation du dispositif au débit de 879 m³/h

6.2. Effets sur le milieu physique et naturel et mesures d'évitement ou de réduction

6.2.1. En phase travaux

6.2.1.1. Incidence sur le paysage et sur le milieu superficiel

En phase travaux, la réalisation des forages nécessite l'utilisation d'une machine de forage et du matériel divers (bac de décantation, groupe électrogène, dessableur...). L'impact visuel durant les travaux est ainsi proche d'un impact paysager généré par un chantier habituel de travaux publics.

Les travaux de forage peuvent potentiellement entraîner des dégradations du sol et générer des nuisances (pollution éventuelle par les hydrocarbures des engins de chantier).

Les travaux de forages seront réalisés uniquement sur des surfaces enherbées. Il n'y aura pas de débroussaillage et d'élagage pour ces travaux.

Mesures de réduction et de suppression des effets

En phase travaux, il n'est prévu aucun stockage ou manipulation de produits potentiellement polluants sur des surfaces perméables et à proximité immédiate des forages non cimentés et des tranchées.

Le chantier sera équipé du matériel adéquat pour prévenir tout risque de pollution (présence de kit anti-pollution, application de procédures en adéquation avec les chartes « chantier propre » mises en place...).

Par ailleurs, il n'est pas prévu d'entretien particulier d'engins sur site, hormis éventuelles pannes ou avaries sur des engins nécessitant une réparation sur site. Dans cette éventualité, les mesures conservatoires seront prises pour éviter tout risque de pollution (utilisation de kit anti-pollution notamment).

Les cuttings et eaux de forage seront stockés temporairement dans un bac et seront évacués en fin de chantier par un camion hydrocureur vers une filière de traitement spécialisée. Cela permet de ne pas régaler les cuttings sur place compte-tenu de la nature du site. Les cuttings et eaux de forage sont jugés non pollués.

Des plaques de roulement pour poids-lourds pourront être placées sur les plateformes de travaux, permettant une reprise rapide de la végétation après travaux.

Il n'y aura pas d'impact visible depuis la route extérieure du site. La base vie, la circulation des véhicules et la foration seront les seules nuisances visuelles des travaux.

Le site industriel d'AIRBUS Atlantic voit quotidiennement le passage d'engins lourds et de chantiers.

L'effet est donc jugé négligeable.

6.2.1.2. Incidence sur le sous-sol

La foration au rotary à l'eau claire au travers des formations quaternaires et crayeuses n'aura pas d'impact sur le sous-sol. Le risque sismique est étudié en partie 3.1.4 du document.

L'effet est donc jugé nul.

6.2.1.3. Incidence sur les eaux souterraines

Quantitative

La foration au rotary à l'eau claire au travers des formations quaternaires et crayeuses n'aura pas d'impact sur les eaux souterraines.

Au cours des travaux, il est prévu de réaliser des opérations de pompage et d'injection sur les ouvrages. Ces opérations (forage rotary eau claire, nettoyage, développement et investigations hydrogéologiques) permettent d'assurer la bonne réalisation des ouvrages et de définir les paramètres hydrodynamiques de l'aquifère, les pertes de charges dans l'ouvrage, et le comportement en exploitation. L'ensemble de ces opérations sont décrites en partie 5.

Ces opérations impliquent un prélèvement ponctuel des eaux souterraines. L'ensemble des eaux pompées transiteront jusqu'aux bassins d'infiltration de l'usine, en aval, et seront ainsi restituées à la nappe par infiltration. Les tests d'injection entraîneront un prélèvement dans les forages (ou par le réseau de sprinklage dont les eaux proviennent du forage) et une injection directement dans la nappe. Le prélèvement et le rejet des eaux de nappe au réseau d'eau pluviale est compatible avec l'arrêté ICPE de l'usine AIRBUS Atlantic.

Ainsi l'ensemble des volumes pompées seront rendus à la nappe (en dehors de la phase de test).

Qualitative

La création d'un forage peut potentiellement entraîner des conséquences qualitatives sur la nappe pendant et après les travaux. Pour s'en prémunir, toutes les dispositions devront être prises pour ne pas impacter le milieu. Au cours des travaux, le principal risque accidentel identifié est le déversement à la surface du sol (*ou dans la nappe*) de substances dommageables pour l'environnement.

Si malgré toutes ces précautions un incident venait à survenir, l'entreprise de forage devra disposer sur site de matériaux absorbants pour faire face à un éventuel déversement accidentel (huile, fioul). La conception des forages a été également adaptée pour limiter tout risque de contamination des eaux captées au cours de la vie de l'ouvrage :

- L'espace annulaire trou/tubage du forage sera cimenté par un ciment type Cpa55 – permettant de cimenter l'avant puit en acier et la partie pleine en PVC de la colonne captante ;
- Les forages devront être dotés à minima en surface d'un capot de fermeture métallique. Ce dernier sera surélevé à +0,5 m/sol, dans l'attente de la mise en place d'une chambre de pompage ;

Comme pour le forage d'eau réalisé au titre de la GMI, l'utilisation d'acide pour développer les forages est conseillée. Cette méthode entraînera une modification locale et temporaire du pH de l'eau. Cet acide sera neutralisé lors de sa mise en contact avec les calcaires du sous-sol, engendrant la formation de sel (chlorure de calcium) et de gaz carbonique. L'utilisation d'une tonne d'acide à 37 % générera environ 0,56 tonne de chlorure de calcium. Lors du pompage après acidification, le pH sera contrôlé et éventuellement ajusté dans un bac à l'aide de chaux.

Les travaux de forage peuvent potentiellement entraîner le déversement la mise en suspension de particules fines et générer des nuisances (pollution éventuelle par les hydrocarbures des engins de chantier).

Sur d'autres aquifères

Les forages ne capteront et ne réinjecteront que dans la nappe de la craie. Il n'y a pas d'autre aquifère recoupé par le projet.

Thermique

Il n'y aura pas d'incidence thermique en phase travaux.

Mesures de réduction et de suppression des effets

Ces mesures d'usage seront mises en place pour la phase travaux :

- Le bon état des engins utilisés sur site sera vérifié préalablement à l'intervention ; une attention particulière sera apportée sur l'état des circuits hydrauliques pouvant être vecteur de pollution en cas de fuite.
- L'entreprise ne procédera pas au stockage sur site de produits sensibles ou polluants.
- Les niveaux d'huile ou de carburants se feront sous la protection d'un bac de rétention permettant de récupérer les produits de déversement accidentel. Les vidanges seront proscrites sur le chantier.
- Si l'alimentation de la pompe se fait par un groupe électrogène, il conviendra de mettre le groupe sur rétention.
- Minimiser le délai entre réalisation du forage et l'installation des équipements et la tête de puits ;
- Protection étanche de la tête de puits avant sécurisation ;
- Récupération du volume d'acide neutralisé après opération de développement ;
- Remplir des espaces annulaires de forages qui le nécessitent avec du ciment préparé avec de l'eau non-polluée ;

Le foreur réalisant les travaux disposera de la qualification Certi'forage sur la base du référentiel RGE.

L'effet est donc jugé négligeable.

6.2.1.4. Incidence sur la faune et la flore

Un diagnostic faune, flore, zone humide et habitat sur quatre saisons a été lancé par Antea Group (sous-traitance du bureau d'étude NATURAGORA) sur le site AIRBUS Atlantic de Méaulte, en date d'avril 2025.

Un rapport intermédiaire a été émis en août 2025 : Diagnostic écologique sur 4 saisons et diagnostic zone humide sur critères floristiques dans le cadre de l'aménagement sur le site AIRBUS situé à Méaulte (80). Le rapport intermédiaire est joint en Annexe IX :

La seule espèce à enjeux réglementaire observée sur le site d'AIRBUS Atlantic est l'œdicnème criard. Les travaux de forages se situent à plus de 100 m du nid d'œdicnème criard. Les nuisances générées par le chantier (détaillées en partie 6.3) seront limitées, de courtes durées et n'impacteront pas cette espèce. Aucune espèce à enjeux n'a été identifiée sur les terrains où les forages seront réalisés et sur l'emprise des plates formes installées lors de la réalisation de ces ouvrages.

Le rapport final sera élaboré et disponible en avril 2026. Il pourra être communiqué sur simple demande. Au vu de l'environnement du site et de la localisation des forages (site industriel avec le passage quotidien de poids lourds, pièces d'avion et circulation de piétons), l'enjeu apparaît très limité. Si des habitats étaient finalement identifiés au droit des forages, les travaux seront réalisés en dehors des périodes de reproduction et de nidification, au cas par cas. L'implantation des forages ne sera pas modifiée pour assurer la bonne exploitation.

L'effet n'est donc encore identifié en totalité mais est d'après les premières observations, il est anticipé comme négligeable.

