

NOTICE D'INCIDENCE



Création d'un réseau de chaleur Urbain associé à une géothermie et une chaufferie biomasse

Ce dossier a été élaboré avec le concours de



Et le service spécialisé de DALKIA Géothermie pour la partie Géothermie.

Il compte 160 pages

SOMMAIRE

1	PRÉSENTATION PROJET	6
1.1	CONTEXTE DU PROJET	6
1.2	LE PROJET D'EXTENSION SUR RÉSEAU DE CHALEUR ET CONSTRUCTION DE LA CENTRALE NORD	6
1.2.1	<i>Le réseau de chaleur.....</i>	6
1.2.2	<i>Le site « Centrale Nord »</i>	9
1.3	PHASAGE DU PROJET	18
1.3.1	<i>Découpage et rythme de déploiement du réseau</i>	18
1.3.2	<i>La centrale Nord.....</i>	24
2	ANALYSE DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT	28
2.1	MILIEU PHYSIQUE.....	28
2.1.1	<i>Topographie.....</i>	28
2.1.2	<i>Météorologie – Conditions climatiques</i>	29
2.1.3	<i>Géologie.....</i>	30
2.1.4	<i>Hydrogéologie.....</i>	31
2.1.5	<i>Hydrologie.....</i>	32
2.1.6	<i>Pollution des sols</i>	33
2.1.7	<i>Qualité de l'air</i>	35
2.1.8	<i>Ambiance sonore</i>	36
2.1.9	<i>Emissions GES</i>	36
2.2	MILIEUX NATURELS	37
2.2.1	<i>Périmètre d'inventaires et réglementaires</i>	37
2.2.2	<i>Zones humides.....</i>	41
2.3	PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGER	46
2.3.1	<i>Paysage et occupation du sol.....</i>	46
2.3.2	<i>Monuments historiques</i>	46
2.3.3	<i>Luminosité.....</i>	48
2.4	ENVIRONNEMENT HUMAIN.....	49
2.4.1	<i>Population</i>	49
2.4.2	<i>Activités socio-économiques</i>	49
2.5	RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES	50
2.5.1	<i>Risque inondation</i>	50
2.5.2	<i>Risque mouvements de terrain / cavités souterraines</i>	52
2.5.3	<i>Aléa retrait – gonflement des argiles</i>	54
2.5.4	<i>Risques de transport de matières dangereuses</i>	55
2.6	RÉSEAUX	57
2.6.1	<i>Voies de communication</i>	57
2.6.2	<i>Voies ferroviaires</i>	57
2.6.3	<i>Réseaux au voisinage du projet.....</i>	58
2.7	BILAN SUR LES PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX	59
3	INCIDENCES PROBABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	61
3.1	DESCRIPTION DE LA NATURE DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION.....	61
3.1.1	<i>Le réseau de chaleur.....</i>	61
3.1.2	<i>Le site CENTRALE NORD</i>	69
3.2	INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE CULTUREL	76
3.2.1	<i>Analyse des incidences.....</i>	76
3.2.2	<i>Présentation de la séquence ERC.....</i>	76
3.2.3	<i>Conclusion</i>	79

3.3	INCIDENCES SUR LES SOLS ET SOUS-SOLS	80
3.3.1	<i>Analyse des incidences</i>	80
3.3.2	<i>Présentation de la séquence ERC</i>	91
3.3.3	<i>Conclusion</i>	93
3.4	INCIDENCES SUR LA RESSOURCE EN EAU	94
3.4.1	<i>Analyse des incidences</i>	94
3.4.2	<i>Présentation de la séquence ERC du Réseau de chaleur</i>	94
3.4.3	<i>Conclusion</i>	95
3.5	INCIDENCES SUR LA CONSOMMATION EN EAU	96
3.5.1	<i>Analyse des incidences</i>	96
3.5.2	<i>Présentation de la séquence ERC</i>	97
3.5.3	<i>Conclusion</i>	98
3.6	INCIDENCES SUR LES REJETS AQUEUX	99
3.6.1	<i>Analyse des incidences</i>	99
3.6.2	<i>Présentation de la séquence ERC</i>	103
3.6.3	<i>Conclusion</i>	103
3.7	INCIDENCES SUR L'AIR	105
3.7.1	<i>Analyse des incidences</i>	105
3.7.2	<i>Présentation de la séquence ERC</i>	110
3.7.3	<i>Conclusion</i>	111
3.8	INCIDENCES SUR LE TRAFIC	112
3.8.1	<i>Analyse des incidences</i>	112
3.8.2	<i>Présentation de la séquence ERC</i>	116
3.8.3	<i>Conclusion</i>	117
3.9	INCIDENCES EN TERMES DE BRUIT ET VIBRATION	118
3.9.1	<i>Analyse des incidences</i>	118
3.9.2	<i>Présentation de la séquence ERC</i>	124
3.9.3	<i>Conclusion</i>	125
3.10	INCIDENCES SUR LA LUMINOSITÉ	126
3.10.1	<i>Analyse des incidences</i>	126
3.10.2	<i>Présentation de la séquence ERC</i>	126
3.10.3	<i>Conclusion</i>	127
3.11	INCIDENCES EN TERMES DE DÉCHETS	128
3.11.1	<i>Analyse des incidences</i>	128
3.11.2	<i>Présentation de la séquence ERC</i>	129
3.11.3	<i>Conclusion</i>	130
3.12	INCIDENCES AVEC LES RIVERAINS	131
3.12.1	<i>Analyse des incidences</i>	131
3.12.2	<i>Présentation de la séquence ERC</i>	132
3.12.3	<i>Conclusion</i>	134
3.13	INCIDENCES DRAINAGE/ MODIFICATION DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES	135
3.13.1	<i>Analyse des incidences</i>	135
3.13.2	<i>Présentation de la séquence ERC</i>	137
3.13.3	<i>Conclusion</i>	138
3.14	INCIDENCES SUR LES HABITATS, LA FAUNE ET LA FLORE	139
3.14.1	<i>Analyse des incidences</i>	139
3.14.2	<i>Présentation de la séquence ERC</i>	142
3.14.3	<i>Conclusion</i>	143
3.15	INCIDENCES RISQUES SANITAIRES	144
3.15.1	<i>Analyse des incidences</i>	144
3.15.2	<i>Présentation de la séquence ERC</i>	145
3.15.3	<i>Conclusion</i>	146
3.16	INCIDENCES SERVITUDES AÉRIENNES	147
3.16.1	<i>Analyse des incidences</i>	147
3.16.2	<i>Présentation de la séquence ERC</i>	148

3.16.3	<i>Conclusion</i>	149
3.17	INCIDENCES SUR LES RÉSEAUX	150
3.17.1	<i>Analyse des incidences</i>	150
3.17.2	<i>Présentation de la séquence ERC du réseau de chaleur</i>	150
3.17.3	<i>Conclusion</i>	151
3.18	INCIDENCES SUR LES GES	152
4	COMPATIBILITÉ AUX PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES.....	153
4.1	LE PLUI-HM DE BEAUVAIS	153
4.2	LE PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES INONDATION VALLÉE DU THÉRAIN AVAL....	157
4.3	COMPATIBILITÉ DU PROJET AU SRADDET	159
4.4	LE PCAET DU BEAUVAISIS	161

Glossaire

AEP :	Alimentation en Eau Potable
AMVAP :	Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine
BSS :	Banque du Sous-Sol
BTEX :	Benzène – Toluène – Ethylbenzène – Xylène
CAB :	Communauté d'Agglomération du Beauvaisis
CO2 :	Dioxyde de carbone
COV :	Composés Organiques Volatiles
COV :	Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques
CVE :	Centre de Valorisation Energétique
DEEE :	Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques
DIB :	Déchets Industriels Banals
EP :	Eaux Pluviales
ERP :	Etablissement Recevant du Public
ERS :	Evaluation des Risques Sanitaires
GE :	Groupe Electrogène
GMAO :	Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur
HAP :	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT :	Hydrocarbures Totaux
HFC :	Hydrofluorocarbures
IEM :	Interprétation de l'Etat des Milieux
IED :	Directive sur les émissions Industrielles
NGF :	Nivellement Général de la France
NOx :	Oxydes d'azote
PFC :	Perfluorocarbures
PII :	Plan d'Intervention Interne
PLU :	Plan Local d'Urbanisme
PM :	Particules (PM10)
PPA :	Plan de protection de l'atmosphère
PPRI :	Plan de Prévention pour le Risque Inondation
PPRN :	Plan de Prévention des Risques Naturels
PPRT :	Plan de Prévention des Risques Technologiques
PPI :	Plan Particulier d'Intervention
RCU :	Réseau de Chaleur Urbain
SAGE :	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SCoT :	Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE :	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDPN :	Schéma Directeur du Patrimoine Naturel
SEAO :	Société des Eaux et de l'Assainissement de l'Oise
SEQE :	Système d'Echange de Quotas de gaz à Effet de serre
SF6 :	Hexafluorure de Soufre
SMOTHD :	Syndicat Mixte Oise Très Haut Débit
SO2 :	Dioxyde de soufre
TVB :	Trame Verte et Bleue
ZER :	Zone à Emergence Réglementée
ZNIEFF :	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique ou Faunistique
ZPPAUP :	Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager

1 PRÉSENTATION PROJET

1.1 Contexte du projet

Le projet s'inscrit dans la mise en œuvre du Plan Climat Air Énergie Territorial de la Communauté d'Agglomération du Beauvaisis, autour d'enjeux centrés sur la sobriété, la souveraineté et la solidarité.

Présent sur les communes de Beauvais, Tillé et Allone, ce réseau de chaleur alimentera en chauffage et en eau chaude bas-carbone l'aéroport Paris-Beauvais, l'hôpital de Beauvais, des écoles, des équipements sportifs, les bâtiments tertiaires, des industriels et des logements collectifs et individuels, représentant ainsi 16 000 équivalents logements.

Cette solution, fondée sur des énergies bas-carbone et locales, permettra à 600 foyers de sortir de la précarité énergétique grâce à un prix de chaleur en moyenne 40 % moins cher qu'une solution au gaz.

Grâce à un mix énergétique à 94 % décarboné, le projet permettra d'éviter 33 000 tonnes de CO2 par an, soit plus de 16 000 véhicules retirés de la circulation.

Ce réseau priorisera les énergies présentes sur le territoire. Il s'appuiera sur la géothermie au dogger permettant la captation de chaleur à plus de 1 200 mètres de profondeur, une première dans les Hauts-de-France depuis plus de 40 ans. Le bois-énergie, associée au miscanthus, sera également utilisé, participant au développement de la filière agricole. Des pompes à chaleur à absorption seront placées en interface de ces deux sources de production d'énergie.

Dalkia investira avec le soutien de l'ADEME, dans le cadre du Fonds Chaleur, plus de 130M€ sur la durée du projet.

Le projet inclut également un fort volet de Responsabilité Sociétale et Environnementale, d'insertion, et d'engagement citoyen, afin que tous les habitants de la Communauté d'Agglomération du Beauvaisis puissent partager l'ambition de la transition énergétique et solidaire du territoire.

1.2 Le projet d'extension sur réseau de chaleur et construction de la Centrale Nord

1.2.1 Le réseau de chaleur

La carte ci-dessus présente le réseau dans sa version finale prévue pour 2036 après réintégration du réseau « Sud » existant. Sa longueur totale sera de 59.9 km et comportera plus de 260 sous-stations dans sa version originelle.

Cette carte est disponible en annexe 8.2.2.1

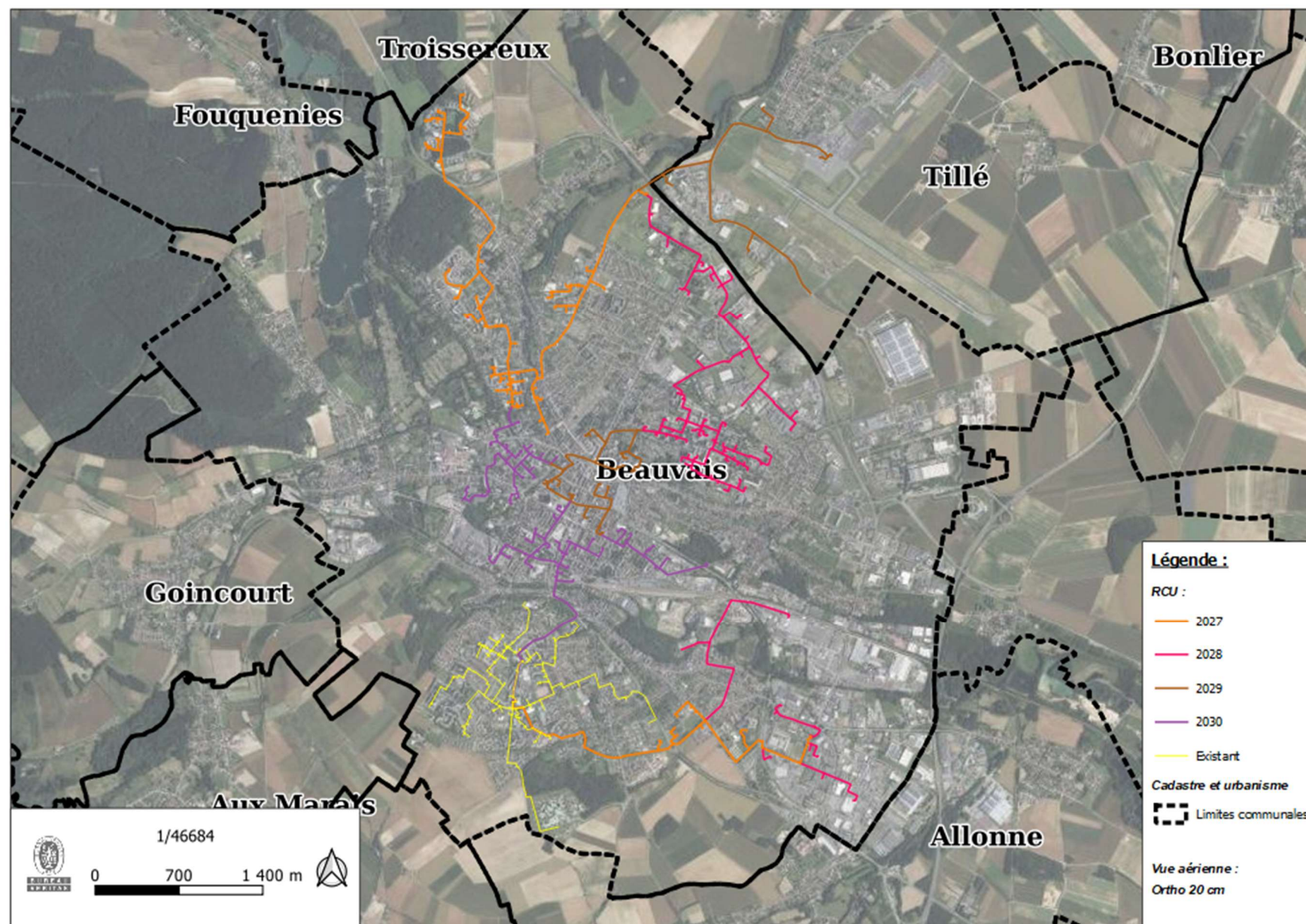


Figure 1 : Carte du réseau de chaleur urbain finalisé

Dans l'objectif de développer un réseau de chaleur en privilégiant le recours à la chaleur locale et de la Terre tout en favorisant l'utilisation des sites de production déjà existants sur le périmètre de concession.

Le futur réseau de chaleur permettra donc d'interconnecter les futurs abonnés aux différents sites de production au travers d'un réseau constitué de deux sous-ensembles :

- Le réseau de chaleur existant « Sud » (10,4 km) géré actuellement par BCSJ ;
- La création d'un nouveau réseau de chaleur au « Nord » et une extension au niveau du réseau « Sud » (49.5 km).

1.2.1.1 Le choix du tracé

Le choix du tracé du réseau est le fruit de réflexion de spécialistes des réseaux de chaleur et de l'aménagement du territoire. Différentes contraintes actuelles et futures de l'environnement pendant et après les travaux du réseau ont été listées et chacune d'entre elles a compté dans le choix du tracé.

Lors de la conception du projet de tracé du réseau, nous avons privilégié le passage par des voiries larges pour la création des principales canalisations de transport de la chaleur caractérisée par des DN important (« feeders » et « Maille / Ring ») :

- Espace en adéquation avec l'infrastructure : les voiries larges offrent un espace suffisant pour accueillir les différents composants des feeders de RCU, y compris les canalisations, les regards, les vannes et les équipements de contrôle. Cela permet une installation plus aisée, une maintenance simplifiée et une meilleure accessibilité pour les éventuelles interventions techniques ultérieures.
- Interfaces avec les autres concessionnaires : sur les voies larges et périphériques, les réseaux des concessionnaires se composent principalement de feeders, ce qui facilite leur intégration avec la pose de nouveaux réseaux par rapport à une configuration comportant de nombreux branchements que l'on retrouve en centre-ville. Cette disposition favorable a un impact positif sur la cadence des travaux.
- Réduction des perturbations pour les usagers : en installant les feeders de RCU dans des voiries larges, il est possible de minimiser les perturbations pour les usagers de la route, qu'il s'agisse des automobilistes, des cyclistes ou des piétons. La largeur de la voie permet de maintenir une circulation alternée pendant les travaux d'installation du réseau. Cela limite l'impact au regard d'un passage en centre-ville nécessitant de barrer des rues.
- Sécurité accrue pour les travailleurs : les voiries larges offrent un espace de travail plus important, ce qui améliore la sécurité des travailleurs impliqués dans l'installation et la maintenance des feeders de RCU. Ils disposent de plus de place pour manœuvrer les équipements lourds, effectuer les travaux en toute sécurité et minimiser les risques d'accidents.

Enfin, dans le cadre de l'élaboration des études de tracé du réseau de chaleur, une attention particulière a été portée à l'intégration du programme de renouvellement des différents réseaux (eau, gaz, assainissement) dans la temporalité du déploiement du réseau de chaleur.

Cette démarche proactive vise à garantir une synergie optimale entre les travaux de pose du réseau de chaleur et les opérations de rénovation des voiries et d'aménagement urbain.

1.2.2 Le site « Centrale Nord »

Le réseau sera lui-même alimenté par plusieurs sources d'énergie verte.

D'une part la géothermie :

La géothermie au Dogger comprend la réalisation d'un nouveau doublet permettant d'aller capter l'aquifère en profondeur.

Le doublet sera composé de deux puits (puits de production GBVS3 et puits d'injection GBVS4) pour un fonctionnement en boucle fermée ; la totalité du débit prélevé est réinjecté dans le réservoir cible. Le réservoir cible du Dogger est attendu à plus de 1000 mNGF de profondeur pour une température de 45°C +/-2.

D'autre part une chaufferie biomasse complètera la récupération d'énergie sur la géothermie :

La biomasse sera composée d'un mélange de plaquettes forestières, paysagères, bois fin de vie SSD 2910 A et du miscanthus produit localement. Cette plante originaire d'Afrique et d'Asie du Sud possède plusieurs avantages : elle produit beaucoup de calories lorsqu'on la brûle et nécessite peu d'intrants pour être cultivée. Elle permettra donc à des agriculteurs locaux de varier leur production et de préserver les points de captage d'eau potable en étant cultivée autour.

Cette biomasse sera brûlée dans deux chaudières avec récupération de l'énergie de condensation des fumées pour alimenter le réseau en chaleur.

A noter que deux chaudières gaz assurent l'appoint secours du réseau de chaleur.

Le site « Centrale Nord » sera implantée sur le terrain situé au croisement de rue de Saint-Lucien (rue de Tillé) et de la rue Antoine de Hojas. L'implantation des ouvrages sera localisée en totalité sur le terrain alloué, comprenant notamment la parcelle 905 et la parcelle 996, d'une surface totale de 11 130 m².

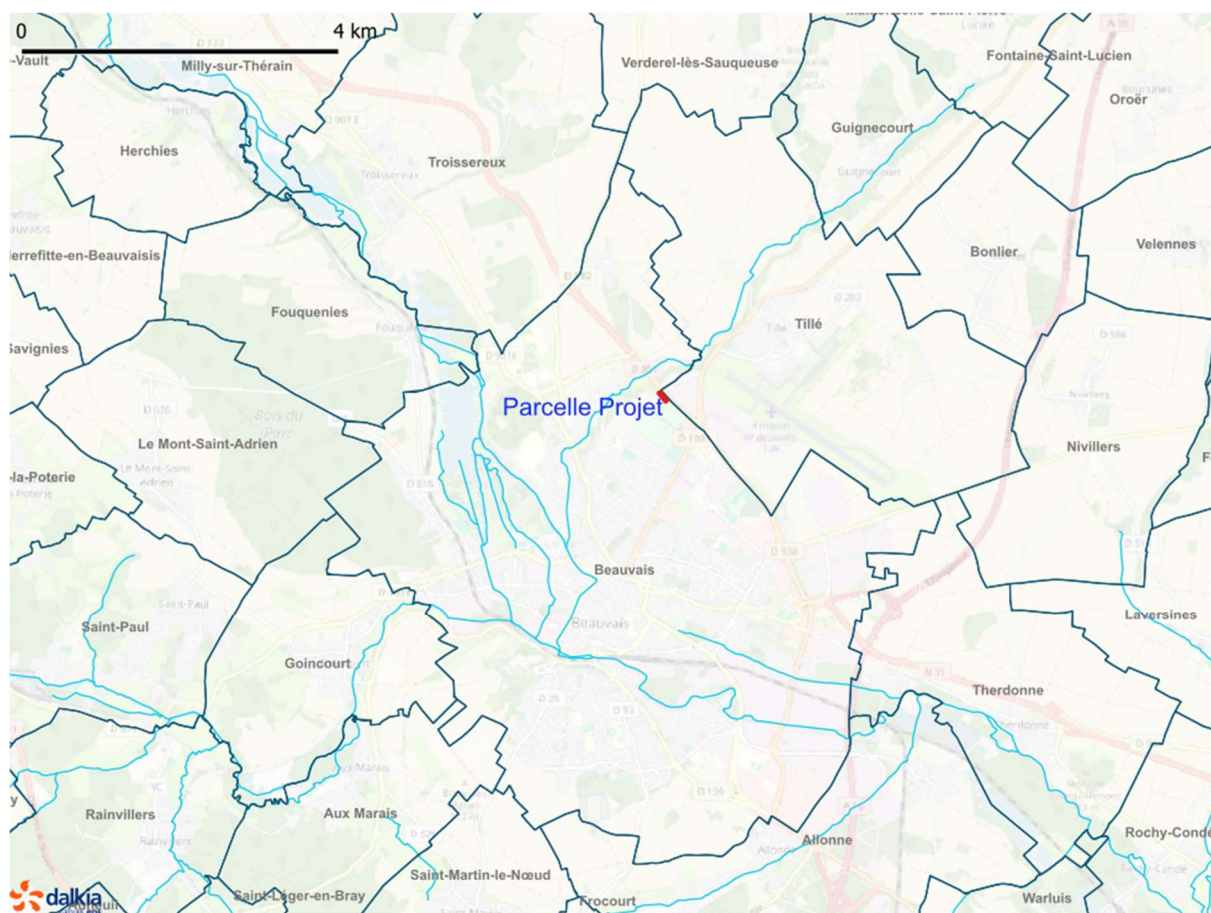


Figure 2 : Localisation du projet au sein de l'agglomération Beauvaisis

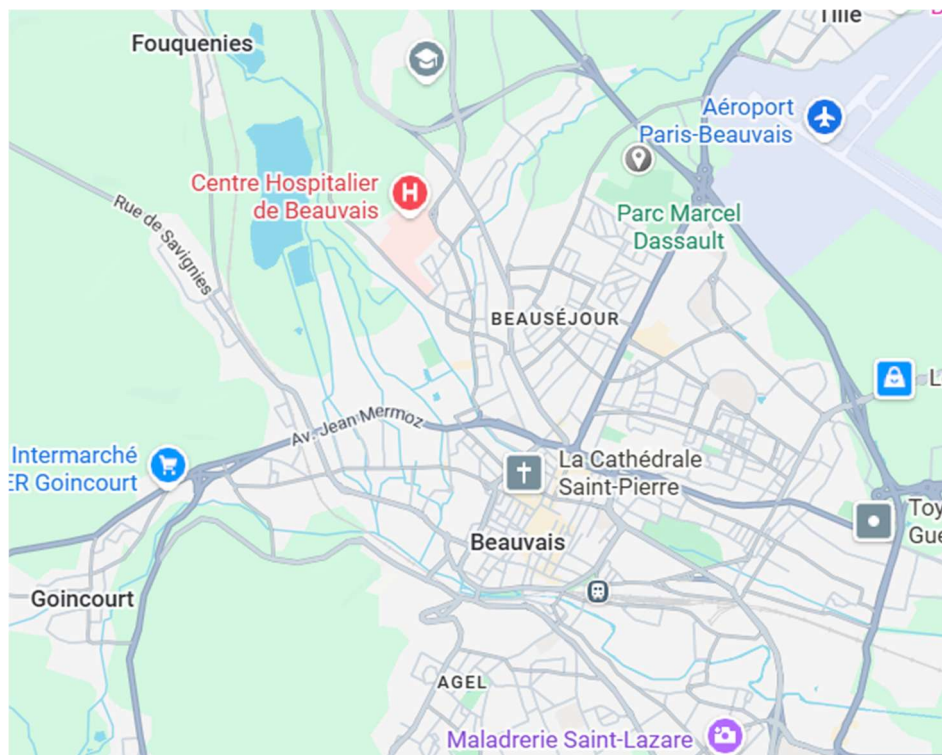


Figure 3 : localisation de la parcelle au nord de Beauvais, à proximité du Parc Dassault

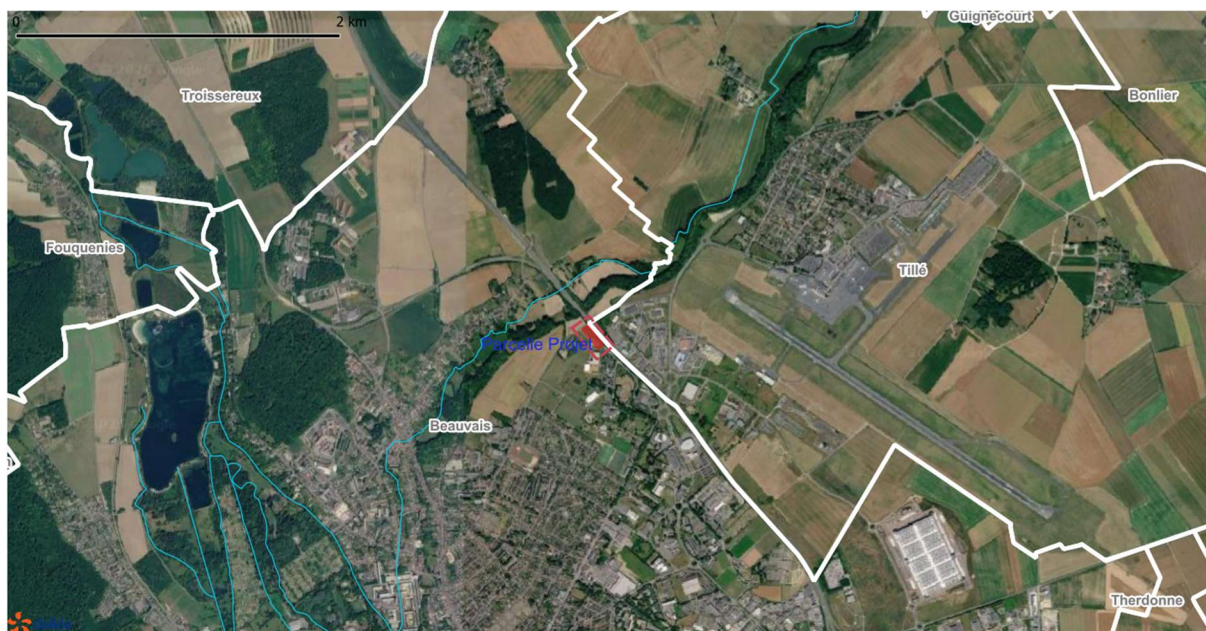


Figure 4 : plan de situation au 1/25000



Figure 5 : Localisation du projet "Centrale Nord"

Les travaux seront circonscrits à cette zone, sans aucun débordement sur les parcelles contiguës (notamment les parcelles 904, 906 et 909) afin de préserver les terrains agricoles adjacents.

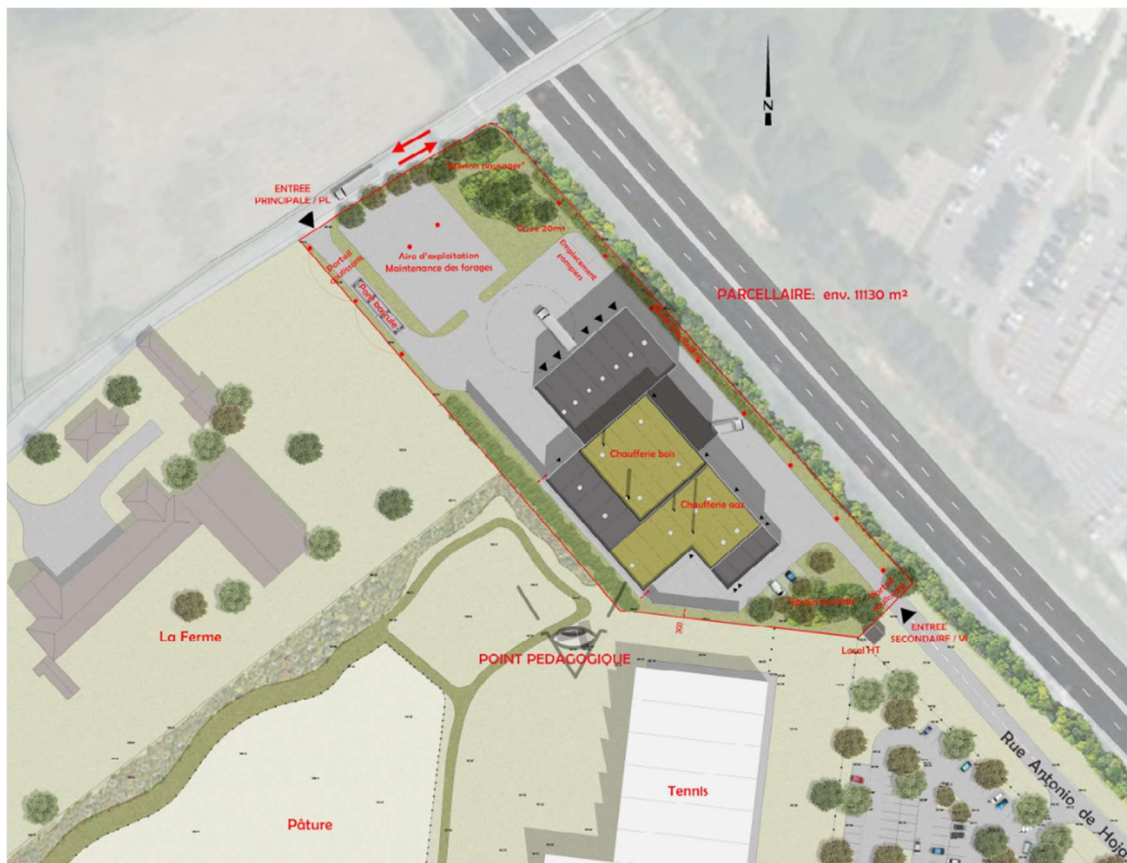


Figure 6 : implantation du projet - centrale Nord et emplacement des puits géothermiques

La Centrale Nord est composée des équipements suivants :

- De deux puits pour la géothermie ;
- Une chaudière biomasse eau surchauffée de 17,8 MW PCI ;
- Une chaudière biomasse eau surchauffée de 5 MW PCI ;
- Une PAC Absorption de 17 MW th dédiée exclusivement à la récupération de l'énergie géothermie ;
- Une PAC Absorption de 5 MW th dédiée à la récupération de l'énergie géothermie (selon la période de l'année et les besoins du réseau) et à la condensation sur les fumées des deux chaudières biomasse ;
- Une chaudière gaz de 11 MW PCI ;
- Une chaudière gaz de 15.5 MW PCI.

La puissance totale de l'installations des installations de combustion est donc de 49,3 MW PCI. Le site pour la partie combustion sera donc soumis à enregistrement sous les rubriques 2910-A et soumis aux exigences de l'arrêté du 03/08/18 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de rubrique 2910 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (applicable à compter du 20 décembre 2018).

1.2.2.1 La géothermie

L'opération de la géothermie consiste en la réalisation de deux forages respectivement GBVS3 producteur et GBVS4 injecteur à environ 1200 m de profondeur par rapport au niveau du sol. La longueur forée des ouvrages est quant à elle d'environ 1800 mètres.

Ces ouvrages ne sont espacés en surface que d'une dizaine de mètres mais seront déviés à partir de 300 m de profondeur pour permettre un écartement maximal au niveau des impacts au toit du réservoir (1500 m d'espacement environ), évitant ainsi le recyclage thermique après des décennies d'exploitation. Ils doivent permettre une exploitation maximale de 300 m³/h à 45±2 °C dans le cas le plus favorable, permettant ainsi la production de chaleur d'origine renouvelable.

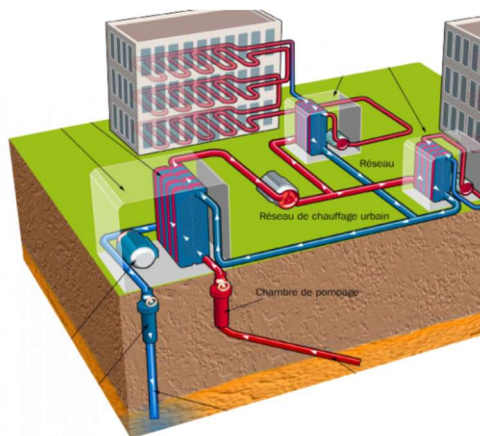


Figure 7 : principe du doublet géothermique – un puit producteur qui capte de l'eau chaude – un puit injecteur qui réinjecte l'eau refroidie

Conformément à l'article L. 124-1-1 du code minier, sous réserve des 1° et 2° de l'article L. 124-1-2, les travaux de recherche de gîtes géothermiques ne peuvent être effectués que par le titulaire d'un titre minier d'autorisation de recherches valable pour une durée de 3 ans. Les travaux de forage, entrepris dans le cadre de travaux de recherches ou d'exploitation, relèvent de l'autorisation (article 3 Modifié par Décret n°2022-1485 du 28 novembre 2022 - art. 4, du décret n°2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains).

A partir du 1er juillet 2023, les travaux soumis à autorisation entrent dans le champ de l'autorisation environnementale conformément à l'article L. 181-1 du Code de l'environnement. Ainsi, la demande d'autorisation de recherches et d'autorisation environnementale constitue un dossier unique en cas de dépôt simultané des deux demandes. Cette demande d'autorisation sera déposée au cours de l'année 2026.

A l'issue des travaux de forage, un permis d'exploitation est déposé pour une durée de 30 ans. Ce permis définit le volume d'exploitation et la puissance autorisée pour le projet de géothermie. Il a une représentation graphique illustrée à la figure suivante.

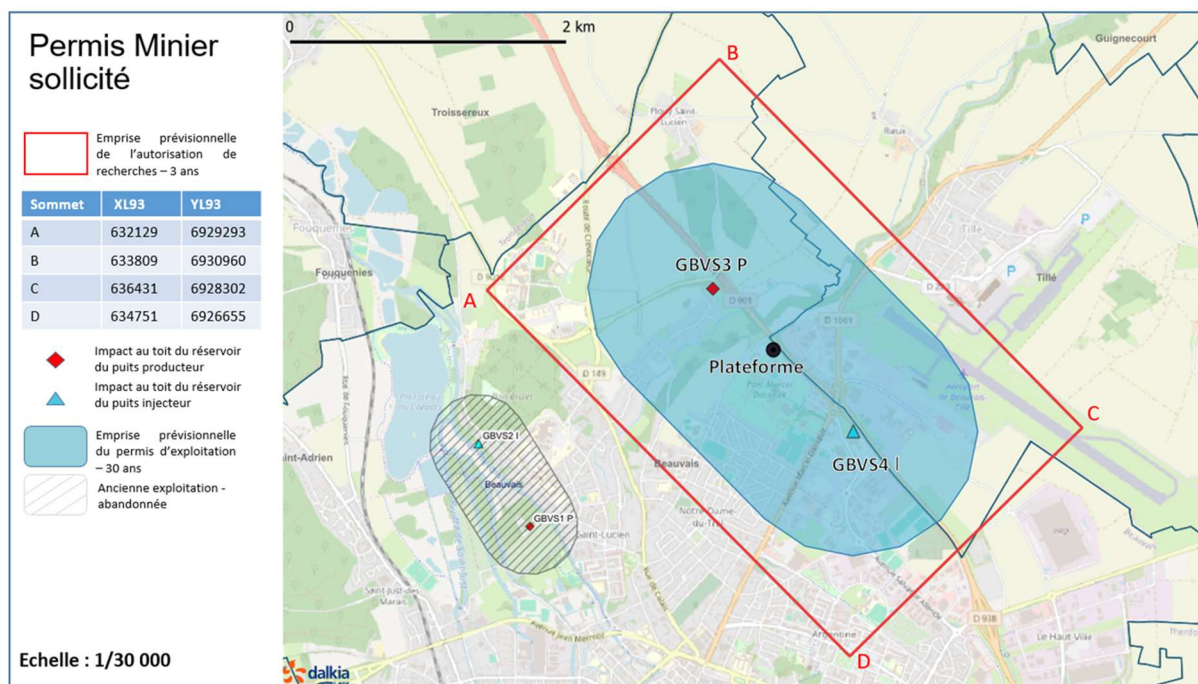


Figure 8 : Carte au 1/30 000 de l'autorisation de recherches qui sera sollicitée (quadrilatère rouge) et du périmètre prévisionnel d'exploitation (gélule bleue)

Cette carte est disponible en annexe 8.2.2.2

1.2.2.2 La chaufferie Biomasse

La chaufferie biomasse sera composée de deux chaudières de 17,8 MW PCI et 5 MW PCI pour répondre au développement du réseau du centre-ville de Beauvais.

Les chaudières sont conçues en eau surchauffée permettant d'associer la condensation avec une PAC Absorption et le fonctionnement de la PAC Absorption alimentée par la géothermie.

Les deux chaudières sont équipées chacune d'un économiseur avant la condensation.

Le choix étant fait d'installer deux chaudières à grille pour couvrir toute la plage de fonctionnement des besoins du réseau de chaleur.

Avec la combustion sur grille, tout ou partie du combustible brûle sur une grille installée en bas du foyer, une partie de l'air de combustion (l'air primaire) est introduite à travers la grille alors que le reste de l'air (l'air secondaire) est injecté dans le foyer, au-dessus de la grille. La grille peut être fixe ou mobile, refroidie par air ou par eau.

La technologie utilise une grille inclinée mobile avec alimentation « en masse » (ou poussée) du combustible, la grille fait avancer le combustible qui est admis à l'une de ses extrémités tandis que les mâchefers sont évacués à l'extrémité opposée. La grille est constituée de rangées de barreaux alternativement fixes et mobiles, les barreaux mobiles se déplaçant horizontalement grâce à des poussoirs.

Cette technique est utilisée aussi bien pour les petites puissances (quelques MW th) que pour des puissances plus élevées (jusqu'à 100 MW th) et est bien adaptée à la combustion du bois.

L'alimentation en biomasse se fait à partir d'un silo et d'échelles de transfert vers un transporteur. Le dimensionnement du silo est réalisé en fonction de la puissance de la chaufferie biomasse, ici 22.8 MW PCI et de la période de non-approvisionnement (week-end et jours fériés), soit 96 h dans notre cas. Cela implique que le volume nécessaire de biomasse

est de 2 900 m³ pour une consommation maxi horaire d'environ 30 m³/h ce qui au total est suffisant pour couvrir l'ensemble des besoins en période hivernal et les week-ends de trois jours.

En considérant qu'un camion de livraison à fond mouvant (type 38T) peut acheminer 90 m³ et en intégrant l'absence de livraison le weekend, le nombre de camion en pointe sera d'environ 11 camions par jour sur 5 jours (soit un peu plus d'un camion par heure sur une plage horaire de livraison de 10h - temps de livraison : une demi-heure par camion).

Cette fréquence est tout à fait cohérente avec le dimensionnement des équipements puisqu'avec deux zones de dépotage il serait en théorie possible de monter jusqu'à 20 camions par jour ce qui permet l'anticipation de long week-end. (14 camions sur 4 jours).

L'accès au site de la centrale Nord est prévu par la rue de Tillé et son pont au-dessus de la départementale D 901 à partir de l'avenue des Pommerets.

Trois emplacements de dépotage biomasse sont prévus afin de permettre une livraison de 2 camions simultanément. Les camions de livraison circuleront sur le site de la chaufferie aux heures d'ouverture de celle-ci.

Le déchargement du combustible biomasse est estimé à 30 minutes par camion. Une fois la livraison achevée, les camions repartiront effectuer la deuxième pesée avant de ressortir du site.

Une attention particulière a été portée aux facilités de manœuvre des camions de livraison ou d'enlèvement des cendres, qui présenteront le maximum d'autonomie et ne nécessiteront que le minimum d'assistance du personnel d'exploitation pour l'alignement des camions et la surveillance de la livraison

Un second accès technique réservé au VL se trouve à l'extrémité sud du site sur la rue Antonio de Hojas afin de n'avoir aucune interférence avec la livraison de la biomasse ou l'évacuation des sous-produits.

Caractéristique de la Biomasse :

Le combustible biomasse de classe A admissible sera produit à partir de plaquettes forestières produits, Plaquette bocagère, Plaquette urbaine, SSD et biomasse de type TTCR ou TCR.

Il est prévu l'introduction de miscanthus avec une consommation à minima de 6 000 MWh/an en mélange avec de la biomasse bocagère et/ou forestière et/ou SSD dans une chaudière dite "classique".

L'approvisionnement de la biomasse sera réalisé par des entreprises situées dans un rayon maximal de 150 km.

1.2.2.3 Pompes à chaleur par absorption

La pompe à chaleur par absorption est une machine frigorifique. Contrairement à une machine frigorifique dite « classique » qui utilise une compression mécanique obtenue par une consommation électrique, le cycle absorption remplace la compression par une réaction chimique (générateur/absorbeur) et l'alimentation électrique par une source de chaleur. Cette source de chaleur évapore le fluide frigorigène.

L'absorption fonctionne grâce à la faculté de certains liquides d'absorber (réaction exothermique dans l'absorbeur) et de désorber (réaction endothermique dans le générateur) une vapeur.

La solubilité de cette vapeur dans le liquide dépend de la température et de la pression des machines qui utilisent comme fluide de travail un mélange binaire de solutions dont l'un des composants est beaucoup plus volatil que l'autre et constitue le fluide frigorigène.