6.2.2. En phase exploitation

6.2.2.1. Incidence sur le paysage et sur le milieu superficiel

Les forages seront enterrés et une chambre de pompage étanche sera installée autour de la tête de puits avec l'ensemble des équipements hydrauliques. L'ensemble des réseaux de raccordements hydrauliques et électriques seront enterrés, recouverts par des voiries et espaces verts. Les plans des réseaux seront métrés et intégrés aux plans de l'usine.

L'impact des travaux sur les espaces verts sera rapidement résorbé par la repousse de l'herbe, en particulier si les plaques de roulement sont utilisées.

Il n'y aura pas d'impact sur les écoulements superficiels. Les forages et les chambres ne vont pas imperméabiliser la zone.

Le projet se situe dans l'enceinte d'un site industriel peu végétalisé.

L'effet est donc jugé nul.

6.2.2.2. Incidence sur le sous-sol

L'exploitation de l'installation géothermique n'aura pas d'impact sur le sous-sol. Le risque sismique est étudié en partie 3.1.4 du document.

L'effet est donc jugé nul.

6.2.2.3. Incidence sur les eaux souterraines

La modélisation hydrodynamique présentée en partie précédente rend compte de l'incidence piézométrique et thermique attendue sur les eaux souterraines.

Quantitative

L'ensemble des volumes d'eaux prélevés aux forages de production du multiplet géothermique seront réinjectés en nappe par les forages de réinjection au cours de l'exploitation. Les volumes nécessaires à l'exploitation sont décrits en partie 3.2.2.

La modélisation permet d'observer que la baisse ou la réhausse du niveau piézométrique sera nulle au régime d'exploitation moyen de l'installation. Au régime maximum d'exploitation, représentant le débit exploité pendant quelques heures dans l'année, une baisse du niveau de nappe de l'ordre de 10 cm pourrait être observée au niveau du « Fossé », tandis que la réhausse due à la réinjection sera de l'ordre de 5 cm. Ces incidences sont donc peu significatives car elles seront rapidement résorbées lorsque le débit d'exploitation sera moins important. Rappelons que le « Fossé » est un affluent secondaire de la vallée de l'Ancre.

On rappelle que sur le territoire du site AIRBUS Atlantic de Méaulte, les zones humides (réglementée au titre de la loi sur l'eau) et les zones à dominante humide (non réglementaire) sont liées à la vallée de l'Ancre qui passe à l'ouest de la commune de Méaulte, à plus de 2,25 km des forages de production et à 1,7 km du forage de réinjection le plus proche. Le cours d'eau du « Fossé » identifié en Figure 36 au nord de l'usine n'est pas cartographié comme zone humide ou zone à dominante humide. Cependant, NATURAGORA met en évidence la présence de milieux potentiellement humides au nord du périmètre d'étude avec des probabilités allant d'assez forte à très forte (selon le Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides (RPDZH)).

Ainsi, les incidences piézométriques du projet recouperont le zonage des milieux potentiellement humides au nord. Les baisses ou hausse du niveau piézométrique seront faibles, de l'ordre de 5 à 10 cm au régime d'exploitation maximal. Au régime moyen, les impacts ne seront pas significatifs. Les incidences piézométriques ne recoupent pas ces milieux potentiellement humides que ce soit pour le régime moyen comme pour le régime maximal.

Qualitative

Par nature, une exploitation de géothermie sur aquifère peut engendrer des incidences qualitatives sur les eaux souterraines.

Les risques sont les suivants :

- Déséquilibre physico-chimique : modification de la température, du pH et du potentiel redox des eaux souterraines ;
- Corrosion et dégradation des équipements et réseaux hydrauliques ;
- Mélange avec produits lubrifiants ou autre ;

L'installation fera l'objet d'un programme de maintenance régulier pour vérifier l'état des ouvrages, équipements et réseaux.

Une analyse de qualité des eaux souterraines sera réalisée lors des opérations de maintenance sur les forages.

L'installation répondra aux normes en vigueur, avec des réseaux inox de qualité alimentaire. Les équipements encrassés et susceptibles de se détériorer seront nettoyés ou remplacés et envoyés dans les filières de traitement adaptés.

Sur d'autres aquifères

Les forages ne capteront et ne réinjecteront que dans la nappe de la craie.

Thermique

Il n'y aura pas d'incidence thermique en phase travaux.

L'effet est donc jugé peu significatif.

6.2.2.4. Incidence sur les ouvrages voisins

La figure suivante localise les ouvrages voisins identifiés dans la BSS dans un rayon de 1,5 km autour du centroïde de l'usine et jusqu'à Ville-sur-Ancre et Morlancourt où l'impact thermique a été observé à partir de la modélisation numérique. Seuls les points d'eau sont illustrés (les sondages et ouvrages rebouchés ont été retirés). La figure localise également les périmètres de protection de captage d'eau potable en vigueur pour le département de la Somme.

Aucun ouvrage n'étant pas la propriété d'AIRBUS Atlantic n'est compris dans l'emprise du périmètre d'exploitation sollicité.

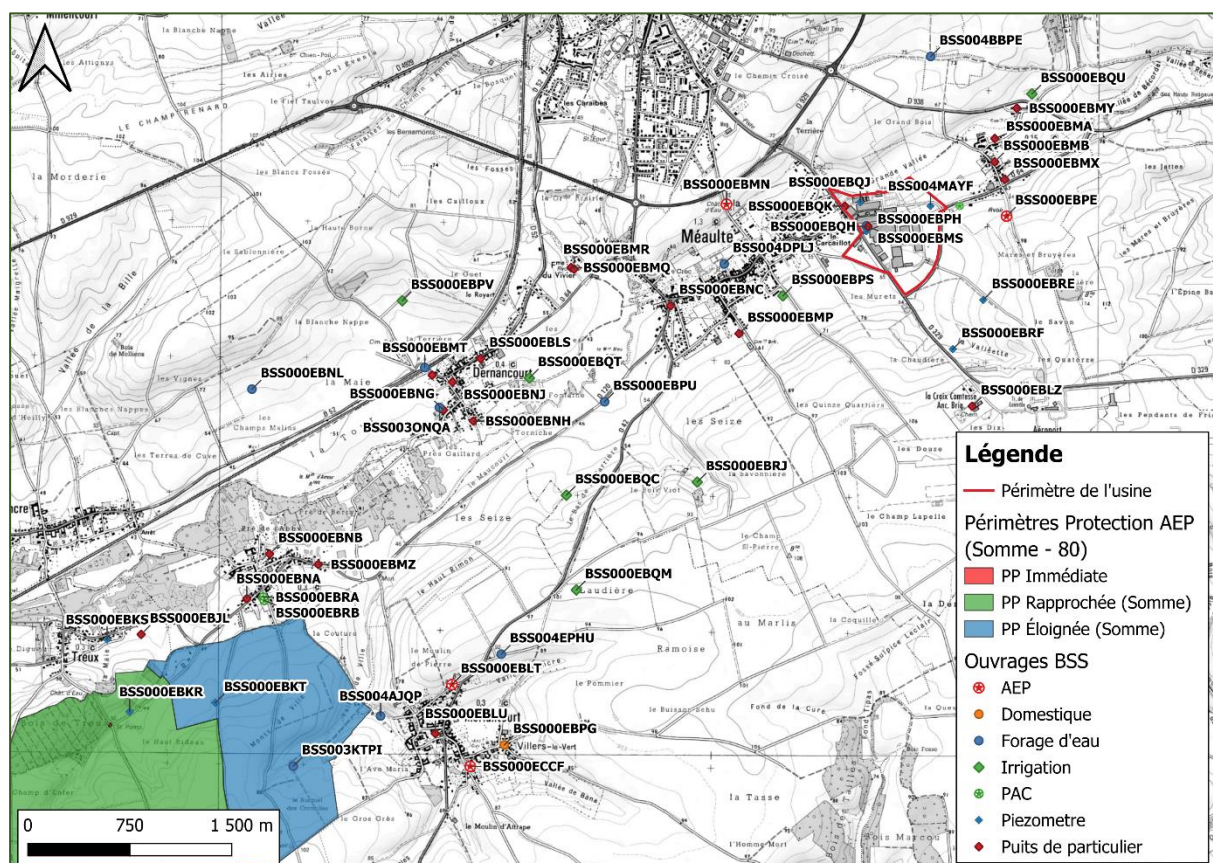


Figure 79 : Localisation des ouvrages voisins et des périmètres de protection des captages AEP
 (source : BSS et ARS Hauts-de-France)

De manière générale, les ouvrages existants sont peu nombreux dans la zone d'impact thermique et piézométrique. On relève la présence essentiellement de forages agricoles qui ne sauraient être affectés par une diminution de la température des eaux souterraines pour l'irrigation. Les puits de particuliers servent principalement à l'arrosage de jardin ou de pelouses, leur exploitation n'est pas avérée et si tel était le cas, les volumes sont très limités par rapport à la ressource globale de la craie.

Parmi les captages « AEP » identifiés sur la carte à Bécordel-Bécourt, Méaulte et Morlancourt, ces derniers ne sont plus exploités. Ces captages ne disposent pas de périmètre de protection et aucun prélèvement n'est enregistré sur la BNPE (Banque Nationale des Prélèvements Quantitatifs en Eau consulté en date de mai 2025). Les captages d'eaux potables exploités à ce jour sont ceux de Fricourt à l'amont hydraulique, de Treux à l'aval et d'Aveluy au nord d'Albert, de l'autre côté de la vallée.

L'effet est donc jugé faible.

6.2.2.5. Incidence sur les installations de géothermie à proximité

Aucun périmètre de recherche ou d'exploitation ne se situe à proximité du projet.

La figure suivante localise les installations de géothermie dans le secteur d'étude (geothermies.fr).

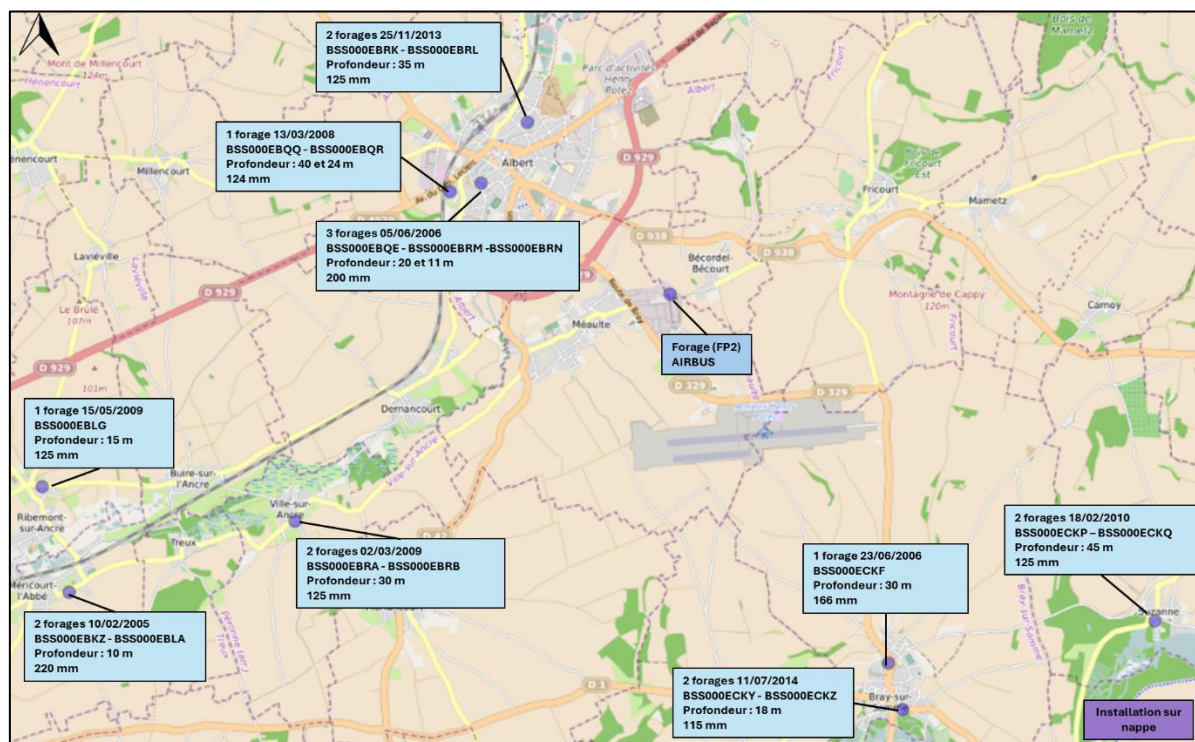


Figure 80 : Localisation des installations de géothermie dans le secteur (source : geothermies.fr)

D'après les résultats de la modélisation, il n'y a pas d'installation de géothermie dans le rayon d'action des pompes et de la réinjection.

Au niveau de l'incidence thermique, le modèle ne se prolonge pas jusqu'à l'installation localisée à Ville-sur-Ancre (visible également en Figure 79) à 5 km au sud-ouest de l'usine, mais par extension une stabilisation de la température est attendue autour de 9°C au lieu des 11°C initiale au régime d'exploitation moyen. Au régime d'exploitation maximal, la stabilisation de la température est de l'ordre de 7,5 °C, cependant ce régime d'exploitation est ponctuel et de courte durée. C'est bien l'impact au régime d'exploitation moyen qui pourrait être observé sur cette installation.

L'installation est localisée sur une maison individuelle, les puissances échangées sont probablement faibles. Considérant l'ancienneté de l'installation, il est également probable que l'installation ne soit plus exploitée. L'abaissement de la température est donc susceptible d'impacter cette installation mais pas de manière significative, l'exploitation sera toujours rendue possible.

Aucune autre installation de géothermie ne sera impactée par le projet d'AIRBUS Atlantic de Méaulte.

L'effet est donc jugé faible.

6.2.2.6. Incidence sur la faune et la flore

En phase exploitation, les forages de géothermie et la pompe à chaleur n'auront pas d'impact sur la faune, la flore et les habitats.

Les caves d'avants-puits seront fermées hermétiquement et cadenassées ne laissant pas la possibilité à une espèce d'y séjourner ou de s'y développer.

L'effet n'est donc encore identifié en totalité mais est d'après les premières observations, il est anticipé comme nul.

6.2.2.7. Incidence sur les espaces naturels protégés et remarquables

Comme présenté en partie 4.2, le projet de géothermie n'est ni inclus, ni à proximité d'un espace naturel protégé à portée réglementaire. Il n'existe pas de zones humides d'intérêt mondial classées RAMSAR à proximité du projet qui pourrait être impactées par les pompages.

La vallée de l'Ancre représente une zone à dominante humide, située en dehors du rayon d'incidence du multiplet géothermique en exploitation.

L'effet est donc jugé nul.

6.2.2.8. Incidence sur le climat

Comme présenté en partie 4.1.5, la nappe de la craie ne présente pas de vulnérabilité indiquant une diminution des volumes disponibles. La ressource sera donc pérenne pour l'exploitation géothermique.

Ce type d'installation permet d'économiser les énergies fossiles et ainsi de limiter les rejets de gaz à effet de serre, susceptibles d'influencer le climat.

Le projet global (géothermie et rénovation du système de chauffage) devrait à lui seul réduire les émissions de CO₂ de l'ordre de 72 % à l'horizon 2030 par rapport à 2015, en remplacement des chaudières gaz sur le site (énergie fossile). À noter que les émissions de GES en 2015 représentaient 7345 t_{eq} CO₂. L'objectif est d'atteindre 1102 t_{eq} CO₂ à l'horizon 2050.

L'effet est donc jugé favorable.

6.2.3. Cumul des effets vis-à-vis des projets existants ou approuvés pour la phase travaux et exploitation

Vis-à-vis de l'environnement du site et des projets existants ou approuvés (recherches effectuées en aout 2025 sur le périmètre du PEX, un résumé est présenté ci-dessous), **le projet n'est pas de nature à cumuler les incidences.**

Projets / étude d'impact / demandes d'autorisation soumis à enquête publique sur le territoire ou pouvant concerner les communes de Méaulte et Bécordel-Bécourt :

- Modification de droit commun du PLU intercommunal (CC Pays du Coquelicot) — mise à enquête publique du 23/04/2025 au 26/05/2025 (arrêté du 02/04/2025).
- Canal Seine-Nord Europe (secteurs 2 à 6) – enquête environnementale du 4/03/2024 au 2/04/2024
- Centrale photovoltaïque au sol (SAS SOLROI / projet « Solroi ») — commune d'Albert - période d'enquête publique : du 22 février 2024 au 25 mars 2024

Le secteur est exempt de toute installation de géothermie ou d'exploitation importante de la nappe.

6.3. Effets sur le milieu humain et mesures d'évitement ou de réduction

L'ensemble des risques afférents à la santé et la sécurité des personnes et des biens sont identifiés dans le document de santé et de sécurité en partie 8. Cette partie permet de détailler certains de ces risques et des mesures de réduction et de suppression prévues pour le projet.

6.3.1. En phase travaux

6.3.1.1. Nuisances liées au chantier et dégradation du cadre de vie

Les travaux sont sources de nuisances sonores (bruit) et présentent des risques d'accidents, en particulier en lien avec la coactivité avec le site AIRBUS Atlantic de Méaulte.

L'évaluation des nuisances sonores liées aux travaux de forage a été réalisée à partir de données issues d'une machine de forage représentative des équipements susceptibles d'être mobilisés sur le chantier (type ECOFORE).

En conditions de fonctionnement nominales (régime moteur thermique de l'ordre de 2 000 tr/min), ce type d'équipement présente un niveau sonore d'environ 90 dB(A) à 1 mètre et de 82 dB(A) à 7 mètres, en position de travail (voir figure suivante).