Le couple de fluide utilisé dans notre cas est l'eau + bromure de Lithium ($H_2O+LiBr$), où l'eau est le fluide frigorigène.

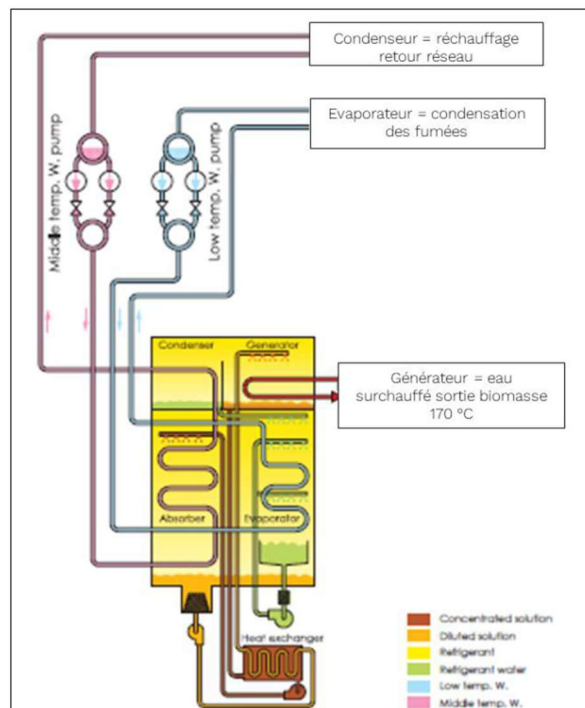


Figure 9 : Principe de fonctionnement d'une pompe à chaleur par absorption

L'intérêt de cette solution technique est ainsi de maximiser le taux d'EnR&R du réseau sans nécessité de moyen de compression électrique avec des pompes à chaleur classique. Cette technologie limite aussi les coûts de maintenance et de gros entretien car la machine à absorption nécessite peu d'entretien. Elle optimise donc globalement le service avec un gain notable sur le taux d'EnR&R du réseau et du prix de la chaleur.

1.2.2.4 Les chaudières gaz

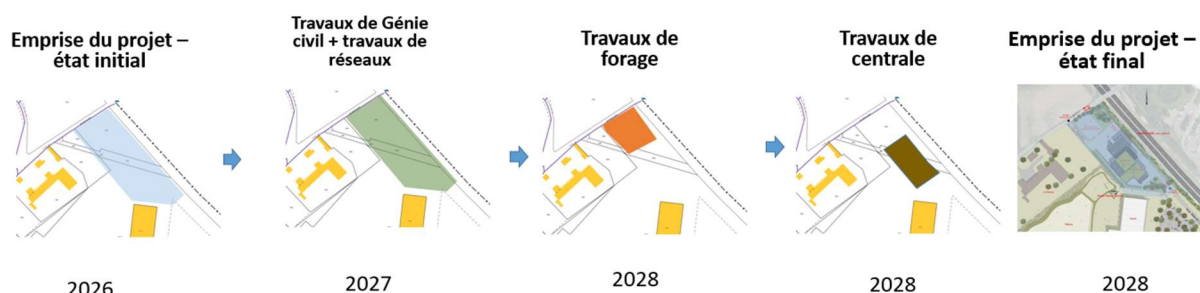
La chaudière gaz eau chaude de 11 MW PCI fonctionnera en appoint et en secours.

La chaudière gaz eau chaude de 15.5 MW PCI fonctionnera principalement en secours mais peut être utilisé en appoint.

1.3 Phasage du projet

Le projet sera réalisé en phase successive, que ce soit pour la partie géothermie, la partie production biomasse et gaz et le réseau de chaleur :

- Pour le déploiement du nouveau réseau de chaleur et l'extension du réseau existant, il est prévu un phasage en 5 tronçons pour un total de 48 km de tranchée et des travaux réalisés entre 2027 et 2035
- S'agissant de la production de chaleur, le calendrier prévisionnel du projet prévoit le démarrage des travaux de forage à partir de l'été 2028. La réalisation de la plateforme nécessitera la mobilisation du terrain pour une durée globale d'environ 3 mois, ce qui inclut les indispensables travaux préparatoires d'aménagement.
- La réalisation des ouvrages de géothermie sera comprise entre 60 et 90 jours.
- La réalisation des centrales de production biomasse et géothermie, prendra place sur la même parcelle à la suite des travaux de forage. La construction durera environ 18 mois.



1.3.1 Découpage et rythme de déploiement du réseau

Afin de, d'organiser le développement, 6 zones géographiques ont été définies :

- La maille aussi appelé « Ring » permettant le contournement du Sud de quartier Notre-Dame-du-Thil,
- L'antenne Alimentant la zone de l'aéroport depuis la nouvelle Centrale Nord (CN),
- L'antenne Centre Hospitalier / Saint Lucien et Unilasalle alimentée depuis le côté Ouest de la maille, remontant au travers du quartier Saint Lucien pour aller alimenter l'Institut Polytechnique,
- L'antenne Argentine, alimentant le quartier du même nom depuis le côté Est de de la maille,
- L'antenne Centre-Ville – Saint Jean, permettant la jonction de la maille avec le site de la chaufferie de Saint-Jean (BCSJ),
- L'antenne Sud– alimentant le lycée Paul Langevin, les sites d'AGCO SAS et de l'éco Quartier du Thérain depuis le site de la chaufferie de Saint-Jean (BCSJ),

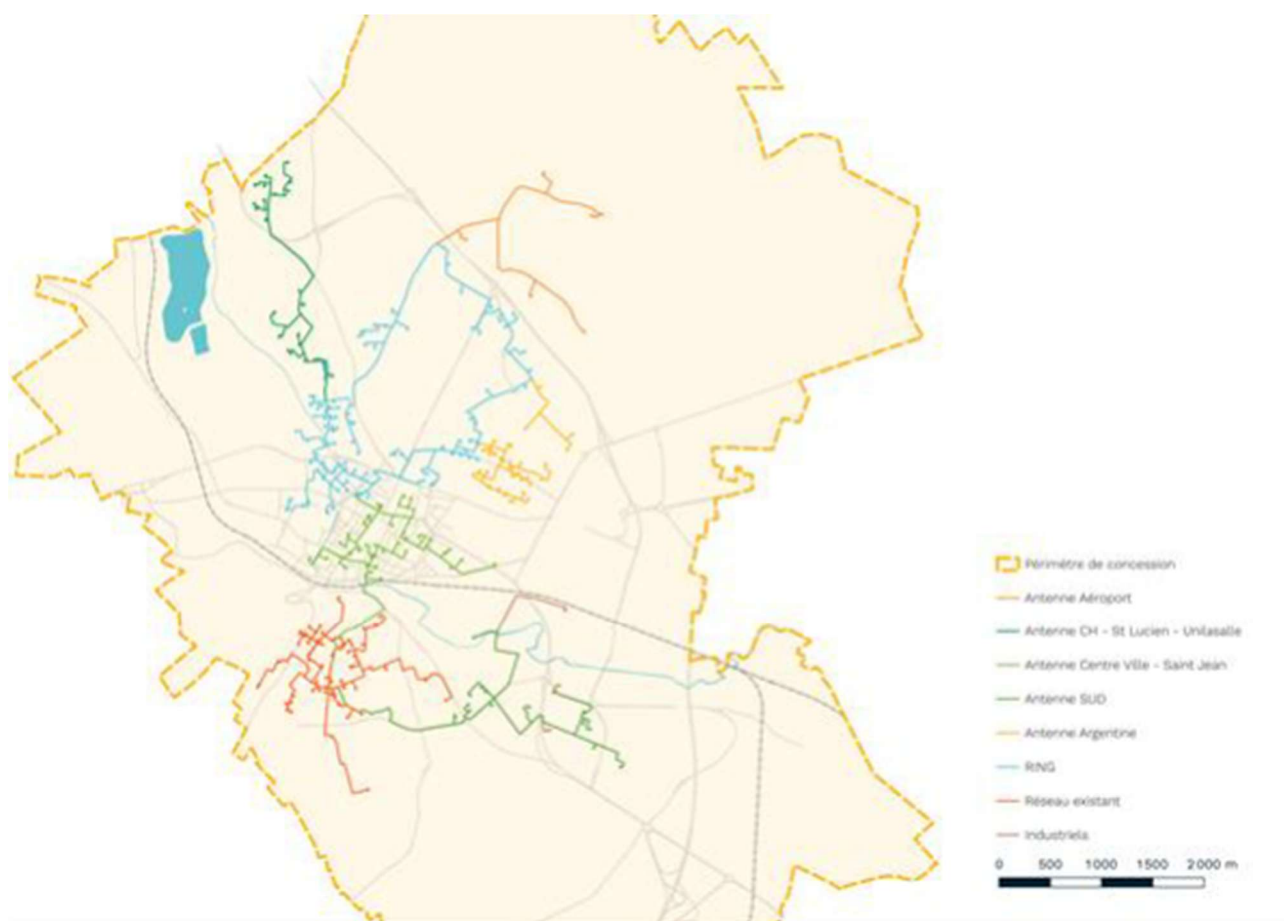


Figure 10 : Présentation des 6 zones géographiques

Dans un objectif de compromis entre un déploiement rapide du réseau et une limitation des perturbations de circulation engendrées par la mise en œuvre de cette nouvelle infrastructure, nous avons limité à 6 le nombre de chantier ouvert simultanément sur l'ensemble du périmètre de la DSP en respectant les trois contraintes suivantes :

- Limiter le déploiement du réseau à environ 15 km / an.
- Priorité aux interconnexions entre la Centrale Nord (CN) et les sites du Centre Hospitalier (CH), de l'OPAC Saint Lucien en 2027 et l'antenne Sud depuis la chaufferie BCSJ.
- Interconnexion entre les deux principaux sites de productions que seront de la Centrale Nord (CN) et le site de la chaufferie de Saint-Jean (BCSJ) au travers la création d'une maille (« Ring »).

Les cartes sont disponibles en annexes 8.2.2.3 à 8.2.2.7

1.3.1.1 Année 2027 : Amorce du réseau « NORD » et connexion au CH

La première phase du réseau de chaleur consistera à développer le réseau depuis le site de la Centrale Nord afin de relier notamment le Centre Hospitalier de Beauvais et de procéder au déploiement de l'antenne CH - Saint-Lucien et Unilasalle. L'antenne SUD sera déployée sur la même période, depuis la chaufferie BCSJ.

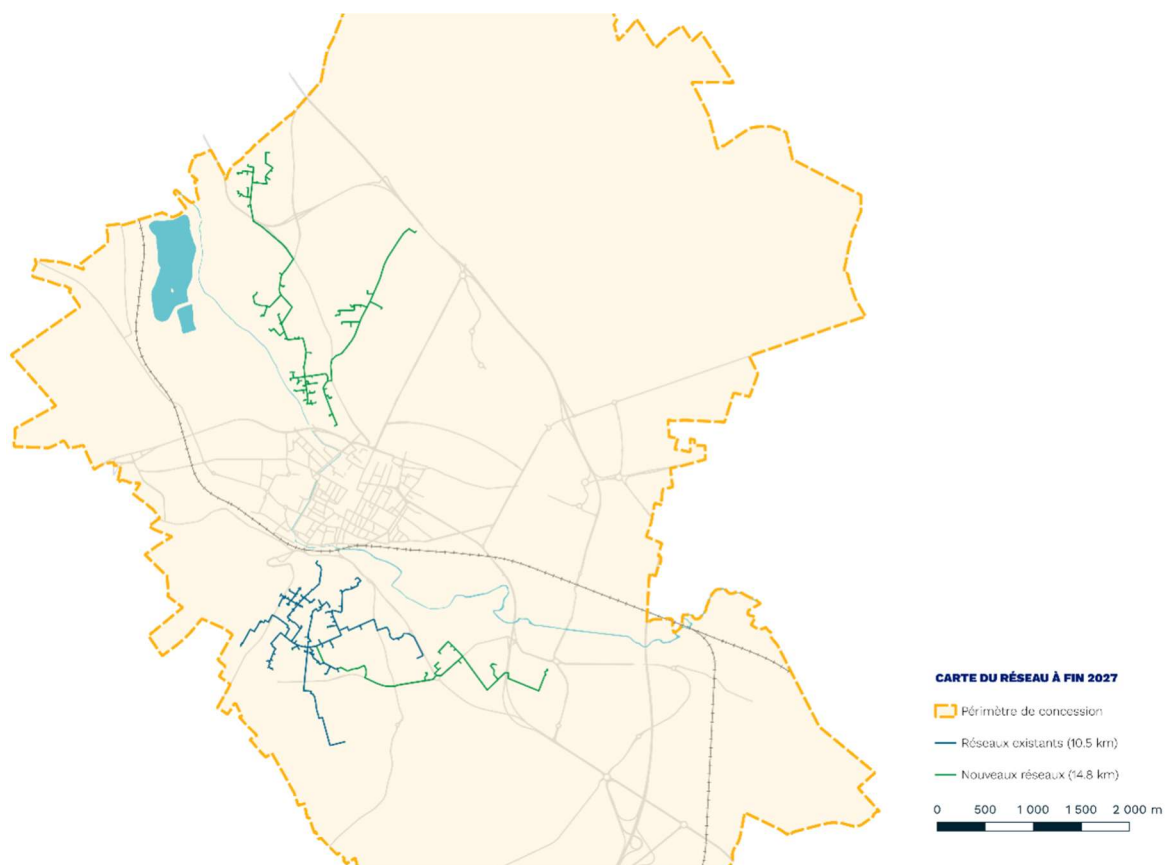


Figure 11 : Carte du réseau à fin 2027

Ainsi, en complément de la nouvelle Centrale Nord (CN) les chaufferies du Centre Hospitalier et la chaufferie BCSJ, viendront compléter les moyens de production nécessaires à la poursuite du développement pour une mise en service de l'ensemble en décembre 2028.

1.3.1.2 Année 2028 : Déploiement du réseau côté Est et dans le Quartier Argentine

En 2028, l'amorce de la maille côté Est de l'avenue d'Amiens sera créée pour alimenter le quartier Argentine jusqu'au parc de la fosse à Baillevent :

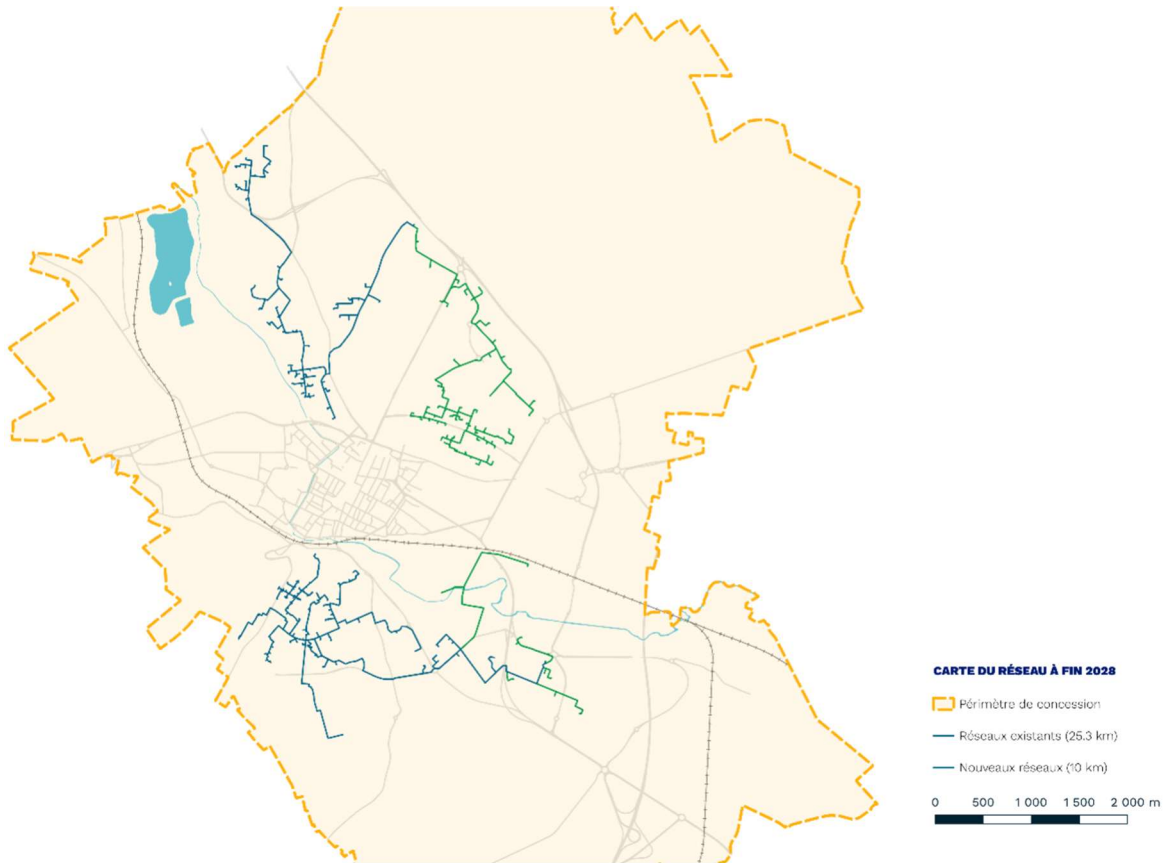


Figure 12 : Carte du réseau à fin 2028

Le déploiement de l'antenne SUD sera aussi réalisé.

1.3.1.3 Année 2029 : Déploiement du réseau au Nord du centre-ville de Beauvais

L'année 2029 sera marquée par la réalisation de l'antenne « Nord » jusqu'à l'aéroport.

Le déploiement en centre-ville se fera en deux ans car il présente un caractère sensible du fait de son histoire, de son caractère touristique et de la présence de commerçants.

L'étude du tracé dans cette zone a donc fait l'objet d'un repérage précis sur site.

Des mesures d'acceptabilité des travaux seront mises en œuvre pour limiter l'impact sur cette zone sensible.

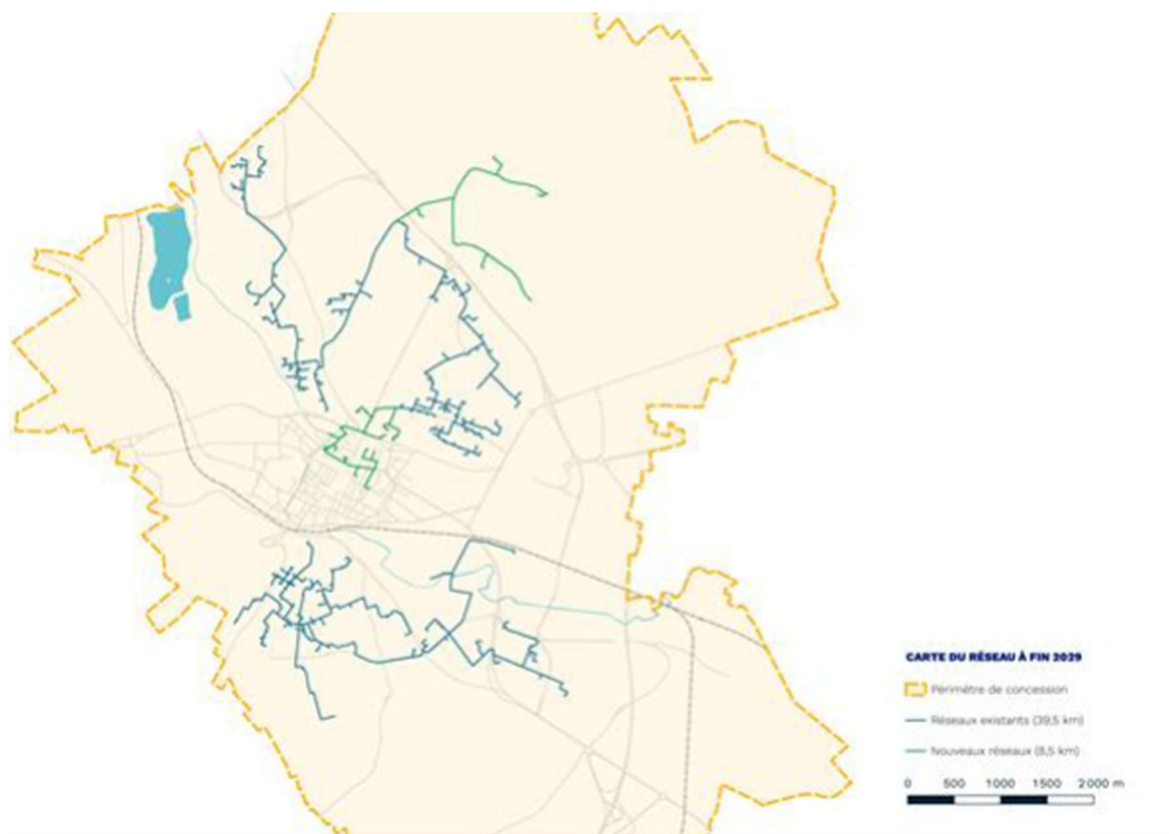


Figure 13 : Carte du réseau à fin 2029

1.3.1.4 Année 2030 : Maillage et liaison avec le site de la chaufferie Saint Jean

En 2030, les travaux de réseau se poursuivront pour traverser le centre-ville et traverser le terrain pour interconnecter la chaufferie de Saint-Jean. De plus, la jonction avec la partie de réseau mise en œuvre en 2027 à l'Ouest sera faite afin de finaliser le bouclage.

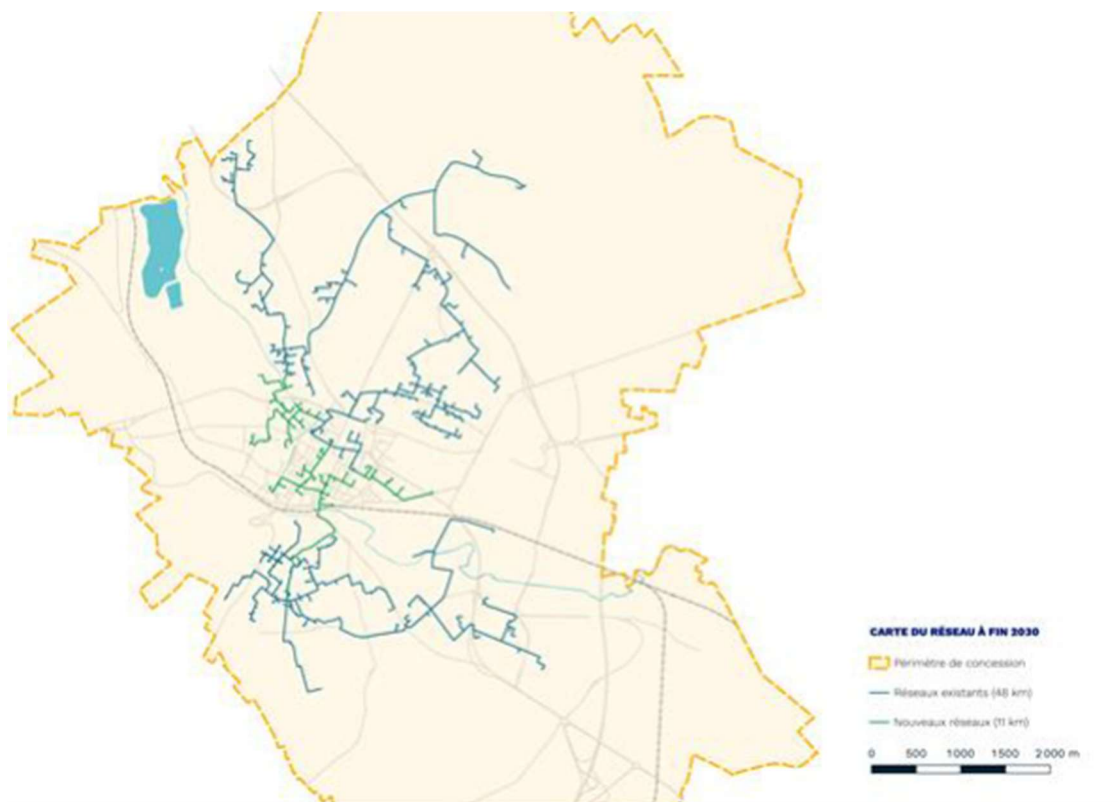


Figure 14 : Carte du réseau à Fin 2030

Le tableau ci-dessous présente le déploiement du réseau année par année (en mètres) entre 2027 et 2030 par DN ainsi que le nombre de sous-stations réalisées.

TOTAL RCU	2027	2028	2029	2030	2031	>= 2032	
DN20	555	181	38	375			1149
DN25	401	178	175	306			1060
DN32							
DN40	2325	1444	1274	1812			6855
DN50	1563	1793	851	1039			5247
DN65	851	1851	579	2268			5549
DN80	458	1427	1219	298			3401
DN100	1250	273	262	360			2145
DN125	1	3064	1044	20			4130
DN150	1828	396	1549				3773
DN200	3248	8					3257
DN250	2558	3591	1492	5287			12929
DN300	17						17
DN350							
DN400							
DN450							
	15057	14207	8483	11764			49511

Tableau 1 : Déploiement du réseau par année

1.3.2 La centrale Nord

Il y est prévu la réalisation des travaux préparatoires et de construction, qui nécessiteront :

- **Une emprise provisoire de près de 5 000 m²** pour l'aire du chantier de forage (comprenant les aires empierrées et compactées, les bassins étanches et la machine de forage). Cf. Figure 6
- **Une surface construite pérenne d'environ 2 700 m²** pour l'ensemble des ouvrages de la Centrale Nord (chaufferie biomasse et gaz, PAC, silos, et dalles/caves en béton armé des têtes de puits géothermiques). Cf. Figure 5

La parcelle se situe dans le zonage Ube de plan local d'urbanisme intercommunal. Sont autorisés en zone UBe, les équipements suivants :

4.	EQUIPEMENTS D'INTERET COLLECTIF ET SERVICES PUBLICS		
4.1	Locaux et bureaux accueillant du public des administrations publiques et assimilés	✓	✓
4.2	Locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés	✓	✓
4.3	Etablissements d'enseignement, de santé et d'action sociale	✓	✓
4.4	Salles d'art et de spectacles	✓	✓
4.5	Equipements sportifs	✓	✓
4.6	Lieux de culte	✓	✓
4.7	Autres équipements recevant du public	✓	✓

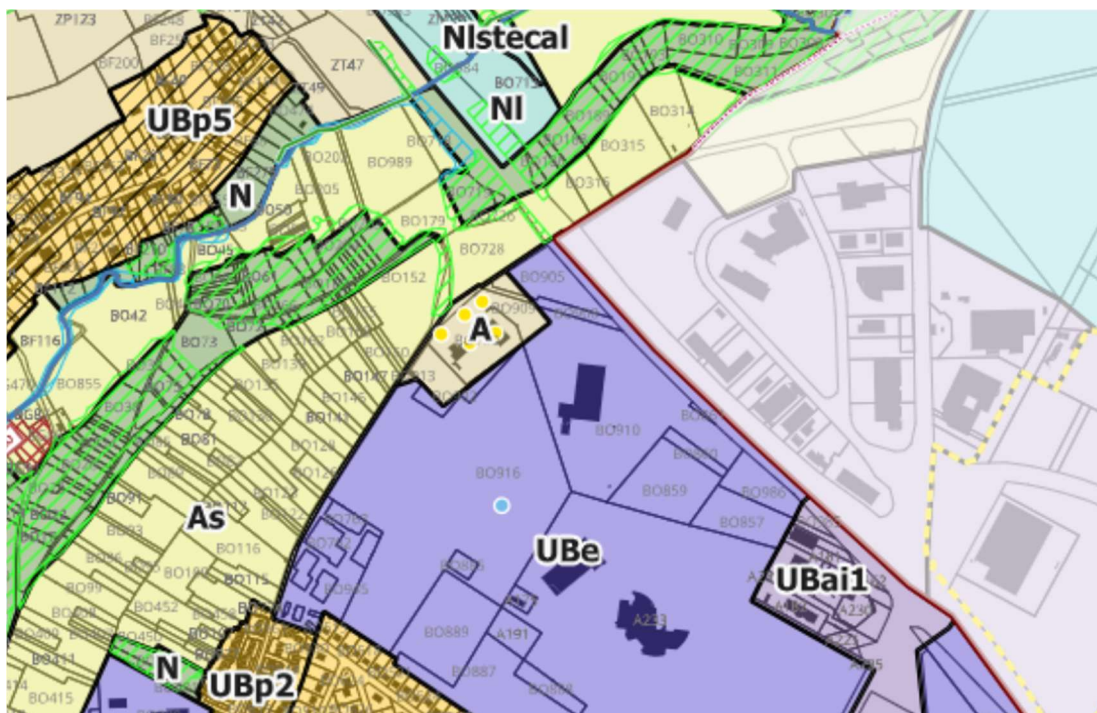


Figure 15 : extrait du zonage de la parcelle – Ube : zone correspondant aux grands sites d'équipements collectifs – à proximité : zone verte hachurée : espaces verts protégés – points jaune : bâtiments susceptibles de changer de destination – zone A : zone agricole à préserver – As : secteur agricole intégré aux continuités écologiques.

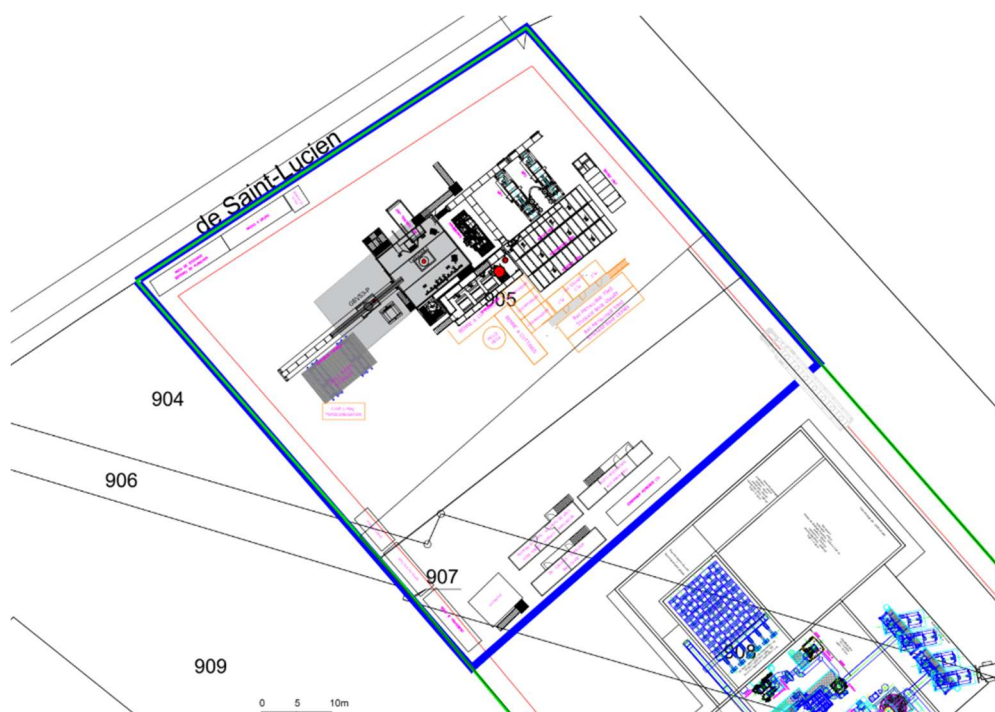


Figure 16 : emprise de chantier géothermique provisoire : parcelle 905 en totalité, 906 et 907 partiellement pour le chantier de forage

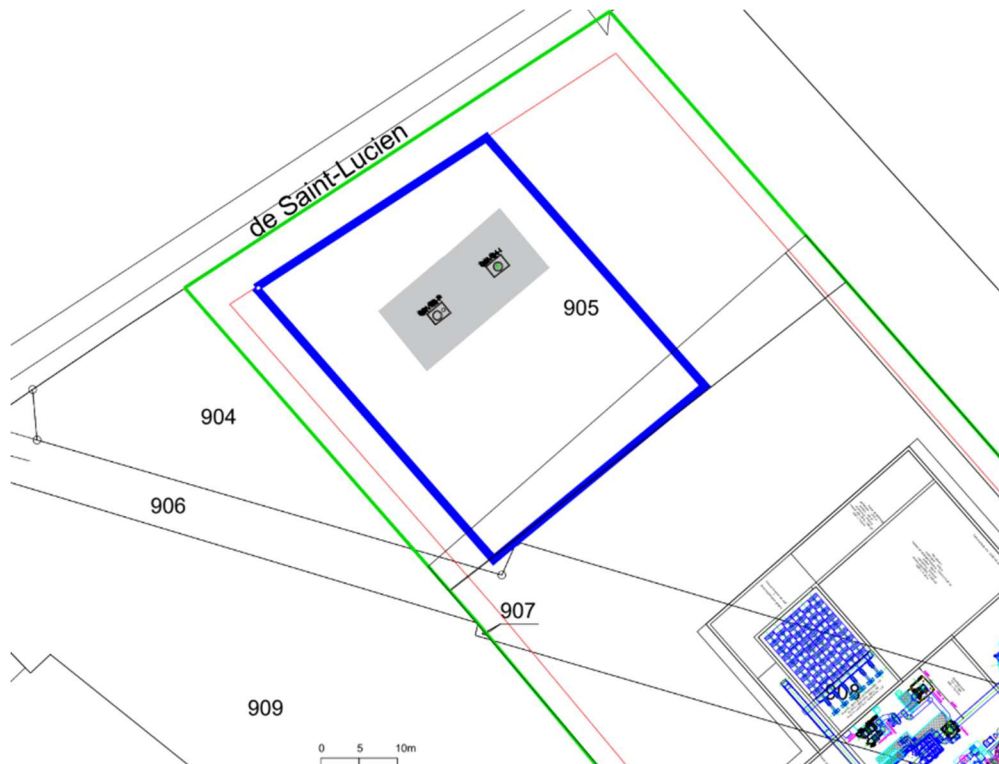


Figure 17 : aire de maintenance libre de construction permettant les interventions lourdes sur les ouvrages géothermiques : parcelle 905 en totalité

Le calendrier prévisionnel du projet prévoit le démarrage des travaux de forage à partir de l'été 2028. La réalisation de la plateforme nécessitera la mobilisation du terrain pour une durée globale d'environ 3 mois, ce qui inclut les indispensables travaux préparatoires d'aménagement.

D'après les chronogrammes prévisionnels d'avancement, les opérations propres au doublet géothermique ciblant le Dogger (forage des puits GBVS3 et GBVS4) s'étaleront sur 67 jours calendaires consécutifs pour la solution de tubage en acier/composite, toutes phases de forage, de tests et de services confondus.

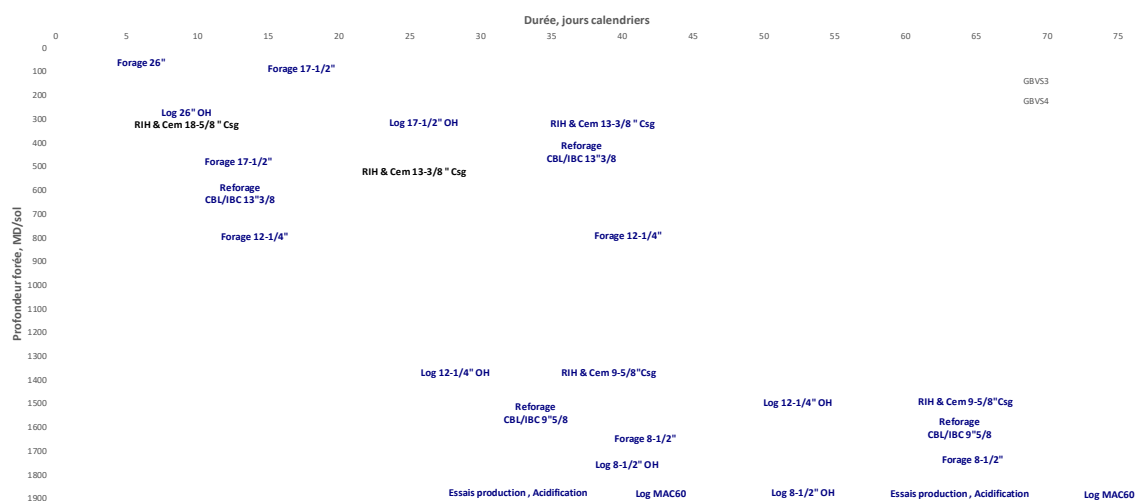


Figure 18 : chronogramme prévisionnel des travaux de forage

2 ANALYSE DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

2.1 Milieu physique

2.1.1 Topographie

La communauté d'agglomération du Beauvaisis, à l'image du département, est marquée par une faible altimétrie mais par des reliefs relativement accentués localement, avec des pentes allant jusqu'à plus de 10%.

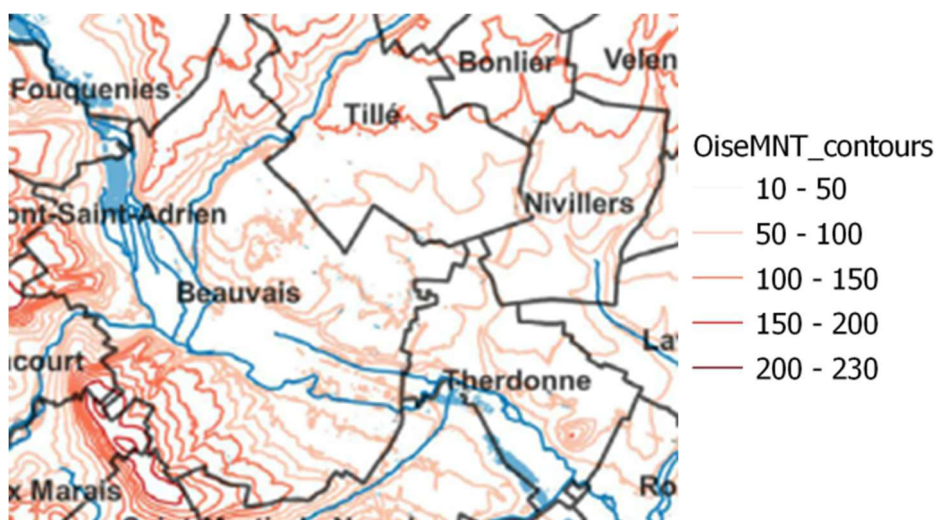


Figure 19 : Courbes topographiques (Source : IGN)

D'après le site Géoportail, le projet de construction de la Centrale Nord sera implanté sur un terrain présentant une pente moyenne de 2% et une pente la plus forte de 10%.

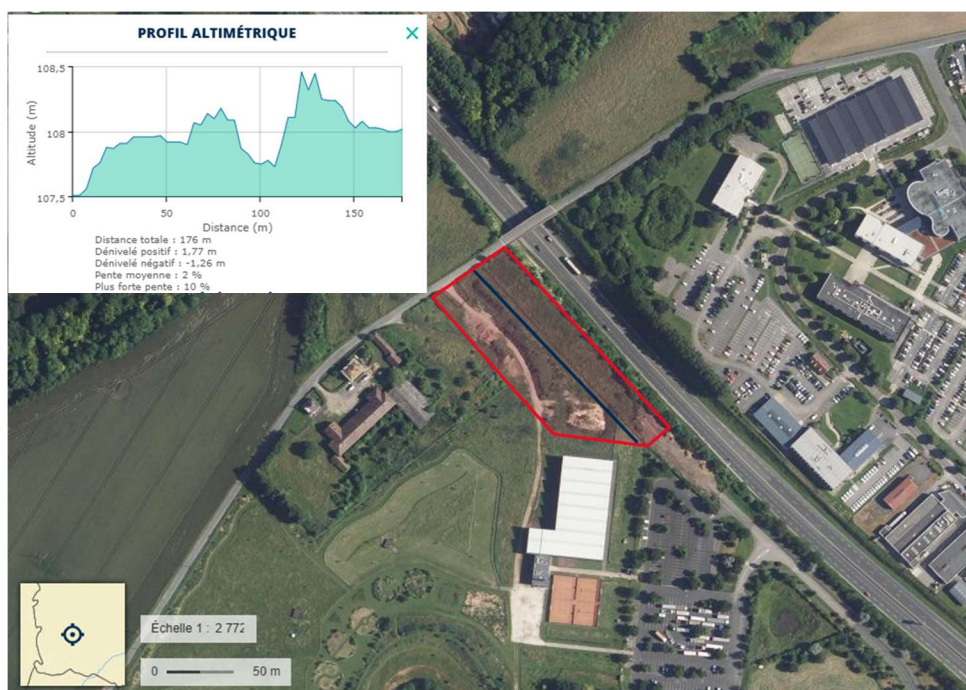


Figure 20 : Profil altimétrique du terrain du site Centrale Nord (source : Géoportail)

2.1.2 Météorologie – Conditions climatiques

2.1.2.1 Contexte climatique

Le Beauvaisis bénéficie d'un climat tempéré océanique :

- Les amplitudes thermiques saisonnières sont faibles,
- Les hivers sont doux et pluvieux,
- Les étés sont frais et relativement humides,
- Le total annuel des précipitations est relativement fort et elles sont réparties régulièrement sur l'année,
- Les vents dominants sont du secteur ouest / sud-ouest.

Températures et Saisons :

- Moyenne annuelle : environ 11 °C à 11,5 °C.
- Hivers : frais et modérés, avec une moyenne de 53 jours de gel par an.
- Étés : tempérés et rarement caniculaires, affichant des maximales estivales modérées.

Précipitations et Ensoleillement :

- Pluviométrie : entre 650 mm et 750 mm de précipitations par an, bien réparties sur l'année.
- Ensoleillement : autour de 1 650 à 1 688 heures de soleil par an, légèrement inférieur à la moyenne nationale.

2.1.2.2 Projection climatique

Les projections climatiques pour le Beauvaisis indiquent une hausse marquée des températures, une baisse des jours de gel et une modification du régime des sols.

Les principales tendances à l'horizon 2050 et 2100 montrent des étés plus chauds et des hivers moins rigoureux.

2.1.2.3 Le PCAET du Beauvaisis

Le PCAET du Beauvaisis, adopté le 11 décembre 2020, s'organise en cinq thèmes majeurs et un volet gouvernance, regroupant 24 axes stratégiques, 36 actions et 112 mesures.

L'ambition du PCAET est de lutter contre les émissions de gaz à effet de serre et le réchauffement climatique avec la mise en œuvre de nombreuses actions.

Objectifs :

- Réduction de 24 % des GES à l'horizon 2026
- Réduction de 17% des consommations énergétiques
- Augmentation de la production locale d'énergies renouvelables de 60%
- Augmentation de la séquestration du carbone de 57%

2.1.3 Géologie

Le territoire de la communauté d'agglomération est marqué par une diversité de couches géologiques et une spécificité forte : la présence de la boutonnière du Bray. Cette dépression allongée ouverte par l'érosion est venue diviser à l'ère tertiaire un plateau originellement crayeux en 2 parties séparant, à l'échelle de l'Oise, ce que sont désormais le pays de Thelle au sud et le plateau picard au nord.

Trois grandes entités géologiques sont visibles dans le Beauvaisis :

- La boutonnière du Bray : argileuse, elle présente des sols et des sous-sols très variés qui résultent de plissements provoqués par le contrecoup des poussées alpines (fin de l'Eocène, ère tertiaire) et qui ont subi une érosion mettant à jour des couches géologiques anciennes (argiles à silex secondaires). La géologie y est complexe et les sols varient parfois sur de très faibles distances.

- Le plateau picard : composé d'une craie sénonienne tendre et blanche, surmontée par des argiles à silex (partie ouest au relief relativement plus élevé et plus accentué, la Picardie verte), des limons à silex, ainsi que des limons de plateau (partie est) ponctués de buttes sporadiques de sables thanétien.

- La vallée du Thérain : maillon entre le domaine géologique de la boutonnière du Bray et celui du plateau picard, elle est localisée au sud-est de l'anticlinal de la boutonnière du Bray où les séries du Crétacé supérieur affleurent et se caractérisent par la présence d'alluvions (sédiments déposés par les cours d'eau) composés de sables, d'argiles et de limons parfois tourbeux.

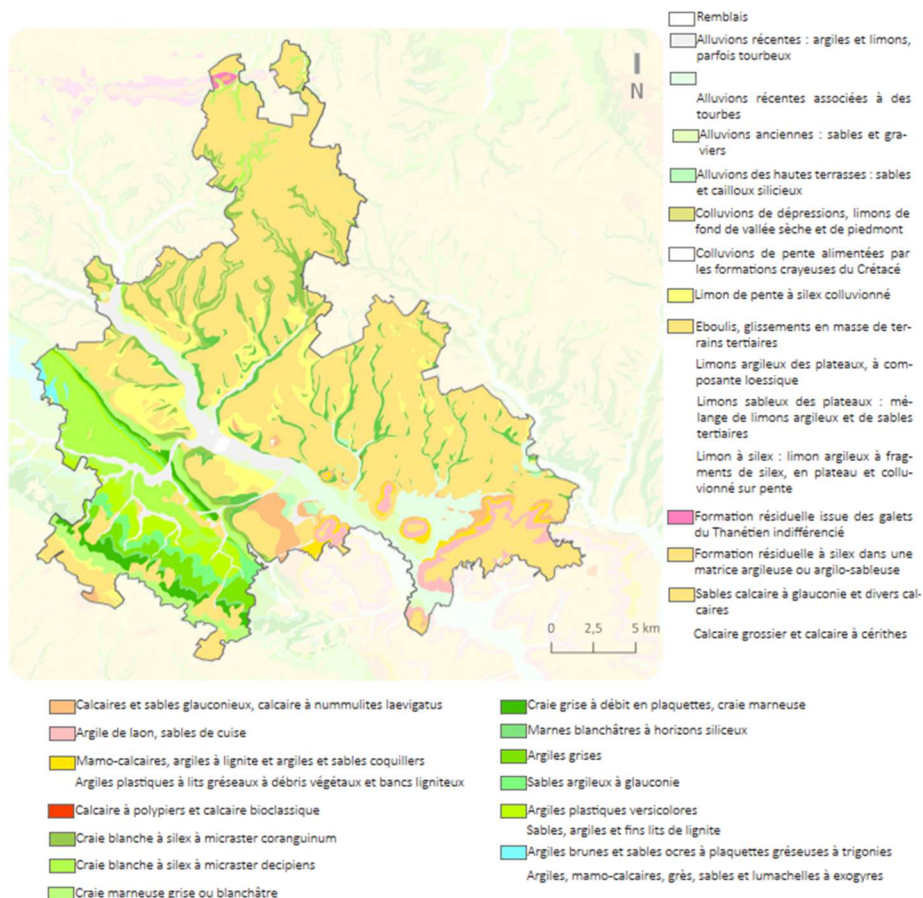


Figure 21 : Géologie au sein de la CAB (Source : BRGM)

Plusieurs forages sont recensés dans la base de données du sous-sol (BSS) à proximité du projet. Les couches superficielles du sol de la Communauté d'Agglomération du Beauvaisis sont principalement composées de sols limoneux battants et de formations argileuses issues de la boutonnière du Bray PLU de Beauvais, qui recouvrent les plateaux crayeux originels.

Une étude géotechnique a été réalisée sur le site de la Centrale Nord par la société FONDASOL en décembre 2024.

Les sondages ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante :

- Formation 0 : Terre végétale à Remblais limoneux, caillouteux à limono-crayeux renfermant localement des morceaux de bois et de briques, marron, gris à beiges,
- Formation 1 : Argiles à silex marron ocre,
- Formation 2 : Limons crayeux à silex marron à beiges,
- Formation 3 : Craie limoneuse blanche à silex.

2.1.4 Hydrogéologie

À Beauvais, les principales ressources en eau souterraine proviennent de la nappe de la craie et des nappes alluviales de la vallée du Thérain

Une partie du tracé du RCU et le terrain du site Centrale Nord se trouvent dans le zonage de l'aire d'alimentation de captage (AAC) BEAUVAIS 1 (code Sandre : 883).

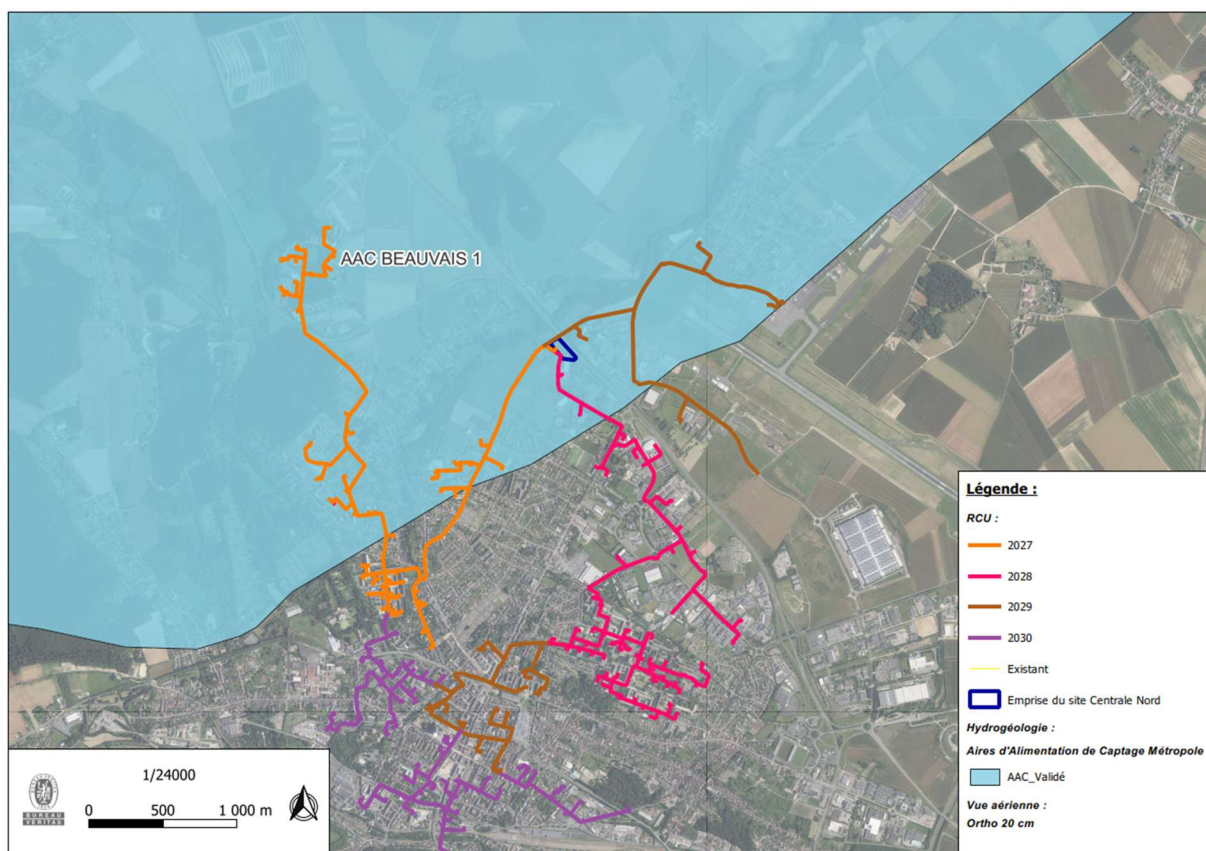


Figure 22 : Localisation de l'AAC BEAUVAIS 1 par rapport au projet

Cette carte est disponible en annexe 8.2.2.8

Cette AAC est la surface hydrogéologique officielle où l'eau de pluie qui s'infiltre ou ruisselle alimente le point de prélèvement d'eau potable de Beauvais.

Cette zone sert à protéger la ressource en eau contre les pollutions.

2.1.5 Hydrologie

Le réseau hydrographique de Beauvais s'articule principalement autour du Thérain, de son affluent l'Avelon, et du plan d'eau du Canada. Ce système dépend du bassin versant de l'Oise et se caractérise par des cours d'eau sinueux et urbanisés par endroits.

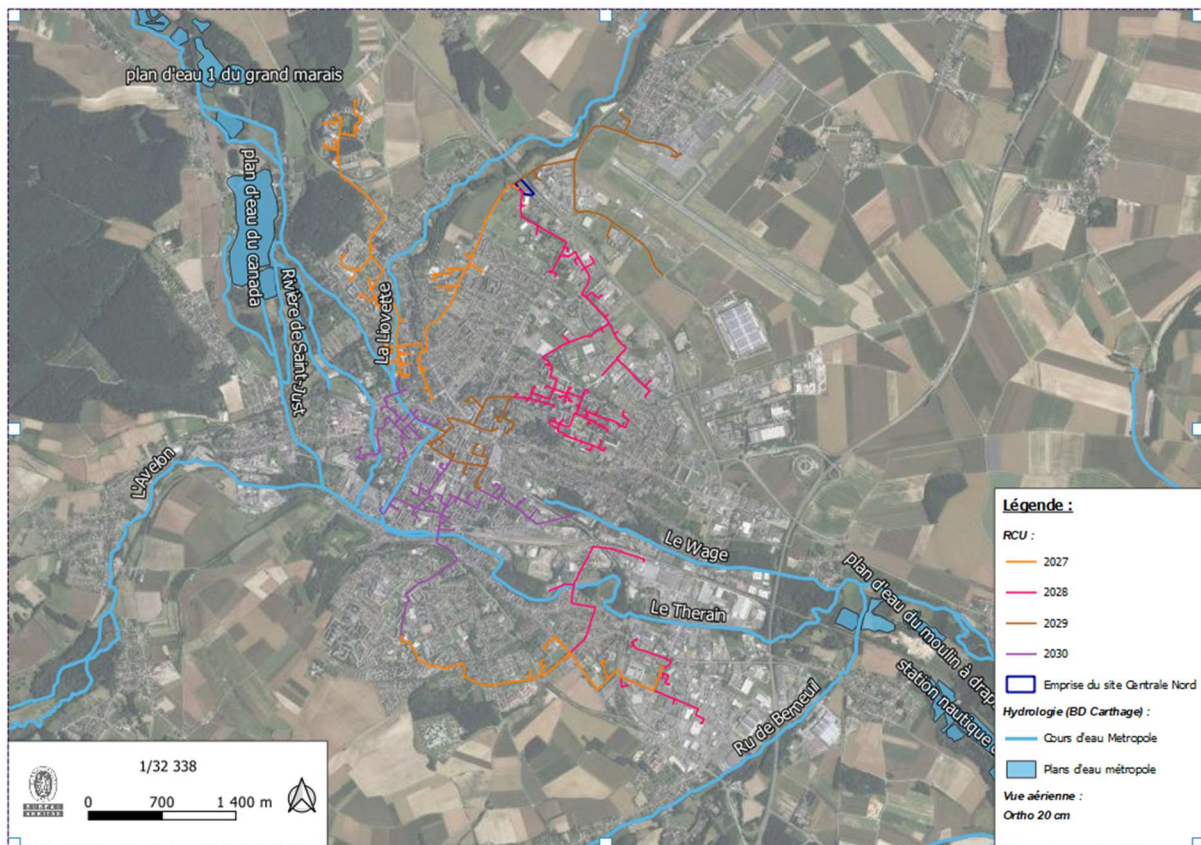


Figure 23 : Cours d'eaux à proximité du projet

Cette carte est disponible en annexe 8.2.2.9

Le tracé du réseau de chaleur traversera des cours d'eau à plusieurs endroits :

- 1- Passage de la Rue Cambry
- 2- Passage rue Albert et Arthur DESJARDINS pour éviter AMYOT D'YNVILLE
- 3- Passage Boulevard St JEAN / rue des drapiers vers GENDARMERIE NATIONAL
- 4- Passage rue Lucien Lainé vers l'Age d'OR
- 5- Passage Rue des cheminots (raccordement de AGCO et du futur éco quartier du Thérain)

La carte ci-dessous représente la localisation de ces 5 passages :

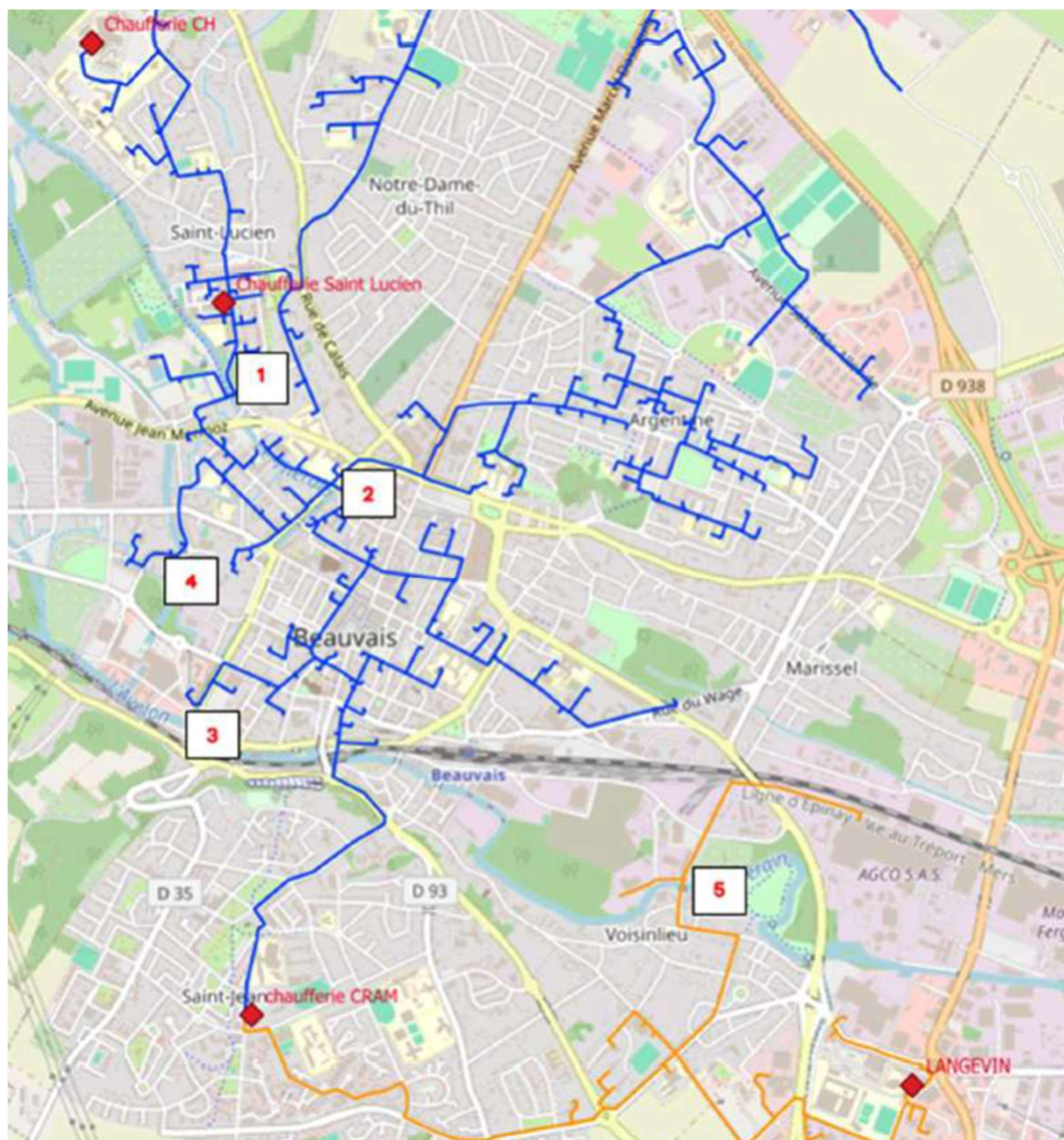


Figure 24 : Localisation des passages de cours d'eau

2.1.6 Pollution des sols

Les bases de données BASIAS et ex BASOL regroupent les sites potentiellement pollués (ex BASOL1) et industriels (BASIAS).

Le réseau ne traverse pas de sites référencés SIS ou BASOL ;

Les parcelles de la Centrale Nord ne sont pas concernées par ces référencements.

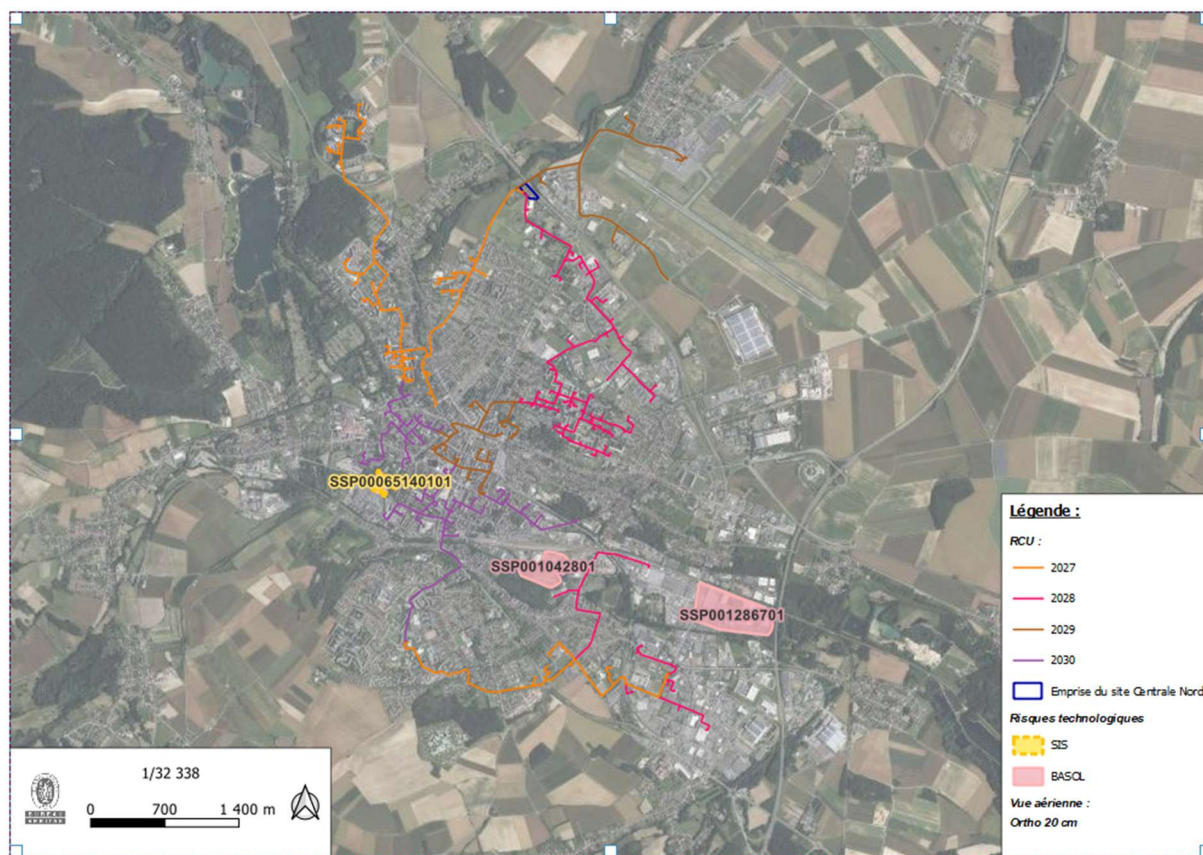


Figure 25: Localisation des sites SIS et BASOL

Cette carte est disponible en annexe 8.2.2.10

A noter qu'une dépollution pyrotechnique a été réalisée suite à un diagnostic de pollution pyrotechnique réalisé en février 2018.

L'attestation de dépollution précise le bilan des opérations :

Munitions actives découvertes :

117 obus de 2 cm allemands ont été découverts lors des opérations de dépollution.

Ces munitions ont été détruites sur place par le service de déminage de la sécurité civile de Laon.

Environ 4 Kg de cartoucherie d'origine allemande a été récupérée par ce même service pour brûlage.

Munitions et éléments de munitions inertes retrouvées :

Plusieurs empennages de bombes américaines de 20 lbs ainsi qu'un empennage d'une bombe allemande de 250 Kg ont été découverts.

Ils ont été placés en benne à ferraille.

2.1.7 Qualité de l'air

La qualité de l'air dépend des polluants rejetés dans l'atmosphère par différents secteurs d'activité couplée à une série de phénomènes auxquels ils vont être soumis lors de leur temps de résidence dans l'atmosphère. Ainsi, on ne respire pas directement à la source des émissions. L'air respiré dépend donc des concentrations de polluants qui varient en fonction des conditions météorologiques, chimiques et topographiques locales. Les émissions de polluants correspondent aux quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère par les activités humaines ou par des sources naturelles.

Les principaux secteurs d'activité sources d'émissions sur le territoire sont décrits ci-après :

Polluants	Emissions (tonnes)	Principaux secteurs sources	Evolution 2008-2012
Oxydes d'azote (NOx)	1649	- Transports routiers (51%), majoritairement combustion de gazole - Industrie (18%), notamment combustion de fioul et gaz naturel - Agriculture (13%), du fait de l'usage d'engrais et d'engins spéciaux	Diminution de 15%, liée à : Baisse des consommations d'énergie dans l'industrie Amélioration technologique des moteurs pour les transports routiers les engins spéciaux de l'industrie
Particules PM10	501	- Agriculture (29%), via la remise en suspension des particules issues des cultures et l'écobuage - Transports routiers (24%), notamment la remise en suspension de particules, l'abrasion, et la combustion - Résidentiel (23%), notamment la combustion du bois pour le chauffage individuel - Industrie (20%), notamment dans les procédés de construction et l'agroalimentaire	Diminution de 9% liée à : La baisse de consommations dans l'industrie La réduction de l'écobuage Un plus grand recours au gaz naturel et une modification du facteur d'émission relatif au bois de chauffage
Particules PM2.5	316	- Résidentiel (36%), notamment la combustion du bois pour le chauffage individuel - Transports routiers (26%), notamment la remise en suspension de particules, l'abrasion, et la combustion (diesel) - Agriculture (21%), via l'écobuage et la remise en suspension des particules issues des cultures	Diminution de 11% liée à : La baisse de consommations dans l'industrie La réduction de l'écobuage Un plus grand recours au gaz naturel et une réduction des émissions relatives au bois de chauffage du fait de l'évolution du parc
Dioxyde de soufre (SO ₂)	159	- Industrie (75%), du fait de la combustion de fioul et houille dans les chaudières	Diminution de 33%, liée à la réduction des consommations dans l'industrie du fait de la baisse d'activité
Ammoniac (NH ₃)	724	- Agriculture (95%), du fait de l'épandage d'engrais et des composés azotés issus des déjections animales	Diminution de 10%, liée à la réduction d'activité du secteur agricole
Composés organiques volatiles (COVNM)	2279	- Emetteurs non inclus (45%) notamment les forêts de feuillus exploitées - Agriculture (21%), notamment les cultures avec engrais - Résidentiel (19%), via l'utilisation de solvants (peinture) et la combustion notamment du bois	Diminution de 15%, liée à la réduction de l'utilisation de solvants dans l'industrie

Tableau 2 : Synthèse du diagnostic sur les émissions de polluants atmosphériques (source : PCAET du Beauvaisis)

Le périmètre de la communauté d'agglomération du Beauvaisis n'est pas soumis à un plan de protection de l'atmosphère (PPA).

Globalement sur le territoire, les émissions de polluants atmosphériques sont en baisse entre 2008 et 2012, notamment du fait de la diminution de consommation de certains combustibles et de la réduction de l'écobuage.

La répartition sectorielle des émissions de polluants sur la CA du Beauvaisis est sensiblement différente en comparaison avec la région Hauts de France du fait que le territoire est plus rural que la moyenne régionale. Ainsi l'agriculture a plus de poids sur le total des émissions de l'EPCI, contrairement à l'industrie qui est de manière générale moins émettrice.

Les enjeux sur le territoire sont concentrés sur 4 secteurs :

- Agriculture
- Transports routiers
- Résidentiel
- Industrie

2.1.8 Ambiance sonore

Le niveau de bruit dans le Beauvaisis est principalement marqué par les nuisances aériennes de l'Aéroport Paris-Beauvais.

Le **Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)** vise à réduire les nuisances sonores, protéger les zones calmes et informer le public sur les impacts du bruit sur la santé. Il concerne les infrastructures supportant un trafic supérieur à 3 millions de véhicules annuels et propose des actions pour limiter le bruit à court et moyen terme.

2.1.9 Emissions GES

Une étude GES a été réalisée pour le projet. *Celle-ci est disponible en annexe 8.2.4.*

La Communauté d'Agglomération de Beauvais, accompagnée de DALKIA, s'inscrit dans une démarche de réduction de ses émissions de GES en se tournant vers l'utilisation de sources d'énergie plus durables et dites renouvelables.

Accompagné également par l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments (rénovations thermiques, renouvellement des équipements de chauffage) dans les secteurs résidentiels et tertiaire, le projet d'extension du réseau urbain permettra d'entamer une baisse significative de GES de la CAB.

L'enjeu est considéré comme fort.

2.2 Milieux naturels

2.2.1 Périmètre d'inventaires et réglementaires

2.2.1.1 ZNIEFF

Le contexte écologique alentour est riche avec la présence de 4 ZNIEFF de type II et de 61 ZNIEFF de type I référencées dans un rayon de 20 km autour du site étudié (Figures 7 et 8).

Parmi celles-ci, 1 ZNIEFF de type II et 3 ZNIEFF de type I intersectent les communes étudiées, mais aucune n'intersecte le tracé du réseau de chaleur ni les parcelles du site Centrale Nord.

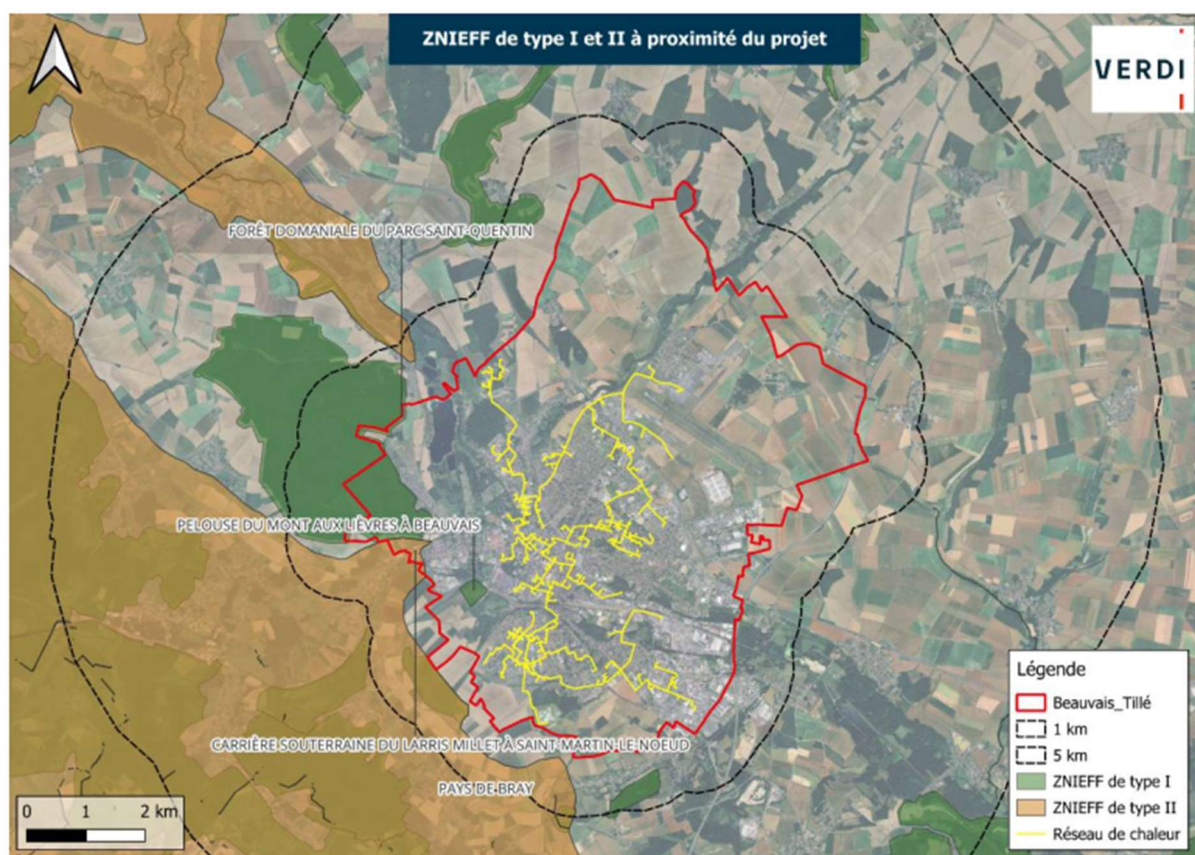


Figure 26 : Localisation des zones d'intérêts ZNIEFF de type I et II (source VERDI)

2.2.1.2 Réseau NATURA 2000

Sept Sites d'Importance Communautaires sont référencés au sein de la zone d'étude bibliographique dans un rayon de 20km. Le SIC « Réseau de coteaux crayeux du bassin de l'Oise aval » intersecte la commune de Beauvais mais pas le tracé du réseau de chaleur ni les parcelles du site Centrale Nord.

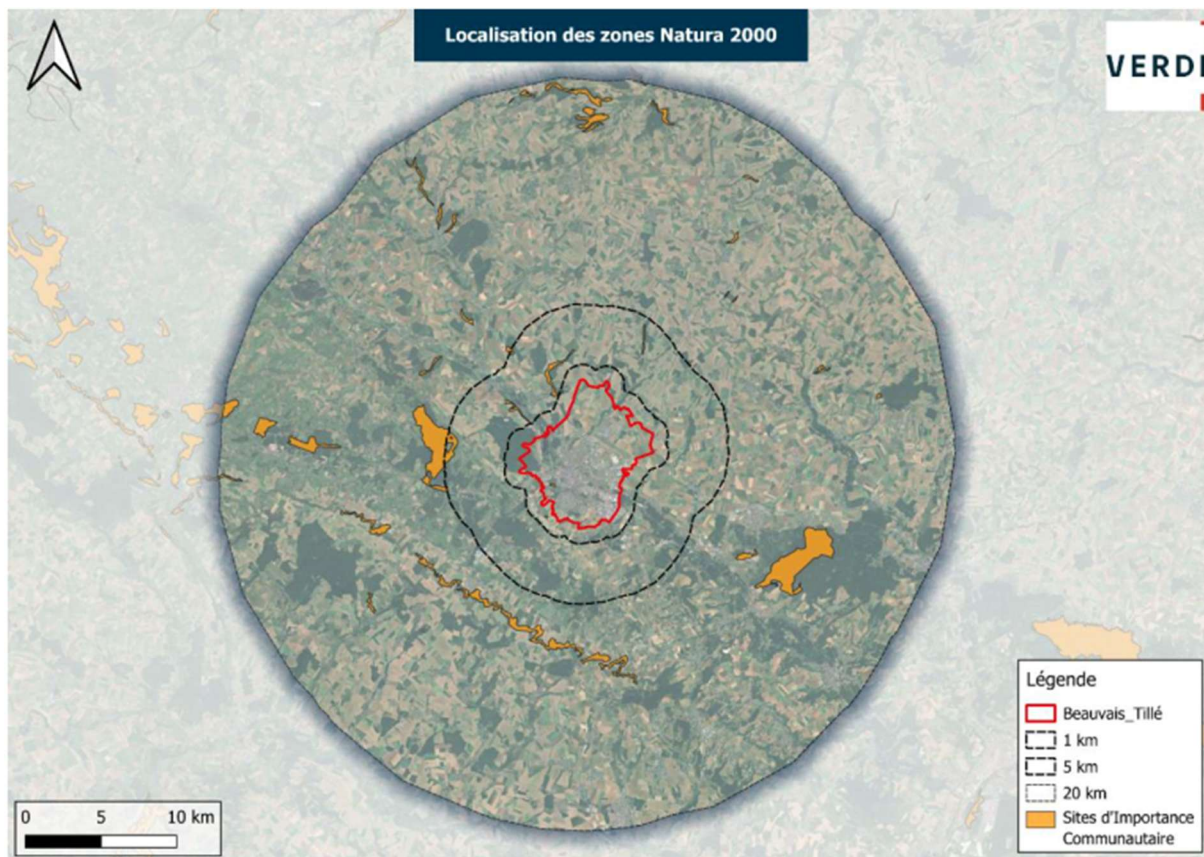


Figure 27 : Localisation des zones d'intérêts à proximité du projet –Natura 2000

2.2.1.3 Zonages réglementaires

A) Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB)

Aucun APPB n'est présent dans un rayon de 20 km autour du projet

B) Parcs naturels

Aucun parc National ou Régional n'est présent dans un rayon de 20 km autour du projet.

C) Réserves naturelles

Aucune réserve naturelle n'est présente à proximité du projet.

D) Espaces naturels Sensibles (ENS)

Sept Espaces Naturels Sensibles intersectent les communes de Beauvais et Tillé. Aucun d'entre eux n'est compris sur le tracé du réseau de chaleur ni sur les parcelles du site Centrale Nord (figure 28).

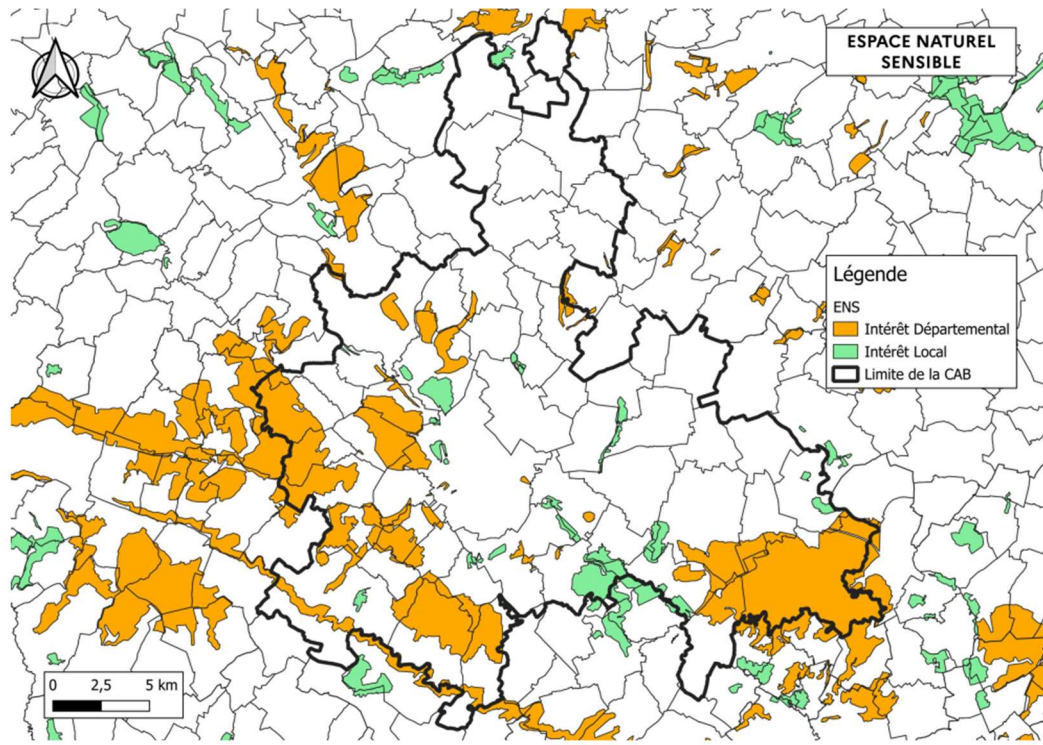


Figure 28 : espaces naturels sensibles de l'Oise (source : SCoT du Syndicat Mixte du Grand Beauvaisis (SMGB))

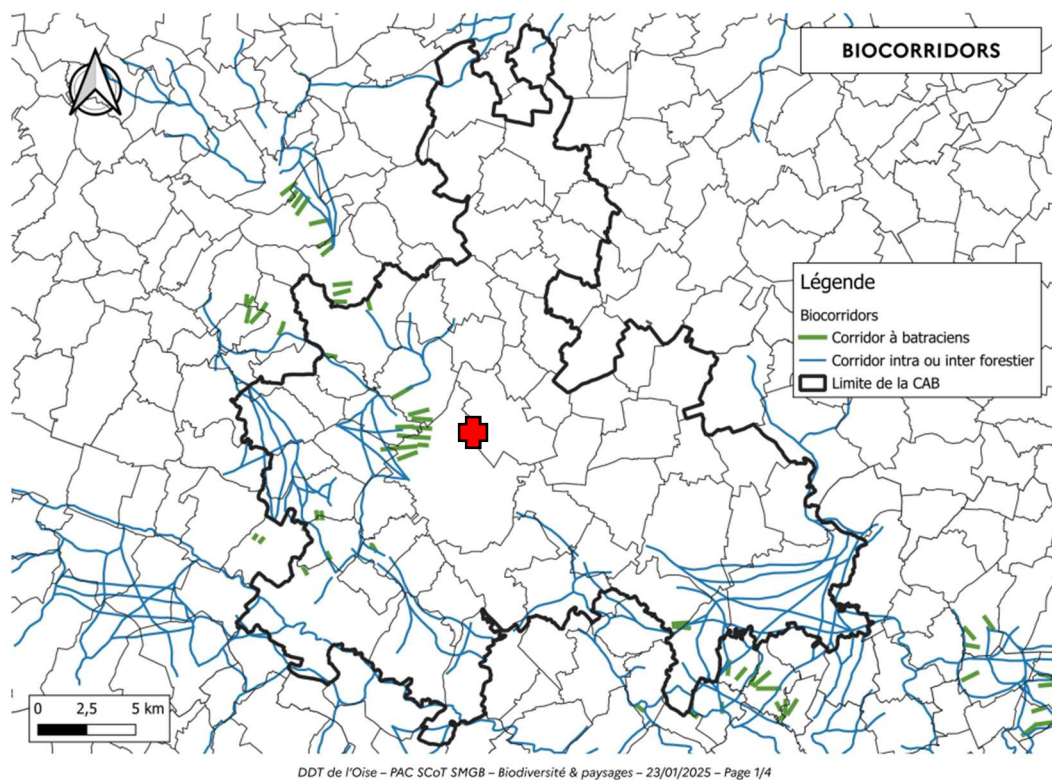


Figure 29 : bio corridors (source : SCoT du Syndicat Mixte du Grand Beauvaisis (SMGB))

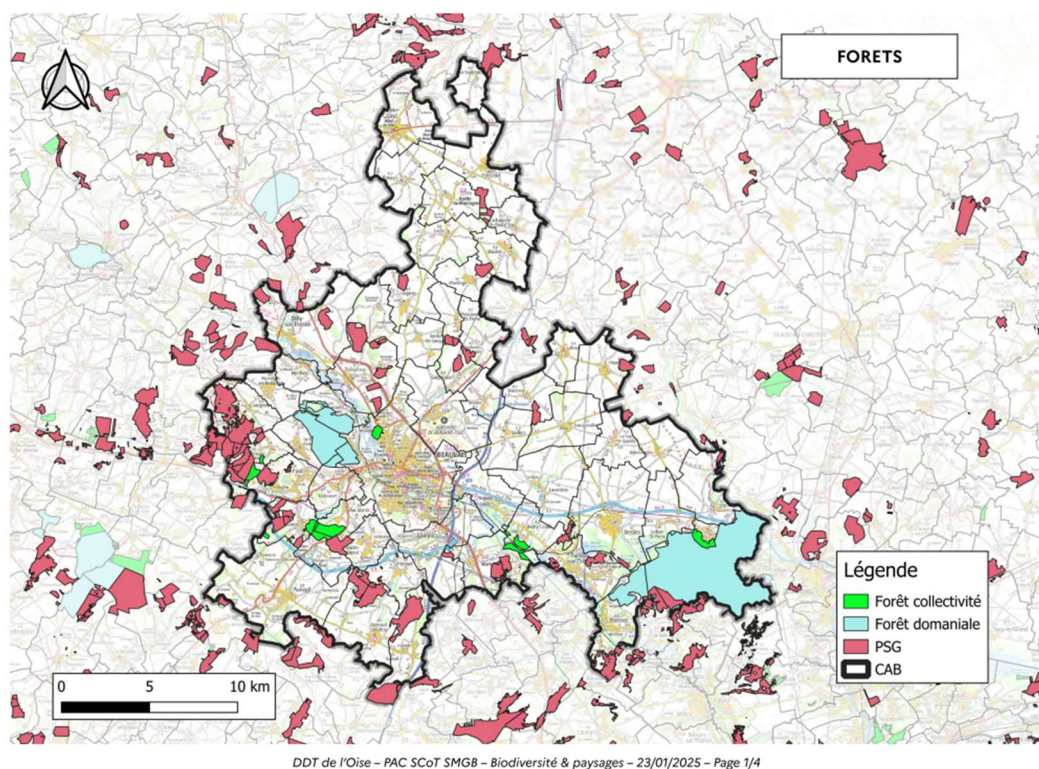


Figure 30 : forêts (source : SCoT du Syndicat Mixte du Grand Beauvaisis (SMGB))

2.2.2 Zones humides

Dans le cadre de l'élaboration des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), ces inventaires sont systématiquement mis à disposition lors de projets d'aménagement ou de révisions de documents de planification urbaine, tels que les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) ou les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT). Cette démarche vise à limiter les impacts de l'urbanisation et à garantir la préservation de ces milieux sensibles.

L'aire d'étude bibliographique présente différents linéaires de zones humides intersectant le tracé du réseau de chaleur, correspondant principalement aux cours d'eau s'écoulant à proximité du périmètre étudié (vallée du Thérain).

Selon les différentes sources analysées, aucune zone humide n'est présente sur les sites étudiés.

Un diagnostic écologique a été réalisé par VERDI sur les zones suivantes :

- **Parcelles de la Centrale Nord :**

Un sondage pédologique a été réalisé le 24 juin 2026 à l'aide d'une tarière manuelle. Il s'est déroulé par temps ensoleillé.