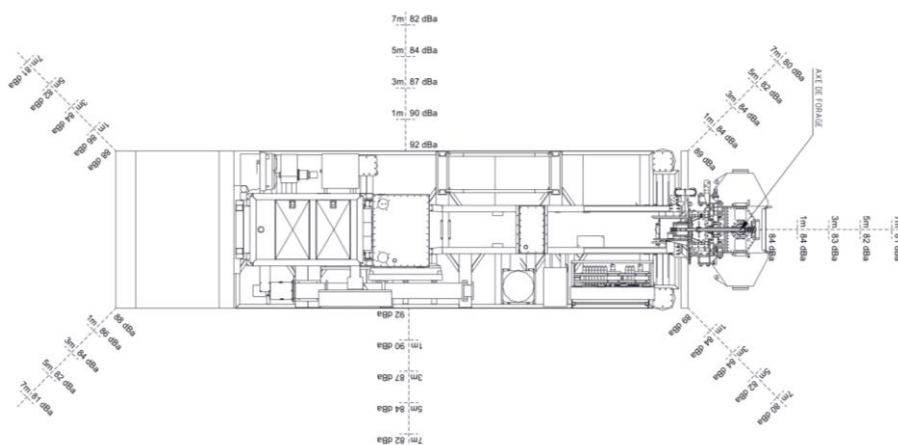
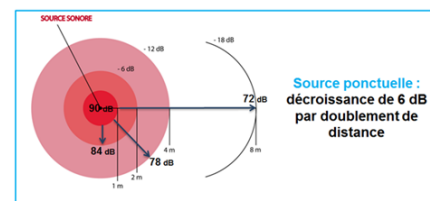


Figure 81 : Niveaux sonores autour d'une machine de forage type ECOFORE

À partir de ces valeurs de référence, la propagation du bruit dans l'environnement a été estimée selon une loi d'atténuation géométrique de type sphérique (loi de Zouboff), permettant de prendre en compte la décroissance du niveau sonore en fonction de la distance à la source.



Cette approche, basée sur des hypothèses simplificatrices (absence d'effet d'écran, conditions de propagation homogènes), conduit à une estimation majorante des niveaux sonores en champ libre. Les niveaux de bruit ainsi obtenus permettent d'évaluer de manière conservatrice les incidences acoustiques du chantier au droit des zones environnantes.

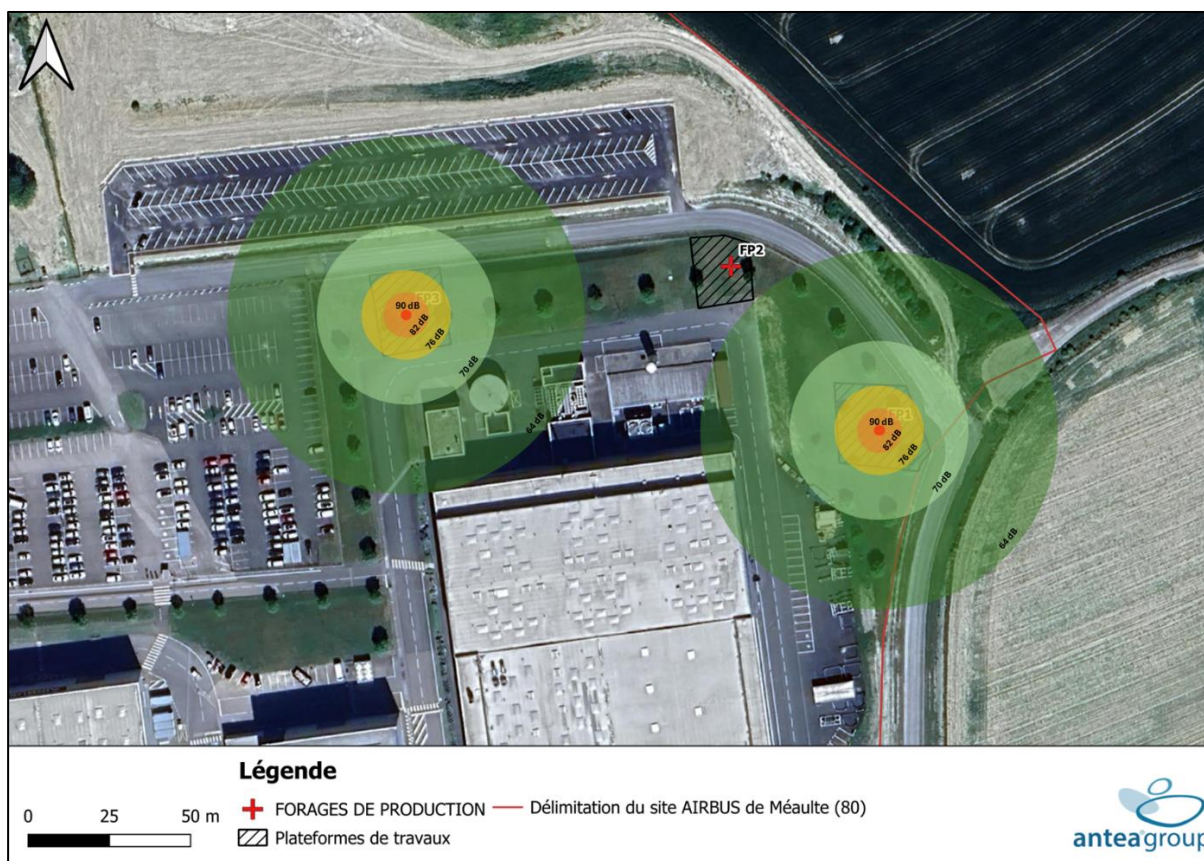


Figure 82 : Niveaux sonores pour les travaux au niveau des forages de production

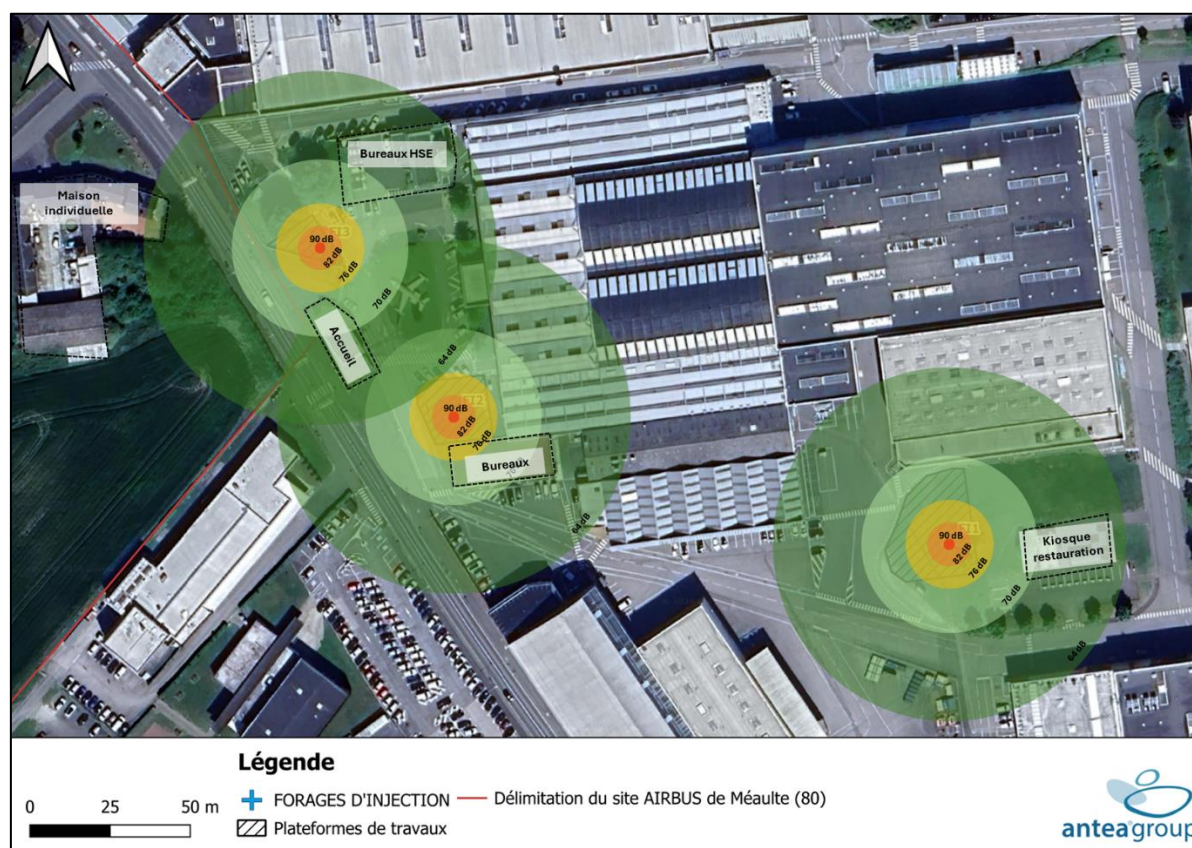
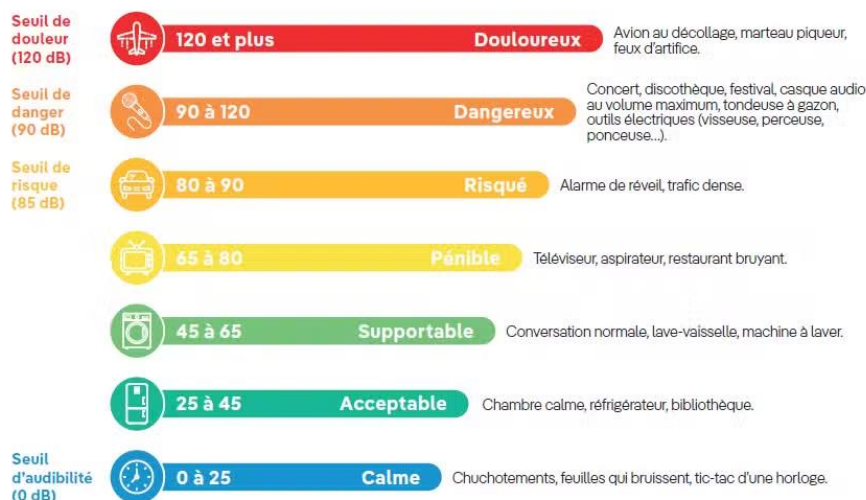