Caractérisation du sol :

La zone d'étude est occupée par un habitat semi-naturel relativement dégradé. Le sol est composé de remblais, ce qui rend les sondages difficiles.

Identification des zones humides :

Le seul sondage réalisé a été arrêté avant d'atteindre la profondeur souhaitée, en raison de la présence de remblais, ce qui empêche de creuser. Plusieurs essais ont été réalisés à plusieurs mètres d'écart, sans succès.

Aucune trace d'hydromorphie n'était présente sur la terre qu'il a été possible d'extraire.

L'absence de traces d'hydromorphies dans les 50 premiers centimètres permet de justifier que le sondage ne met pas en évidence la présence d'une zone humide.



Figure 31 : Synthèse des sondages – Site Centrale Nord (source VERDI)

Aucun sondage n'est caractéristique de zone humide. La zone d'étude ne présente aucune zone humide selon le critère pédologique.

- **Parc urbain rue Louis Prache :**

Deux sondages pédologiques ont été réalisés le 24 juin 2026 à l'aide d'une tarière manuelle. Ils se sont déroulés par temps ensoleillé.

Caractérisation du sol :

La zone d'étude est un parc urbain artificiel. Le sol est limoneux, mais présente des remblais à partir de 30 cm environ, ce qui a rendu les sondages difficiles, et explique les refus.

Identification des zones humides :

Les 2 sondages réalisés ont été arrêtés avant d'atteindre la profondeur souhaitée, en raison de la présence de remblais à partir d'une certaine profondeur, ce qui empêche de creuser. Toutefois, pour ces deux sondages, il n'y avait aucune trace d'hydromorphie sur la terre qui a pu être extraite.

L'absence de traces d'hydromorphies dans les 50 premiers centimètres permet de justifier qu'aucun sondage ne met en évidence la présence d'une zone humide .



Figure 32 : Synthèse des sondages – Parc urbain Louis Prache (source VERDI)

Aucun sondage n'est caractéristique de zone humide. La zone d'étude ne présente aucune zone humide selon le critère pédologique.

- **Piste cyclable :**

Un sondage pédologique a été réalisé le 24 juin 2026 à l'aide d'une tarière manuelle. Il s'est déroulé par temps ensoleillé.

Caractérisation du sol :

La zone d'étude est composée d'un alignement d'arbre qui borde une piste cyclable. Le sol est limoneux, mais présente des remblais à partir de 40 cm environ, ce qui a rendu les sondages difficiles, et explique les refus.

Identification des zones humides :

Le seul sondage réalisé a été arrêté avant d'atteindre la profondeur souhaitée, en raison de la présence de remblais, ce qui empêche de creuser. Plusieurs essais ont été réalisés à plusieurs mètres d'écart, sans succès.

Aucune trace d'hydromorphie n'était présente sur la terre qu'il a été possible d'extraire.

L'absence de traces d'hydromorphies dans les 50 premiers centimètres permet de justifier que le sondage ne met pas en évidence la présence d'une zone humide



Figure 33 : Synthèse des sondages – Piste cyclable (source VERDI)

Aucun sondage n'est caractéristique de zone humide. La zone d'étude ne présente aucune zone humide selon le critère pédologique.

- **Jardin du Mont Capron :**

Deux sondages pédologiques ont été réalisés le 7 juillet 2026 à l'aide d'une tarière manuelle. Le terrain s'est déroulé par temps ensoleillé.

Caractérisation du sol :

La zone d'étude est un parc public présentant des arbres, ainsi qu'une esplanade. Le sol est limoneux, mais est très remanié et présente des remblais à partir de 30 cm environ, ce qui a rendu les sondages difficiles, et explique les refus.

Identification des zones humides :

Les deux sondages réalisés ont été arrêtés avant d'atteindre la profondeur souhaitée, en raison de la présence de remblais, ce qui empêche de creuser. Plusieurs essais ont été réalisés à plusieurs mètres d'écart, sans succès.

Aucune trace d'hydromorphie n'était présente sur la terre qu'il a été possible d'extraire.

L'absence de traces d'hydromorphies dans les 50 premiers centimètres permet de justifier que le sondage ne met pas en évidence la présence d'une zone humide



Figure 34 : Synthèse des sondages – Jardin du Mont Capron (source VERDI)

Aucun sondage n'est caractéristique de zone humide. La zone d'étude ne présente aucune zone humide selon le critère pédologique.

2.3 Patrimoine culturel et paysager

2.3.1 Paysage et occupation du sol

Le paysage du Beauvaisis, situé dans les Hauts-de-France dans le département de l'Oise, mélange de grands plateaux agricoles ouverts, des vallées verdoyantes comme celle du Thérain, de vastes massifs forestiers et un riche patrimoine de parcs urbains et de zones humides.

La commune de Beauvais est une commune urbaine entourée de zones rurales et forestières.

Le paysage de la commune de Tillé est un bourg rural alliant de vastes terres agricoles ouvertes, des plateaux limoneux et des zones d'activités marquées par l'emprise de l'Aéroport de Beauvais-Tillé. Il offre un contraste saisissant entre nature, champs cultivés et infrastructures de transport.

Le site de la Centrale Nord est situé en limite urbaine, entre un paysage agricole et un pôle de loisir baigné dans de vastes espaces verts urbains.

2.3.2 Monuments historiques

Le territoire de BEAUVAIS comprend 3 sites classés :

- La place de l'Hôtel de ville
- Le Février d'Amérique et le noyer d'Amérique
- Le gisement fossilifère de Bracheux

Le tracé du Réseau de chaleur passera à :

- Environ 11 mètres de la Place de l'Hôtel de ville (*carte disponible en annexe 8.2.2.11*) :

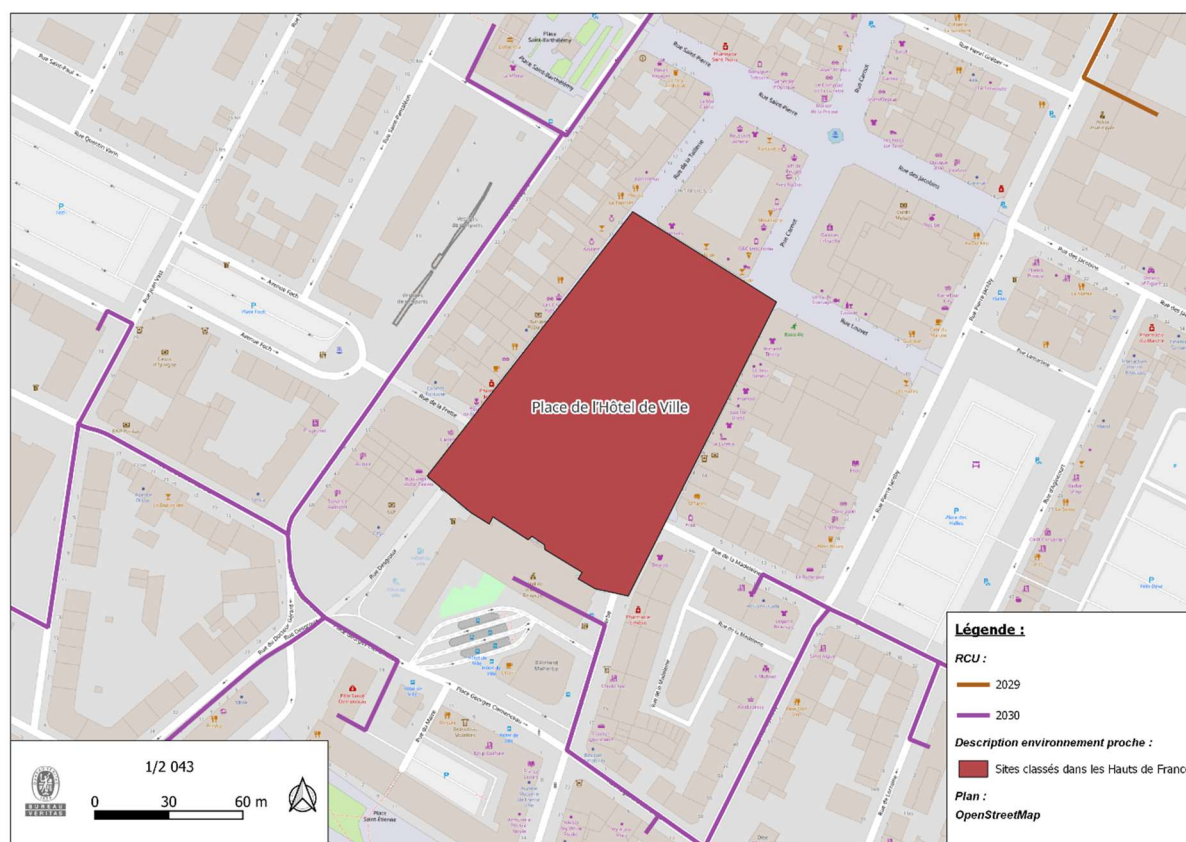


Figure 35 : Localisation du RCU par rapport au site classé Place de l'Hôtel de ville de Beauvais

- environ 80 mètres du Février d'Amérique et du noyer d'Amérique *carte disponible en annexe 8.2.2.12)* :

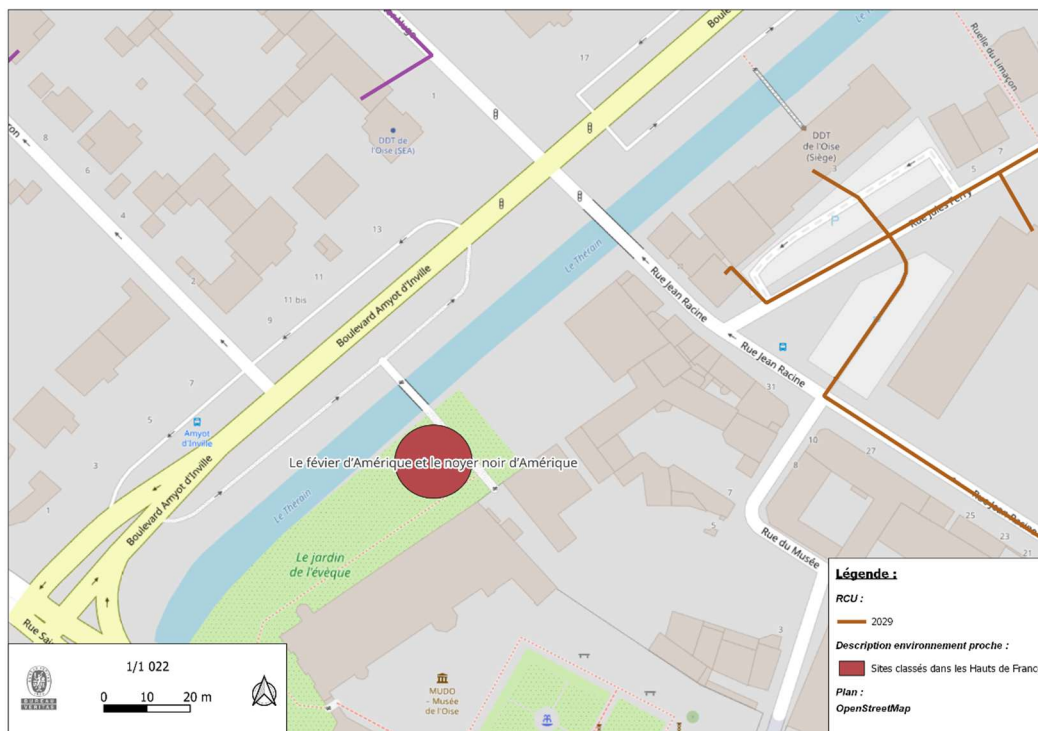


Figure 36 : Localisation du RCU par rapport au site classé Le Févier d'Amérique et le Noyer d'Amérique

- environ 1 km du Gisement fossilifère de Bracheux (*carte disponible en annexe 8.2.2.13)* :

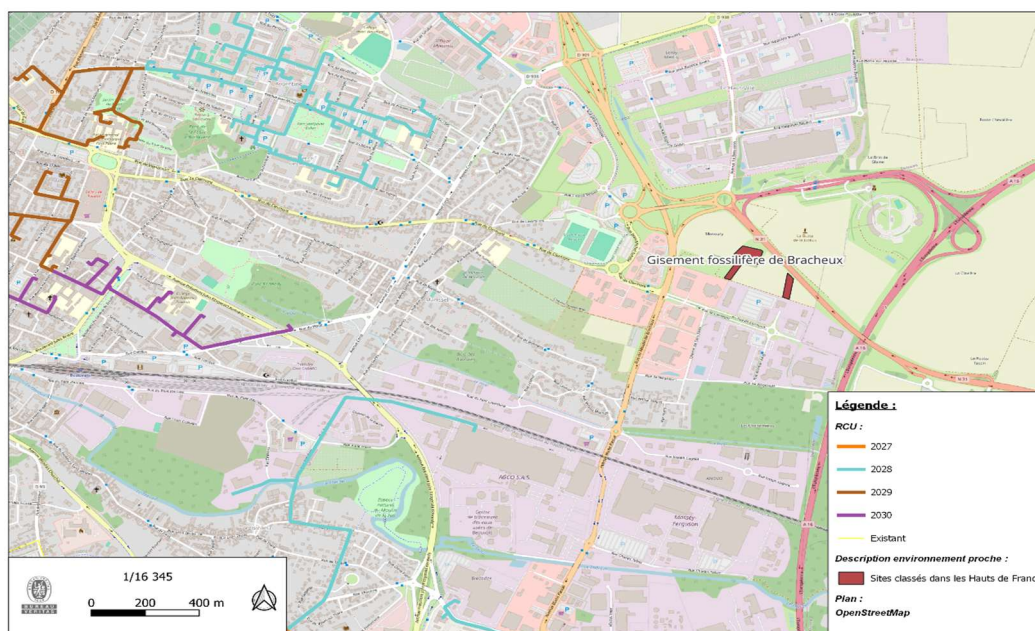


Figure 37 : Localisation du RCU par rapport au site classé Gisement fossilifère de Bracheux

Le tracé de réseau de chaleur passera à proximité de plusieurs monuments historiques :

- Abbaye Saint-Lucien
- Abbaye Saint-Quentin
- Lycée Félix Faure
- Bureau des Pauvres
- Maison en pan de bois
- Remparts Gallo Romains
- Eglise Saint Barthélemy
- Hôtel de ville
- Eglise Saint Etienne
- Chapelle Saint Joseph
- Maladrerie Saint-Lazare

2.3.3 Luminosité

La pollution lumineuse est utilisée pour désigner à la fois la présence nocturne, parfois abondante et anormale ou en tout cas gênante de lumière, et les conséquences de l'éclairage artificiel, nocturne, sur la faune, la flore, les écosystèmes ou parfois des effets suspectés ou avérés sur la santé humaine.

L'association AVEX propose des cartes de pollutions lumineuses pour l'Europe depuis 2012. Ce travail de cartographie a été commandé par la Commission Européenne dans le but d'estimer le taux d'artificialisation des sols. La carte ci-après représente ainsi l'ambiance lumineuse sur l'aire d'étude :

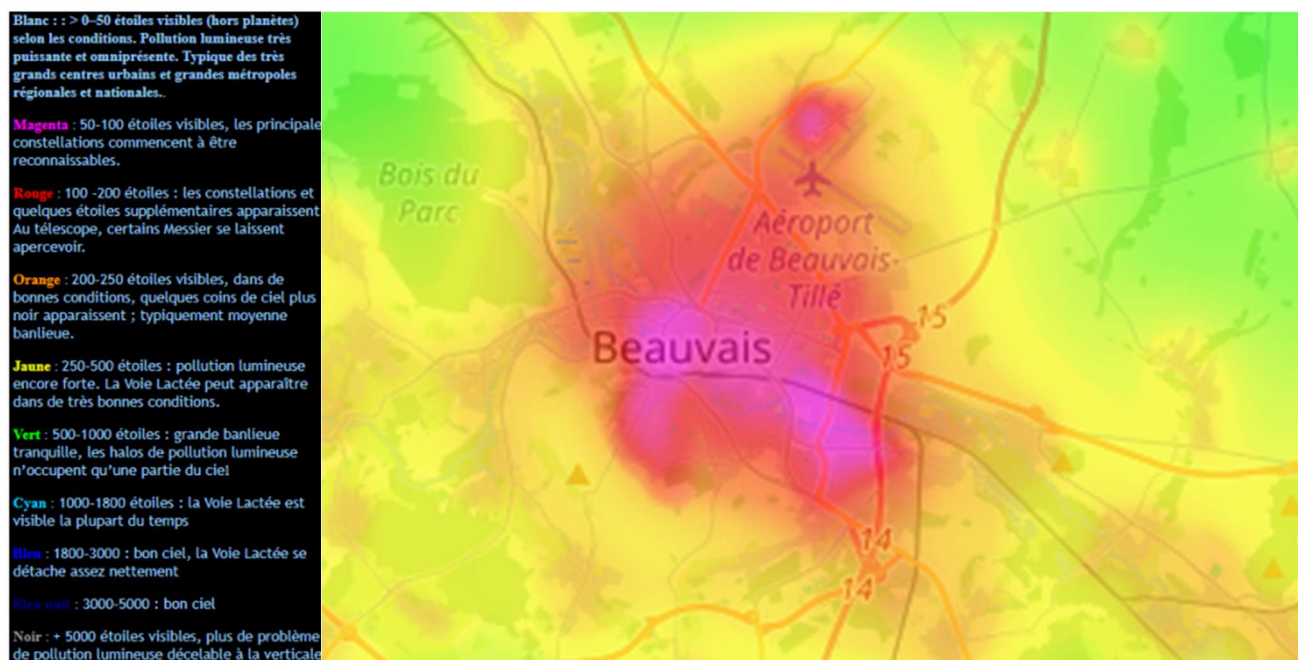


Figure 38 : Carte de pollution lumineuse du territoire du Beauvaisis (AVEX)

Le territoire du Beauvaisis, comme l'ensemble des Hauts-de-France, est très fortement impacté par cette pollution lumineuse, en raison de l'importance du tissu urbain et de densité de population

2.4 Environnement humain

2.4.1 Population

La Communauté d'agglomération du Beauvaisis compte environ 105 423 habitants répartis sur 53 communes. Sa ville principale et siège est Beauvais, qui regroupe à elle seule 55 550 habitants.

Le Beauvaisis connaît une croissance démographique dynamique portée par un excédent naturel positif et une attractivité résidentielle stable. Contrairement à d'autres secteurs de la région Hauts-de-France, la population de l'arrondissement et de la communauté d'agglomération continue d'augmenter régulièrement, dynamisée par sa proximité avec la région parisienne et un cadre de vie préservé.

2.4.2 Activités socio-économiques

2.4.2.1 Habitations

L'extension du réseau de chaleur urbain sera réalisée majoritairement en milieu urbain, traversant des zones d'habitations. Certaines habitations seront reliées à ce réseau.

2.4.2.2 Etablissement Recevant du Public

Les établissements Recevant du Public (ERP) regroupent les installations publiques ou privées susceptibles d'accueillir un nombre plus ou moins important de personnes. Certains établissements accueillent des populations sensibles : établissements scolaires, hôpitaux, EHPAD...).

L'extension du réseau de chaleur urbain sera réalisée majoritairement en milieu urbain, à proximité d'ERP, ou dans le but de relier certains ERP à ce réseau.

2.4.2.3 Activités économiques

Activités industrielles :

Le territoire de Beauvais recense des Installations classées pour l'Environnement dont 2 établissements Seveso Seuil Bas.

De par son étendue, le projet du réseau de chaleur longera plusieurs installations classées pour l'environnement.

Activités commerciales :

L'extension du réseau de chaleur urbain sera réalisée majoritairement en milieu urbain, traversant des activités commerciales.

Activités agricoles :

Le tracé du réseau de chaleur urbain longera des parcelles agricoles, en dessous des voiries existantes.

2.5 Risques naturels et technologiques

2.5.1 Risque inondation

La vallée du Thérain a été frappée ces dernières années par quatre crues, en particulier les événements majeurs de décembre 1999 et mars 2001. La succession de ces crues, la multiplication des dommages et des arrêts de catastrophes naturelles ont démontré la nécessité d'élaborer des Plans de Prévention des Risques Inondation (PPRI) sur la vallée du Thérain. Compte-tenu des enjeux, le Thérain aval compris entre Beauvais et Montataire a été le premier secteur à être doté de PPRI pour cette vallée.

La commune de BEAUVAIS est donc concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondation Vallée du Thérain Aval.

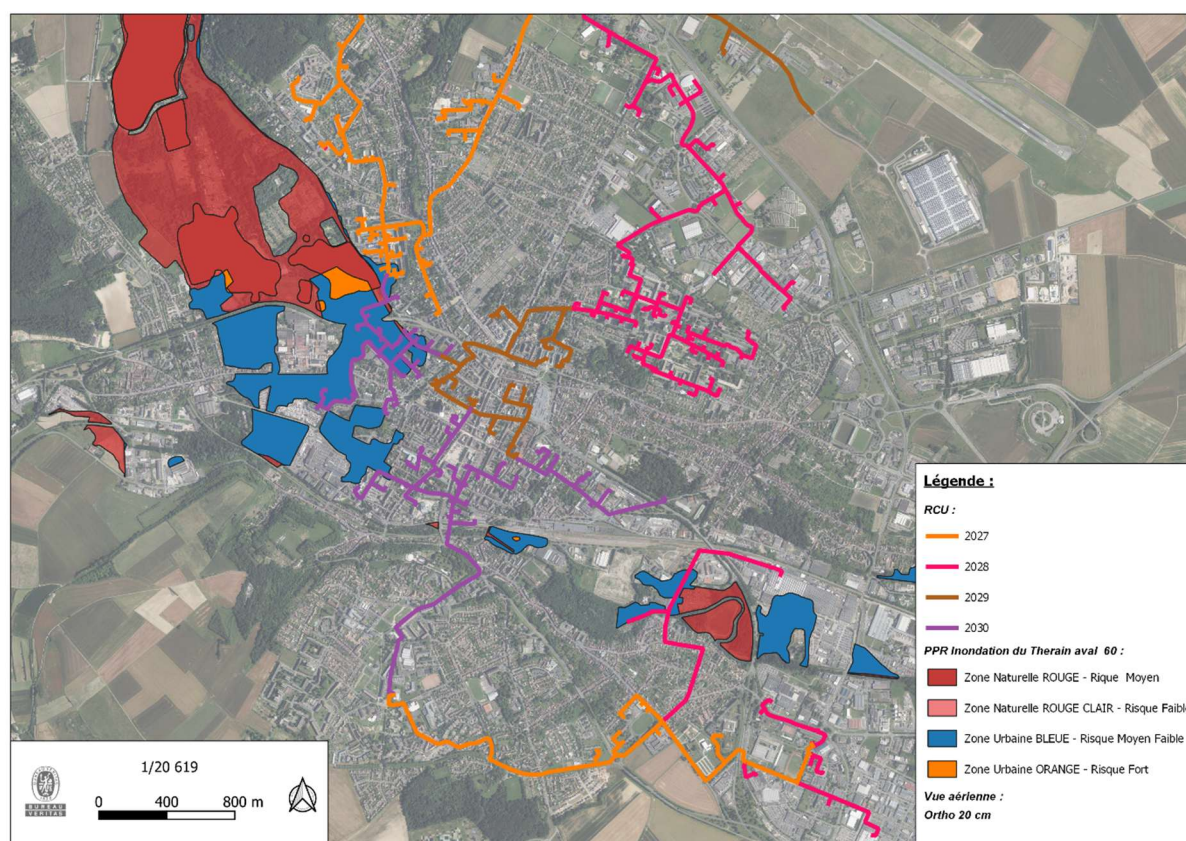


Figure 39 : Tracé concerné par le zonage du PPRI du Thérain Aval.

Cette carte est disponible en annexe 8.2.2.14

Le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) de la vallée du Thérain aval (approuvé le 13 octobre 2005) réglemente l'urbanisme et l'aménagement sur 24 communes de l'Oise dont Beauvais.

Il divise le territoire en zones selon le niveau de risque pour interdire ou encadrer strictement les nouvelles constructions

Le tracé passe par des :

- Zones rouge composées de zones naturelles inondables soumises à un risque moyen dont certaines sont vouées à l'expansion des crues du Thérain ; les espaces concernés coïncident avec les zones non urbanisées soumises à un risque moyen ;
- Zones bleues caractérisant des zones urbanisées soumises à un risque faible à moyen ;

Le site Centrale Nord est localisé en dehors du zonage du PPRI.

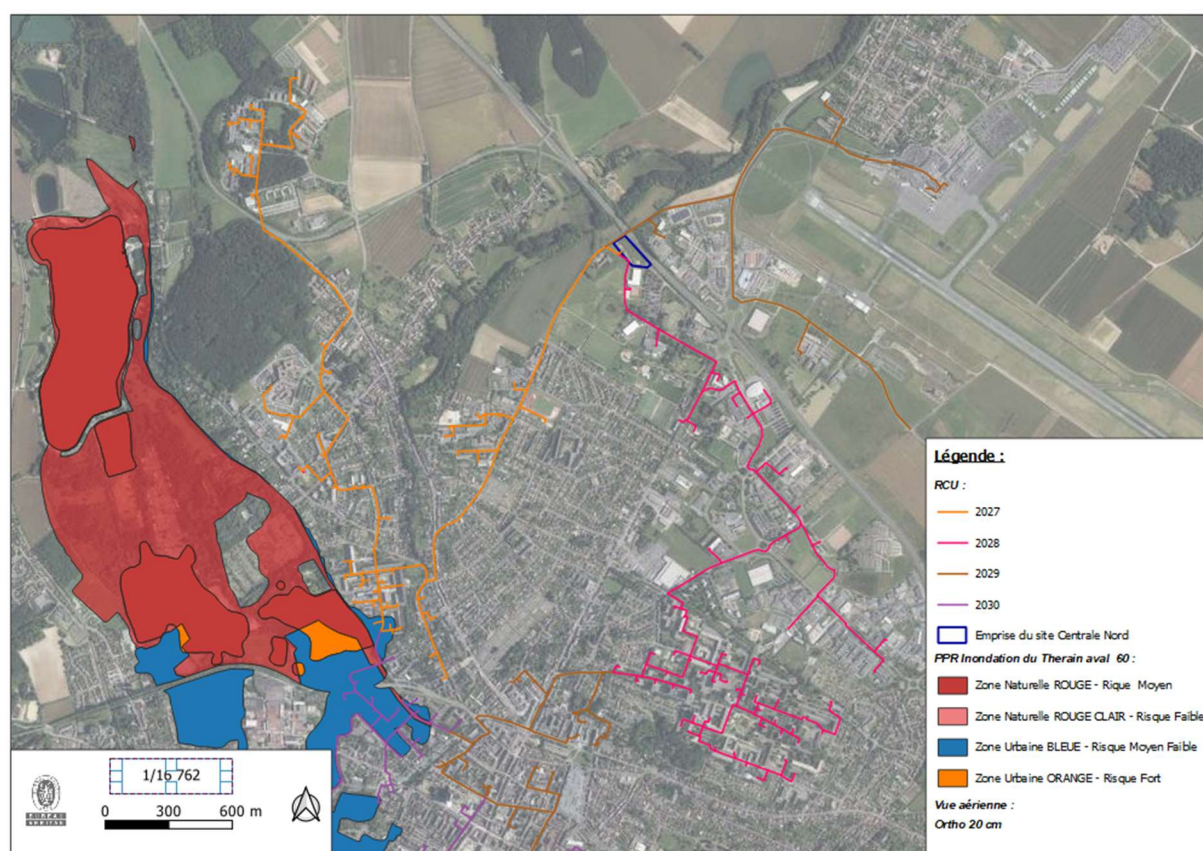


Figure 40 : Localisation du site Centrale Nord par rapport au zonage du PPRI du Thérain Aval.

Cette carte est disponible en annexe 8.2.2.15

2.5.2 Risque mouvements de terrain / cavités souterraines

À Beauvais, le risque de mouvement de terrain est avéré et surveillé, lié notamment aux effondrements, affaissements de sols ou cavités souterraines. La commune a d'ailleurs fait l'objet d'une reconnaissance d'état de catastrophe naturelle pour des mouvements de terrain survenus au début de l'année 2025

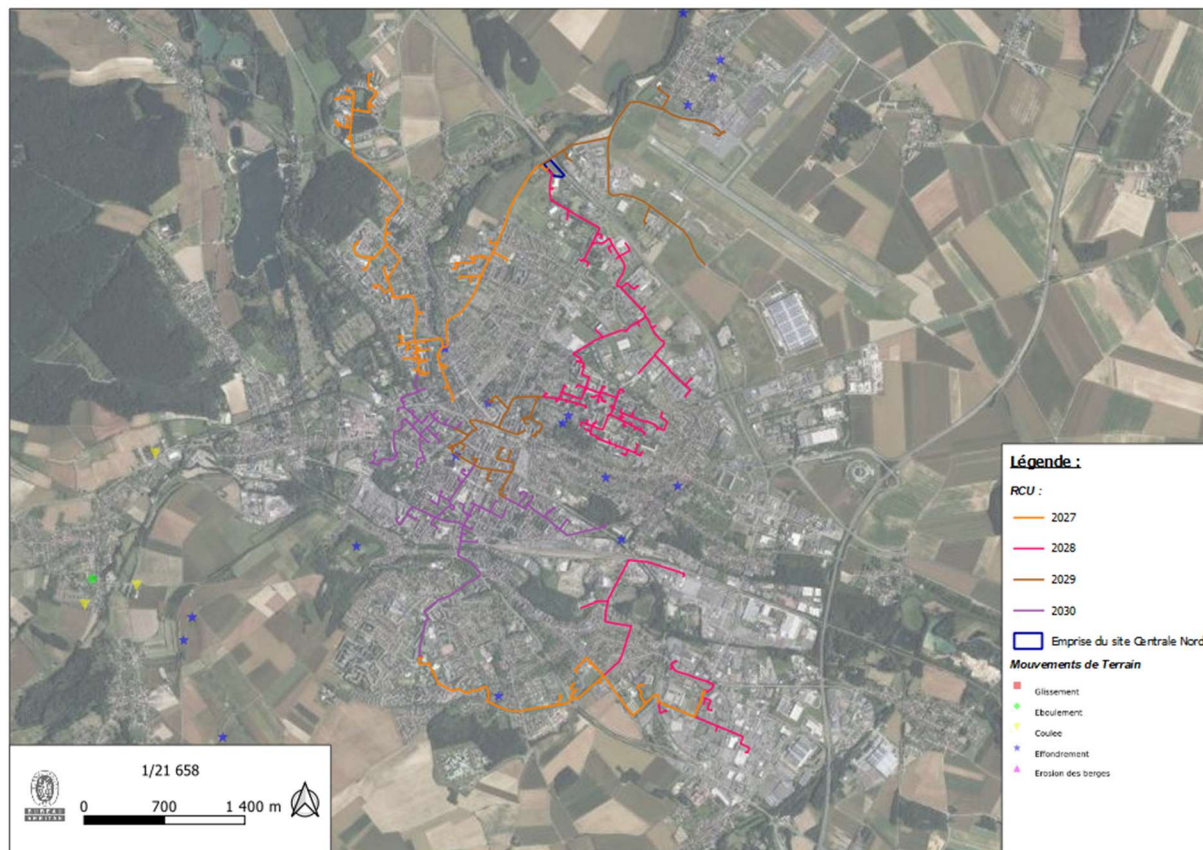


Figure 41 : Localisation des mouvements de terrain

Cette carte est disponible en annexe 8.2.2.16

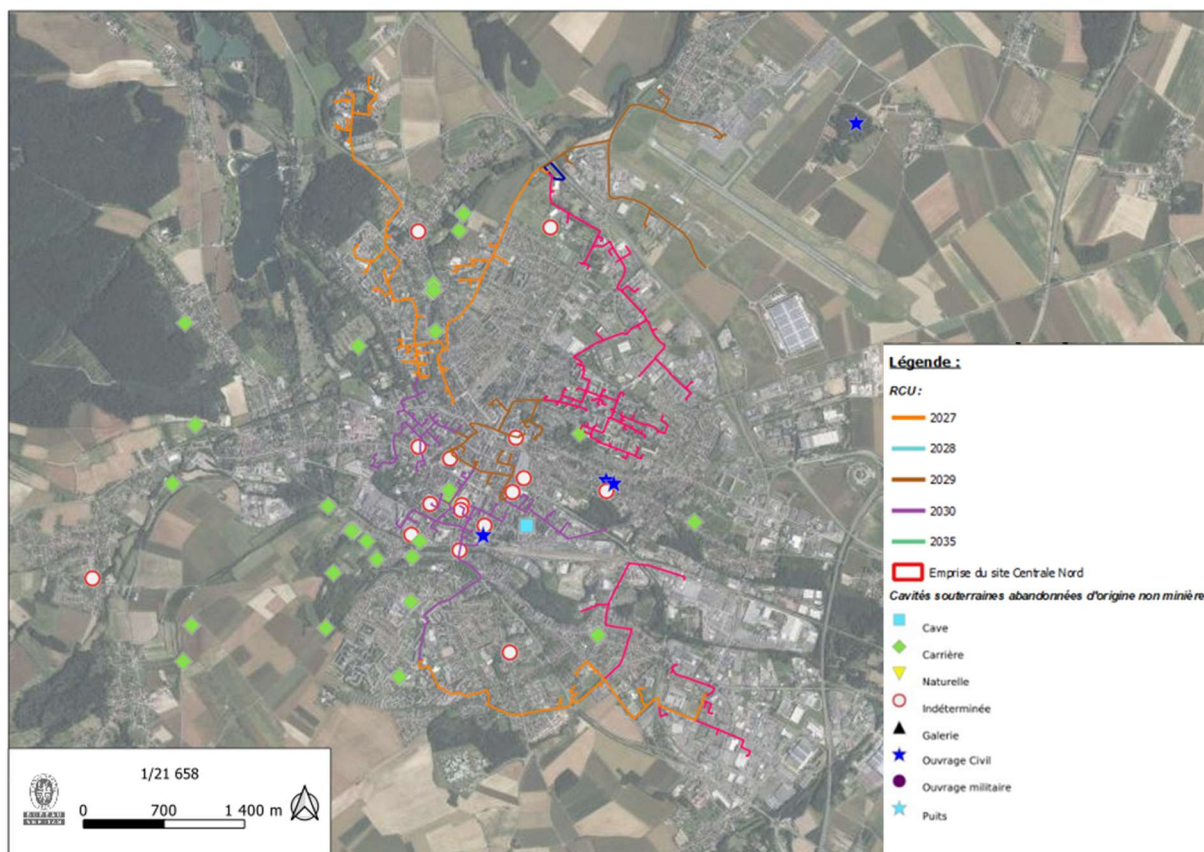


Figure 42 : Localisation des cavités souterraines abandonnées d'origine non minière

Cette carte est disponible en annexe 8.2.2.17

2.5.3 Aléa retrait – gonflement des argiles

Les sols qui contiennent de l'argile gonflent en présence d'eau (saison des pluies) et se tassent en saison sèche. Ces mouvements de gonflement et de rétraction du sol peuvent endommager les bâtiments (fissuration). Les maisons individuelles qui n'ont pas été conçues pour résister aux mouvements des sols argileux peuvent être significativement endommagées. C'est pourquoi le phénomène de retrait et de gonflement des argiles est considéré comme un risque naturel. Le changement climatique, avec l'aggravation des périodes de sécheresse, augmente ce risque.

Les communes de BEAUVAIS et TILLE sont référencées en risque faible à modéré.

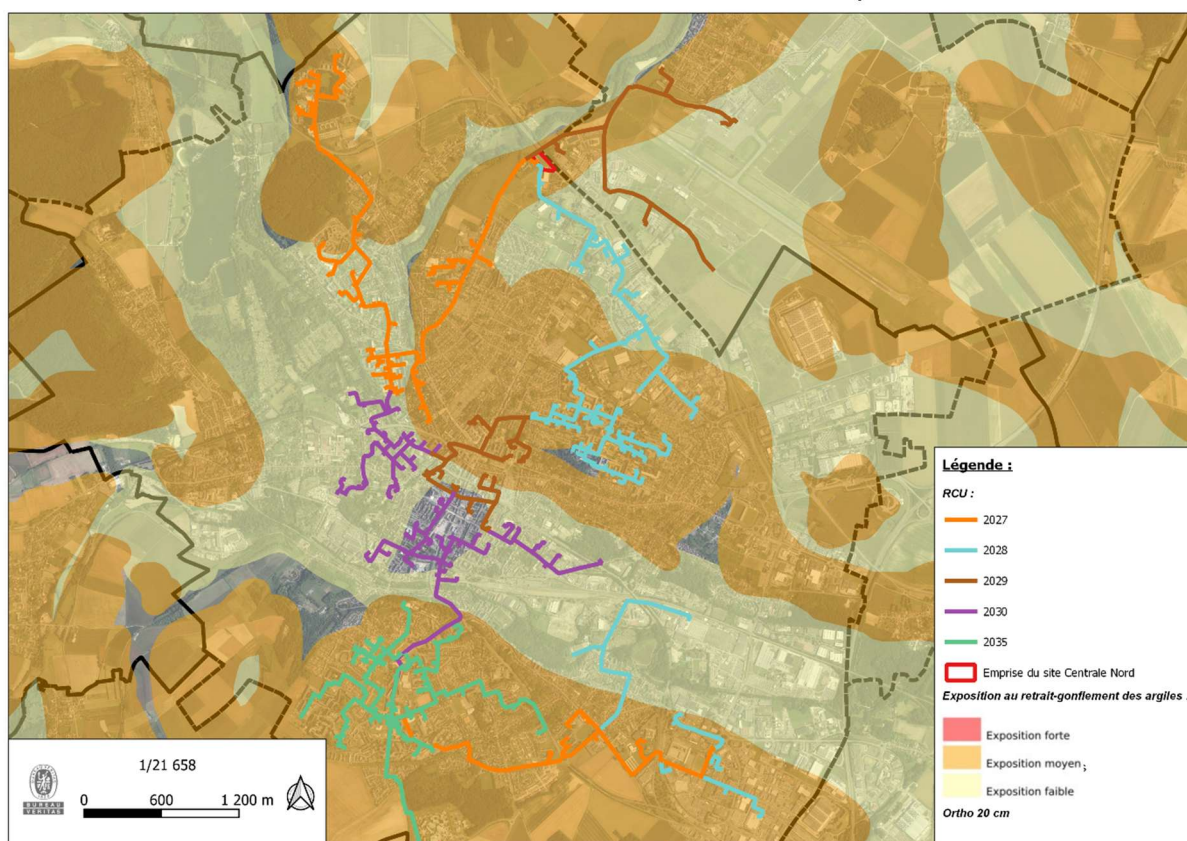


Figure 43 : Exposition au retrait - gonflement des argiles

Cette carte est disponible en annexe 8.2.2.18

2.5.4 Risques de transport de matières dangereuses

Le risque de transport de matières dangereuses (TMD) est consécutif à un accident se produisant lors du transport de matières dangereuses par voie routière, ferroviaire, aérienne, d'eau ou par canalisation. Explosives, inflammables, toxiques, radioactives ou corrosives, ces substances peuvent engendrer divers dangers :

- l'explosion, suite à un choc avec étincelles ou à un mélange de produits. Elle génère un risque de traumatismes directs ou consécutifs à l'onde de choc ;
- l'incendie, suite à un choc, un échauffement ou une fuite, avec un risque de brûlures et d'asphyxie
- la pollution des sols, des cours d'eau ou de l'air, par dispersion d'un nuage toxique.

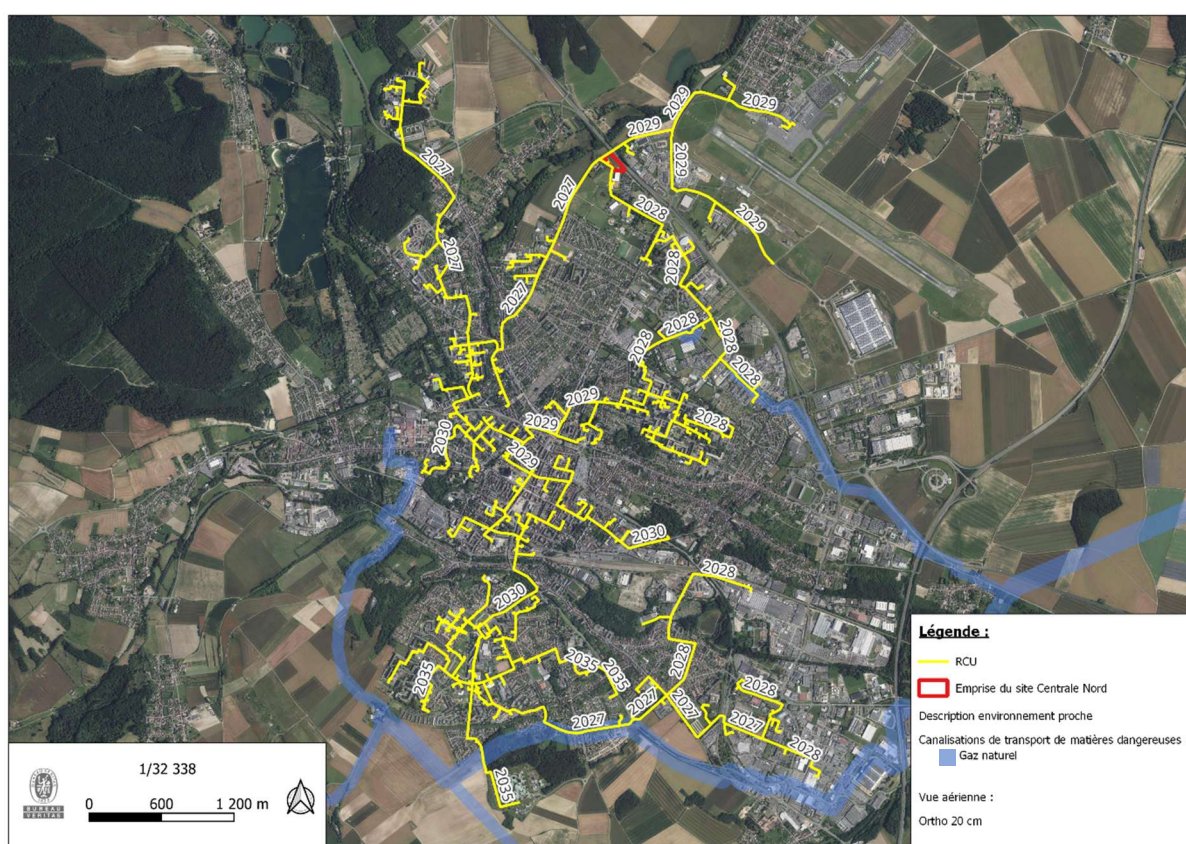


Figure 44 : Canalisation de transport de gaz naturel

Le tracé du réseau de chaleur passera au même niveau que les canalisations de transport de gaz naturel situées Avenue Jean Rostand et Avenue Salvatore Allende.