Figure 83 : Niveaux sonores pour les travaux au niveau des forages de réinjection

Les niveaux de décibels sont présentés ci-dessous.



L'analyse des niveaux sonores met en évidence que le seuil de danger (> 90 dB) est atteint uniquement au voisinage immédiat de la machine de forage, correspondant à la zone de travail des opérateurs. Cette zone est strictement limitée au chantier et fait l'objet de mesures de prévention adaptées (port d'équipements de protection individuelle, balisage).

Les niveaux sonores intermédiaires, inférieur au seuil de risque, sont matérialisés par les zones représentées en jaune sur la cartographie. Ces zones restent circonscrites à l'emprise du site industriel et n'affectent que marginalement une partie d'un bâtiment de bureaux appartenant à AIRBUS Atlantic, essentiellement pour les forages de réinjection. On rappelle que les parois des bâtiments concernés atténueront les nuisances pour les collaborateurs y travaillant.

Au-delà de ces zones, les niveaux sonores décroissent rapidement du fait de l'atténuation avec la distance, pour atteindre des valeurs compatibles avec un environnement de travail tertiaire et sans impact notable pour les tiers.

Ainsi, les nuisances sonores générées par les travaux de forage demeurent localisées et temporaires, sans incidence significative sur l'environnement extérieur au site.

Par ailleurs, un contrôle des niveaux de pressions sonores en limite de propriété et en zone à émergence réglementée a été réalisée sur le site d'étude en octobre 2021 (rapport CERDIS Environnement). Cette étude de dangers du site met en évidence que les phénomènes susceptibles de générer des effets notables hors site concernent principalement des événements accidentels (incendie, explosion), sans identification du bruit comme phénomène dangereux pour le site AIRBUS Atlantic. Dans ce contexte, les émissions sonores relèvent de nuisances d'exploitation, dont les effets restent localisés et sans impact significatif sur les tiers. L'analyse acoustique réalisée dans le cadre du présent projet s'inscrit dans cette logique, en confirmant le caractère limité, temporaire et circonscrit des niveaux sonores générés par les travaux de forage.

On rappelle que les niveaux ambiants en période diurne et nocturne sont inférieurs à la valeur maximale référencée dans l'arrêté préfectoral de Stelia Aerospace (respectivement de 70 et 60 dB). Des mesures acoustiques seront réalisées au cours des travaux pour suivre l'évolution sonore pendant la phase chantier.

Mesures de réduction et de suppression des effets

La zone chantier ne sera pas autorisée au public, ni au personnel d'AIRBUS Atlantic en dehors des responsables de projets, responsables HSE, GIE et à la direction.

Le Maître d'Ouvrage réalisera, en collaboration avec la maîtrise d'œuvre et les entreprises de travaux, un Plan de Prévention spécifique au site AIRBUS Atlantic pour la période des travaux, puis un spécifique à la phase d'exploitation.

Le mode opératoire, les travaux dangereux et les produits utilisés seront décrits et les risques associés seront identifiés. Pour chacun de ces risques, des mesures de prévention et de protection collective et individuelle seront imposées.

Des précautions seront prises pour éviter tout problème. Le chantier respectera les règles définies dans la « charte de chantier faibles nuisances ».

Les cinq objectifs précis de cette charte sont de limiter :

- Les risques et les nuisances causés aux riverains ;
- Les risques sur la santé des ouvriers ;
- Les pollutions de proximité lors du chantier ;
- La quantité de déchets ;
- Les effets sur l'environnement.

Pour anticiper les nuisances envers les tiers, il est rappelé que les travaux de forage ne seront réalisés qu'en journée et en dehors des week-ends. Ils seront de courtes durées. Un registre d'astreinte sera disponible à l'accueil pour enregistrer les éventuelles plaintes du voisinage et mettre en œuvre les mesures de réduction appropriées.

6.3.1.2. Nuisances lumineuses

Les travaux ne seront pas sources de nuisances lumineuses puisqu'ils seront réalisés exclusivement en journée sans nécessité d'éclairage.

Par ailleurs, AIRBUS Atlantic précise que les voies de circulation extérieures au site, représentées par des flèches jaunes sur la figure ci-après, bénéficient d'un éclairage urbain. Les parkings situés en dehors des limites de propriété, identifiés en zones jaunes, sont également éclairés.



Figure 84 : Identification des secteurs urbains et privés disposant d'un éclairage

L'effet est donc jugé nul.

6.3.1.3. Air, poussières et odeurs

En phase travaux, la machine de forage n'émettra pas de poussières puisque la foration se fera au rotary à injection à eau.

La machine de forage et le groupe électrogène respecteront les normes en matière d'émission de gaz à effet de serre. Elles n'émettront pas de fumées, de buées, de suies, de poussières ou de gaz odorants, toxiques ou corrosifs, dans l'atmosphère. Il n'y aura pas d'espace confiné en phase chantier.

L'effet est donc jugé nul.

6.3.1.4. Difficultés de circulation

La circulation sur les voies publiques ne sera pas bloquée car l'ensemble des travaux seront réalisés sur l'emprise du site AIRBUS Atlantic.

La circulation sur les voies de circulation du site AIRBUS Atlantic ne sera pas bloquée mais pourra être plus difficile en période de travaux, en raison des passages répétés de véhicules vers les chantiers. Certaines zones de parking ou abris de pause seront bloquées le temps des travaux. Les forages ont été positionnés de manière à limiter au maximum l'impact sur l'activité du site AIRBUS Atlantic en exploitation.

L'amenée des machines, véhicules, matériel et équipements se fera exclusivement par l'entrée nord (Bécordel-Bécourt) et les règles de sécurité interne seront appliquées (sens de circulation, limitation de vitesse, priorités...). L'ensemble des intervenants sera formé aux règles de circulation sur le site par le service GIE et HSE du site.

Mesures de réduction et de suppression des effets

Les mesures suivantes seront prises pour ne pas perturber la circulation et le stationnement :

- Libération des accès en dehors des périodes de travaux ;
- Circulation des engins en dehors des heures de pointe ;
- Mise en place d'une signalisation adaptée et communication interne pour les employés du site.

L'effet du projet sur l'accessibilité des abords du site sera faible.

6.3.1.5. Déchets

Lors de la foration des forages géothermiques, le volume de déblais sera de l'ordre de 15,6 m³ par forage (55 m de profondeur en Ø550 mm).

Considérant une masse volumique de la craie comprise entre 1 400 à 1 600 kg/m³ (la proportion de limons quaternaires moins denses et de silex plus denses étant minoritaire), le poids estimé de déchet généré par forage (hors eau) est de 26,5 tonnes.

Mesures de réduction et de suppression des effets

Soit pour la création de quatre forages, le volume de roche extrait est d'environ 62,4 m³ pour une masse totale de 106 tonnes.

Ces déblais, non pollués au regard de la nature du site bien que cet aléa soit identifié dans la carte GMI, seront envoyés avec ceux des tranchées (pour les raccordements) dans un centre de stockage pour un traitement vers une filière adaptée. Les cuttings et eaux de forages seront récupérés par un camion hydrocureur en fin de chantier.

L'effet est donc jugé nul.

6.3.2. En phase exploitation

6.3.2.1. Air, poussières et odeurs

Les forages et le local PAC n'émettent pas de fumées, de buées, de suies, de poussières ou de gaz odorants, toxiques ou corrosifs, dans l'atmosphère.