Cette carte est disponible en annexe 8.2.2.19

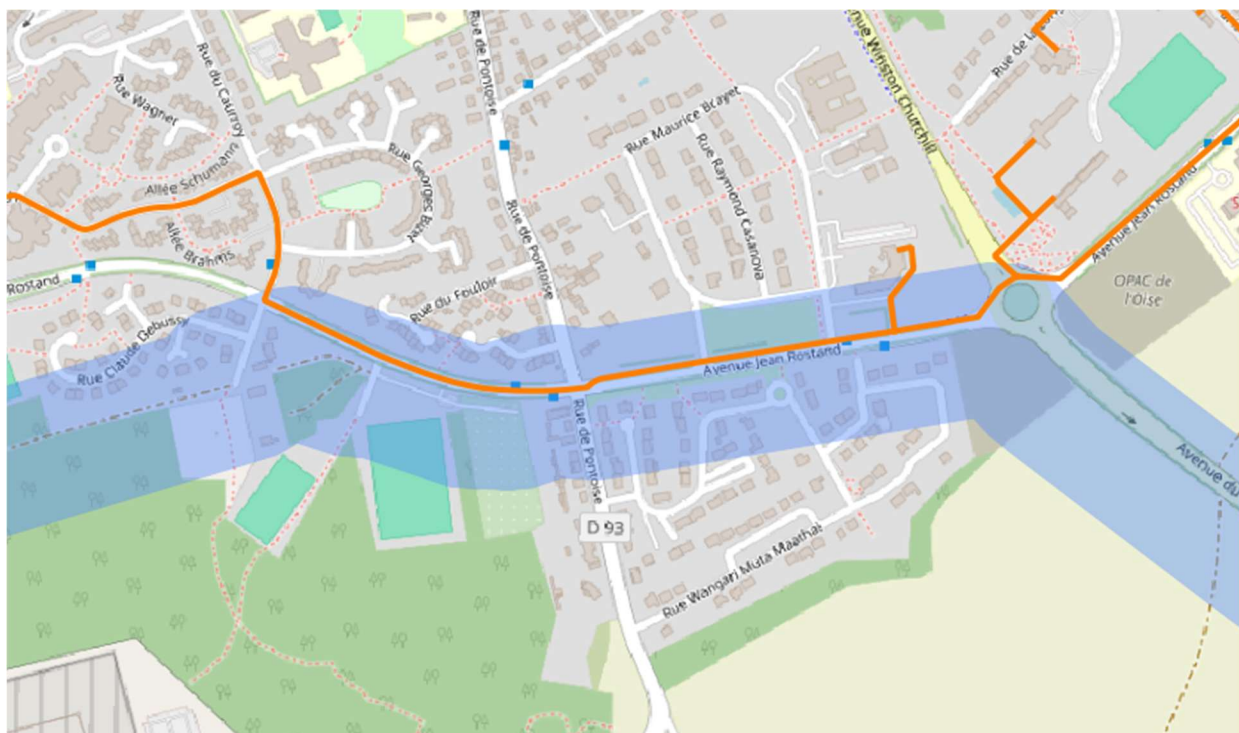


Figure 45 : Localisation de la canalisation de transport de gaz Avenue Jean Rostand

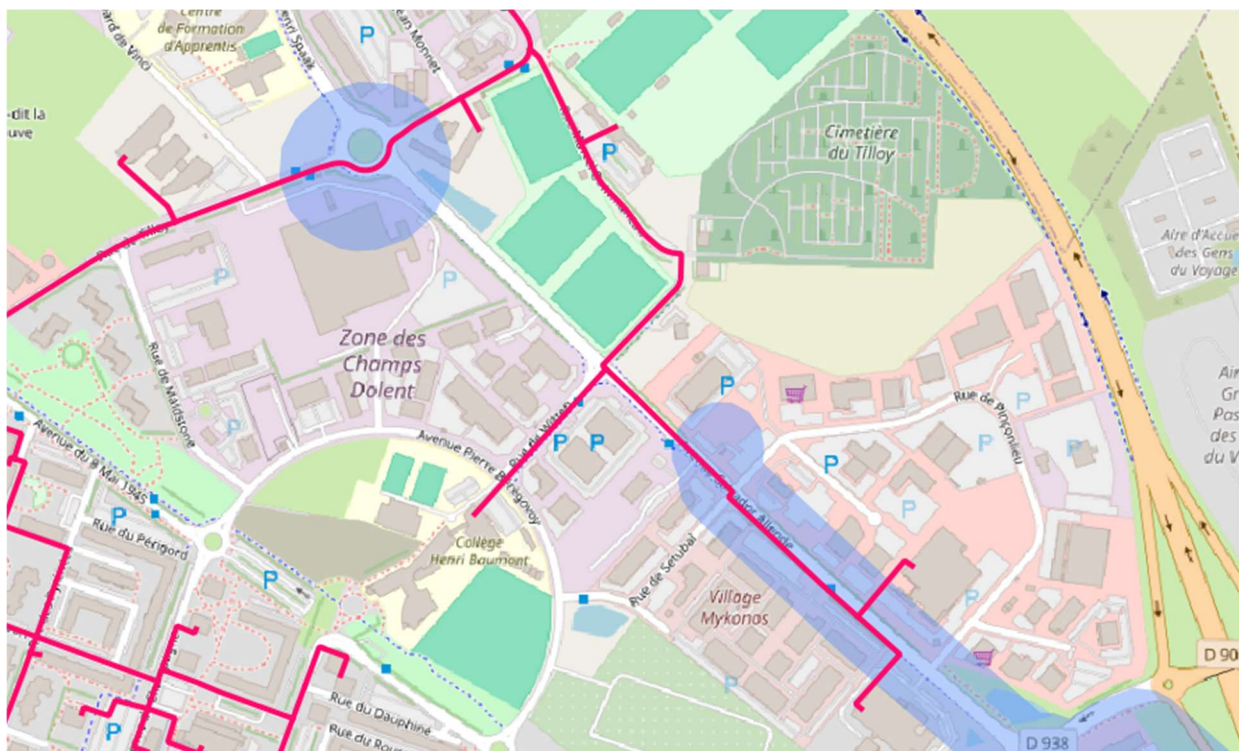


Figure 46 : Localisation de la canalisation de transport de gaz naturel Avenue Salvatore Allende

2.6 Réseaux

2.6.1 Voies de communication

Le projet de déploiement du réseau de chaleur en zone urbaine suit ou « coupe » des routes à fort trafic.

2.6.2 Voies ferroviaires

Le projet prévoit de traverser les voies ferrées de la ligne d'Épinay- Villetaneuse au Tréport – Mers :

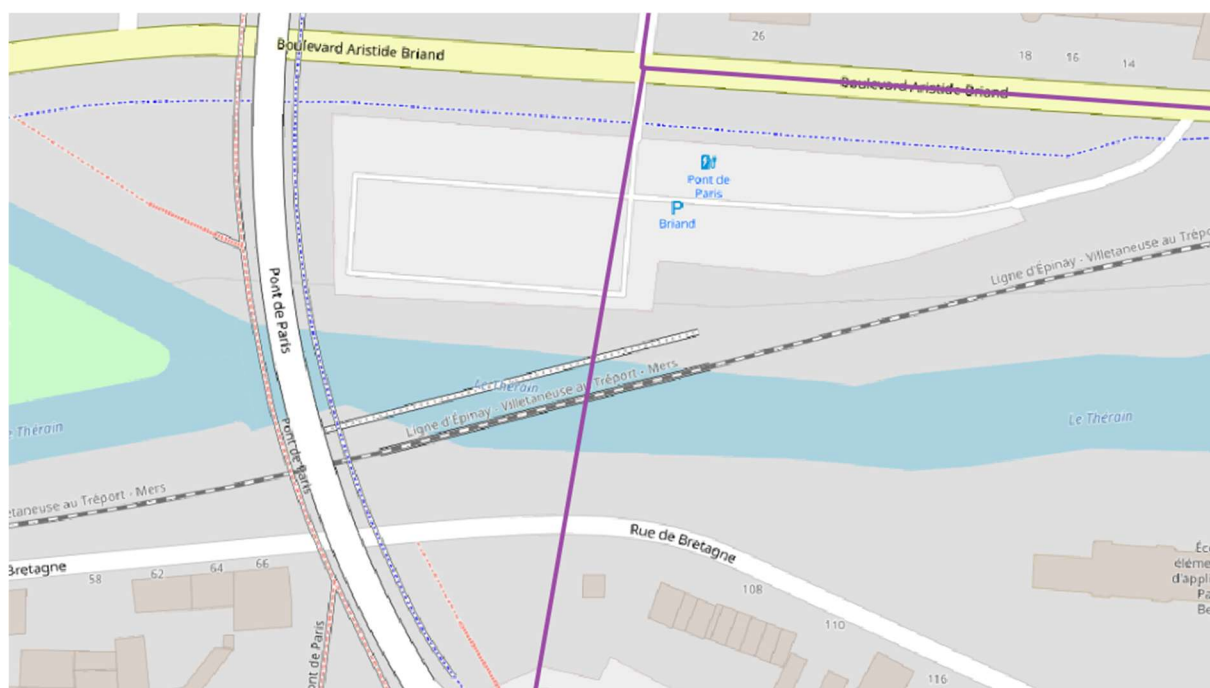


Figure 47 : Localisation de la voie ferrée traversée par le RCU

2.6.3 Réseaux au voisinage du projet

Le projet interfère avec de nombreux réseaux. L'ensemble des réseaux ont été inventoriés. Les principaux réseaux et gestionnaires identifiés sont :

GESTIONNAIRE	DOMAINE
SNCF	Voies ferrées
Mairies et CAB	Eclairage public
Société des Eaux et de l'Assainissement de l'Oise (SEAO)	Distribution eau potable
Mairie de Beauvais et Tillé	Voirie & Assainissement, Fibre Optique
GRDF	Distribution de gaz
Enedis	Distribution d'électricité
GRT GAZ	transport de gaz
RTE	transport d'électricité
Orange, XpFibre, SMOTHD	Télécommunications et fibre optique
CAB	Eaux usées
Dalkia	Réseau Eau chaude

Tableau 3 : Gestionnaires des réseaux au voisinage du projet

Les gestionnaires des réseaux concernés sont tous identifiés et seront sollicités dans le cadre de la procédure DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux).

2.7 Bilan sur les principaux enjeux environnementaux

Les principaux enjeux environnementaux sont résumés ci-après :

Milieu		Etat actuel	Enjeux
Milieu physique	Topographie	Absence d'enjeu particulier, le réseau suit le relief.	Faible
	Climatologie	Climat océanique tempéré	Faible
	Géologie	Les couches superficielles du sol du Beauvaisis sont principalement constituées de limons (notamment des limons battants sur les plateaux), de colluvions de pente et d'alluvions récentes.	Faible
	Hydrogéologie	Réseau hydrogéologique notable sur une partie du projet.	Modéré
	Hydrologie	Réseau hydrographique notable sur la zone du projet. Les traversées des cours d'eau seront aériennes.	Modéré
	Captage AEP	Une partie du projet passe par les champs captant BEAUVAIS 1.	Modéré
	Risques naturels	La commune de Beauvais est concernée par le PPRI Vallée du Thérain Aval cependant le tracé est concerné par des zonages à risque moyen et faible à moyen.	Modéré
Milieux naturels	Zones protégées	Le projet n'est pas localisé au sein d'une zone naturelle protégée.	Faible
	Paysage écologique	Bien que le projet soit localisé à proximité de la vallée du Thérain favorisant un contexte écologique riche, celui-ci reste confiné à un espace urbanisé, en dehors des zones protégées.	Modéré
	Habitats, flore et faune	Le diagnostic écologique n'a relevé aucune zone humide sur le projet. L'emprise des travaux est strictement limitée à des espaces urbanisés et ne chevauche aucune zone protégée ou réglementairement sensible. Cette configuration limite les impacts directs sur les milieux naturels et préserve les continuités écologiques environnantes.	Faible à Fort
Patrimoine et paysage	Paysage	Projet situé au sein de l'agglomération de BEAUVAIS	Faible
	Patrimoine	L'extension du réseau va passer: - aux abords de 2 sites classés - aux abords de plusieurs monuments historiques	Fort
	Servitudes	Le projet traverse plusieurs servitudes	Modéré
	Urbanisme	Projet implanté en zones fortement urbanisée, avec dynamisme démographique et urbain.	Modéré
	Risques technologiques	Absence de PPRT	Faible
Cadre de vie	Qualité de l'air	La zone de dépassement du seuil OMS pour les particules PM10 montre que la qualité l'air est préoccupante pour la santé des habitants sur une large zone du territoire.	Fort

Milieu		Etat actuel	Enjeux
	Bilan GES	Le projet porté par la CAB accompagné par DALKIA est concerné par le secteur de l'énergie. L'objectif est donc de respecter le budget carbone énoncé dans la Stratégie Nationale Bas Carbone.	Fort
	Bruit	La majorité des routes longées par le tracé sont circulantes et donc bruyantes. Le PPBE en vigueur date de 2025 (4ème échéance).	Modéré
	Pollution lumineuse	Ambiance lumineuse forte, sous l'influence de l'agglomération ;	Faible

3 INCIDENCES PROBABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Cette partie a pour objectif d'analyser les effets directs, indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet.

Pour faciliter la lecture, ces effets potentiels sont détaillés par aspects environnementaux. Par ailleurs, afin de bien mettre en évidence les mesures visant à pallier les impacts du site, il a été adopté une présentation en continu des impacts et des mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les inconvénients de l'installation.

3.1 Description de la nature des travaux de construction

3.1.1 Le réseau de chaleur

3.1.1.1 Présentation générale des travaux

Les travaux sont composés de trois phases :

Phase 1 : Préparation

La préparation du chantier comprend :

- Les DT / DICT et les notes de calculs qui permettront de produire un plan d'exécution afin de repérer les points sensibles et valider le tracé du réseau
- Les plans de signalisation
- Les demandes d'arrêté de circulation
- La demande d'accord technique préalable est envoyée à UT voirie pour définir les modalités techniques de réfection des voiries.

Phase 2 : Démarrage

- Un constat d'huissier est réalisé systématiquement avant le début des travaux
- Installation de la base vie : La base vie doit accueillir les installations sanitaires pour l'ensemble des équipes de chantier ainsi qu'une salle de réunion. De plus elle doit permettre le stockage des équipements, outillage et matériaux.

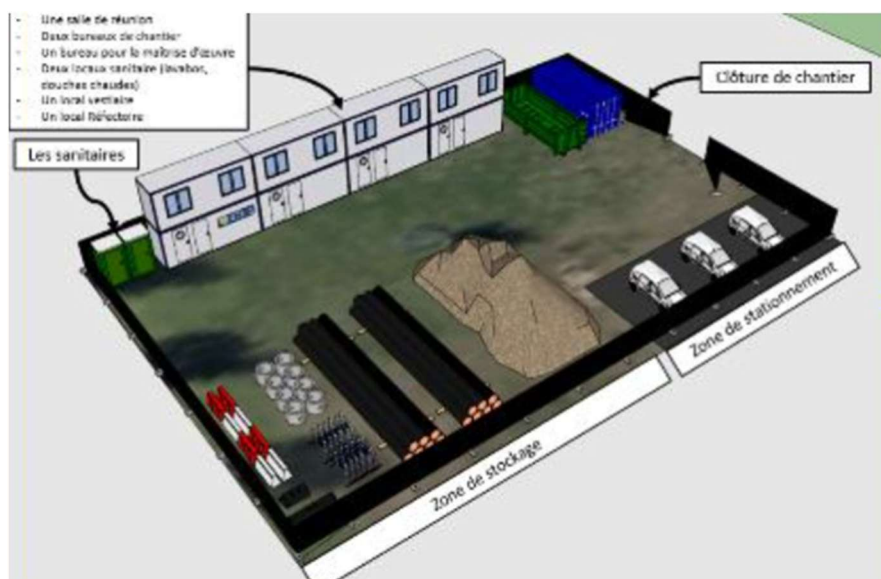


Figure 48 : Représentation d'une base vie

- **Stockage des tubes :** Une partie des tubes peut être stocké au niveau de la base vie afin de créer un stock tampon et ainsi minimiser le risque de rupture et pouvoir continuer le chantier sans interruption. A l'avancement du chantier les tubes seront stockés à proximité de la zone de travaux sur des emplacements validés par la ville.



Figure 49 : Stockage des tubes

- **Marquage – Piquetage :** Matérialisation au sol des réseaux et branchements existants selon les retours de DICT.



- **Investigations complémentaires :** Ces investigations permettent de confirmer la présence de certains réseaux ou valider le tracé sur certains points sensibles.

Phase 3 : Travaux

- **Réalisation des tranchées** (Les plans de coupes des tranchées sont disponibles en annexe 8.2.3.1)
- **Assemblage des canalisations**
- **Contrôles d'étanchéité** par ressuage du réseau posé
- **Réalisation des manchons de soudures**
- **Comblement des tranchées et réfection de la voirie**

- Evacuation des déchets, retrait des barrières de sécurité et des protections de la végétation

Les différentes phases des travaux, appelées Atelier rabotage, atelier ouverture, atelier conduites et atelier remblaiement se suivent et avancent progressivement, comme présenté sur la figure ci-dessous :



Figure 50 : Présentation des différentes phases de travaux

L'ensemble de ces trois phases cumulées occupe une emprise d'environ 150 ml de long et la cadence d'avancement moyenne est d'environ 50 ml par semaine.

Les cours d'eau seront traversés par des canalisations aériennes, comme présentée sur l'illustration ci-dessous permettant ainsi d'éviter des travaux sur des berges et la préservation de la zone humide.



Figure 51 : Exemple de canalisation aérienne

Les principales contraintes d'organisation seront les suivantes :

- assurer une bonne communication et une signalétique pour les riverains,
- suspendre les activités à nuisances le week-end et en périodes de fêtes (machines bruyantes, envols de poussières, ...),
- maintenir de bonnes dessertes pendant le chantier et une bonne accessibilité aux secteurs concernés,

- mettre en place une base de vie et une aire de stockage temporaire des matériaux de construction sur le chantier.

3.1.1.2 Description des travaux de mise en œuvre du réseau

L'extension du réseau de chaleur urbain se déroulera de 2027 à 2030. (Cf. chapitre 1.3)

Il est à noter que les travaux décrit ci-dessous se dérouleront :

- Soit à des temporalités différentes (le chantier s'étale de 2027 à 2030) ;
- Soit à des localisations différentes (Cf. chapitre 1.3).

La pose des conduites va nécessiter les opérations listées au chapitre 2.1.1.1 sur chacune des portions de la zone de travaux, et des raccordements. A noter que les tronçons du chantier prévus n'excéderont pas 150 m linéaires afin de réduire les incidences sur l'utilisation des axes routiers.

Les tubes et accessoires pré-isolés seront livrés par camion. Une zone tampon à proximité des zones de travaux sera mise en place pour assurer un approvisionnement en flux tendu du chantier et un positionnement immédiat des tubes dans les tranchées de façon à limiter le stockage sur le chantier.

Les soudures seront réalisées par du personnel qualifié. Un contrôle par ressuage de 100% des soudures sera effectué afin de s'assurer de la qualité de l'assemblage, puis, à l'issue des travaux, le réseau subira une épreuve hydraulique par tronçon. Les soudures de raccordement entre tronçons qui ne pourront pas être éprouvées subiront un contrôle radiographique.

Au niveau de chaque soudure du réseau enterré, des joints d'isolation (manchonage) seront réalisés avant remblaiement de la tranchée. Ces joints seront réalisés par le fournisseur du tube ou son représentant afin de bénéficier de la garantie décennale et d'assurer une bonne isolation thermique du réseau.

Un relevé altimétrique et GPS des tuyauteries sera effectué par un géomètre avant rebouchage de la tranchée, afin d'obtenir des plans conformes à l'exécution avec une précision de classe A et ainsi d'avertir avec précision de la position du réseau lors d'interventions ultérieures.

Pendant la phase de remblaiement un grillage avertisseur de couleur violette sera mis en place au-dessus des tuyauteries.

Les chaussées seront remises en état à l'identique avant travaux et selon les prescriptions du règlement voirie de la commune.

Un nettoyage/rinçage complet et une vidange du réseau sera réalisé préalablement aux essais de mise en service puis la mise en chauffe sera effectuée selon le gradient de montée en température en conformité avec l'exigence du fournisseur des tubes.

L'appoint en eau pour le remplissage initial du réseau, sera réalisé via l'eau potable communal.

3.1.1.3 L'acceptabilité sociale des travaux

Il est important pour tout promoteur de bien connaître les parties prenantes de chaque chantier, de déterminer leurs intérêts et de proposer des techniques d'approche et des mesures d'atténuation des impacts afin d'assurer l'acceptabilité sociale du projet.

De par son expérience, la société DALKIA a rédigé un guide constituant un cadre méthodologique complet pour accompagner le déploiement des réseaux de chaleur en zone urbaine en favorisant l'adhésion de l'ensemble des parties prenantes.

Il s'agit de construire une stratégie de communication inclusive et efficace permettant de bâtir une relation de confiance durable avec les riverains, usagers et institutions. L'acceptabilité sociale des travaux repose sur une implication précoce des acteurs, une transparence de l'information et une prise en compte génère des préoccupations locales.

Ce guide s'adresse particulièrement aux collectivités locales, aux autorités d  l  gantes et aux communes concernées qui valident conjointement le plan de communication avant le démarrage des travaux.

Le guide complet est disponible en annexe 8.2.3.2.

Stratégies d'information adaptées par public :

> Engagement institutionnel et partenariat local :

La construction du projet débute nécessairement avec les acteurs institutionnels : l'autorité délégante, les communes associées ou traversées, les autres concessionnaires de réseau, ainsi que les services patrimoniaux et archéologiques.

Cette phase de co-construction implique l'organisation d'une réunion de lancement réunissant lus et services techniques pour présenter le projet dans son ensemble, sensibiliser au bien-fondé de l'initiative et ajuster le projet selon les besoins identifiés.

Un suivi mensuel de l'exécution des marchés et du déroulé des travaux de premier établissement est programmé, complété par des participations aux réunions de chantier hebdomadaires et aux Comités Techniques Locaux permettant de coordonner les interventions des différents concessionnaires.

L'intégration de l'actualité travaux dans les espaces abonnés et les supports de communication institutionnels assure une visibilité cohérente du projet. La communication avec les Architectes des Bâtiments de France et les services archéologiques s'effectue en amont pour identifier les zones sensibles, avec un contact régulier lors des travaux réalisés dans ces espaces.

Enfin, les réunions annuelles avec les concessionnaires de réseau, animées par l'autorité délégante, facilitent la mutualisation des travaux et les ajustements nécessaires.

➤ Prise en compte des usagers de la voirie :

Les travaux impactent significativement les voiries et leurs nombreux usagers : piétons, cyclistes, automobilistes, services de secours, transports en commun et services de collecte. L'aménagement des espaces publics doit prévoir des passages piétons sécurisés, des déviations claires, l'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite et des accès aux commerces pendant les travaux, avant une restauration aux conditions initiales.

La communication sur les modalités de circulation comprend une signalisation claire et temporaire, l'information des usagers via les outils d'aide à la conduite (Waze, Google Maps), et une réunion de consultation des parties prenantes permettant de présenter le projet aux associations représentant les habitants (associations de quartier, associations pour personnes à mobilité réduite).

Des mesures d'adaptation spécifiques sont mises en place pour les transports en commun et le ramassage des ordures ménagères.

Une communication régulière avec les services de secours assure une coordination des impacts sur la circulation.

➤ Mobilisation des riverains et commerçants :

Les riverains des voiries en travaux et les commerçants constituent les premiers impactés par le déploiement du réseau. Une information précoce et transparente s'impose, réalisée par zone géographique lors de réunions publiques dès les premières phases du projet.

Cette information s'accompagne de visites de chantier pendant les travaux, de la mise à disposition d'un site internet dédié avec documents explicatifs accessibles, d'affichages de panneaux informatifs sur les lieux des travaux, de tracts bénéficiaires promouvant le réseau de chaleur, et de signalétique de chantier annonçant l'arrivée des travaux.

La gestion des nuisances (bruit, poussière, circulation) implique une anticipation et la mise en place de mesures d'atténuation adaptées aux particularités locales, avec une communication régulière sur l'avancée des travaux.

Pour les commerçants, des réunions d'information spécifiques sont organisées dès les premières phases pour présenter le projet, sensibiliser aux enjeux et prendre en compte leurs contraintes opérationnelles. La signalétique de chantier constitue un vecteur de communication privilégié pour les commerces.

➤ Valorisation des opportunités urbaines :

Le passage du réseau de chaleur génère des opportunités d'aménagement urbain à construire conjointement avec les riverains : végétalisation du tracé du réseau (places de parking perméables, plantation d'arbres, jardins partagés, aménagements paysagers), facilitation de la création de pistes cyclables, raccordement de bâtiments non identifiés initialement, et réaménagement de la voirie (élargissement des trottoirs, modifications du sens de circulation).

Ces opportunités, identifiées lors du processus de concertation, permettent de valoriser le projet et d'en démultiplier les bénéfices territoriaux.

➤ **Palette complète d'outils de communication :**

Le dispositif de communication déploie un ensemble diversifié d'outils garantissant une information multi-canaux :

- un site internet moderne et interactif sera créé pour le réseau de chaleur. Il contiendra des informations sur le fonctionnement du réseau, ses avantages, les tarifs et des actualités. Il permettra également de vérifier si l'on est raccordable au réseau via un outil de géolocalisation.
- ;
- un espace abonné avec mise à jour des actualités travaux et notifications dédiées ;
- des communiqués de presse diffusés annuellement dans les magazines des collectivités concernées ;
- des brochures et flyers distribués dans les boîtes aux lettres, halls d'immeuble et commerces ;
- une signalétique routière comprenant panneaux lumineux et intégration aux applications d'aide à la conduite ;
- des réunions publiques animées par des professionnels de la concertation ;
- des visites de chantier permettant de constater l'avancée des travaux ;
- une plateforme téléphonique avec horaires de permanence ;
- un lieu d'informations mobile suivant le chantier ;
- une projection en 3D des passages spécifiques pour anticiper les impacts sur la voirie

Retours d'expérience probants :

Le guide reprend des exemples pour illustrer l'efficacité de la concertation accompagnant les travaux des réseaux de chaleur. Ceux-ci visent à partager les modalités mises en œuvre permettant d'assurer une bonne acceptation des travaux par l'ensemble des parties prenantes : riverains, commerçants, usagers et institutions.

➤ **Traversée du Vieux Lille :**

Le projet de 1 km sur 5 mois dans le cœur historique a nécessité une mobilisation exemplaire des parties prenantes. L'étude de plusieurs tracés alternatifs a conduit au choix de la rue Princesse, intégré au phasage de réfection des voiries et mutualisé avec GRDF et Enedis.

Un diagnostic archéologique anticipé a été prescrit par la DRAC. La large consultation (réunion publique, Comités Techniques Locaux) a permis d'adapter la programmation. Les outils déployés incluaient communiqués de presse, tracts, plateforme téléphonique dédiée avec ajustements des horaires (pas de travail 12h-14h pour les restaurateurs), signalétique routière adaptée et réunions régulières avec institutionnels et concessionnaires.

➤ **Passage d'encorbellement à Maubeuge :**

Le passage de la Sambre sur un pont du SMTUS a nécessité une fermeture temporaire. Une convention tripartite a été signée, la faisabilité technique validée par inspection structurelle et coordination avec Voies Navigables de France et DDTM. La communication avec les riverains

(logements du bailleur social Partenord) a été coordonnée via affichages et boîtage, avec embauche de résidents favorisant l'insertion sociale.

➤ Extension du réseau du Havre :

L'extension de 12 à 60 km de canalisations parallèlement à l'agrandissement du tramway a généré des modifications de tracé. Des réunions de quartier préalables, des échanges avec les Architectes des Bâtiments de France et une coordination bi-annuelle entre concessionnaires ont permis des solutions innovantes (fonçage sous le tramway, végétalisation de rond-point). La communication incluait flyers collaboratifs, adresse mail et numéro dédiés, mises à jour sur Waze, panneaux sur-mesure et rendez-vous presse.

3.1.1.4 Disposition concernant la sécurité

Lors de la phase chantier, il sera mis en place une signalisation de position, réglementaire, suffisante et efficace tenant compte des conditions spécifiques locales à chaque zone de chantier. Les zones de travaux seront clôturées afin d'empêcher l'accès aux personnes extérieures.

Ces dispositions seront discutées et validées avec les services de la CAB compétents et seront conformes à l'arrêté de travaux délivré par l'autorité compétente.

La sécurité des travailleurs sera encadrée par le Plan Santé Sécurité Environnement de DALKIA.

L'objectif de ce document est de développer et partager avec l'ensemble des intervenants une culture sécurité et RSE commune indispensable pour mener à bien le Projet.

Ainsi, ce document définit les exigences en matière de santé, de sécurité et d'environnement et décrit l'organisation mise en place pour optimiser la maîtrise des risques sur le Projet.

Ce document reprend l'ensemble des mesures de prévention mises en place pendant la vie du chantier.

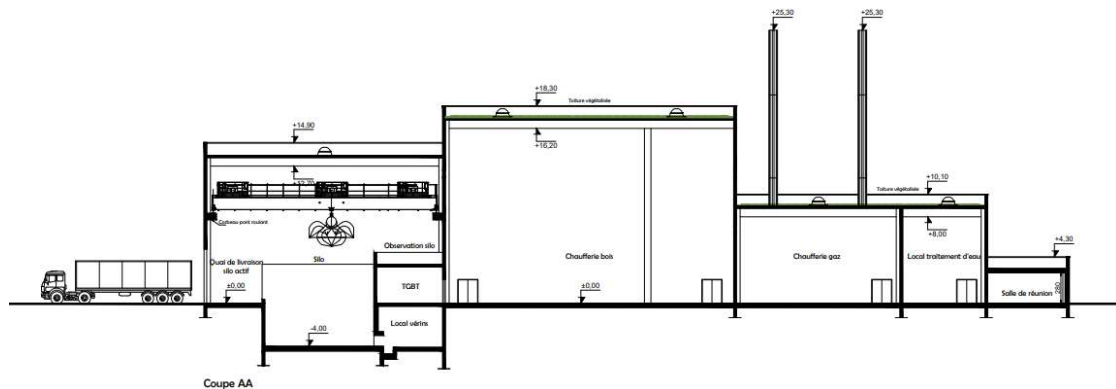
Des analyses de risques seront réalisées ainsi que la rédaction de Plans de Prévention.

3.1.2 Le site CENTRALE NORD

3.1.2.1 Production biomasse et gaz

Les travaux liés à la construction de la chaufferie Biomasse et gaz se dérouleront sur environ 18 mois et comprendront :

- Réalisation d'une piste d'accès au site (piste structurée pouvant recevoir les chargements engins + équipements). Les réseaux sous voiries seront passés en anticipé pour que la zone de travaux soit sèche et praticable en tout temps. La terre végétale en surface sera conservée, le reste sera évacué en filière adaptée.
- Installations d'une base vie
- 1^{er} terrassement qui consistera à terrasser les ouvrages enterrés (silos) puis les ouvrages de pleins pieds. Les ouvrages enterrés seront à -4 mètres.

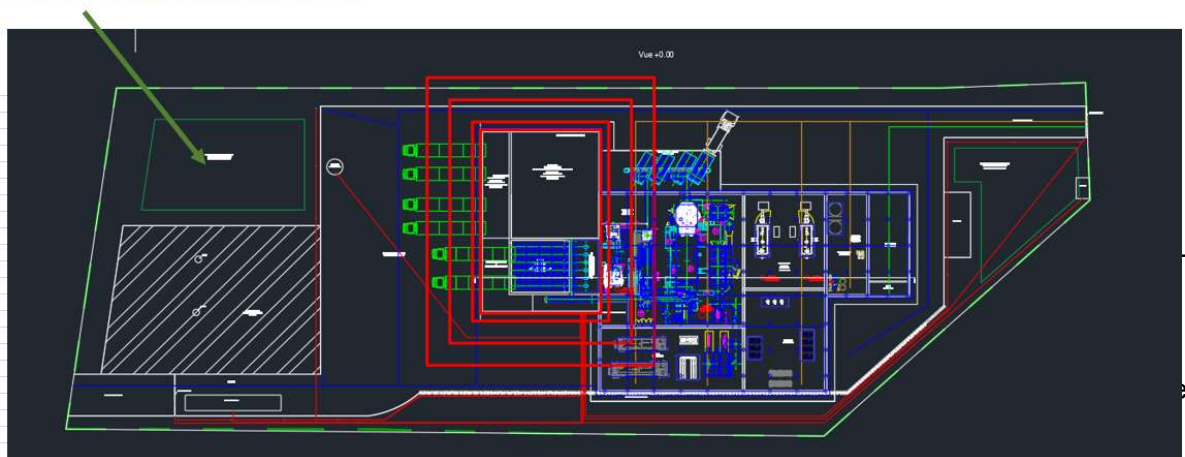


Les volumes utiles des fosses seront de 2 900 m³ répartis comme suit :

- 300m³ pour la fosse active
- 2 600 m³ pour la fosse passive

En fonction des études de sol (géotechniques), les terrassements seront adaptés au

Zone dédiée à l'infiltration des eaux de pluies



- Aménagements paysagers :
 - o Ceinture végétale et clôtures autour du bâtiment
 - o Merlon de terre avec différentes plantations adaptées au climat
- Essais et mise en service industrielle

La surface totale de la chaufferie sera de 2 375 m² et le site comprendra 6 500m² de voiries.

Le planning souhaité est présenté ci-dessous :

- Septembre 2027 : 1^{er} terrassement et installation du chantier
- Octobre 2027 : Création piste pour amener le matériel géothermie
- Octobre 2027 à décembre 2028 : Travaux de GC
- Eté 2028 : Grutage des gros équipements
- Juillet 2028 à juillet 2029 : Tuyauterie, électricité, fumisterie et calorifuge
- Mai 2029 : Mise en service

3.1.2.2 Géothermie

L'opération de la géothermie consiste en la réalisation de deux forages respectivement GBVS3 producteur et GBVS4 injecteur à environ 1200 m de profondeur par rapport au niveau du sol. La longueur forée des ouvrages est quant à elle d'environ 1800 mètres.

Ces ouvrages ne sont espacés en surface que d'une dizaine de mètres mais seront déviés à partir de 300 m de profondeur pour permettre un écartement maximal au niveau des impacts au toit du réservoir (1500 m d'espacement environ), évitant ainsi le recyclage thermique après des décennies d'exploitation. Ils doivent permettre une exploitation maximale de 300 m³/h à 45±2 °C dans le cas le plus favorable, permettant ainsi la production de chaleur d'origine renouvelable.

Afin de réaliser de tels ouvrages, il est nécessaire d'installer un appareil de forage pendant plusieurs mois (Figure 13). Celui-ci utilise un trépan (ou outil) à dents ou monobloc sur lequel on applique une force procurée par un poids, tout en entraînant en rotation. Le terrain foré étant totalement détruit, on parle de forage destructif. Le poids appliqué sur l'outil est fourni par les masses-tiges vissées au-dessus de l'outil et prolongées jusqu'en surface par les tiges de forage, simples tubes vissés entre eux et qui assurent la transmission du mouvement de rotation et la canalisation du fluide de forage. Le mât est la superstructure métallique montée à l'aplomb du puits qui permet la manutention des tiges et soutient leur poids. La hauteur du mât s'élève à plusieurs dizaines de mètres.



Figure 52 : implantation d'un chantier de forage sur 5000m² - image du trépan et de la tête de puits en exploitation (Cachan – Dalkia 2016)

L'implantation d'une machine de forage et sa garniture nécessite une superficie suffisante, généralement autour de 5000 m². Elle comporte :

- Une aire empierrée et compactée. L'empierrement et le compactage sont réalisés de manière à permettre, à la mise en place et au démontage, le passage des camions et engins de manutention et de transport des équipements, et en cours de travaux aux engins de manutention des consommables et des matériels tubulaires. Cette aire est donc généralement traitée en « voirie lourde ».
- Un réseau de caniveaux est disposé autour des bassins de fabrication et de circulation de la boue de forage. Ce réseau de caniveaux est destiné à drainer les effluents boueux vers le bournier par l'intermédiaire d'un bac déshuileur qui piège les effluents polluants.
- Des bassins étanches ou bourniers, en option destinés à la récupération des déblais solides et liquides produits par le forage ainsi que de l'eau géothermale lors de la phase d'essai des puits si besoin.
- Des bacs étanches sous les vibrateurs de l'appareil de forage.

Les forages sont réalisés par phases successives. A chaque nouvelle phase, un tubage en acier est descendu dans le trou puis cimenté, afin d'éviter que l'ouvrage ne s'effondre et d'assurer l'étanchéité du puits avec l'ensemble des couches traversées, y compris les couches potentiellement aquifères.

La partie captée (ici le Dogger), est exploitée en trou nu (sans tubage acier). Le tableau suivant (Cf. Figure 53) précise les longueurs de chacune des phases, avec les diamètres du forage et des tubages en acier qui seront installés dans l'ouvrage. A noter que pour le projet de Beauvais, sera descendu à l'intérieur des tubages en acier un tubage supplémentaire suspendu, en matériaux composites, limitant les phénomènes de corrosion liés à la chimie agressive de l'eau du Dogger.

PUITS PRODUCTEUR (GBVS3P)											
PHASES FORÉES											
COMPLETION ACIER						COMPLETION ACIER/FIBRE DE VERRE (FGS)					
Diamètre Phase (in)	Profondeur de début (m MD)	Profondeur de début (m TVD)	Profondeur de fin (m MD)	Profondeur de fin (m TVD)	Longueur (m MD)	Diamètre Phase (in)	Profondeur de début (m MD)	Profondeur de début (m TVD)	Profondeur de fin (m MD)	Profondeur de fin (m TVD)	Longueur (m MD)
36"	0,0	0,0	50,0	50,0	50,0	26"	0,0	0,0	50,0	50,0	50,0
26"	0,0	0,0	420,0	420,0	370,0	18"1/2	50,0	50,0	545,0	545,0	495,0
17"1/2	420,0	420,0	545,0	545,0	125,0	14"3/4	545,0	545,0	1470,6	1166,8	925,6
12"1/4	545,0	545,0	1469,0	1166,0	924,0	9"1/2	1470,6	1166,8	1686,4	1280,0	215,8
8"1/2	1469,0	1166,0	1686,4	1280,0	217,4						
PHASES TUBÉES											
Cuvelage (in)	Type	Top (m MD)	Top (m TVD)	Sabot (m MD)	Sabot (m TVD)	Cuvelage (in)	Type	Top (m MD)	Top (m TVD)	Sabot (m MD)	Sabot (m TVD)
30	Tube Guide	0,0	0,0	50,0	50,0	20,0	Tube Guide	0,0	0,0	50,0	50,0
18"5/8	Casing	0,0	0,0	415,0	415,0	11"3/4	Casing	0,0	0,0	362,0	362,0
13"3/8	Casing	0,0	0,0	540,0	540,0	16,0	Casing	0,0	0,0	540,0	540,0
9"5/8	Casing	362,0	362,0	1468,0	1165,4	11"3/4	Casing	362,0	362,0	1469,0	1166,0

PUITS INJECTEUR (GBVS4I)											
PHASES FORÉES											
COMPLETION ACIER						COMPLETION ACIER/FIBRE DE VERRE (FGS)					
Diamètre Phase (in)	Profondeur de début (m MD)	Profondeur de début (m TVD)	Profondeur de fin (m MD)	Profondeur de fin (m TVD)	Longueur (m MD)	Diamètre Phase (in)	Profondeur de début (m MD)	Profondeur de début (m TVD)	Profondeur de fin (m MD)	Profondeur de fin (m TVD)	Longueur (m MD)
26"	0,0	0,0	50,0	50,0	50,0	26"	0,0	0,0	50,0	50,0	50,0
17"1/2	50,0	50,0	435,0	435,0	385,0	18"1/2	50,0	50,0	435,0	435,0	385,0
12"1/4	435,0	435,0	1586,0	1166,2	1151,0	14"3/4	435,0	435,0	1586,0	1166,2	1151,0
8"1/2	1586,0	1166,2	1806,8	1280,0	220,8	9"1/2	1586,0	1166,2	1806,8	1280,0	220,8
PHASES TUBÉES											
Cuvelage (in)	Type	Top (m MD)	Top (m TVD)	Sabot (m MD)	Sabot (m TVD)	Cuvelage (in)	Type	Top (m MD)	Top (m TVD)	Sabot (m MD)	Sabot (m TVD)
18"5/8	Tube Guide	0,0	0,0	50,0	50,0	20"	Tube Guide	0,0	0,0	50,0	50,0
13"3/8	Casing	0,0	0,0	430,0	430,0	16"	Casing	0,0	0,0	430,0	430,0
9"5/8	Casing	0,0	0,0	1585,0	1165,7	11"3/4	Casing	0,0	0,0	1585,0	1165,7

Figure 53 : Diamètres des phases forcées et tubées GBVS3P et GBVS4I

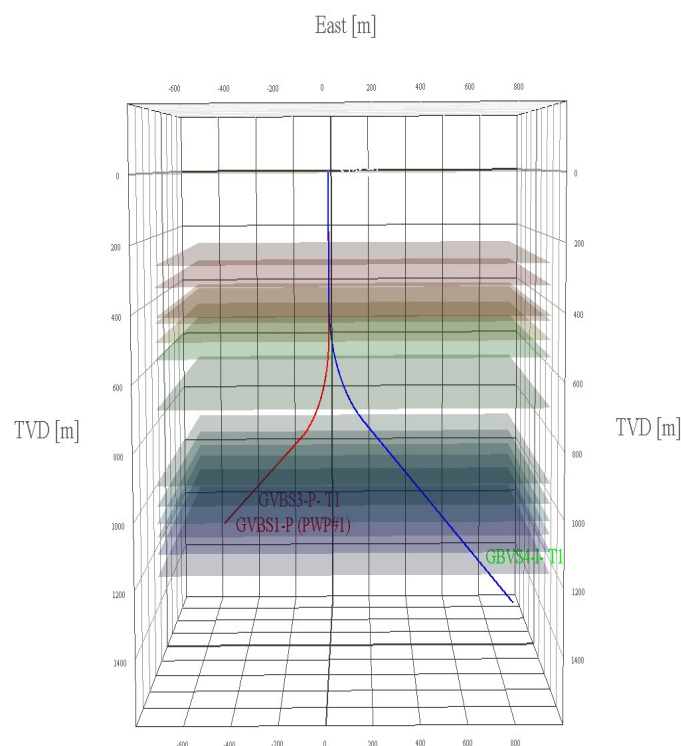


Figure 54 : Vue 3D du doublet

Geostrong® - Threaded Joints

- Threaded Joint Options:
 - Full Glass Fiber Coupler
 - Hybrid Coupler → Carbon Fiber & Glass Fiber hybrid Threaded Coupler
 - ✓ Reducing OD/ID Ratio

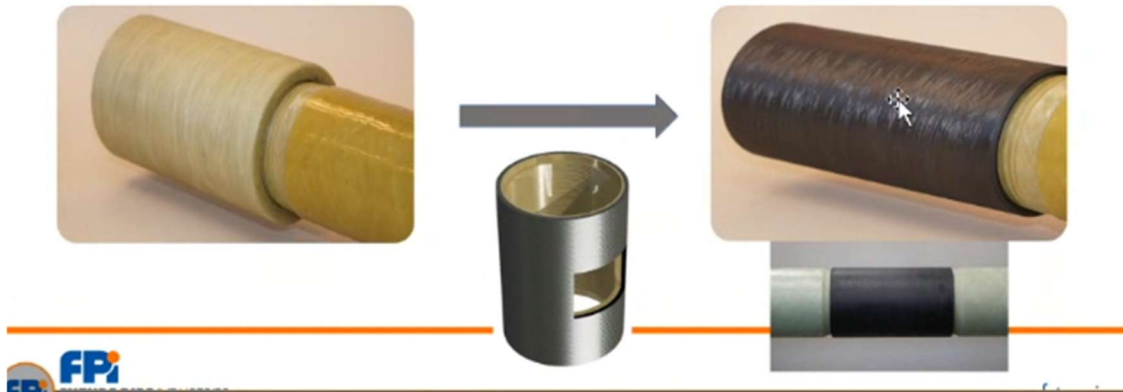


Figure 55 : fibre composite insérée dans le tubage acier et suspendue. (Image FPI : fabricant)

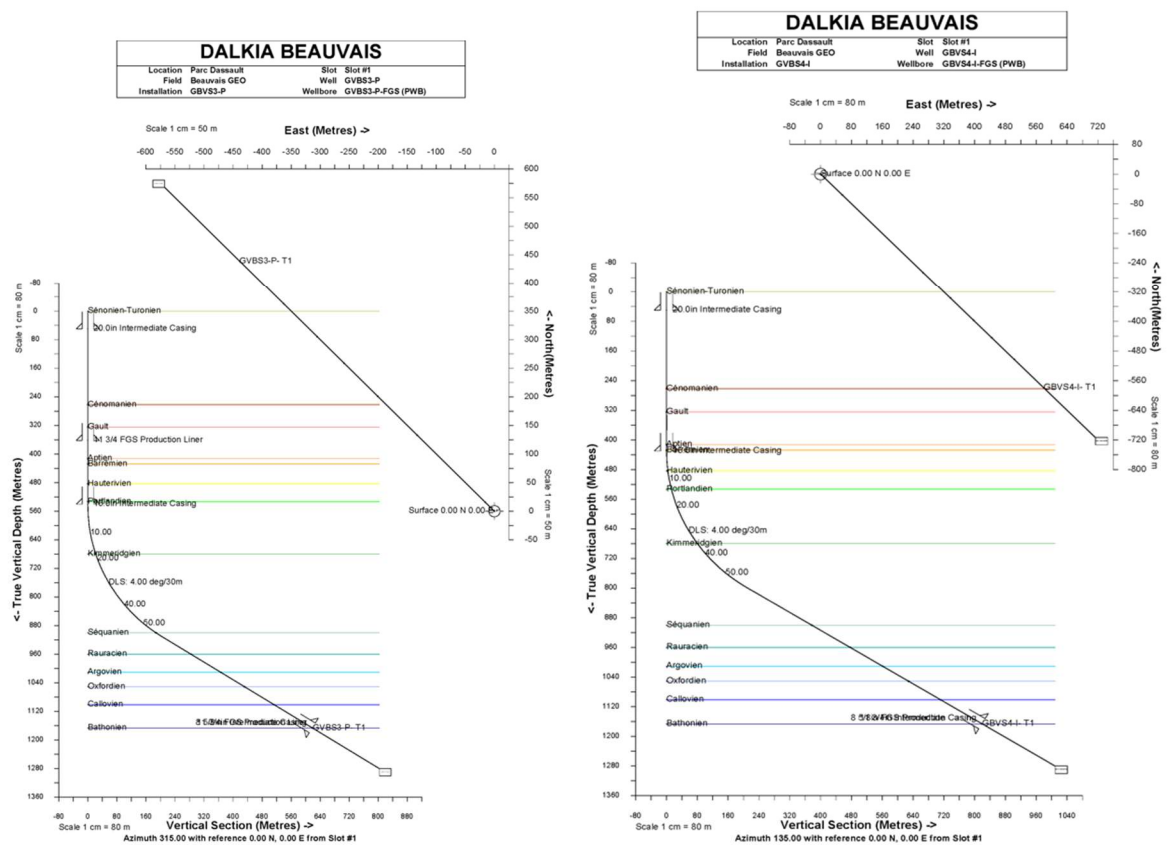


Figure 56 : Trajectoire (inclinaison et azimuth) des puits GBVS3 (gauche) et GBVS4 (droite)

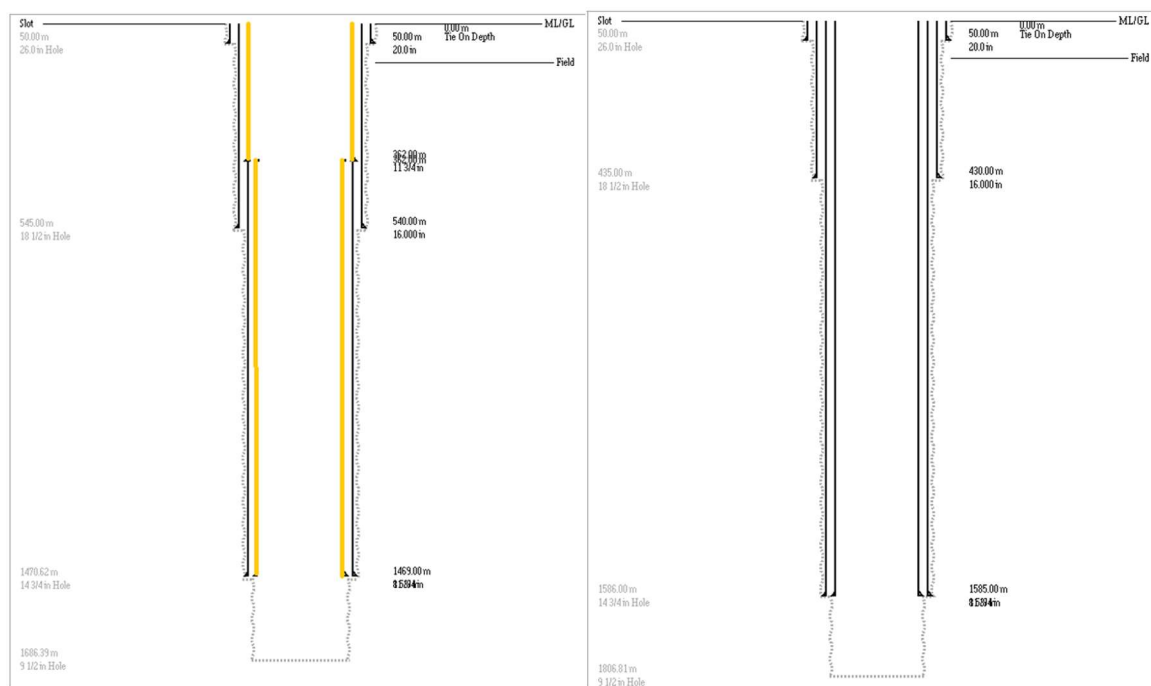
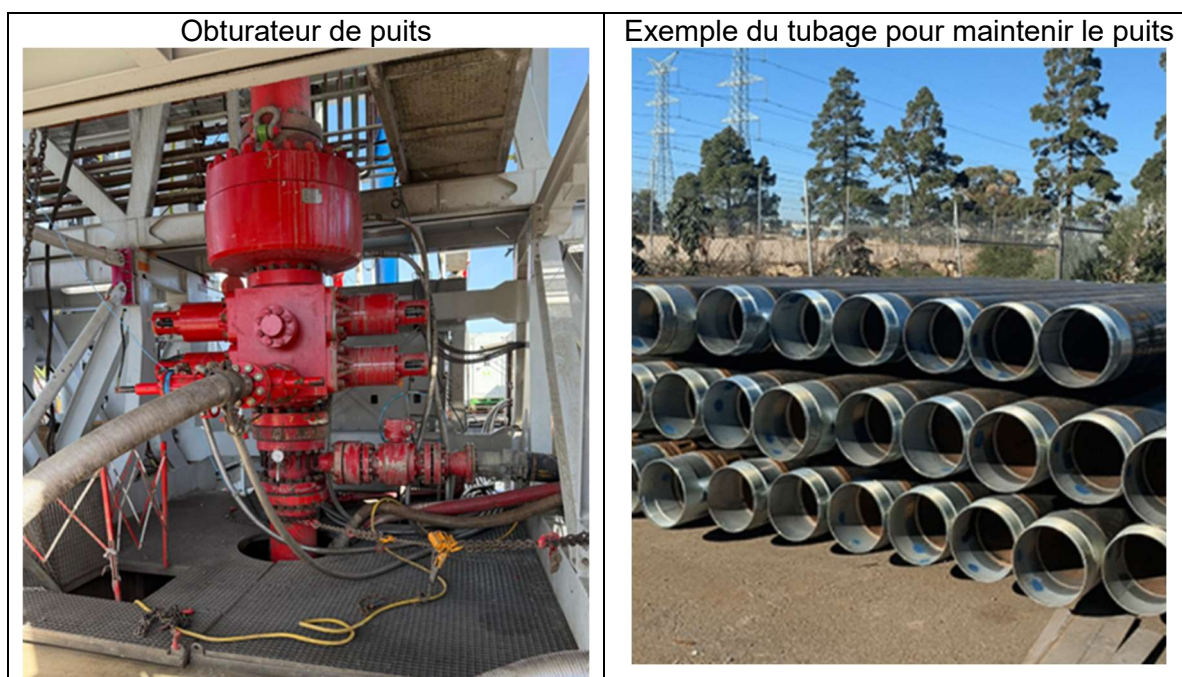


Figure 57 : Coupe technique des puits producteur GBVS3 et injecteur GBVS4 (complétion acier et composite)



Illustrations des éléments d'un forage

3.1.2.2.1 *Electricité*

Le Rig de forage sera électrique, de plus le site sera éclairé pendant toute la durée des travaux afin de garantir des conditions de sécurité maximales. La possibilité de se raccorder au réseau électrique au niveau d'un poste électrique est en cours d'étude. Une demande de branchement sera déposée par le délégataire. Le balisage obligatoire nocturne et diurne en lien avec les prescriptions de l'aviation civile est également respecté.

3.1.2.2.2 *Matériaux*

Les travaux seront générateurs de déblais de forage et de terrassement. Lors de la préparation de la plate-forme, les terres ou déblais seront envoyés dans des centres de traitement adaptés ou utilisés sur place pour la remise en état final du site.

Le volume de roche déblayé dépend des caractéristiques géométriques de l'ouvrage, en particulier des diamètres de phases successives de forage prédéfinies.

Des terres végétales ou grave calcaire pourront être utilisées lors de la préparation de la plate-forme pour consolider la portance des terrains. Les fondations du bâti utiliseront à minima du béton.

Le projet est déficitaire en matériaux car il nécessite un apport de matériaux extérieurs nécessaires à sa réalisation (eau, argiles pour la réalisation des boues de forage, fioul, tubages en acier et en matériaux composites, ciments...).

3.2 Incidences sur le paysage et le patrimoine culturel

3.2.1 Analyse des incidences

3.2.1.1 Réseau de chaleur

Le tracé traverse des secteurs à très forte valeur paysagère et patrimoniale ;

La phase chantier aura un impact visuel temporaire sur le paysage : présence de véhicules de chantier, déplacement de terres, etc. La phase de chantier peut être à l'origine de salissures provenant des dépôts de terre en période humide ou des poussières en période sèche (été essentiellement).

3.2.1.2 Production biomasse et gaz

La construction d'une chaufferie modifie le paysage par son volume bâti, ses cheminées industrielles et les flux de camions nécessaires à son approvisionnement. Elle introduit un repère technique dans l'espace urbain ou rural, dont l'intégration dépend de l'architecture, des matériaux et des écrans végétaux choisis.

Le projet doit s'insérer dans un contexte historique et patrimonial qui a engendré le développement d'un pôle de loisir majeur, baigné entre espaces verts urbains, pâtures et espaces agricoles.

La qualité des aménagements réalisés autour du loisir et de la pédagogie est à prendre en considération.

Le projet doit accompagner les vastes espaces de promenades et de découvertes encore en développement.

3.2.1.3 Géothermie

La construction des deux puits de géothermie ne modifie pas le paysage, les têtes de puits sont enterrées, seul un caillebotis est visible depuis la surface.

3.2.2 Présentation de la séquence ERC

3.2.2.1 Réseau de chaleur

Mesure d'évitement :

- Dans les zones citées ci-dessus, le tracé est pensé pour contourner et protéger les systèmes racinaires des arbres
- L'engagement du projet est ferme : aucun arbre ne sera abattu.

Mesures de réduction :

- Des modalités d'intervention spécifiques (travaux manuels, protection des troncs) seront mises en œuvre à proximité immédiate des arbres remarquables en étroite coordination avec les services de la Ville de Beauvais.
- Respect du règlement du plan local d'urbanisme

- Cohabitation avec les réseaux (éloignement, films anti racinaires, sollicitation de spécialistes, ...)
- Respect de la norme NF P 98-332 (fev25) - Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux (*Ce document est présenté en annexe 8.2.3.3*)
- Respect du guide technique « racines et réseaux » (*Ce document est présenté en annexe 8.2.3.4*)
- Respect du guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux (*Ce document est présenté en annexe 8.2.3.5*)
- Le chantier sera organisé de manière à durer juste le temps nécessaire. Il devrait avancer d'environ 50 ml par jour.
- Les sols qui seront travaillés pour le projet seront reconstruit à l'identique.
- Le nettoyage des abords immédiats du chantier et sur l'itinéraire de transport sera réalisé autant que nécessaire.

Mesures d'accompagnement :

A noter que des mesures viendront par ailleurs renforcer le patrimoine arboré existant avec la plantation de 12 500 sujets.

3.2.2.2 Production biomasse et gaz

Mesures de réduction :

- Intégration des aménagements dans le paysage via un accompagnement végétal
- Un écran végétal sera réalisé entre les tennis couverts et le site, dans le prolongement de la rue Antonio de Hojas, jusqu'à la rue de Tillé.
- La ceinture verte sera prolongée et terminée afin d'insérer les bâtiments à venir
- Préservation de l'identité du pôle de loisir Marcel Dassault en accompagnant les espaces verts par le bâti.
- Implantation linéaire des bâtiments le long de la D901.
- Le projet initial propose la mise en œuvre d'un « filtre » architectural constitué de fines lames métalliques verticales placées perpendiculairement ou à 45° par rapport à la façade. Ces lames métalliques sont de deux finitions, métal brossé et métal poli (miroir). Les différentes finitions et orientations de ces lames ont pour objectif de créer un effet de réflectance du paysage et du ciel permettant de fondre le bâtiment dans son environnement par un halo vaporeux.



Figure 59 : Exemple de réalisation de bâtiment revêtu de lames en métal poli.

- Concentration des espaces techniques et circulations en façade Est, le long de la D901.
- Mise en scène de façades principales et d'une silhouette harmonieuse à l'Ouest
- Mise en place de vues pédagogiques sur le site, en continuité des aménagements
- Existants
- Utilisation de matériaux bruts et pérennes

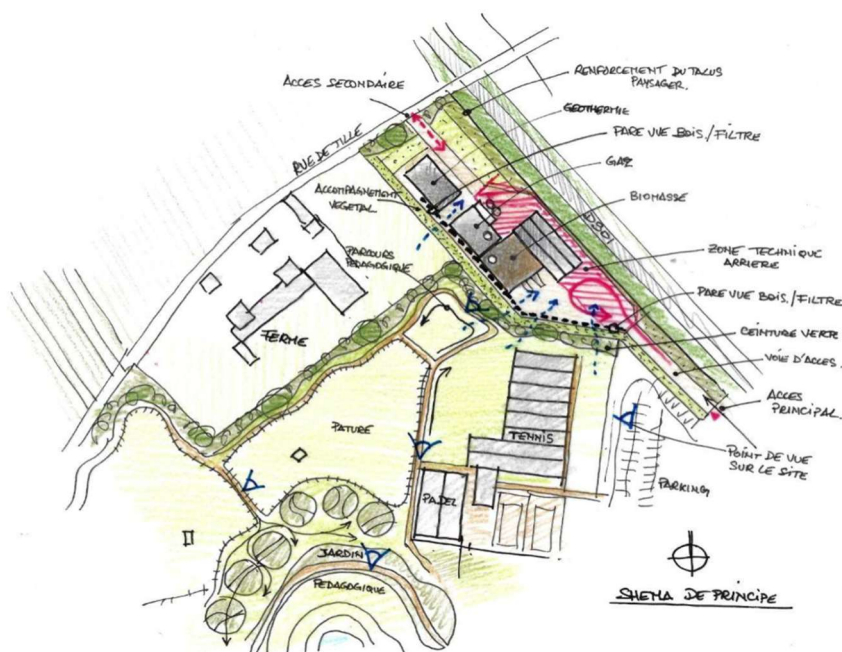


Figure 60 : Représentation du projet Centrale Nord

3.2.2.3 Géothermie

Sans objet

3.2.3 Conclusion

Le réseau de chaleur passera sous les voiries, les impacts liés au paysage et au patrimoine culturel seront donc faibles et limités le temps des chantiers.

Le projet du site Centrale Nord a été développé afin de s'intégrer complètement dans son environnement. Ainsi, l'impact sur le paysage sera limité.

3.3 Incidences sur les sols et sous-sols

3.3.1 Analyse des incidences

3.3.1.1 Réseau de chaleur

Les incidences seront essentiellement liées à la phase de terrassement durant la phase de travaux.

Un chantier peut générer des modifications de terrain, sur une profondeur variable selon la nature des travaux envisagés.

Le tracé traverse :

- A proximité de sites et sols pollués,
- Des zones référencées dans le PPRI Thérain aval.

3.3.1.2 Production biomasse et gaz

Durant les phases de chantier, le fonctionnement du chantier nécessitera l'emploi d'engins divers (pelleteuses, compresseurs, camions...) fonctionnant au fioul et utilisant également des huiles hydrauliques.

Par ailleurs, l'emploi de béton est susceptible de produire des écoulements de laitance. De même, durant la phase gros-œuvre, de l'huile de coffrage sera utilisée.

Des activités de peintures ou autre seront également réalisées. Ces activités nécessiteront l'emploi de produits potentiellement polluants.

L'ensemble de ces produits est susceptible d'entraîner une pollution du sol et de la nappe en cas de déversement accidentel sur le chantier.

La construction d'une chaufferie entraîne l'artificialisation de sol par l'emprise des bâtiments et des zones de stockage. Elle provoque le compactage des terres par les engins, l'interruption des écoulements naturels d'eau.

L'étude géotechnique réalisée par FONDASOL en décembre 2024 précise que :

Des contraintes spécifiques liées au projet et au site ont été mises en évidence :

- *La présence de remblais pouvant atteindre une profondeur de 1,60 m au droit de nos sondages ;*
- *La présence d'argiles à silex et de limons crayeux surmontant la craie ;*
- *La présence d'un talus de 8m à proximité du terrain de projet ;*
- *Site classé en zone d'aléa moyen aux phénomènes de retrait et gonflement ;*
- *Site anciennement construit, de par ses antécédents, des hauteurs de remblais plus importantes que celles recoupées en sondages seront susceptibles d'être rencontrées sur site.*

3.3.1.3 Géothermie

Les incidences sur le sol et le sous-sol sont propres aux projets de géothermie qui consiste à aller puiser l'énergie contenue ce dernier.

En outre, le territoire de Beauvais présente des sensibilités liées aux cavités souterraines (marnières) et au retrait-gonflement des argiles. Le risque sismique est quant à lui classé en niveau d'aléa 0 d'après l'INERIS et le BRGM

a. Aléa Sismique

L'aléa sismique est déterminé par la magnitude, l'ampleur et la période de retour des séismes d'un territoire. Il permet d'estimer la probabilité qu'un événement naturel survienne sur un site et dans un laps de temps donné.

Située en contexte intra continental, la France métropolitaine est une région où la sismicité est faible à modérée avec environ un séisme de magnitude 6 par siècle. Les séismes français les plus destructeurs - environ 5-7 séismes documentés au cours du dernier millénaire n'ont pas dépassé une magnitude voisine de 6,5.

Le territoire français est divisé en cinq zones de sismicité, numérotées de 1 à 5, conformément à l'arrêté du 22 octobre 2010. La zone 1 correspond à une sismicité très faible, la zone 2 à une sismicité faible, la zone 3 à une sismicité modérée, la zone 4 à une sismicité moyenne et la zone 5 à une sismicité forte. Ce zonage réglementaire détermine les exigences en matière de construction parasismique et constitue la base légale pour l'application des normes Eurocode 8 sur le territoire national. (Figure 17).



D'après ce zonage, la région nord-francilienne apparaît comme une zone stable à très faible sismicité. En effet, cette région est située dans le Bassin parisien qui correspond à un bassin sédimentaire faiblement tectonisé et sans sismicité historique notable de très forte magnitude.

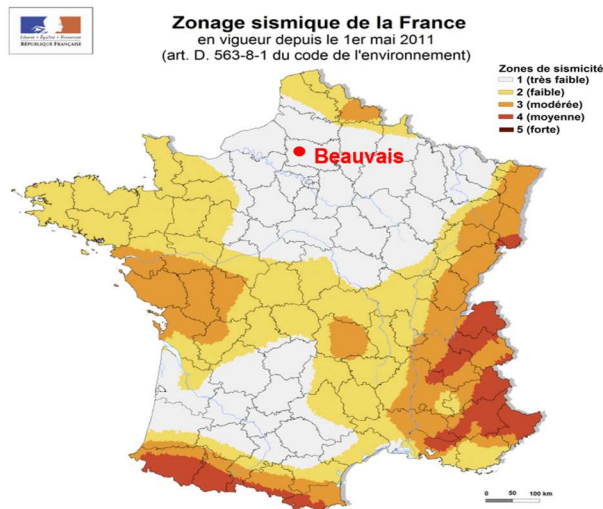


Figure 61 : Carte montrant les zones de sismicité à risque en France métropolitaine avec la ville de Beauvais marquée en rouge (Source : Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires)

Le projet de Beauvais cible un réservoir géothermique de type aquifère sédimentaire, dans un contexte géologique très différent et non-comparable de celui du Fossé Rhénan. La technique envisagée est relativement proche de celle des forages d'eau potable, la capacité de production de la nappe est suffisamment développée naturellement sans qu'il soit nécessaire de l'améliorer artificiellement.

Elle diffère cependant par sa profondeur, ce qui induit des moyens matériels importants pour sa mobilisation. Le projet de la ville consiste donc à exploiter le potentiel thermique de couches géologiques homogènes, avec une porosité d'origine matricielle et stable mécaniquement du Dogger à 1000m de profondeur environ.

Le risque sismique n'impose donc pas de prescriptions particulières sur la commune. En effet, le projet de Beauvais peut être classé, d'après « le guide de bonnes pratiques pour la maîtrise de la sismicité induite par les opérations de géothermie profonde » de l'Ineris et du BRGM (2023), en niveau d'aléa 0 (cf. Figure 18).

- Critère E0 : la circulation des fluides géothermaux du Dogger est majoritairement contrôlée par la porosité matricielle.

=> Les systèmes de failles et fractures ne correspondent pas à la cible du projet de géothermie à Beauvais ;

- Critère E1 : le système géothermique visé est non sismogène.

=> L'aquifère du Dogger est exploité depuis longtemps dans la région parisienne, sans qu'aucun séisme induit n'ait été répertorié.

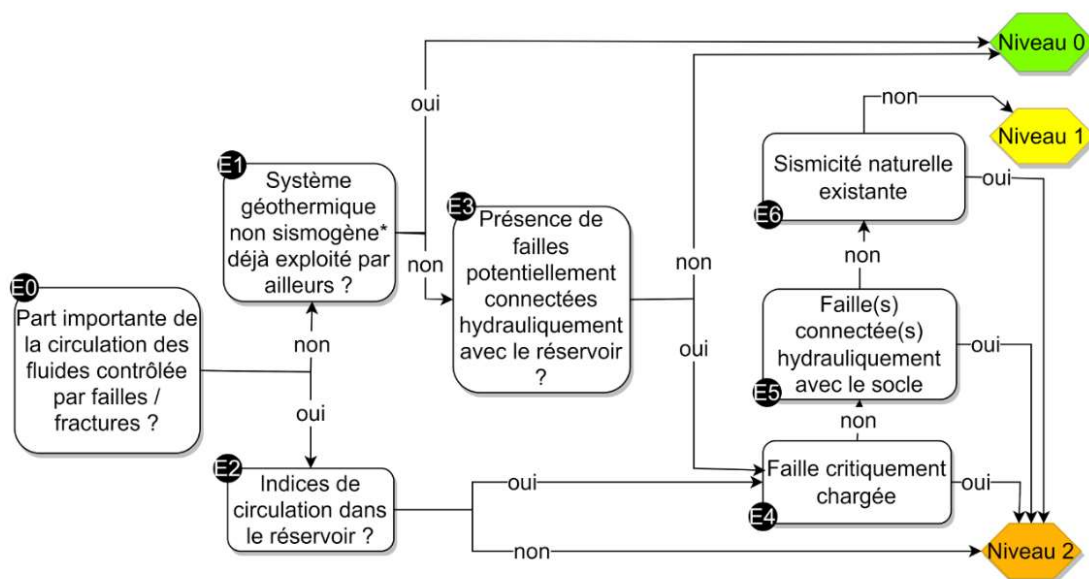


Figure 62 : classement du niveau de risque sismique d'un projet géothermique

Afin d'étudier plus en détail le risque potentiel lié à la mise en exploitation, une modélisation hydrodynamique a été réalisée. Le site du projet (point rouge sur la carte) se situe approximativement à 6km de la faille de Bray. L'ancien doublet de Beauvais GBVS1/GBVS2 se trouvait à 4km de la faille, Cf. la carte de profondeur du Dogger ci-après :

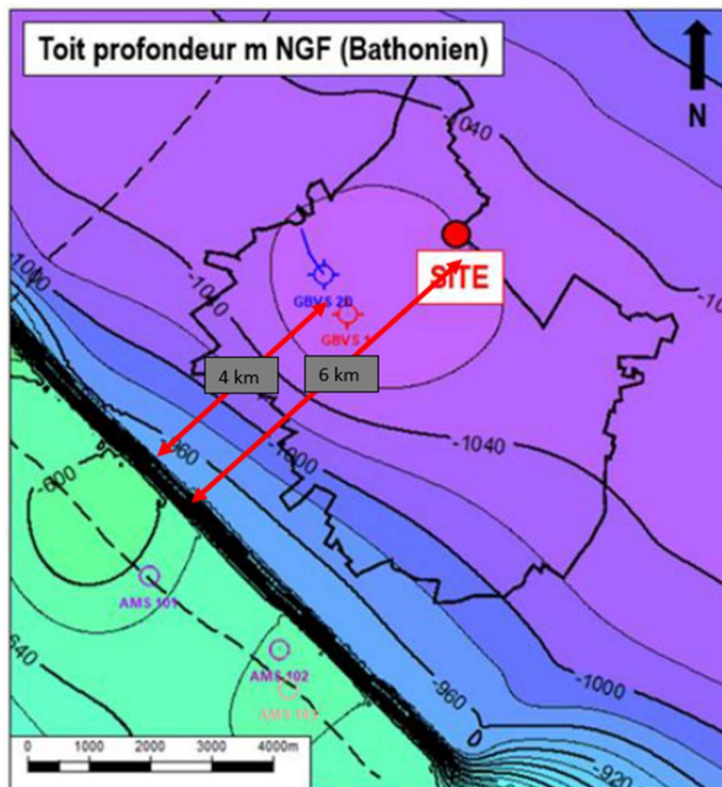


Figure 63 : carte de la profondeur du toit du Dogger dans le secteur de Beauvais

La modélisation hydrothermique a permis d'évaluer l'impact en pression autour des puits de production et d'injection. La carte ci-après montre la différence de pression dans le réservoir due à l'exploitation de la géothermie (cas max avec le débit de 300m³/h) :

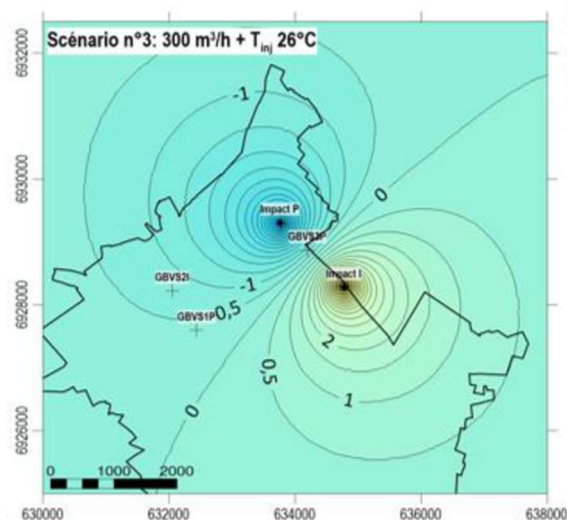


Figure 64 résultats de la pression (en bar) générée par la mise en exploitation du doublet

A moins de 2.5km des puits, l'impact en pression est déjà inférieur à 0.5 bar. Au niveau de la faille de bray, l'impact en pression est partout inférieur à 0.05 bar, clairement négligeable et n'entraînant pas de mise en pression de la faille de Bray et a fortiori de risque de sismicité induite.

Enfin, l'ancien doublet géothermal de Beauvais a été exploité entre octobre 1982 et janvier 1989, ne provoquant aucun séisme induit détecté malgré un espacement plus petit avec la faille. Ce retour d'expérience opérationnel combiné avec l'impact négligeable montré par la modélisation permet d'être rassuré sur l'absence de risque de sismicité induite

b. *Risque d'effondrement*

L'évolution des cavités souterraines générées par l'exploitation des anciennes carrières (souterraines ou à ciel ouvert) peut entraîner l'effondrement du toit de la cavité et provoquer en surface une dépression généralement de forme circulaire (Figure 21).

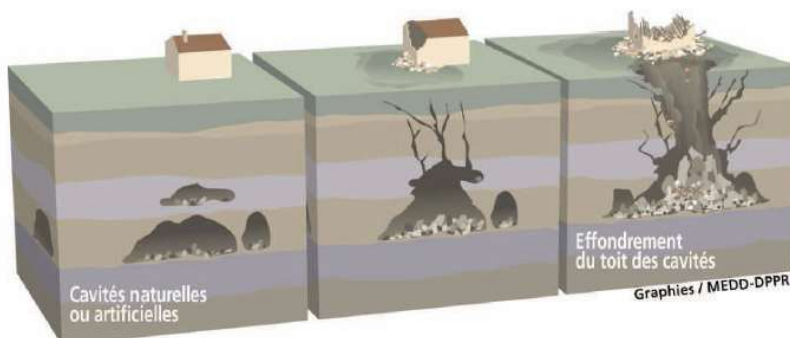


Figure 65 : Schéma d'un effondrement d'un toit de cavité souterraine (source : BRGM)

La ville de Beauvais pourrait être concernée par ces risques d'effondrement, en raison d'une cavité d'origine indéterminée (Cf. Figure 66). Ce sujet sera donc adressé plus en détail lors de l'étude géotechnique.

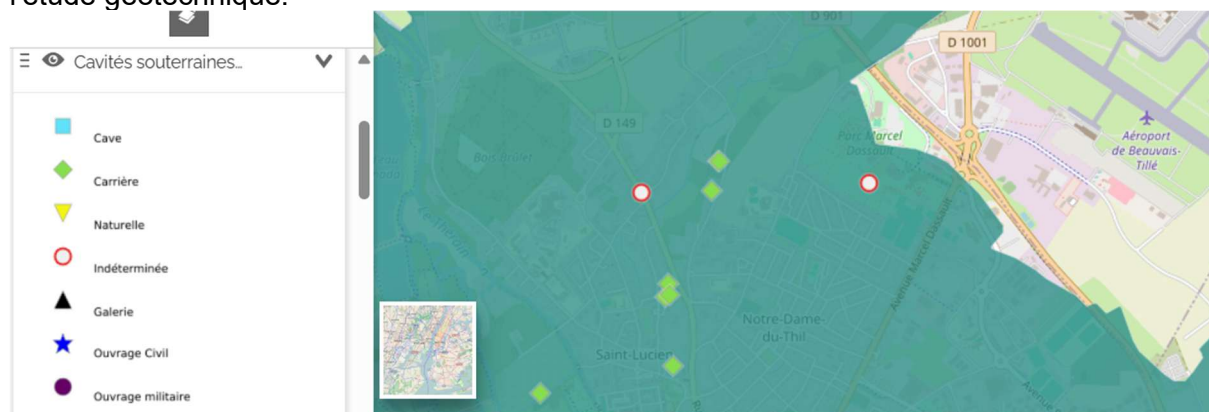


Figure 66 : extrait du portail GéoRisques

Une étude géotechnique sera réalisée afin de lever tout risque potentiel. Si le risque était avéré des mesures de protection sont mises en place telles que :

- le traitement des cavités par du comblement ainsi que la mise en place de pilier en maçonnerie ou l'injection de coulis afin de former des plots ;
- Lorsque les mouvements attendus en surface demeurent faibles, le renforcement de l'ouvrage ou la réalisation de fondations traversant la cavité avec des matériaux résistants aux déformations afin de protéger les constructions menacées.



Figure 67 : exemple de marnière : arrondissement de Beauvais (source : rapport BRGM RP-60320-FR)

c. boue de forage

Les opérations de forage nécessitent la mise en contact des terrains avec un fluide, la boue de forage, destinée à remonter les déblais du forage, maintenir les parois du trou et refroidir les différents éléments de garniture de forage (outil, masses tiges et tiges). Sa rhéologie est adaptée à la lithologie des terrains traversés dans le but de limiter au maximum les infiltrations de boue dans les terrains traversés.

Les boues sont soit constituées d'eau et de bentonite (argile naturelle), soit de polymères biodégradables. Elles ne constituent donc pas un risque de pollution pour les aquifères traversés. Le déroulement des travaux de forage par phases successives de forage, puis de pose de tubages cimentés à l'avancement, limite les possibilités de mise en communication entre aquifères.

d. Procédures en cas de fuite

Le risque maximal consiste en une perforation du tubage au niveau d'un aquifère capable d'absorber le débit artésien du puits.

En cas de fuite entraînant une sortie d'eau géothermale du puits producteur, la procédure suivie consiste, dès constatation de la fuite, à augmenter au maximum le débit d'exploitation de façon à abaisser la pression à l'intérieur du tubage en dessous de la pression statique de l'aquifère au niveau de la fuite. Cela provoque une entrée d'eau de l'aquifère dans le puits et évite la sortie d'eau géothermale du puits. Ainsi on limite la pollution de l'aquifère rencontrée dans l'attente de la réalisation des travaux de réparation.

En cas de fuite sur le puits injecteur, l'exploitation du doublet est arrêtée et un bouchon de type bridge plug (BP) (Figure 15) est mis en place sous la fuite dans un délai de 72 heures. La fuite se trouve donc isolée pendant la préparation des travaux de réparation.

Les cotes et débits de fuite seront établis soit par traçage chimique, soit par mesure directe (thermométrie/débitmétrie), soit par tests de pressurisation sous packer.

La réparation peut alors être effectuée de plusieurs manières :

- Casing patch si la configuration de l'ouvrage le permet,
- Changement de la colonne fibrée



Figure 68 : bridge plug et casing patch (image d'illustration)

Risques technologiques :

Un risque sanitaire pourrait exister dans le cas d'une pollution du sol et/ou des eaux de surface pendant les travaux de forages et/ou l'exploitation. Cette pollution peut venir :

- d'infiltration par les eaux de ruissellement des produits utilisés sur site,
- de contamination entre les différents niveaux aquifères ou par les fluides de forage lors de la progression du forage,
- d'une contamination des aquifères superficiels d'eau par les fluides du Dogger due à une corrosion importante des ouvrages en phase exploitation.

Une étude ADEME-BRGM réalisée en 1994 a permis d'évaluer la toxicité des eaux du Dogger et d'évaluer les conséquences d'une éventuelle pollution des eaux potables.

Il en ressort que lors d'une pollution d'eau potable par l'eau du Dogger, la première manifestation est gustative avec une forte augmentation de la teneur en NaCl, espèce qui n'est pas considérée comme toxique ou indésirable. Lorsque la proportion en eau géothermale augmente, la pollution provient des teneurs en sulfures et en hydrocarbures dissous puis des métaux toxiques. L'eau du Dogger est impropre à la consommation ainsi qu'au développement d'organismes aquatiques.

Les traitements anti-corrosion injectés dans les eaux du Dogger très faible quantité, ne présentent pas de danger direct pour la consommation humaine. Les fiches techniques et toxicologiques des produits utilisés indiquent un danger de pollution écologique du milieu aquatique pour de fortes concentrations. Ces produits, injectés à une concentration d'environ 2 à 5 mg/l, réagissent dans le milieu et leur action neutralise la majeure partie des effets nocifs. Cependant, le caractère polluant des eaux géothermales du Dogger nécessite de rechercher quelles nappes et quels puits (captage d'eau potable, eaux géothermales, puits de contrôle ...) seraient susceptibles d'être atteints, par une pollution causée par le percement du cuvelage (par corrosion) d'un puits géothermique.

Afin de réduire au maximum les risques de pollution par infiltration des eaux de surface et/ou déversement des fluides divers utilisés lors des travaux de forage, plusieurs mesures complémentaires seront prises. Elles sont décrites ci-dessous en spécifiant la nature des déchets produits sur le chantier qui sont par nature susceptible de polluer les sols et les eaux de surface :

- Aménagement d'une plateforme de forage : Une dalle béton imperméable sera créée afin d'accueillir la machine de forage. L'aménagement de rigoles et canalisations au sein et à la périphérie de la plateforme éviteront tout risque de débordement de fluides sur le terrain. Une couche de grave ciment sera réalisée, sur certaines parties non

recouvertes par la dalle béton pour pouvoir être détruite et engazonnée facilement. Le sol non protégé par ces éléments, sera recouvert par un géotextile étanche qui pourra être retiré à la fin des travaux.

- **Gestion des eaux de ruissellement :** Les produits, boues et hydrocarbures, susceptibles d'altérer la qualité des eaux superficielles pendant la phase travaux, seront stockées dans des cuves, sécurisées par l'utilisation de bacs de rétention étanches correctement dimensionnées. Tous ces dispositifs de rétention seront vidangés régulièrement, la fréquence étant augmentée en période de fortes pluies. Cette prestation est à la charge de l'entreprise de forage.

Lors de la réalisation du forage, l'emprise du chantier sera ceinturée par un dispositif (drains, caniveaux, merlon ou fossé périphérique ceinturant la semelle en béton de la plateforme de forage) qui collectera les eaux de ruissellement. La totalité de ces eaux sera dirigée vers le bassin de décantation via un déshuileur / débourbeur qui assurera la séparation des produits solides et huileux qui auraient pu fuir des organes moteurs de l'appareil de forage. Le compartiment recueillant le surnageant huileux sera pompé à chaque fois que nécessaire et le contenu sera dirigé vers un centre de destruction.

L'eau de ruissellement séparée sera dirigée vers le réseau d'eau pluviale soit par déversement naturel (gravité) si le système de collecte des eaux de pluie le permet, soit par pompage à partir du déshuileur / débourbeur, sous réserve de l'accord du gestionnaire du réseau. Dans le cas contraire, elle pourra être évacuée par citernes dans un site agréé.

En cas de contamination des eaux pluviales, celles-ci seront dirigées vers une ligne de traitement recueillant la phase liquide provenant de la déshydratation des boues puis évacuées en centre de retraitement spécialisé.

Cette ligne recueillant la phase liquide servira également à contenir tout déversement accidentel qui pourrait survenir hors des systèmes de rétention installés sous ou autour des produits liquides polluants.

- **Combustibles et lubrifiants :** Les huiles, les hydrocarbures et tout autre produit toxiques seront stockés en citernes à double rétention et collectés sur aires de stockages réservées dans des cuves à double rétention puis évacués vers un centre de traitement agréé. Des bacs de rétention (éventuellement des bacs gonflables) seront placés sous tous les moteurs thermiques et équipements hydrauliques ainsi que sous les fûts d'huile en service ou non. Ces bacs seront vidangés fréquemment. Sur les installations de chantier, des dispositifs de protection seront mis en place pour les aires de stationnement et d'entretien des engins (bassin de vidange étanche, déshuileur, tissu absorbant les hydrocarbures...). Pour tous les déchets toxiques ou dangereux, des certificats de destruction seront demandés aux prestataires en charge de leur élimination.

- **Boue de forages et déchets :** Bien que potentiellement peu polluants, les fluides de forage (boue) qui serviront à la remontée des déblais solides, au refroidissement et à la lubrification des équipements en rotation, ainsi qu'à contrôler les éruptions du puits feront l'objet de mesures de précautions particulières afin d'éviter toute contamination avec le sol ou les eaux de surface. La boue de forage sera composée d'eau du réseau d'eau de ville, d'argile naturelle inerte (bentonite) et d'additifs complémentaires (viscosifiants, bactéricides...). En phase de forage, les boues circuleront dans un circuit à fond étanche avec le sol, partiellement à l'air libre au niveau des vibreurs et des bacs à boue. Lorsqu'elles ne seront plus utilisées, les boues subiront sur site un

traitement physico-chimique par centrifugation et coagulation. Les phases liquide et solide seront séparées :

- La phase solide (déblais) sera évacuée par camions et traitée dans un centre de traitement agréé.
- La phase liquide sera progressivement évacuée après traitement dans le réseau d'assainissement (conformément aux termes de la convention de rejet) avec un suivi régulier des paramètres physico-chimiques de l'eau.

Les boues, fabriquées essentiellement à partir d'argile naturelle et de bio polymères et utilisées pour le forage ne présentent pas de danger pour la santé humaine, dans le cas d'une éventuelle pollution.

- Déblais et autres Déchets Industriels Banals (DIB) : Les DIB, désignent l'ensemble des déchets non inertes et non dangereux générés par les entreprises, industriels, commerçants, artisans et prestataires de services ; ferrailles, métaux non ferreux, papiers-cartons, verre, textiles, bois, plastiques, etc. Le chantier produira peu de déchets métalliques et de ferrailles. Ceux-ci seront constitués pour l'essentiel des tricônes usés, des élingues et câbles métalliques réformés, des protecteurs métalliques de tubage et des chutes (découpes) de tubage. Ces déchets seront transférés vers une entreprise récupérant les métaux. Les déblais qui auront été contaminés accidentellement par des hydrocarbures seront évacués vers des décharges qui acceptent ce type de déchet.
- Gestion des eaux géothermales : Les essais par dégorgement artésien pré et post acidification mobiliseront une ligne de traitement assurant les fonctions de dégazage, filtration (# 50 µm) et refroidissement (# 30°C), susceptible d'accommoder un débit minimum de 150 m3/h, selon un mode opératoire largement éprouvé en workover géothermiques.