De plus, la ventilation du local technique (local PAC) sera dimensionnée conformément à la norme NF EN 378. Elle sera dimensionnée en fonction de la masse de fluide frigorigène contenue dans le groupe. De plus, le risque de fuite de fluide frigorigène est limité, puisque contenu dans la pompe à chaleur qui fera l'objet de contrôles périodiques. L'installation géothermique contribuera également à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

L'effet est donc jugé nul.

6.3.2.2. Bruit et vibrations

Les forages et le raccordement seront enterrés. L'exploitation n'entraînera pas de bruit et de vibrations. Le local PAC sera implanté dans un local fermé spécifique (cf. partie 0). Il sera construit, équipé et exploité de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits aériens ou vibrations mécaniques susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité des employés AIRBUS Atlantic ou constituer une gêne pour sa tranquillité.

Aucune intervention en continu n'est prévue dans ce local technique. Son accès sera réglementé et réservé au personnel de service uniquement à l'occasion des contrôles et des opérations de maintenance.

L'effet est donc jugé négligeable.

6.3.2.3. Chaleur et lumière

Les forages, le raccordement le local PAC ne sont pas source de chaleur et de lumière.

L'effet est donc jugé nul.

6.3.2.4. Difficultés de circulation

Hormis les rares périodes où des travaux importants sont menés sur les forages (changement de pompe, décolmatage de forage), ou sur les réseaux et local PAC, le projet n'aura pas d'impact sur la circulation sur le site.

Pour les petites opérations de maintenance, les opérateurs pourront accéder aux forages par les trappes d'accès localisées à l'aplomb des forages, sans entraver la circulation.

L'effet est donc jugé négligeable.

6.3.2.5. Déchets

En phase d'exploitation, l'installation géothermique est susceptible de produire des faibles quantités de déchets qui résultent du passage de l'eau dans les différents étages de filtration installés entre les forages de production et l'échangeur thermique. Les opérations de maintenance sur ces filtres

conduiront à évacuer l'ensemble des déchets produits hors du site pour un traitement adapté conformément à la réglementation en vigueur.

Dans le cadre de son fonctionnement, l'installation ne sera pas génératrice de déchets liés au fluide frigorigène pour lequel aucune régénération ou remplacement n'est nécessaire. Une mise à niveau de la quantité de fluide pourrait être nécessaire ponctuellement. Dans le cas d'un abandon de l'installation, le fluide caloporteur sera enlevé dans les règles de l'art par une entreprise spécialisée. Une fois extrait, ce fluide sera retraité dans la filière adéquate.

Les seuls déchets du local PAC proviendront d'activités annexes à l'installation soumise à autorisation, à savoir changements de pièces usagées. Ces déchets seront éliminés par les filières adaptées.

L'effet est donc jugé négligeable.

6.3.3. Cumul des effets vis-à-vis des projets existants ou approuvés pour la phase travaux et exploitation

Vis-à-vis de l'environnement du site et des projets existants ou approuvés (recherches effectuées en aout 2025 sur le périmètre du PEX, un résumé est présenté en partie 6.2.3), **le projet n'est pas de nature à cumuler les incidences.**

6.4. Synthèse des incidences et mesures compensatoires

Le projet de présente pas d'incidence notable sur l'environnement. Les effets pour la phase travaux et exploitation sont jugés nuls à faibles.

Compte-tenu des mesures d'évitement, de limitation et de réduction des impacts mis en place dans le cadre de la conception même de ce projet, **il n'est pas prévu de mesure de compensation** des effets résiduels sur le milieu physique, naturel et humain.

7. Compatibilité avec les documents de planification réglementaires

7.1. Périmètres de protection des captages soumis à DUP

D'après les articles L.1321-2 à L.1321-4 du Code de la santé publique, tout captage destiné à la production d'eau destinée à la consommation humaine doit faire l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique (DUP). Cette procédure permet d'officialiser la ressource comme stratégique pour l'alimentation en eau potable et impose la définition de périmètres de protection (immédiat, rapproché et éloigné), afin de prévenir les risques de pollution.

À titre indicatif, l'arrêté ministériel du 29 mai 2024 modifiant l'arrêté du 25 juin 2015, autorise la réalisation d'installation de géothermie soumis au cadre réglementaire de la minime importance, à l'intérieur du périmètre de protection rapproché d'un captage d'eau potable.

Le projet n'est pas situé à proximité d'un captage d'eau potable et ne se situe pas à l'intérieur d'un périmètre de protection de captage soumis à Déclaration d'Utilité Publique.

7.2. SDAGE Artois-Picardie 2022 – 2027 & SAGE « Somme aval et cours d'eau côtiers »

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2022-2027 du Bassin Artois-Picardie présente 5 enjeux majeurs définis pour une gestion équilibrée de la ressource en eau et permettant d'atteindre les objectifs environnementaux.

Ces enjeux sont les suivants :

- **Enjeu A** : Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique des milieux aquatiques et des zones humides ;
- **Enjeu B** : Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisantes ;
- **Enjeu C** : S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations ;
- **Enjeu D** : Protéger le milieu marin ;
- **Enjeu E** : Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau.

Également, le SDAGE prévoit la mise en œuvre de Schémas d'Aménagement et de Gestion des eaux (SAGE). En l'occurrence, le secteur étudié est concerné par le SAGE « Somme aval et cours d'eau côtiers » approuvé par arrêté préfectoral le 6 août 2019. Les enjeux du SAGE sont les suivants :

- Limiter l'artificialisation des berges et cours d'eau
- Gérer les eaux pluviales
- Protéger les zones humides
- Compenser la destruction des zones humides au sein d'un même bassin versant

La mise en place d'une installation de géothermie sur nappe s'inscrit en cohérence avec les enjeux du SDAGE Artois-Picardie ainsi qu'avec les orientations du SAGE Somme Aval et Cours d'eau côtiers, sous

réserve que le projet soit mené dans les règles de l'art dont les spécifications techniques sont décrites dans le présent document.

Le présent document détaille l'ensemble des risques et des incidences potentiellement négatifs sur les milieux physique, naturel et humain, tant en phase de travaux qu'en phase d'exploitation. Il expose également les mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser ces impacts.

Enfin, il présente les effets positifs attendus du projet sur l'environnement, en intégrant notamment les perspectives liées à l'évolution du climat, dans une démarche de développement durable.

7.3. Zones de Répartitions des Eaux (ZRE) et les Nappes réservées à l'AEP (NAEP)

D'après les articles L 211-2, L 211-3 et L 214-1 à L 214-6 du Code de l'environnement, dans une « Zone de Répartition des Eaux » (ZRE), une autorisation de prélèvement est demandée à partir de 8 m³/h et tout forage de moins de 8 m³/h doit faire l'objet d'une déclaration.

D'après les articles L.211-1 et L.211-3 du Code de l'environnement, une Nappe d'Alimentation en Eau Potable (NAEP) est une ressource souterraine identifiée comme stratégique pour l'alimentation actuelle ou future en eau potable. Ces nappes font l'objet de mesures de protection renforcées.

Comme indiqué dans le SDAGE Artois-Picardie 2022-2027, la nappe de la craie sénonienne n'est pas soumise à ZRE et n'est pas une NAEP.

7.4. Redevance Agence de l'Eau

L'article L213-10-3 du Code de l'Environnement modifié par la loi n°2008-1443 du 30 décembre 2008, art.132 (V) stipule que « toute personne dont les activités entraînent un prélèvement sur la ressource en eau est assujettie à redevance pour prélèvement sur la ressource en eau.

« Sont exonérés de la redevance : [...] les prélèvements liés à la géothermie ».

Le projet ne sera pas soumis à la redevance de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie.

7.5. Directive Cadre Européenne

La Directive Cadre Européenne définit deux principes :

- Lutter contre le déversement de substances dangereuses ou polluantes dont le cadmium, le mercure et les composés du tributylétain ;
- Définir des normes de qualité sur des zones spécifiques ou pour des usages particuliers.

L'objectif de cette directive est donc de parvenir à un "bon état des eaux", c'est-à-dire :

- Restaurer, améliorer et protéger les eaux de surface et souterraines en arrêtant un cadre destiné à prévenir de toute nouvelle détérioration en vue de parvenir à un bon état des eaux,
- Protéger les écosystèmes,
- Promouvoir un usage durable de l'eau,
- Contribuer à une lutte contre les inondations et la sécheresse,

- Mettre fin à l'utilisation de substances dangereuses dans le milieu naturel.

La directive cadre conduit à déterminer et à anticiper la détérioration des usages de l'eau afin de parvenir à un état des eaux satisfaisant.

Durant la phase travaux, l'ensemble des précautions seront prises pour assurer la protection des eaux superficielles et des eaux souterraines : cimentation des formations non captées, décantation des boues de forage avant rejet, mise en place de protections étanches sur le sol pour éviter le ruissellement des eaux météoritiques, mise en place de bacs de rétention sous les appareils et engins sujets à d'éventuelles fuites de produits polluant, etc.

Durant la phase d'exploitation, les eaux prélevées seront rejetées dans le milieu de provenance (nappe) sans modification de sa qualité. Néanmoins, il y aura toujours dans les forages d'injection, des cycles de rétro-lavage, qui permettront d'inverser le passage de l'eau dans le forage (pomper au lieu d'injecter). Les forages seront localisés dans des caves d'avant-puits étanches et les têtes de forage seront rendues étanches par des brides de protection adaptées empêchant tout déversement.

Le projet est donc compatible avec les objectifs de la directive cadre européenne qui visent, entre autres, à améliorer et protéger les eaux de surface et souterraines et à promouvoir un usage durable de l'eau, car, tant au niveau quantitatif que qualitatif, les incidences sur le milieu récepteur sont très faibles.

7.6. Articles du Code de l'Environnement

7.6.1. Articles D.211-10

Les articles D.211-10 du Code de l'Environnement fixent des objectifs de qualité assignés aux eaux superficielles en fonction des usages (vie piscicole, production d'eau alimentaire, baignade) en vue d'assurer une amélioration continue de l'environnement.

Le projet est compatible avec cet article dans la mesure où il ne conduira pas à déclasser la qualité des eaux de surface et ne créera pas d'obstacle à la continuité piscicole. Il n'y a pas de rejet direct des eaux souterraines dans les eaux superficielles.

7.6.2. Articles D.211-11

L'article L.211-1 du code de l'environnement a pour objet une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Cette gestion équilibrée vise à assurer :

- la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ;
- la protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;
- la restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;
- le développement et la protection de la ressource en eau ;

- la valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource,

La gestion équilibrée doit permettre de satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :

- de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population ;
- de la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole ;
- de la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;
- de l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, et en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.

Le projet d'AIRBUS Atlantic de Méaulte :

- valorise la ressource en utilisant les eaux souterraines pour l'alimentation d'une installation thermique ;
- ne porte pas atteinte aux eaux superficielles ni aux eaux souterraines. De plus, aucune zone humide ne sera touchée par les travaux projetés ;
- Seule la température des eaux souterraines sera modifiée lors du fonctionnement de l'installation géothermique :
 - La modification de la température induite par la géothermie peut avoir une influence sur le développement des population bactériennes. Cependant, hormis le développement de biofilms bactériens pouvant impacter la productivité des ouvrages de réinjection, il n'a jamais été observé d'entrave au bon fonctionnement des écosystèmes dû à la géothermie ;
- L'impact physico-chimique observé in-situ n'est pas significatif à l'échelle de l'aquifère crayeux pour la gamme de température associée à la future installation. À l'échelle des forages et de leur voisinage immédiat, des problèmes de productivité des ouvrages peuvent apparaître. Ceux-ci résultent de la précipitation de carbonates et d'oxy-hydroxydes de fer et de manganèse au niveau de la crépine des forages, mais n'ont pas d'effet sur les aquifères. La maîtrise d'œuvre statuera sur la nécessité de mise en place d'un système de rétro-lavage (inversion du flux d'eau par pompage) pour les forages de réinjection afin d'empêcher le développement de concrétions.

Le projet est compatible avec cet article.

7.7. Autres mesures et documents de planification

7.7.1. Risques industriels avec la sécurité publique

Pour rappel, une étude de danger spécifique au site AIRBUS Atlantic est jointe en Annexe VIII : (rapport CERDIS 200823 039 en date d'août 2022).

L'étude de danger met en évidence qu'aucun effet thermique ne sort des limites du site AIRBUS pour les phénomènes étudiés. Le rapport présente notamment une modélisation (issue du rapport de FLUMILOG) des flux générés par un scénario d'incendie des stockages de polymères au niveau du bâtiment 166, avec les distances maximales atteintes par les flux thermiques depuis les bords des stockages. Par rapport au projet de géothermie, les forages et les réseaux sont à proximité de ces flux mais recoupe pas les effets thermiques comme le démontre la figure suivante :



Figure 85 : Effets thermiques vis-à-vis des forages géothermiques

Les autres effets thermiques ne sont pas à proximité du projet de géothermie.

L'ensemble des risques associés à la phase travaux et d'exploitation et les mesures de prévention associées sont détaillées dans le Document de santé et de sécurité en partie 8.

Le projet ne sera pas à l'origine de risques industriels ou de cumuler des risques industriels existants susceptibles d'avoir un impact sur la sécurité publique.

7.7.2. Risques avec la santé publique

Le projet ne présente pas d'incidence notable sur la santé publique, tant en phase de travaux qu'en phase d'exploitation. Le projet et les travaux seront réalisés au sein d'un site privé.

Les nuisances liées aux travaux et à l'exploitation (bruit, circulation ponctuelle d'engins, émissions de poussières) sont précisées en partie 6.

En phase d'exploitation, l'installation fonctionne en circuit fermé, sans émission de substances dangereuses ni rejets susceptibles d'altérer la qualité de l'air, de l'eau ou des sols et qui pourraient avoir un impact sur la santé publique (sur les captages d'eau potable par exemple).

Pour rappel l'ensemble des risques et les mesures de prévention associées sont détaillés dans le Document de santé et de sécurité en partie 8, garantissant une maîtrise globale du projet et l'absence d'impact significatif sur la santé publique.

Le projet permettra un confort thermique.

Le projet ne sera pas à l'origine de risques ou de cumuler des risques existants susceptibles d'avoir un impact sur la santé publique.

7.7.3. Plan Local d'Urbanisme

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Méaulte approuvé le 7 juillet 2008, mis à jour par arrêté préfectoral en date du 12 juillet 2022 **n'est plus applicable**.

Le secteur est désormais couvert par le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) DU PAYS DU COQUELICOT, dont la dernière procédure a été approuvée le 19/06/2025.

Le projet est en zone classée Uec4 « Secteur urbain économique » compatible avec la géothermie pour des bâtiments tertiaires ou ateliers.

Le projet est compatible avec le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Méaulte.

7.7.4. Schéma Régional, d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET)

Le projet est compatible avec le SRADDET, car le projet va permettre d'utiliser une ENR, au lieu d'une énergie fossile (gaz).

Le projet est compatible avec le SRADDET.

7.7.5. Contrat Chaleur Renouvelable territorial Territoire énergie Somme (TE80)

Le Contrat Chaleur Renouvelable Territorial (CCRt) est un contrat passé entre TE80 et l'ADEME, visant à développer des projets de production de chaleur renouvelable et de récupération sur son territoire. L'opérateur s'est engagé à atteindre un objectif de production de 17 GWh de chaleur renouvelable d'ici 2027 avec un budget de 9,5 millions d'euros d'aides mobilisées via le Fonds Chaleur de l'ADEME pour financer les projets.

Le projet est compatible avec le CCRt TE80.

8. Documents de santé et de sécurité

Le Maître d'Ouvrage réalisera un Plan de Prévention pour la période des travaux.

Ces documents fixeront les principes et les modalités d'organisation relatives à la sécurité et à la santé en application du Code Minier et du Code du Travail.

Le Maître d'Ouvrage prendra ses dispositions pour organiser la mission de coordination de la sécurité et de la santé sur le site.

Le Plan de Prévention définira :

- Les intervenants ;
- L'organisation des travaux ;
- L'impact sur l'environnement ;
- Les règles de sécurité ;
- L'analyse et la prévention des risques.

Le Maître d'œuvre vérifiera l'existence de ces documents et leur application.

8.1. Document de santé et de sécurité afférent aux travaux

8.1.1. Analyse des risques et mesures de prévention

Les activités et les risques associés sont décrits dans les tableaux ci-après :

Tableau 28 : Activités et risques associés lors des travaux

Situation de travail	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Phasage																
Circulation																
Circulation/passage sur voiries				X			X		X			X	X			X
Circulation des personnes	X			X								X				X
Transport du matériel	X			X			X		X			X	X			X
Exécution des forages																
Foration	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X		X	X	X
Equipement	X	X	X		X	X		X	X		X	X			X	X
Complétion	X	X	X		X	X		X			X	X			X	X
Exécution des pompages et autres investigations																
Pompages	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X		X	X	X

S1 : Risque lié aux circulations piétonnes
 S2 : Risque lié à l'activité physique
 S3 : Risque lié à la manutention mécanique
 S4 : Risque lié à la conduite d'engins ou de véhicules
 S5 : Risque lié aux effondrements et aux chutes d'objets
 S6 : Risque lié aux outils
 S7 : Risque et nuisance liés au bruit
 S8 : Risque physico-chimique

S9 : Risque d'incendie, d'explosion
 S10 : Risque lié à l'électricité
 S11 : Risque lié au manque d'hygiène
 S12 : Risque lié à l'intervention d'une entreprise extérieure
 S13 : Risque lié au manque de formation
 S14 : Risque lié à un fluide sous pression
 S15 : Risque lié au manque de protection individuelle
 S16 : Risque lié au comportement individuel