Les eaux ainsi traitées–dégazées, filtrées et refroidies seront soit :

- Préférentiellement rejetées au réseau d'assainissement, sous réserve d'accords avec le département ;
- citernées et évacuées conformément aux dispositions du titre IV, livre V du Code de l'Environnement relatif à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux, et des textes pris pour son application après dilution à l'eau claire dans le but de diminuer leur salinité,
- réinjectée dans le premier puits foré (uniquement lors des essais sur le deuxième puits foré).

Les prescriptions sont généralement les suivantes :

- être neutralisées à un pH compris entre 5,5 et 8,5 ; à titre exceptionnel, en cas de neutralisation alcaline, le pH pourra être compris entre 5,5 et 9,5 ;
- Être ramenées à une température inférieure ou au plus égale à 30° C ;
- Ne pas contenir de matières ou de substances susceptibles de :
 - porter atteinte à la santé du personnel qui travaille dans le système de collecte ou à la station d'épuration ;
 - endommager le réseau public d'assainissement, les équipements connexes et la station d'épuration ;

- entraver le fonctionnement de la station d'épuration des eaux usées et le traitement des boues ;
- être à l'origine de dommages sur la flore et/ou la faune aquatiques, d'effets nuisibles sur la santé ou d'une remise en cause d'usages existants (prélèvements pour l'adduction en eau potable,) à l'aval des points de déversement des collecteurs publics ; Empêcher l'évacuation des boues en toute sécurité d'une manière acceptable pour l'environnement.
- empêcher l'évacuation des boues en toute sécurité d'une manière acceptable pour l'environnement.

La température et la teneur en sulfure d'hydrogène feront l'objet d'une attention particulière. Dans le cas où les services chargés de la police des eaux imposeraient des normes plus strictes que ce dernier, l'entrepreneur sera contraint de s'y soumettre.

- **Autres précautions pendant le forage :** Lors du forage des puits, la pression artésienne rencontrée dans le réservoir est constamment maîtrisée par la densité de la boue et par le BOP (bloc obturateur de puits), équipement installé en tête de puits qui permet la fermeture hydraulique du puits en urgence et de maîtriser l'éruption naturelle du fluide. Les fluides sont ensuite dirigés vers des bacs de traitement.
La conception des puits géothermiques empêche le contact entre le fluide géothermal du Dogger et les couches géologiques traversées, jusqu'à la surface. Lors de la conception de l'ouvrage, les travaux s'effectuent par phases successives de forage, puis de pose de tubages cimentés par phases avec un double tubage au droit des aquifères d'eau potable, notamment ceux de l'Albien et du Néocomien.

Impacts en cours d'exploitation :

En phase d'exploitation, la circulation du fluide géothermal dans la boucle – puits de production – canalisations de surface – puits d'injection - n'a aucun impact sur les eaux de surfaces ou souterraines. La plateforme en surface autour de la centrale disposera d'un réseau de récupération des eaux pluviales, et l'eau de ruissellement sera dirigée vers le réseau d'eau pluviale.

Le risque principal pour les eaux de surface vient d'une possible fuite des eaux chaudes et sulfurées géothermales, dont les caractéristiques principales seraient proches du profil hydro chimique (puits de Beauvais 1) suivant

- Température : 46 °C dans le cas le plus favorable.
- pH : environ 6.25;
- Salinité totale : 23.8 g/l ;
- Ions principaux : Chlorures : 14 g/l, Sodium : 7 g/l ;
- Sulfures et Mercaptans : 17.3 mg/l,
- Fer total : 15.4 mg/l.

Lors de d'opérations d'entretien ou de maintenance d'un puits géothermique, l'eau géothermale produite par le puits est évacuée après refroidissement en dessous de 30°C et dilution vers le réseau d'assainissement (réseau EU) local. Avant le démarrage des travaux une autorisation de rejet est demandée au gestionnaire du réseau. Cette demande précise le débit de rejet, sa température et la composition chimique de l'eau géothermale. Des discussions ont commencé avec le concessionnaire afin de permettre ce rejet. Cependant, le réseau semble limité du fait du diamètre en DN200 dont la capacité est limitée à 130 m3/h,

déjà surutilisée régulièrement via la collecte des effluents du nord-ouest de Beauvais (estimée à 145m³/h en pointe). Ainsi une solution de stock tampon est en cours d'étude approfondie, Concernant la survenue d'une fuite du réseau géothermale, la mise en place de mesures préventives telles que le suivi règlementaire rigoureux de l'exploitation, la conception des ouvrages ou la mise en place de contrat anti-éruption, permettent de s'en prémunir. Mis à part les caves étanches de 3 mètres de côtés environ pour les deux puits, le sol ne subit pas d'impact permanent.

En ce qui concerne les mesures de prévention applicables dans le cadre de l'exploitation, celles-ci sont détaillées par le délégataire du réseau en phase de travaux et d'exploitation dans un document unique nommé Plan de Prévention et de Secours (PPS). Ce PPS est constitué des Plans Particuliers de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) de chacune des entreprises intervenant sur le site et définissent notamment l'organisation des travaux, les règles de sécurité ou encore l'analyse et la prévention des risques. La compatibilité du projet respectera les dispositions des Schémas d'aménagements et de gestion des eaux du bassin (SDAGE) Seine Normandie et de l'Artois-Hainaut:

- Une étude hydrogéologique préalable à la réalisation des travaux.
- Le recensement des ouvrages de captage d'eau existants aux abords du site.
- L'adaptation du programme de boue relatif à la phase de forage (la densité de la boue est contrôlée en permanence en cours de forage) pour éviter tout risque de pertes du fluide de forage au cours de la traversée de l'aquifère.
- Le principe du fonctionnement en production et injection (doublet), les eaux étant restituées à leur réservoir d'origine.
- La conception des puits, avec double voire triple tubage cimentés et une complétion supplémentaire en composite au droit des aquifères sensibles.

3.3.2 Présentation de la séquence ERC

3.3.2.1 Réseau de chaleur

Mesures de réduction :

- Le projet prévoit de suivre la topographie des zones traversées.
- Le réseau sera enterré entre 2 et 3 mètres maximum
- Une prospection de cavité souterraines par méthode micro-gravimétrique sera réalisée.
- Des tests de pollution (pack ISDI) seront réalisés sur l'ensemble du tracé pour revalorisation ou traitement dans les filières adaptées.
- En cas de détection d'indices suspects lors des terrassements (odeur, couleur), les travaux sont immédiatement interrompus et la zone balisée pour assurer la sécurité du personnel. Un diagnostic technique par un bureau d'études spécialisé déterminera alors la nature des polluants pour orienter les terres excavées vers une filière de traitement agréée via des bordereaux de suivi.

- Il est prévu le lavage des terres et revalorisation des matériaux en remblai.
- La limitation de l'apport de terres extérieures permet de limiter le risque d'apport d'espèces invasives.

3.3.2.2 Production biomasse et gaz

Mesures d'évitement :

- Le projet a été conçu afin de garder un maximum de surface non imperméabilisé

Mesures de réduction :

- Les engins de chantier seront régulièrement contrôlés ;
- Les produits polluants présents sur site seront sur bacs de rétention ;
- Les huiles de coffrage utilisées seront de type végétal ;
- Un système de décantation des laitances sera mis en place ;
- Les fiches de données de sécurité (FDS) seront présentes sur le chantier et tenues à la disposition du personnel ;
- Une procédure d'intervention d'urgence sera rédigée et affichée par le responsable environnement du chantier afin d'indiquer les mesures à prendre en cas de déversement accidentel sur le chantier.
- Les places de stationnement seront réalisées en pavés joints verts afin de limiter les surfaces perméables du projet.
- Les préconisations issues des études géotechniques seront prise en comptes et appliquées.

3.3.2.3 Géothermie

Mesures de réduction :

En plus des mesures préalablement décrite pour la centrale :

- Construction de dalles en béton armé renforcées et des dalles étanches (caves de 3 m de côté) au droit des têtes de puits pour s'affranchir du phénomène d'aléa moyen lié au retrait-gonflement des argiles.

- Choix des cuvelages métalliques des puits et contrôle de la qualité de leur cimentation pour prévenir tout risque d'instabilité mécanique structurelle
- **Conception des puits.** Les processus de corrosion constituent un risque vis-à-vis de l'intégrité des cuvelages et donc de pollution des aquifères sus-jacents au Dogger, en particulier celui de l'Albien. Au droit de cet aquifère, un double voire triple tubage est mis en place et l'espace annulaire est cimenté afin de constituer une barrière étanche et minimiser ainsi le risque de perforation des cuvelages. De plus les ouvrages de Beauvais auront une double complétion (tubage) en matériaux composites inertes à la corrosion, afin d'améliorer la pérennité des puits.
- **Suivi réglementaire de l'exploitation des eaux du Dogger.** Le suivi technique de l'exploitation a pour but de prévenir et réduire les possibilités de contamination des eaux superficielles et souterraines. Les analyses physico-chimiques et bactériologiques du fluide géothermal, ainsi que le suivi du traitement inhibiteur de corrosion permettent de prévenir toute variation du comportement thermochimique du fluide de nature à amplifier les phénomènes de corrosion. Les mesures directes de corrosion sur coupons témoins immergés dans l'eau géothermale, réalisées à périodicité trimestrielle, permettent de suivre l'évolution des phénomènes. Le suivi quotidien des caractéristiques des ouvrages producteur et injecteur (productivité/injectivité) permet de déceler l'apparition d'une fuite en dessous du niveau du sol.
 - **Suivi des paramètres de la centrale :** Le suivi et l'enregistrement journalier par l'exploitant des paramètres de la production et de l'injection permettent d'identifier les premiers indices d'apparition d'une fuite, notamment :
 - la variation de débit de production,
 - la variation de température de production,
 - la variation de pression d'injection,
 - la variation de fréquence de fonctionnement des pompes.
 - **Contrôle de l'état interne des tubages.** Un contrôle direct des tubages est effectué réglementairement tous les 5 ans sur les puits producteurs et 3 ans sur les puits injecteurs, par diagraphies différées, aux fins de contrôle de l'état de surface ainsi que de l'épaisseur des tubages. Ces mesures permettent de calculer la vitesse de dégradation des tubages et d'anticiper les opérations de rechemisage éventuelles (installation d'un tubage de plus petit diamètre dans un tubage existant endommagé). Dans le cas des puits en matériaux composites, ce contrôle d'intégrité mécanique est remplacé par un suivi par traçage à l'eau douce colorée permettant d'identifier d'éventuelles fuite ou venue d'eau, témoins d'un percement des tubages.

3.3.3 Conclusion

Grace aux différentes mesures mises en œuvre, l'impact sur les sols et sous-sols sera faible.

3.4 Incidences sur la ressource en eau

3.4.1 Analyse des incidences

3.4.1.1 Réseau de chaleur

Certaines zones sont référencées « dans les secteurs de vulnérabilité forte à faible AAC ».

En phase chantier, le risque principal porte sur la modification de la qualité de l'aquifère et concerne le risque de pollution par écoulement de carburant en cas de collision ou de renversement des engins de chantier.

Le passage du réseau dans le secteur sensible AAC BEAUVAIS 1 peut faire l'objet d'une vigilance renforcée, appuyée par l'intervention d'un hydrogéologue agréé par l'ARS.

Dans ce cadre DALKIA a contacté l'ARS Hauts-de-France concernant l'impact des travaux sur l'Aire d'Alimentation des Captages (AAC) BEAUVAIS 1. Il a démontré que les caractéristiques techniques du réseau, notamment une profondeur de pose théorique de 2.50m et l'utilisation de matériaux de remblai inertes (sable et ternaire), garantissaient l'innocuité du projet vis-à-vis de la ressource en eau.

Après analyse des pièces complémentaires transmises, l'ARS a confirmé par email du 26/08/2026 qu'il n'était pas nécessaire de solliciter l'avis d'un hydrogéologue agréé pour la réalisation des travaux.

Ce courriel est disponible en annexe 8.2.3.6

La consommation en du réseau de chaleur urbain concernera l'apport

3.4.1.2 Production biomasse et gaz

La production biomasse et gaz n'aura aucune incidence sur la ressource en eaux.

3.4.1.3 Géothermie

La géothermie n'a aucune incidence sur la ressource en eaux

3.4.2 Présentation de la séquence ERC du Réseau de chaleur

Mesure de réduction :

➤ Le tracé a été conçu avec des tranchées de très faible profondeur, ce qui garantit qu'il ne perturbera en rien l'écoulement naturel des eaux souterraines.

➤ Les préconisations de protection sont appliquées même en zone éloignée des champs captants pour prévenir tout risque d'altération qualitative de la ressource en eau.

➤ Lors des chantiers, les produits chimiques utilisés feront l'objet d'un stockage chez les sous-traitants en charge du chantier. Ainsi, seuls les produits nécessaires à la réalisation d'une journée de travail seront présents sur le chantier, limitant ainsi le risque de déversement accidentel.

➤ En cas de fuite, la procédure à appliquer sera connue de tous, grâce à la signature de la charte chantier verte rédigée par DALKIA. *(Ce document est présenté en annexe 8.2.3.7)*

Chaque équipe est équipée d'un kit anti-pollution, comprenant des absorbants, des boudins de rétention, des feuilles de ouate et des sacs d'évacuation spécifiques. Ces kits permettent une intervention immédiate en cas d'incident. Les véhicules et fourgons sont également dotés de bacs de rétention, évitant ainsi tout écoulement accidentel lors du transport de bidons ou d'huiles.

Des simulations de situation d'urgence environnementale, par le biais d'exercice, seront régulièrement réalisés par les entreprises sous-traitantes. Les équipes sont régulièrement formées.

Selon la situation, les actions suivantes sont appliquées :

- Pose de boudins absorbants en périphérie,
- Application de granulats absorbants sur la zone souillée,
- Protection des avaloirs, fossés ou réseaux EP,
- Confinement des écoulements,
- Récupération des produits déversés

3.4.3 Conclusion

Les impacts sur la ressource en eaux seront nuls.

3.5 Incidences sur la consommation en eau

3.5.1 Analyse des incidences

3.5.1.1 Réseau de chaleur

Les consommations en eau seront liées à :

- la base vie du chantier,
- au remplissage du réseau de chaleur, en fonction de l'avancement des travaux.

La base vie doit accueillir les installations sanitaires pour l'ensemble des équipes de chantier ainsi qu'une salle de réunion. Elle sera raccordée au réseau d'eau potable. Cette eau sera exclusivement utilisée pour les besoins sanitaires et domestiques.

Sur la base d'une soixantaine de personnes présente sur le chantier et à raison de 50 litres par personne et par jour, la quantité globale d'eau consommée sur la base vie principale est de l'ordre de 3m³ par jour.

Enfin, le remplissage initial du circuit du réseau sera réalisé selon l'avancement. Le tableau ci-dessous présente l'évolution de la capacité en eau du RCU, en fonction de l'avancement des travaux.

	2027		2028		2029		2030		2031	
	long (ml)	volume (m3)	long (ml)	volume (m3)	long (ml)	volume (m3)	long (ml)	volume (m3)	long (ml)	volume (m3)
dn 20	555	0,2	181	0,1	38	0,0	375	0,1		
dn 25	401	0,2	178	0,1	175	0,1	306	0,2		
dn 32	-	-	-	-	-	-	-	-		
dn 40	2325	2,9	1444	1,8	1274	1,6	1812	2,3		
dn 50	1563	3,1	1793	3,5	851	1,7	1039	2,0		
dn 65	851	2,8	1851	6,1	579	1,9	2268	7,5		
dn 80	458	2,3	1427	7,2	1219	6,1	298	1,5		
dn 100	1250	9,8	273	2,1	262	2,1	360	2,8		
dn 125	1	0,0	3064	37,6	1044	12,8	20	0,2		
dn 150	1828	32,3	396	7,0	1549	27,4	-	-		
dn 200	3248	102,0	8	0,3	-	-	-	-		
dn 250	2558	125,6	3591	176,3	1492	73,2	5287	259,5		
dn 300	17	1,2	-	-	-	-	-	-		
		282,4		242,1		126,9		276,2		

Figure 69 : Détail des volumes d'eau potables injectées dans le RCU par année

3.5.1.2 Site de production biomasse et gaz

La consommation en eau du réseau d'alimentation en eau potable concernera :

- Les usages sanitaires : la consommation d'eau estimée à terme pour les usages sanitaires (boisson, toilette, lave-mains etc...) est de 50 m³/an. Cette consommation est très faible (équivalente à celle d'une personne) et pourra être supportée par le réseau.
- Les usages incendie : les besoins en eaux d'extinction d'incendie seront assurés par le poteau incendie public le plus proche par l'eau stockée dans une réserve dédiée.

● Appoint d'eau réseau de chaleur

L'incidence est donc faible.

3.5.1.3 Géothermie

3.5.1.3.1 En phase travaux :

Les besoins en eau pour le forage sont très variables, mais il peut être fait l'estimation moyenne d'un besoin de 7 000 à 10 000 m³ (fabrication de boue, cimentation et essais) par puits, principalement pour la fabrication de boue de forage.

Une demande sera faite auprès du concessionnaire, toutefois, il semble que le débit minimum d'approvisionnement nécessaire (80 m³/h) ne soit pas atteignable en l'état actuel du réseau.

Ainsi une solution de stock tampon est en cours d'étude approfondie, afin que les silos à bois de la centrale biomasse, puissent être utilisés dans un premier temps comme réservoir d'eau pour le projet.

3.5.1.3.2 En phase d'exploitation :

En phase d'exploitation, le concept de doublet géothermique implique le respect d'un équilibre strict entre les volumes d'eau prélevés et réinjectés. En effet l'eau prélevée au niveau du puits producteur dans le réservoir du Dogger sera entièrement réinjectée dans ce même réservoir par le puits injecteur, il n'y a donc pas d'incidence sur les prélèvements. Les besoins en eau potable (ou eau industrielle) pour le fonctionnement de la centrale en surface sont très faibles. Ils se limitent principalement aux besoins domestiques (installations sanitaires du personnel) et aux opérations d'entretien ou de nettoyage des sols.

L'exploitation de la centrale entraîne une consommation en eau ainsi que des eaux usées.

3.5.2 Présentation de la séquence ERC

3.5.2.1 Réseau de chaleur

Mesures de réduction :

- Une surveillance sera réalisée en chaufferie afin de stopper les appoints d'eau sur le réseau à la moindre dérive (Télégestion avec surveillance des indicateurs stratégiques notamment le volume d'appoint d'eau journalier et le nombre de démarrage du groupe de maintien de pression)
- Le réseau enterré sera équipé d'une mesure d'humidité en continu afin de détecter une fuite et la localiser.

3.5.2.2 Site de production biomasse et gaz

Mesures de réduction :

- A minima un compteur d'eau sur le réseau d'alimentation en eau potable sera installé sur le site. Une surveillance de la consommation en eau potable du site sera réalisée par le biais du relevé hebdomadaire de ces compteurs. Les quantités d'eau prélevées par le site seront indiquées dans un registre dédié.
- Le réseau d'alimentation en eau potable de la commune sera par ailleurs protégé par la mise en place d'un système de disconnection du réseau. La mise en place de ce

système permettra d'empêcher une dégradation potentielle de la qualité de l'eau potable du réseau en cas de retour accidentel depuis le site dans ce réseau.

3.5.2.3 Géothermie

Mesures de réduction :

Le réseau d'alimentation en eau sera protégé par un système de déconnexion permettant d'éviter tout retour de produit non compatible dans le réseau. Les consommations d'eau seront suivies par un relevé régulier du dispositif totalisateur

3.5.3 Conclusion

La consommation d'eau potable sera exclusivement liée au remplissage du réseau de chaleur et pour la réalisation du forage, pendant le chantier. L'impact sera donc limité dans le temps. Grâce à un système de surveillance, toutes dérives liées à la consommation d'eau pourra être relevé et un plan d'actions sera mis en place afin de limiter l'impact sur la consommation d'eau.

3.6 Incidences sur les rejets aqueux

3.6.1 Analyse des incidences

3.6.1.1 Réseau de chaleur

Eaux usées :

La base vie étant raccordée au réseau d'assainissement public, les effluents issus des usages sanitaires seront rejetés directement dans cet exutoire.

En cas d'installation de WC chimiques, des contrats d'entretien permettront d'assurer leur bon fonctionnement et leur vidange régulière par un prestataire spécialisé.

Les eaux usées produites à la base vie sont d'origine domestique et sa quantité sera d'environ 3m³ par jour.

Les substances susceptibles d'être présentes sont les MES, DBO₅ et DCO. Sur la base des flux d'émission par équivalent habitant disponibles par polluant, les flux attendus sont présentés dans le tableau suivant :

Polluant	Equivalent habitant (g/j)	Effectif des chantiers par jour	Flux en sortie (kg/j)
MES	90	60	5.4
DCO	140		8.4
DBO ₅	60		3.6

Eaux industrielles :

Les eaux usées industrielles seront constituées :

- Des eaux de purges et de nettoyage des équipements,
- Des eaux de lavage des bâtiments

Les eaux usées industrielles sont contrôlées en température, en pH, avant raccordement au réseau de collecte des eaux usées du site et sont rejetées dans le réseau d'assainissement collectif.

Eaux pluviales :

Concernant les eaux pluviales, celles-ci :

- Seront dirigées vers le réseau communal d'assainissement lorsque le sol est imperméabilisé,
- S'infiltreront au droit des tranchées et/ou zones non imperméabilisées.

L'implantation du réseau ne sera pas à l'origine de création de nouvelles surfaces imperméabilisées.

Les eaux pluviales seront issues des voiries publiques au niveau desquelles le réseau de chaleur urbain sera implanté. Ainsi, les caractéristiques ne différeront pas par rapport à la situation antérieure à l'implantation du réseau.

Pollutions accidentelles :

Concernant le risque de pollutions accidentelles lors du chantier, les stockages seront réalisés en petite quantité. Il s'agira :

- De fioul pour les groupes électrogènes de chantier,
- Des huiles, graisses des engins de chantier,
- De produits de contrôle par ressuage des soudures,
- De produit pour la réalisation de l'isolation des manchons.

Les fiches de données de sécurité des produits utilisés pour le ressuage des soudures et pour l'isolation des manchons sont fournies en annexes 8.2.3.8 et 8.2.8.9.

3.6.1.2 Site de production biomasse et gaz

Eaux usées :

Le rejet des eaux usées sera limité en raison d'une faible présence humaine.

Ces eaux rejoindront l'assainissement collectif. Les réseaux de collecte des eaux seront conçus de manière à être étanches et à résister dans le temps, aux actions physiques et chimiques des effluents ou produits susceptibles d'y transiter. Le délégataire s'assurera régulièrement par des contrôles appropriés et préventifs de leur bon état et de leur étanchéité. Le site disposera d'un réseau de collecte et d'assainissement de type séparatif (eaux usées/eaux pluviales).

Les eaux usées seront issues principalement des installations sanitaires du site et du nettoyage des sols. Les eaux usées sanitaires assimilables à des eaux domestiques, chargées en matières organiques fécales et pouvant contenir des détergents de même nature que ceux utilisés dans une habitation, qui ne présentent pas de caractère toxique significatif pour le milieu aquatique. Ces eaux seront rejetées dans le réseau public et traité ultérieurement (réseau public). Le site n'utilisera que très peu d'eaux industrielles pour son fonctionnement. Elles seront ensuite envoyées dans le réseau des eaux usées.

Eaux pluviales :

Le projet optimise au maximum les surfaces perméables afin de réduire le volume d'eau à infiltrer.

Les toitures seront végétalisées à 50% (1) avec une capacité de stockage permettant le tamponnement des eaux pluviales et leur évaporation naturelle.

La gestion des eaux pluviales suit le principe des techniques alternatives visant à infiltrer les eaux de pluie au plus près de la goutte d'eau.

Cette gestion se fait en aérien par l'intermédiaire de noues paysagères (2) longeant les voies.

Ces noues paysagères permettent à la fois de canaliser et d'infiltrer les eaux de pluie au plus près des voiries et de développer la biodiversité par des plantations de type aquatique.

L'ensemble du système hydraulique suit le relief naturel du site du Sud vers le Nord jusqu'à un jardin humide d'infiltration (3) aménagé côté rue de Tillé.

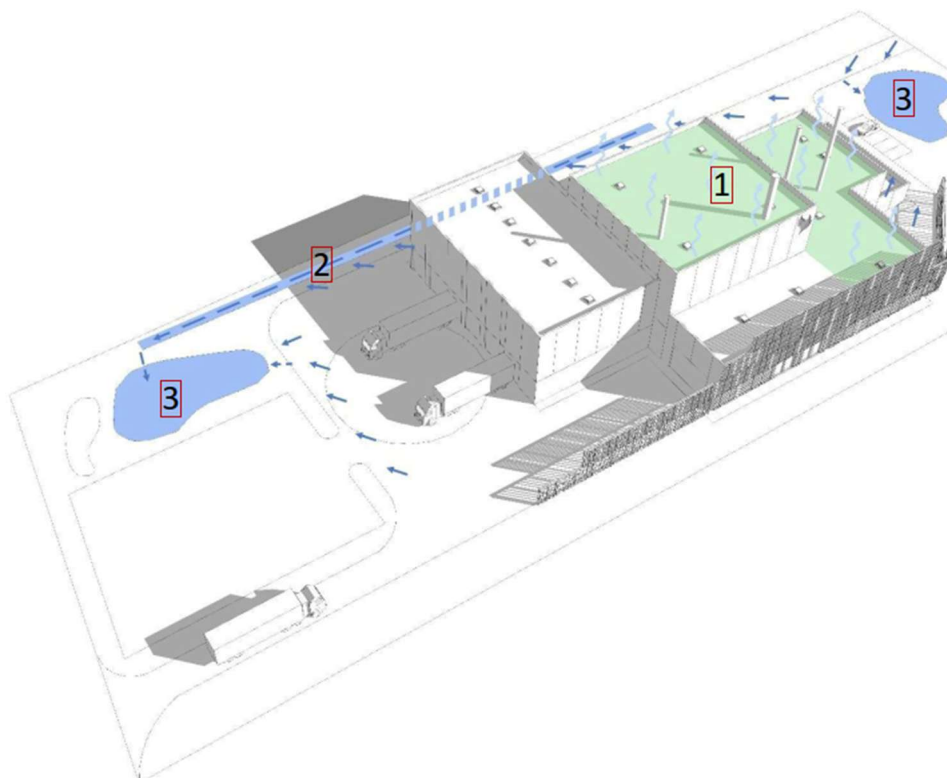


Figure 70 : Représentation des ouvrages de gestion des eaux pluviales

Pollutions accidentelles :

De par son activité, des produits dangereux pourront être stockés sur site.

3.6.1.3 Géothermie

3.6.1.3.1 En phase travaux

Les principaux rejets liquides concernent les eaux géothermales extraites pendant les essais de puits. Les autres types d'effluents à considérer pour le projet sont les suivants : (1) les eaux usées domestiques (sanitaires et lavabos) ; et (2) les eaux pluviales/ruissellement de surface (voiries et toitures) qui sont indépendantes du projet.

Les déchets solides produits par les chantiers de forage sont les suivants :

- Résidus de boue de forage ;
- Déchets Industriels Banals (D.I.B.) notamment les déblais de forage (cuttings) et déchets métalliques ;
- Les déchets ménagers et assimilés ;
- Les déchets spéciaux (hydrocarbures...).

En phase travaux, les eaux de ruissellement seront déshuilées et renvoyées aux dispositifs d'assainissement définitif répondant à une convention de rejet.

S'agissant des fluides de forage (boue) et de l'eau géothermale, ces fluides ne seront pas directement déversés sur le réseau mais traités au préalable avec une séparation des phases solides et liquides. Pour le fluide géothermal, celui-ci sera d'abord neutralisé à un pH compris entre 5.5 et 8.5, ramené à une température inférieure ou égale à 30°C et débarrassé de toutes substance susceptible de porter atteinte à la santé du personnel, d'endommager le réseau d'assainissement ou le fonctionnement de la centrale d'épuration ou encore d'avoir un impact négatif sur l'environnement (faune / flore).

Il est rappelé que le respect de la composition chimique et les teneurs maximales en composés de tout fluide rejeté au réseau conformément aux prescriptions des SDAGEs (Artois-Hainaut et Seine-Normandie) est l'une des conditions à l'obtention d'une convention de déversement dans le réseau d'assainissement communal.

Les silos à bois précédemment évoqués serviront également de bacs tampons avant le rejet au réseau d'assainissement dans les conditions autorisées par le concessionnaire. De plus, la température prévisionnelle de l'eau du Dogger située autour de 45°C ne nécessitera donc pas de tours aéroréfrigérées pour la faire baisser en deçà des 30 °C.

Par ailleurs, pendant les travaux aucun rejet d'eaux usées issues des sanitaires ne sera autorisé directement dans le milieu naturel. Les sanitaires seront reliés au réseau d'assainissement ou à des dispositifs autonomes étanches dont la vidange sera réalisée autant que nécessaire en cours de chantier

3.6.1.3.2 En phase exploitation

En phase d'exploitation aucun déchet n'est produit par les puits en fonctionnement normal, puisque toute l'eau pompée est intégralement réinjectée dans le réservoir afin de garantir un équilibre. Lors d'opération de maintenance nécessitant ponctuellement le rejet de faibles volumes d'eau salée (recherche de fuite à l'eau douce, curage hydromécanique...), les eaux géothermales seront rejetées sur le réseau d'assainissement sous réserve d'accord du gestionnaire. Dans le cas contraire, les eaux devront être évacuées par citerne vers un centre de traitement agréé. La température et la teneur en sulfure d'hydrogène feront l'objet d'une attention particulière.

3.6.2 Présentation de la séquence ERC

3.6.2.1 Réseau de chaleur

Mesures de réduction :

➤ Lors des chantiers, les produits chimiques utilisés feront l'objet d'un stockage chez les sous-traitants en charge du chantier. Ainsi, seuls les produits nécessaires à la réalisation d'une journée de travail seront présents sur le chantier, limitant ainsi le risque de déversement accidentel.

➤ En cas de fuite, la procédure à appliquer sera connue de tous, grâce à la signature de la charte chantier verte rédigée joint en annexe du présent document.

Chaque équipe est équipée d'un kit anti-pollution, comprenant des absorbants, des boudins de rétention, des feuilles de ouate et des sacs d'évacuation spécifiques. Ces kits permettent une intervention immédiate en cas d'incident. Les véhicules et fourgons sont également dotés de bacs de rétention, évitant ainsi tout écoulement accidentel lors du transport de bidons ou d'huiles.

Des simulations de situation d'urgence environnementale, par le biais d'exercice, seront régulièrement réalisés par les entreprises sous-traitantes. Les équipes sont régulièrement formées.

➤ Selon la situation, les actions suivantes sont appliquées :

- Pose de boudins absorbants en périphérie,
- Application de granulats absorbants sur la zone souillée,
- Protection des avaloirs, fossés ou réseaux EP,
- Confinement des écoulements,
- Récupération des produits déversés

3.6.2.2 Site production biomasse et gaz

Mesures de réduction :

- Les zones d'activités du site seront soit goudronnées (voies de circulation) soit bétonnées (zone de déchargement des produits polluants ou de stockage).
- Toutes les matières polluantes présentes sur site seront stockées sur un système de rétention adapté

3.6.2.3 Géothermie

Mesures de réduction :

Sans objet pour la phase exploitation.

3.6.3 Conclusion

Les incidences sur les rejets aqueux seront limitées.

3.7 Incidences sur l'air

3.7.1 Analyse des incidences

3.7.1.1 Réseau de chaleur

Les chantiers ne généreront pas de rejet atmosphérique de nature à entraîner des pollutions.

Tout brûlage sur les chantiers sera interdit.

Les activités des chantiers pourront engendrer des envols de poussières par la remise en suspension dans l'air de poussières retombées au sol et par leur vitesse de projection dans l'atmosphère. Les sources de poussières concernent essentiellement :

- Les mouvements des engins mobiles d'extraction,
- La circulation des engins de chantiers (pour le chargement et le transport des matériaux extraits),
- Les travaux d'aménagement

Le trafic des véhicules sera également une source de gaz d'échappement comprenant du monoxyde de carbone, du monoxyde et du dioxyde d'azote et des particules fines dont certaines contiennent des HAP (Hydrocarbures aromatiques Polycycliques). Lors de la phase travaux, le trafic de véhicules représentera :

- 24 véhicules légers par jour,
- 12 poids-lourds par jour.

La pose de nouveaux enrobés en fin de chantier pourra également générer des émissions de composés organiques volatils. Ces émissions seront diffuses, temporaires et limitées aux zones de réfection de la chaussée.

Il s'agira donc de rejets diffus pour les poussières et COV et canalisés pour les gaz d'échappement des véhicules.

Lors de la phase chantier, la seule source d'odeur recensée correspond à la réfection de l'enrobé des voiries en fin de chantier. Cette source d'odeur sera limitée dans le temps et dans l'espace. Par ailleurs, cette activité étant réalisée en plein air, les rejets seront dilués et l'impact olfactif amoindri.

Le volet GES est étudié au chapitre 2.17.

3.7.1.2 Site Chaufferie biomasse et gaz

La phase chantier pourra engendrer des envols de poussières et le trafic de véhicules et d'engins seront une source de gaz d'échappement.

L'activité de la chaufferie entraînera des rejets atmosphériques.

Ces rejets seront réglementés via la réglementation des installations classées pour l'environnement :

Conformément à la section 3 du chapitre V de l'arrêté du 3 août 2018, les VLE applicables à des chaudières biomasse sont déterminées selon les règles de l'arrêté du 3 août 2018 applicables aux installations nouvelles. La puissance de référence pour la détermination des VLE applicables est de $P > 20$. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	VLE applicables (mg/Nm3) sur gaz sec à 6%d' O ₂
SO ₂	200
NO _x	300
Poussières	20
CO	250
HAP	0,1
COVNM	110
HCl	30
HF	25
Dioxines/furanes	0,1 ^(*)
Cd	0,05
Hg	0,05
Tl	0,05
Cd+Hg+Tl	0,1
As+Se+Te	1
Pb	1
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn	20

^(*) en ng I-TEQ/Nm3

Figure 71 : VLE applicables aux chaudières Biomasse (Source : DALKIA)

Compte tenu de la technologie retenue, Dalkia garantit les valeurs suivantes :

Paramètre	VLE applicables (mg/Nm3) sur gaz sec à 6%d' O ₂
SO ₂	200
NO _x	300
Poussières	10
CO	250
HAP	0,1
COVNM	110
HCl	30
HF	25
Dioxines/furanes	0,1 ^(*)
Cd	0,05
Hg	0,05
Tl	0,05
Cd+Hg+Tl	0,1
As+Se+Te	1
Pb	1
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn	20

^(*) en ng I-TEQ/Nm3

Figure 72 : VLE retenues pour les chaudières Biomasse (Source: DALKIA)

Conformément à la section 3 du chapitre V de l'arrêté du 3 août 2018, les VLE applicables aux chaudières gaz sont déterminées selon les règles de l'arrêté du 3 août 2018 applicables aux installations nouvelles. La puissance de référence pour la détermination des VLE applicables est de P>20. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	VLE applicables (mg/Nm3) sur gaz sec à 3% d' O ₂
SO ₂	0
NO _x	100
Poussières	0
CO	100

Figure 73 : VLE applicables aux chaudières gaz (Source : DALKIA)

Dalkia garantie ces valeurs compte tenu des brûleurs bas NOX qui seront mise en place avec un objectif de 80 mg/Nm3 avec des foyers de chaudière surdimensionnés par rapport à cet objectif.

Le volet GES est étudié au chapitre 2.17.

3.7.1.3 Géothermie

En phase travaux :

Les travaux de forage peuvent avoir un impact sur la qualité de l'air par le rejet des gaz d'échappement des moteurs thermiques. Le génie civil lié à la plateforme de forage, la préparation et montage du rig de forage, et sa désinstallation nécessitent un transport de matériel et de personne. S'ajoutent à cela, les rotations de personnel pendant les phases de forage proprement dites. Au total une consommation de 40 000 L de diesel est estimée pour les travaux de forage, correspondant à un rejet d'environ 110 tonnes de CO₂.

Cette estimation ne tient pas compte de l'utilisation de groupe électrogènes diesel pour le raccordement électrique de l'appareil de forage. En effet, un raccordement au réseau électrique est prévu, limitant ainsi considérablement la consommation en diesel et donc les émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Lors des phases les plus génératrices de poussière, le chantier peut-être ponctuellement arrosé de sorte que les poussières retombent.

Par ailleurs, les émissions liées au trafic sont susceptibles de contenir du dioxyde de carbone (CO₂), des oxydes d'azote (NO_x), du monoxyde de carbone (CO), des hydrocarbures imbrûlés (HC, NOX, HAP) et des poussières. La dispersion et la transformation de ces polluants dépendent de nombreux paramètres, météorologiques et chimiques. Ces émissions sont variables et deux paramètres sont essentiels : la performance des véhicules et la pratique des conducteurs. Ainsi, les véhicules respectent les normes européennes qui fixent les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules routiers. La proximité de la départementale D950 et de l'aéroport de Beauvais-Tillé rend difficilement calculable la part d'émission qui sera liée au chantier du projet. De manière globale, la qualité moyenne de l'air à Beauvais et autour de l'aéroport est jugée bonne à moyenne, respectant généralement les seuils réglementaires français et européens pour les principaux polluants, bien qu'elle reste soumise aux variations météorologiques régionales. Les études menées par l'organisme régional Atmo Hauts-de-France (qui gère la surveillance réglementaire via une station de mesure continue installée directement sur la commune de Beauvais-Tillé) et les données environnementales de l'aéroport mettent en lumière plusieurs éléments clés sur la qualité de l'air locale (Cf. Figure 74, Figure 75 et Figure 76).

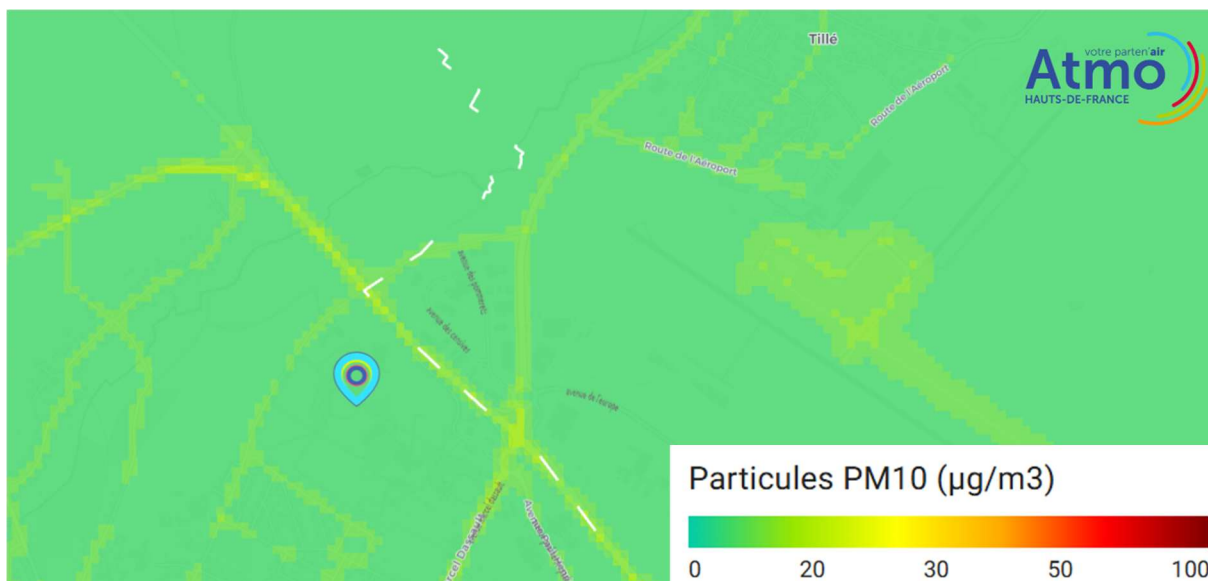


Figure 74 : qualité de l'air – PM10 – parcelle projet

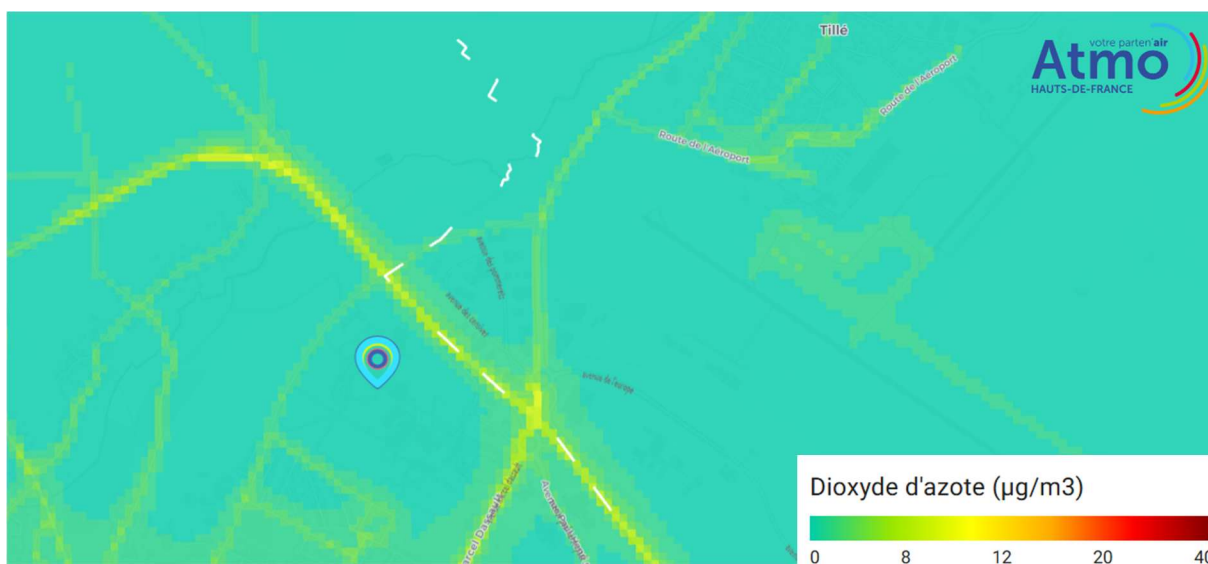


Figure 75 : qualité de l'air – Dioxyde d'azote – parcelle projet



Figure 76 : qualité de l'air – Ozone en jour de dépassement – parcelle projet

Néanmoins, il faut noter que toutes les émissions liées au projet peuvent être considérées négligeables au regard de l'économie réalisée par l'exploitation des puits de géothermie qui permettront de considérablement réduire les émissions de CO₂ par rapport à une solution de chauffage au gaz.