Pour chacun de ces risques, les mesures de prévention suivantes seront mises en place sur le chantier :

Tableau 29 : Mesures de prévention lors des travaux

Mesures liées au mode opératoire	
Foration	- Mise en place de balisage adapté - Vérifier le bon fonctionnement des engins - Port des EPI - Personnel formé et habilité - Vérification et contrôles périodiques des machines de forage
Equipement / Complétion / Pompage	- Mise en place de balisage adapté - Vérifier les outillages nécessaires à la mise en œuvre - Port des EPI - Personnel formé et habilité
Mesures liées aux risques significatifs	
S1 : risque lié à la circulation piétonne	- Sensibilisation du personnel - Organisation des accès et de la circulation - Affichages / signalétiques pour les piétons
S2 : risque lié à l'activité physique	- Sensibilisation du personnel (gestes et postures) - Fourniture et port des EPI adaptés - Manipulations lentes et soignées - Organisation des accès et de la circulation pour la manutention
S3 : risque lié à la manutention mécanique	- Sensibilisation aux risques de manutentions - Fourniture et port des EPI adaptés - Vérifier les outillages nécessaires à la mise en œuvre - Manipulations lentes et soignées - Organisation des accès et de la circulation pour la manutention
S4 : risque lié à la conduite d'engins ou véhicules	- Personnel formé et habilité - Sensibilisation aux risques de circulation - Respect du Code de la Route - Organisation des accès et de la circulation - Nettoyer régulièrement les accès et les zones de travail
S5 : risque lié aux effondrements et aux chutes d'objets	- Sensibilisation aux risques de chutes d'objets - Vérifier l'état du matériel et des outils
S6 : risque lié aux outils	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Port des EPI - Sensibilisation du personnel
S7 : risque et nuisance lié au bruit	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Port des EPI
S8 : risque physico-chimique	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Port des EPI - Respect des FDS
S9 : risque d'incendie, d'explosion	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Sensibilisation aux risques d'incendie et d'explosion - Présence d'extincteurs sur le chantier
S10 : risque lié à l'électricité	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Sensibilisation aux risques d'électrocution
S11 : risque lié au manque d'hygiène	- Sensibilisation du personnel - Port des EPI - Maintenance de l'hygiène des vêtements de travail - Nettoyer régulièrement les accès et les zones de travail
S12 : risque lié à l'intervention d'une entreprise extérieure	- Sensibilisation du personnel à la co-activité
S13 : risque lié au manque de formation	- Utilisation de personnel qualifié - Formation continue du personnel
S14 : risque lié à un fluide sous pression	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Sensibilisation aux risques de rupture de flexibles sous pression - Présence de kit anti-pollution sur les chantiers
S15 : risque lié au manque de protection individuelle	- Sensibilisation du personnel au port des EPI - Fournir et faire porter les EPI adaptés
S16 : risque lié au comportement individuel	- Sensibilisation du personnel - Personnel formé et habilité

8.1.2. Moyens d'informations

8.1.2.1. Registre de sécurité

Un registre de sécurité sera tenu à jour et mis à la disposition de l'Administration pendant toute la durée du chantier. Le registre de sécurité comprend les notices d'utilisation des engins présents sur le chantier avec leurs certificats de conformité et leurs rapports de révision.

8.1.2.2. Consignes de sécurité

Une information sur les règles de sécurité habituelles, devant se dérouler pendant les horaires de travail, sera dispensée à tout le personnel intervenant sur le chantier par :

- Le Service Hygiène Sécurité Environnement AIRBUS Atlantic;
- Le Service GIE Qualité Entreprises ;
- La maîtrise d'ouvrage suivant les travaux ;
- le chef de chantier forage ou le superviseur de forage.

Lors de la circulation sur les plateformes, les voiries et voie d'accès, la réglementation routière devra être respectée et la vitesse réduite afin de limiter les risques d'accident et les nuisances pour les riverains et les autres usagers (visibilité réduite, bruits, poussière...).

Les consignes de sécurité seront affichées en permanence sur le site.

Les documents suivants seront affichés dans le bureau du Chef de chantier :

- Un plan des moyens de lutte contre l'incendie ;
- La liste des noms des personnes et des services à contacter en cas d'accident :
 - **Le numéro unique pour tous les secours au sein de l'établissement :**
 - **+33 (0)3 22 64 33 33**
 - **24H24 – 7j/7**
 - **Pas d'appel vers les secours publics directement**
 - Services du Maître d'Ouvrage :
 - Standard du site AIRBUS Atlantic ;
 - Service Hygiène Sécurité Environnement AIRBUS Atlantic;
 - GIE Qualité Entreprises ;
 - Services du Maître d'œuvre ;
 - Services de l'Entrepreneur.

8.2. Document de santé et de sécurité en phase d'exploitation

8.2.1. Analyse des risques et mesures de prévention

Les activités et les risques associés sont décrits dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 30 : Activités et risques associés en exploitation

Situation de travail	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Phasage																
Circulation																
Circulation/passage sur voiries				X			X		X			X	X			X
Circulation des personnes	X			X								X				X
Suivi et contrôle	X						X		X			X	X		X	X
Maintenance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

S1 : Risque lié aux circulations piétonnes
 S2 : Risque lié à l'activité physique
 S3 : Risque lié à la manutention mécanique
 S4 : Risque lié à la conduite d'engins ou de véhicules
 S5 : Risque lié aux effondrements et aux chutes d'objets
 S6 : Risque lié aux outils
 S7 : Risque et nuisance liés au bruit
 S8 : Risque physico-chimique

S9 : Risque d'incendie, d'explosion
 S10 : Risque lié à l'électricité
 S11 : Risque lié au manque d'hygiène
 S12 : Risque lié à l'intervention d'une entreprise extérieure
 S13 : Risque lié au manque de formation
 S14 : Risque lié à un fluide sous pression
 S15 : Risque lié au manque de protection individuelle
 S16 : Risque lié au comportement individuel

Pour chacun de ces risques, les mesures de prévention suivantes seront mises en place sur le chantier :

Tableau 31 : Mesures de prévention en exploitation

Mesures liées au mode opératoire	
Suivi et contrôle	- Vérifier le bon fonctionnement des engins - Port des EPI - Personnel formé et habilité - Vérification et contrôles périodiques des machines d'exploitation
Maintenance	- Mise en place de balisage adapté - Vérifier le bon fonctionnement des engins - Vérifier les outillages nécessaires à la mise en œuvre - Port des EPI - Personnel formé et habilité - Vérification et contrôles périodiques des machines de levage
Mesures liées aux risques significatifs	
S1 : risque lié à la circulation piétonne	- Sensibilisation du personnel - Organisation des accès et de la circulation - Affichages / signalétiques pour les piétons
S2 : risque lié à l'activité physique	- Sensibilisation du personnel (gestes et postures) - Fourniture et port des EPI adaptés - Manipulations lentes et soignées - Organisation des accès et de la circulation pour la manutention
S3 : risque lié à la manutention mécanique	- Sensibilisation aux risques de manutentions - Fourniture et port des EPI adaptés - Vérifier les outillages nécessaires à la mise en œuvre - Manipulations lentes et soignées
S4 : risque lié à la conduite d'engins ou véhicules	- Personnel formé et habilité - Sensibilisation aux risques de circulation - Respect du code de la route - Organisation des accès et de la circulation - Nettoyer régulièrement les accès et les zones de travail
S5 : risque lié aux effondrements et aux chutes d'objets	- Sensibilisation aux risques de chutes d'objets - Vérifier l'état du matériel et des outils
S6 : risque lié aux outils	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Port des EPI - Sensibilisation du personnel
S7 : risque et nuisance lié au bruit	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Port des EPI
S8 : risque physico-chimique	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Port des EPI - Respect des FDS
S9 : risque d'incendie, d'explosion	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Sensibilisation aux risques d'incendie et d'explosion - Présence d'extincteurs sur le chantier
S10 : risque lié à l'électricité	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Sensibilisation aux risques d'électrocution
S11 : risque lié au manque d'hygiène	- Sensibilisation du personnel - Port des EPI - Maintenance de l'hygiène des vêtements de travail - Nettoyer régulièrement les accès et les zones de travail
S12 : risque lié à l'intervention d'une entreprise extérieure	- Sensibilisation du personnel à la co-activité
S13 : risque lié au manque de formation	- Utilisation de personnel qualifié - Formation continue du personnel
S14 : risque lié à un fluide sous pression	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Sensibilisation aux risques de rupture de flexibles sous pression - Présence de kit anti-pollution sur les chantiers
S15 : risque lié au manque de protection individuelle	- Sensibilisation du personnel au port des EPI - Fournir et faire porter les EPI adaptés
S16 : risque lié au comportement individuel	- Sensibilisation du personnel - Personnel formé et habilité