En phase d'exploitation :

Les impacts sur la qualité de l'air en cours d'exploitation sont limités, hors travaux de maintenance, à la consommation électrique de la centrale. Ces émissions sont cependant largement composées car les puits de géothermie permettent d'éviter la production de plusieurs milliers de tonnes de CO₂ chaque année. En effet, les réseaux de chaleur alimentés par la géothermie en Ile-de-France permettent de réduire les émissions d'environ 10 000 t_{eq} CO₂/an/réseau. La boucle géothermale a donc un impact très positif sur la qualité de l'air en comparaison d'une chaudière au gaz.

Les travaux de workover (maintenance/réhabilitation) peuvent avoir un impact sur la qualité de l'air lié au rejet de gaz à effet de serre des moteurs thermiques. Comme pour la phase de travaux, cela implique le déplacement de personnel et d'équipement, la mise en place d'une machine de forage et sa désinstallation.

L'estimation suivante permet d'appréhender l'impact des travaux de workover en termes d'émissions de CO₂ pendant une durée d'exploitation de 30 ans. On peut considérer que 4 workovers d'une période de 30 jours chacun seront réalisés. La consommation de diesel sur un chantier de workover pour le fonctionnement de l'appareil de forage, du manitou, des pompes, etc est estimé à 100 L par jour. On estime en parallèle à 12 m³ par workover la consommation liée au transport de personnel et de matériel. Au total cela équivaut à 60 m³ de diesel, équivalent à une émission de 160 tonnes eqCO₂/an.

3.7.2 Présentation de la séquence ERC

3.7.2.1 Réseau de chaleur

Mesures de réduction :

➤ Afin de réduire l'impact environnemental des émissions atmosphériques liées aux travaux, les engins seront équipés de pot d'échappement avec filtre afin de limiter des rejets atmosphériques. Ils respecteront les normes en vigueur en matière de rejets atmosphériques.

➤ Par ailleurs, la consultation pour la réalisation des travaux se fera au maximum auprès d'entreprises respectueuses de l'environnement (certification ISO 14001).

➤ La circulation des engins de chantier et des véhicules de transport en particulier constituera une source de formation de poussières pendant la phase travaux, par l'érosion des pistes de circulation, par la remise en suspension dans l'air de poussières retombées au sol, et par leur vitesse de projection dans l'atmosphère. De même, lors de forts vents, les poussières au sol pourront être soulevées par les turbulences et remises en suspension dans l'air. Cependant, les dimensions des poussières produites seront telles que la plus grande partie retombera au sol à une distance relativement faible du point d'émission par des conditions de vents normales.

L'impact sera donc relativement limité.

Néanmoins, au cas où des nuisances seraient constatées, des phases d'arrosage de chantier seront réalisées afin de limiter l'envol des poussières. Le passage d'une balayeuse sur les chantiers sera également possible afin de réduire les émissions de poussières.

➤ Afin de réduire au maximum l'impact atmosphérique lié au trafic de véhicules, les mesures suivantes seront appliquées :

- la vitesse sera limitée sur les chantiers,
- le stationnement des véhicules se fera moteur à l'arrêt,
- les poids-lourds seront conformes aux diverses normes en vigueur en matière de construction automobile,
- les trajets seront optimisés afin de réduire la fréquence de rotation des véhicules.

Les consignes ci-dessus feront l'objet de notes de services au sein des entreprises extérieures de travaux publics intervenant sur les chantiers.

3.7.2.2 Site production biomasse et gaz

Mesures de réduction :

- Respect des VLE applicables aux activités de la chaufferie
- Afin d'assurer un suivi des émissions et en respect de la réglementation, il est prévu d'installer un système de mesure en continu des polluants gazeux suivants : SO₂, NO_x, Poussières, CO, O₂ pour toutes les chaudières en plus des mesures périodiques annuelles des polluants gazeux.
- Choix d'une technologie de pointe
- L'ensemble des mesures présentées au chapitre 3.7.2.1 seront également appliquées sur le chantier du site Centrale Nord.

3.7.2.3 Géothermie

Mesures de réduction :

- Raccordement électrique de l'appareil de forage
- Conformité des moteurs thermiques
- Limitation de la marche à vide : Une consigne stricte de coupure automatique des moteurs lors des phases d'arrêt ou d'attente (chargement/déchargement, attente de rotation).
- Abattement des poussières : Lors des phases de terrassement, d'aménagement de la plateforme et de manutention des déblais, un arrosage ponctuel de la zone de chantier et des pistes de circulation sera mis en œuvre par temps sec et venteux pour fixer les poussières au sol

3.7.3 Conclusion

Les impacts liés à la phase chantier seront limités dans le temps.

Les impacts liés à l'activité du site Centrale Nord seront limités et encadrés par le choix d'une technologie de pointe et par respect de la réglementation des Installations Classées pour l'Environnement.

Les impacts liés à la géothermie sont plus que positifs et permettent d'éviter le rejet de plusieurs milliers de tonnes de Co2 dans l'atmosphère chaque année.

3.8 Incidences sur le trafic

3.8.1 Analyse des incidences

3.8.1.1 Réseau de chaleur

En phase chantier, le trafic généré par les travaux représentera une faible part du trafic total.

Cependant, le chantier étant situé en zone urbaine, la fluidité du trafic local sera altérée.

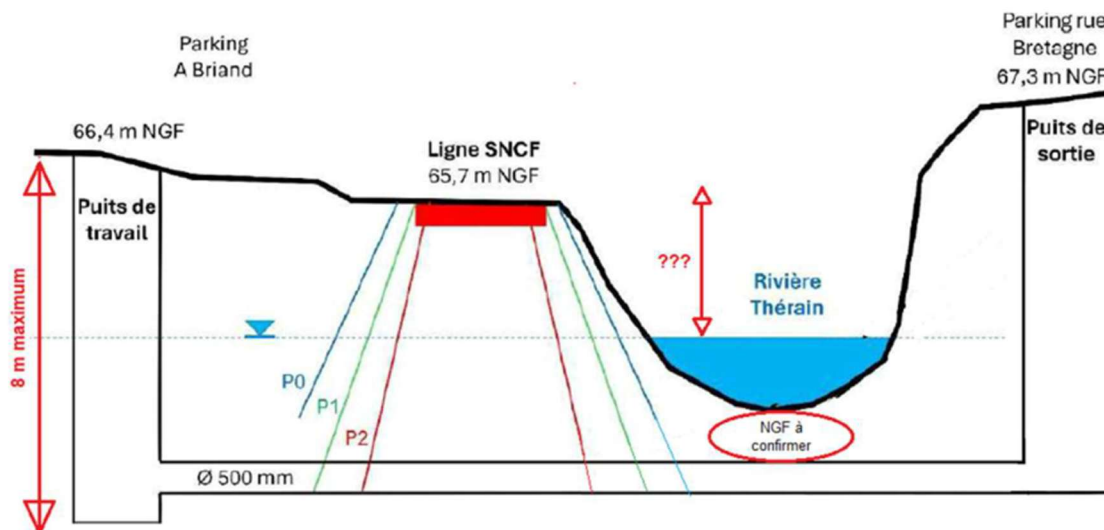
Lors de la phase travaux, le trafic de véhicules représentera:

- 24 véhicules légers par jour sur l'ensemble des chantiers,
- 12 poids-lourds par jour sur l'ensemble des chantiers.

Un passage spécifique devra être réalisé au niveau des voies SNCF. Ce passage se fera par Fonçage horizontal :

Mise en place de deux fourreaux par technique « pousse tube » Les tubes pré isolés seront insérés dans fourreaux avec des colliers centreurs.

Ainsi, le trafic ferroviaire ne sera impacté.



Profil en long schématique de la traversée de la ligne 325 000 au stade de la faisabilité - Hydrogéologie et topographie approximatives (source PCM Geodata)

Figure 77

3.8.1.2 Site de production biomasse et gaz

En phase chantier, le trafic de véhicule sera composé des engins de chantiers.

en phase terrassement :

- camions en rotation (4 camions)
- pelles mécaniques 2 pelles mécaniques
- bulldozer ; 1

phase GC :

- livraison de béton par camion toupie (4 camions en moyenne / jour)
- livraison de matériaux divers : 4 livraisons par jour en moyenne en phase 2nd oeuvre

En phase exploitation, le trafic sera généré par :

- La livraison de la Biomasse par poids lourds
- L'enlèvement des déchets (notamment les cendres) par poids lourds
- Les véhicules légers des salariés et intervenants)

Le flux de poids lourds estimé pour la période hivernale, lorsque la demande est la plus importante, sera de 10 par jours.

3.8.1.3 Géothermie

Le projet engendra des déplacements de véhicules légers et lourds pendant toutes la phase des travaux de forage et, après, pendant la phase d'exploitation, dans une moindre mesure.

Pendant les travaux de construction :

La fluidité du trafic sera localement altérée par le passage de camions et véhicules de chantier. Les riverains et usagers du Parc Dassault seront tenus informés et un plan de circulation mis en place aux abords du chantier.

Lors des travaux de forage, le chantier fera l'objet d'une signalisation et d'un affichage conformes à la réglementation et aux usages applicables en matière de circulation urbaine, d'éclairage et de balisage de chantiers de travaux publics et de forage/sondage. Une clôture provisoire sera installée en périphérie de l'emprise prévue pour la phase des travaux de forage. Compte tenu du fonctionnement continu du chantier et de la présence permanente du personnel et de superviseurs, le risque d'intrusion sera minime.

Un contrôle des capacités de roulage de la voie d'accès sera effectué par l'entreprise de forage préalablement à l'amenée et au repli de l'appareil de forage. Des aménagements pourraient y être réalisés au moment des travaux de génie civil de la plate-forme.

Un parking visiteur sera installé à l'extérieur de la plate-forme de travail. Les visiteurs autorisés (nombre limité) seront obligatoirement accompagnés par un responsable du chantier (maître d'ouvrage, entreprise ou maître d'œuvre) et informés des consignes de sécurité. Ils ne pourront se déplacer que dans les secteurs autorisés après avoir pris connaissance des instructions.

En dehors des phases d'amenée et de repli des équipements de forage (qui s'effectueront par convoi exceptionnel), le nombre de véhicules lourds empruntant la voie d'accès à la plate-forme de forage restera limité à l'approvisionnement de consommables (fioul, tubage, ciment...) et à l'évacuation des déchets. Ce trafic est très variable en fonction des phases et de l'avancement du chantier, on peut en moyenne compter au minimum une rotation quotidienne de deux véhicules. Un trafic de véhicules légers sera induit par les rotations de personnel de l'entreprise de forage et de supervision (une dizaine de rotations par jour).

Le raccordement du site à la route sera aménagé de sorte que les conducteurs d'engins puissent manœuvrer sans constituer d'obstacle ou de risque vis-à-vis de la circulation. Les grands axes routiers à proximité de la ville faciliteront la circulation fluide des véhicules.

Activité sur le chantier	Nombre de camions estimé
Amené de l'appareil de forage	40 camions
Livraison du tubage pour le puits	10 camions
En cours de forage	2 camions/jour pour le traitement des effluents soit : 90 camions par puits.
Pendant les opérations de Tubage, cimentations et diagraphies (par puits)	10 camions
Repli de l'appareil de forage	40 camions
Nombre total estimé de camions pour un puits : 190	

Figure 78 : Estimation du nombre de camions pour un puits

De façon générale, les modalités d'accès au chantier, de circulation et de stationnement des véhicules et engins en phase d'amenée/repli de l'appareil de forage et sa dotation et durant les travaux fera l'objet d'une concertation avec les services de la voirie matérialisée par un protocole ad hoc. Des réunions sont organisées au fil du projet avec l'ensemble des acteurs (État, entreprises de travaux des projets situés à proximité, Ville, etc.) afin de permettre un phasage optimisé de l'ensemble des travaux.

Enfin, une information des modifications de circulation, des conditions de stationnement et de la durée du chantier devra être réalisée auprès de la population.

En cours d'exploitation :

Les éventuels impacts sur la circulation seront liés aux phases de maintenance sur le doublet géothermique. La circulation routière sera peu impactée durant les travaux de maintenance des puits. Les interventions lourdes de rechemisage ou de curage sont relativement rares voire exceptionnelles (1 tous les 15 ans), elles seront d'autant moins fréquentes que l'architecture puits prévue sera en fibre composite limitant sensiblement les phénomènes de dépôts corrosion qui conduisent aux opérations lourdes de maintenance.

Une aire de maintenance d'environ 1500 m² sera maintenue autour des têtes de puits afin de faciliter les interventions lourdes (*workover*) sur les ouvrages, lors des phases de maintenance. Cette surface est également nécessaire pour le rebouchage des puits en fin de vie.

Le tableau ci-dessous présente les différentes opérations de maintenance prévisibles pour un doublet au Dogger avec une complétion en fibre suspendue (opérations de maintenance allégée) ainsi que leur fréquence, leur durée, les appareils d'intervention et l'emprise au sol de la zone recommandée. L'architecture en fibre permet notamment d'éviter le nettoyage des puits à l'aide d'une machine lourde, environ tous les 15 ans selon le retour d'expérience de Dalkia. Ceci permet une meilleure disponibilité de la géothermie mais aussi moins de désagrément pour le voisinage.

Opération de maintenance	Fréquence indicative de l'opération	Durée de l'opération	Appareil(s) d'intervention	Ordre de grandeur de l'emprise au sol nécessaire
Auscultation/ géochimie	Environ 6 fois par ans	1 journée	1 véhicule léger (camion laboratoire)	Environ 100 m ²
Remontée/ descente de pompe	Au minimum tous les 5 ans ou sur panne	2 semaines	- 1 camion de saumure - 1 grue sur camion - 1 semi-remorque - 1 plateforme métallique de travail à l'aplomb du puits	Environ 600 m ²
Inspection de l'intégrité des tubages et de la fibre par traçage à l'eau douce	Tous les 3 ans	1 journée par puits	- 1 camion de saumure (pour Producteur) - 1 grue sur camion - 1 unité de manœuvre du tube de traitement (pour le puits producteur) - 1 camion de diagraphie	400 m ² pour le puits injecteur
Rechemisage/ changement de la fibre	Environ tous les 40 ans (conditionné par l'état du puits) – donnée théorique	1 mois	- 1 camion de saumure - 1 grue sur camion - 1 unité de manœuvre du tube de traitement (pour le puits producteur) - 1 machine de work-over (appareil de réhabilitation auto-porté)	Environ 1 500 m ²

Figure 79 : opérations de suivi et de maintenance durant la vie des ouvrages géothermiques

Les poussières

Elles seront générées par la circulation des engins de chantier sur les voies d'accès et la plateforme à tous les stades des travaux : génie civil, forage, remise en état. Ces envois de poussières seront tributaires des conditions météorologiques : un temps sec et venteux sera plus défavorable qu'un temps calme et pluvieux. En cas de temps très sec, la plateforme sera donc régulièrement arrosée pour éviter que les poussières ne s'envolent.

En phase exploitation, aucune émission de poussière n'est à prévoir en dehors des travaux de maintenance et les émissions sonores liées à la boucle géothermale sont mineures et inférieures au bruit ambiant.

3.8.2 Présentation de la séquence ERC

3.8.2.1 Réseau de chaleur

Mesures d'évitement :

➤ Passage en dessous des voies SNCF afin de ne pas perturber le trafic, et en concertation avec la SNCF.

Mesures de réduction :

- Afin de réduire les impacts des travaux sur le trafic, Dalkia travaille en collaboration avec la ville de BEAUVAIS en amont de la réalisation des travaux afin de définir un plan de circulation adapté et/ou les déviations nécessaires.
- Des panneaux de signalisation seront mis en place afin de signaler à l'avance, aux riverains et usagers, les chantiers et les éventuelles déviations.
- Des sens de circulation unique seront mis en place dans certaines rues étroites additionnées à un feu tricolore par exemple.
- Durant les travaux, l'efficacité des dispositifs sera évaluée afin de définir les éventuelles actions correctives à mettre en place afin d'améliorer les conditions de circulation aux abords des chantiers.
- Au droit des tranchées traversant une rue, des ponts métalliques seront mis en place afin d'assurer le passage des véhicules et des piétons.
- Certaines opérations pourront également être réalisées la nuit (installation d'emprise de chantier, opérations de levage, etc.), notamment au niveau des grands carrefours.
- A noter que les travaux le week-end et les jours fériés seront évités.

3.8.2.2 Site Production biomasse et gaz

Mesures de réduction :

- Ce site sera équipé d'une surveillance des installations de type « sans présence humaine permanente », ce qui diminue le flux des véhicules légers.
- L'usage de l'avertisseur sonore sera limité au cas des situations dangereuses.

3.8.2.3 Géothermie

Mesures de réduction :

- Un protocole spécifique de gestion du trafic sera établi préalablement au chantier en collaboration avec les services de la voirie de la Ville de Beauvais pour définir des itinéraires d'accès obligatoires évitant les zones urbaines denses.
- Les phases les plus génératrices de trafic, notamment l'amenée et le repli de l'appareil de forage (représentant 40 camions chacune), seront programmées en dehors des plages d'heures de pointe de circulation routière locale.

- Un système de nettoyage des pneus (par aire de lavage ou décrotteur) sera installé à la sortie de la plateforme de chantier pour éviter tout dépôt de boue de forage ou de sédiments sur la route départementale D901.
- Les rotations de camions nécessaires à l'évacuation des effluents et des déblais (estimées à 90 camions par puits) seront étalées de façon homogène tout au long du processus de forage pour lisser le flux quotidien

3.8.3 Conclusion

Un ensemble de mesures seront mises en place afin de limiter les impacts liés à la construction du réseau de chaleur dans le temps. Rappelons que le chantier avance de 50 ml par jour.

L'impact de l'apport du trafic engendré par le site Centrale Nord sur les axes routiers à proximité est peu significatif.

L'accès au site sera desservi uniquement par des voies de communication routières. Ainsi aucun impact sur le trafic des voies ferroviaires et fluviales n'est à prévoir.

3.9 Incidences en termes de bruit et vibration

3.9.1 Analyse des incidences

3.9.1.1 Réseau de chaleur

Lors de la phase chantier, les potentielles sources de bruit seront :

- La circulation des poids lourds,
- Les engins de chantier en circulation et en activités,
- Les équipements de travail (meuleuses, postes à souder, compresseurs d'air, groupe électrogène, etc.)

Les travaux seront réalisés de jour.

Il se peut toutefois que certaines opérations soient réalisées en période nuit (installation d'emprise de chantier, opérations de levage, etc...), notamment au niveau des grands carrefours. La mise en place de ces opérations permettra de réduire l'impact du projet sur le trafic. La nuisance sonore principale liée à ces opérations nocturnes sera liée aux avertisseurs de recul des camions et engins.

Dans tous les cas, ces travaux de nuit feront l'objet d'une demande spécifique d'autorisation de travaux de nuit auprès des autorités compétentes.

3.9.1.2 Site Production biomasse et gaz

Lors de la phase chantier, les potentielles sources de bruit seront :

- La circulation des poids lourds,
- Les engins de chantier en circulation et en activités,
- Les équipements de travail (meuleuses, postes à souder, compresseurs d'air, groupe électrogène, etc.)

Les travaux seront réalisés de jour.

Lors de la phase d'exploitation, les sources de bruit liées aux équipements seront localisées :

- A l'intérieur des bâtiments,
- A l'intérieur des convoyeurs,
- A l'intérieur des locaux électriques où sont placés des compresseurs à air comprimé,
- Au niveau du groupe électrogène ,
- A l'extérieur des bâtiments et seront fixes ou mobiles.

L'essentiel des activités de la future chaufferie se déroulera à l'intérieur des bâtiments.

Les bruits extérieurs seront principalement liés :

- A la transmission du bruit à l'intérieur des bâtiments à travers les parois, les toits ou encore les ouvertures (portes et surtout ventilation),
- Aux mouvements des camions,
- Aux opérations de déchargement
- Aux bruits des cheminées.

Une mesure de l'état initial sera réalisée.

3.9.1.3 Géothermie

Bruit

En phase travaux :

La principale nuisance liée à un chantier de forage est celle liée au bruit. Des émergences sonores sont attendues en période nocturne, toutefois les travaux respecteront la réglementation en matière de bruit. Il est prévu une isolation des éléments bruyants en phase chantier. Les éléments de remédiation mis en œuvre sont principalement :

- la mise en place de capotages et de bâches acoustiques au plus proche des sources de bruit ;
- la mise en place d'un mur de paille ou équivalent autour du chantier ;
- le contrôle en continu du bruit en limite de chantier;
- une réduction des nuisances sonores par le raccordement du chantier au réseau d'électricité (et non à des génératrices à moteurs thermiques) ;
- la présence d'un médiateur travaux sur le chantier ;
- la mise en place d'un plan de communication avec les riverains.

Afin de préciser le niveau de remédiation attendu, un état initial est en cours de réalisation. Une fois la machine de forage retenue (après consultation et appel d'offre), une modélisation acoustique des différents éléments de la machine de forage est réalisée, ainsi que l'effet des méthodes d'atténuation citées plus haut si elles s'avèrent nécessaires. (Voir Figure 80)

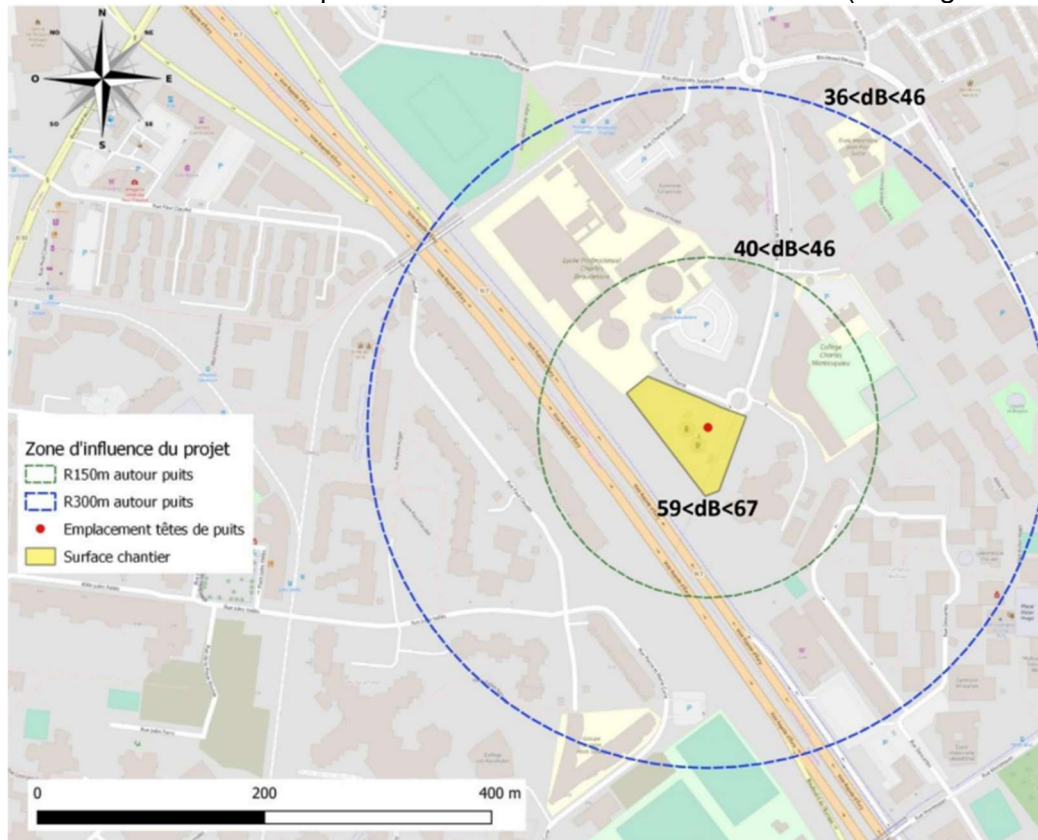


Figure 80 : exemple d'un chantier de Dalkia (Evry), en zone densément urbanisée. Zone d'influence de la rose des bruits d'un appareil de forage - Sans toutefois préjuger des effets des sites (topographie, conditions météorologiques...), l'analyse des résultats montre que les

niveaux sonores, aux abords des chantiers, sont compris entre 59 et 67 dB(A) ce qui correspond au bruit perçu allant d'une fenêtre sur rue à une salle de classe, à 150 mètres de la machine de forage, sont compris entre 40 à 46 dB(A) ce qui correspond approximativement au bruit perçu depuis une fenêtre sur rue calme. A 300 mètres, sont compris entre 36 à 46 dB(A) ce qui correspond au bruit perçu dans une maison.

Néanmoins, il est à noter que dans le cas du projet de Beauvais, la présence des couloirs aériens de l'aéroport Beauvais-Tillé à proximité du site conduit à un environnement sonore existant déjà très élevé.

En effet la parcelle est incluse dans un Plan d'exposition au bruit (PEB) (Cf. Figure 6), dans la zone LDEN. Le PEB est un instrument juridique destiné à maîtriser l'urbanisation autour des aéroports en limitant les droits à construire dans les zones de bruit et en imposant une isolation acoustique renforcée pour les constructions autorisées dans les zones de bruit.

Ainsi, il réglemente l'utilisation des sols aux abords des aéroports en vue d'interdire ou d'y limiter la construction de logements, dans l'intérêt même des populations, et d'y prescrire des types d'activités peu sensibles au bruit ou plus compatibles avec le voisinage d'un aéroport.

● Principe du Lden

La France a adopté en 2002 l'indice Lden (Level day/evening/night, article R147-1 du code de l'urbanisme) pour l'élaboration des PEB. Cet indice est également prescrit au niveau communautaire (directive 2002/49/CE du Parlement européen du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement). L'indice Lden est un indice de bruit, exprimé en dB(A), qui représente le niveau d'exposition totale au bruit des avions en chaque point de l'environnement d'un aéroport. Il tient compte :

- du niveau sonore moyen du passage des avions pendant chacune des trois périodes de la journée c'est à dire le jour (06h00-18h00), la soirée (18h00-22h00) et la nuit (22h00-06h00),
- d'une pénalisation du niveau sonore selon cette période d'émission: le niveau sonore moyen de la soirée est pénalisé de 5 dB(A), ce qui signifie qu'un mouvement opéré en soirée est considéré comme équivalent à environ trois mouvements opérés de jour. Le niveau sonore de la nuit est quant à lui pénalisé de 10 dB(A) et un mouvement de nuit équivaut à 10 mouvements de jour.

La valeur de l'indice Lden est calculée à l'aide d'un logiciel de modélisation du bruit des aéronefs (INM), en chaque point du territoire voisin de l'aéroport, à partir des hypothèses de trafic retenues. L'outil de modélisation intègre les niveaux sonores émis par les différents avions, les paramètres de vol (trajectoires, profils) et les lois de propagation du bruit dans l'air. En reliant les points de même indice, on obtient des courbes, dites isophoniques. Dans la zone comprise à l'intérieur de la courbe isophonique, le bruit est supérieur à l'indice considéré (par exemple 70 dB(A) dans la zone A) à au moins un des trois horizons envisagés. A l'extérieur de cette courbe, le bruit est inférieur et décroît à mesure que l'on s'éloigne. Seules les émissions sonores aériennes sont prises en compte.

La parcelle du projet de centrale et de forage est comprise dans la zone de bruit modéré C, Lden choisie entre 57 et 55.

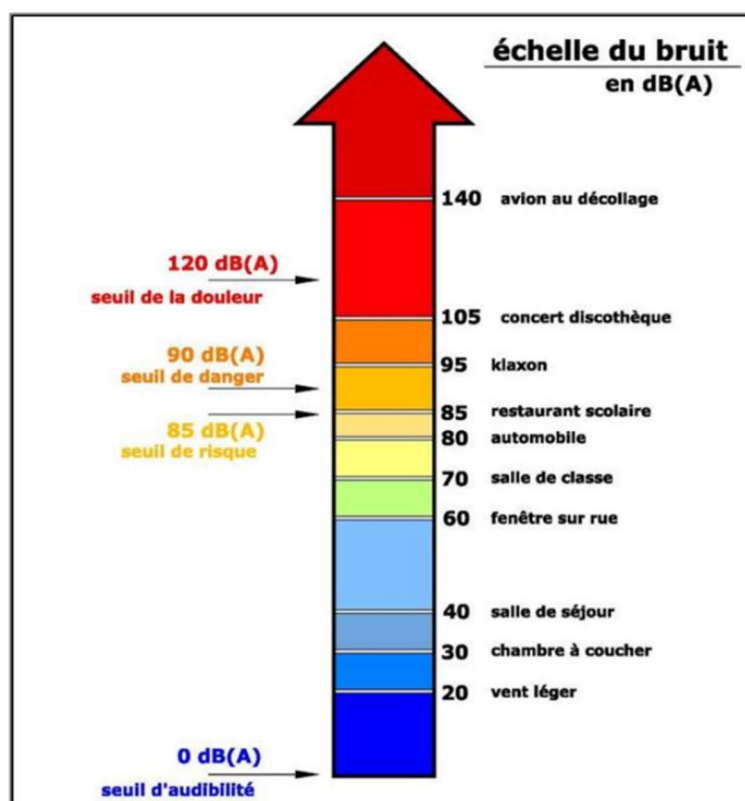


Figure 81 : échelle de bruit ADEME

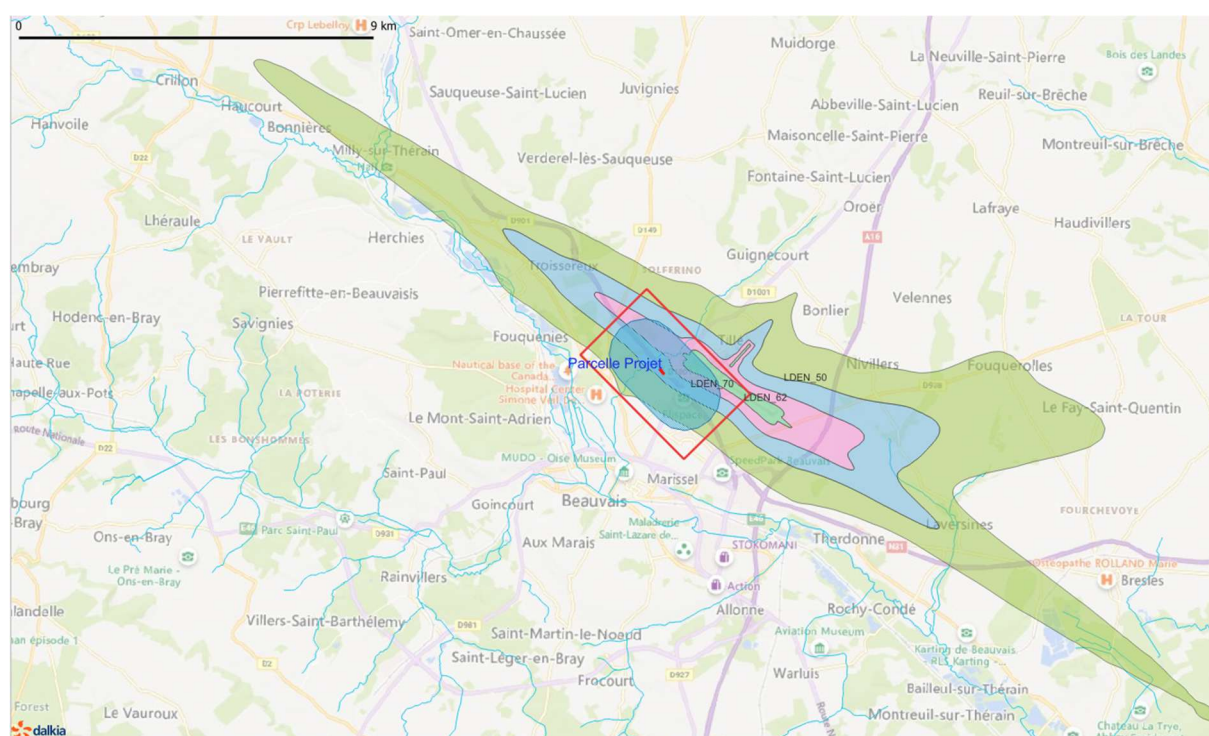


Figure 82: localisation de la parcelle au sein du PEB de L'aérodrome Beauvais-Tillé

En phase exploitation :

Par ailleurs, les sources de bruit liées à l'exploitation du futur puits géothermique foré comprendront principalement : les pompes de circulation, la pompe d'injection, le système d'injection inhibiteur et les transformateurs électriques

Les bruits générés par les travaux de maintenance sur les puits seront ceux des compresseurs, des moteurs thermiques, des camions et les bruits de chocs entre les outils métalliques utilisés par les intervenants. L'ensemble de ces engins sera conforme à la réglementation en vigueur sur les émissions sonores. Il est difficile d'estimer le niveau sonore prévisible en phase de maintenance car l'intensité et les sources des bruits émises par les opérations de maintenance vont dépendre d'une part du type d'opérations mais également du matériel disponible. Comme pour la phase travaux, le recours à l'alimentation électrique du réseau local chaque fois que possible, permettra de réduire les temps de fonctionnement des moteurs thermiques des groupes électrogènes, supprimant ainsi une source importante d'émissions sonores durant le chantier. Il est difficile de prévoir à l'avance quel appareil et quelle dotation seront utilisés pour les travaux de forage. Les entreprises compétentes et équipées étant peu nombreuses et très demandées, par surcroît le choix des équipements dépendra des disponibilités. Mentionnons par ailleurs que certains équipements ne permettent pas de se raccorder au réseau électrique.

On peut cependant envisager que les émissions sonores seront comparables voire inférieures à celles émises lors des phases de travaux de forage. Par ailleurs, contrairement aux travaux de forage qui opèrent en continue, les travaux de maintenance (workover) ont généralement lieu en périodes diurnes, entre 6 et 22h. Les mêmes mesures de réduction et de compensation pourront être mises en place le cas échéant en fonction de la sensibilité des riverains.

Vibrations :

Une vibration peut être définie comme un mouvement oscillatoire, les deux paramètres communément retenus pour la caractériser étant :

- Sa fréquence (exprimée en Hz) : elle constitue le paramètre représentatif de l'apparition des dégâts aux constructions. En effet, la probabilité d'apparition de dégâts augmente lorsque la fréquence diminue, mais cela ne signifie pas forcément que pour une structure donnée, des dégâts apparaîtront inéluctablement si l'on accroît le nombre de sollicitations ;
- Sa vitesse (exprimée en mm/s) : elle est liée à la composition du massif en termes d'homogénéité ; une roche très fracturée arrêtera rapidement les vibrations, tandis qu'une roche homogène pourra les propager à plus grande distance.
- Les vibrations mécaniques transmises aux structures par le sol sont les plus importantes. On peut considérer plusieurs types ou degrés de nuisances directement liés aux vibrations :
 - La destruction : très rare ;
 - Des fissurations apparentes dans les enduits ;
 - Une dégradation mineure dans des constructions peu récentes ou dans un état d'entretien médiocre ;
 - La gêne ressentie par les habitants d'une maison sous l'effet des vibrations.

Les travaux de forage ne seront pas émetteurs de vibrations ou de façon très limitée en cas de difficultés d'avancement du forage. Elles sont restreintes à la plateforme de forage. Les groupes électrogènes thermiques du rig de forage seront remplacés par une connexion directe au réseau électrique plus silencieux. Toutefois, il est possible de rencontrer au cours du forage des couches de craie riches en silex, susceptibles d'induire des vibrations, notamment à proximité immédiate du puits, mais surtout de générer du bruit par propagation dans le mât de

forage (tintement régulier des tiges et de la tête d'injection motorisée). Ces vibrations sont néfastes pour les outils et les équipements. C'est pourquoi les garnitures de forage comportent un absorbeur de chocs pour réduire ce phénomène et les paramètres de forage sont réduits en conséquence le plus possible.

Les vibrations transmises par l'air sont parfois fortement ressenties en raison du tremblement des vitres qu'elles provoquent mais ne sont pas génératrices de dégâts.

À Proximité de la zone de projet, dans un rayon de 50m, il n'y a aucune habitation, ni bâtiments industriels. Le seul site en activité concerné est le tennis club au sud de la parcelle, à plus de 100m de la zone de forage (Figure 83).

De plus, les vibrations actuelles sur le secteur sont dues principalement à la circulation sur la D950 et à l'aéroport. A cette distance, les vitesses vibratoires se situent en dessous des seuils définis par l'Annexe I de l'arrêté du 26 novembre 2012 sur les vibrations mécaniques.

La sensibilité vis-à-vis des vibrations est donc faible.

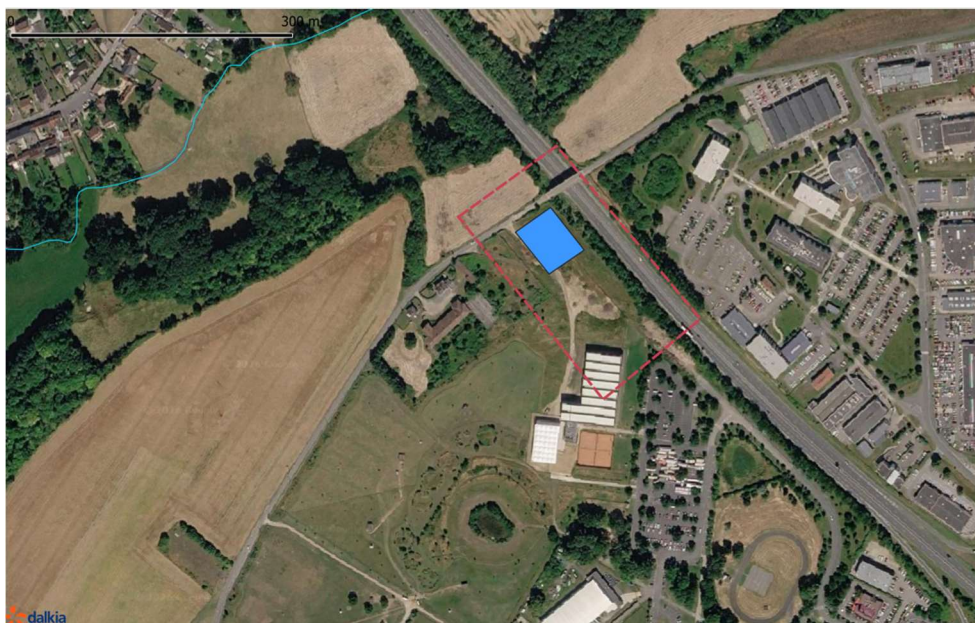


Figure 83 : périmètre de 50m (zone en pointillés rouges) autour de la zone spécifique de forage

En phase d'exploitation, les vibrations mécaniques éventuelles pourraient être émises par les pompes de réinjection et de production.

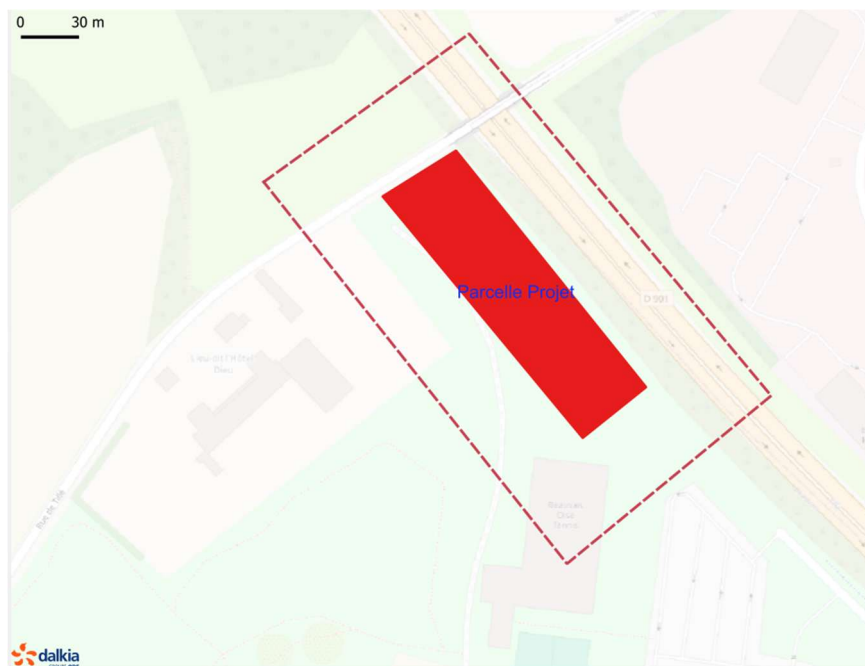


Figure 84 : périmètre de 50m (zone en pointillés rouges) autour de la parcelle du projet

3.9.2 Présentation de la séquence ERC

3.9.2.1 Réseau de chaleur

Mesures de réduction :

Afin de limiter les nuisances liées aux émissions acoustiques dues à la construction du réseau de chaleur urbain, les mesures suivantes seront adoptées :

- Engins de chantier conformes aux normes en vigueur en matière d'émissions sonores,
- Travaux de construction du réseau effectués en période de jour (entre 7h et 20h)

Il est à noter qu'occasionnellement DALKIA pourra être amenée à faire une demande et une information spécifique pour intervenir la nuit. Dans ce cas, les travaux les plus bruyants seront évités ; il s'agira uniquement d'opérations d'installation d'emprise de chantier ou d'opérations de levage.

A noter que les travaux du week-end et les jours fériés seront évités.

3.9.2.2 Site Production biomasse et gaz

Mesure d'évitement :

- Les activités bruyantes seront intégrées à l'intérieur des bâtiments

Mesures de réduction :

- Choix des équipements afin de limiter les émissions sonores
- Des mesures d'atténuation acoustiques seront mises en place en fonction des modélisations acoustiques réalisés
- Aucune livraison ne sera réalisée les week-ends ou jours fériés (livraisons de biomasse uniquement entre 8h et 17h).

- Une surveillance sera réalisée via des mesures dans l'environnement

3.9.2.3 Géothermie

Mesures de réduction :

La sensibilité des nuisances sonores en phase travaux et encore plus en phase exploitation est faible du fait de l'ambiance sonore initiale bruyante et de l'absence d'habitations dans un rayon de 50m autour du chantier.

Pour le bruit, les mesures suivantes sont mises en œuvre en phase travaux :

- la mise en place de capotages et de bâches acoustiques au plus proche des sources de bruit ;
- la mise en place d'un mur de paille ou équivalent autour du chantier ;
- le contrôle en continu du bruit en limite de chantier;
- une réduction des nuisances sonores par le raccordement du chantier au réseau d'électricité (et non à des génératrices à moteurs thermiques) ;
- la présence d'un médiateur travaux sur le chantier ;
- la mise en place d'un plan de communication avec les riverains.

En phase d'exploitation, les opérations lourdes de maintenance des puits (workover ou rechemisage), qui nécessitent des engins bruyants, seront planifiées exclusivement en période diurne (entre 6h et 22h), sauf cas d'urgence pour la sécurité de l'installation.

Les mesures suivantes seront mises en place pour limiter les vibrations générées par l'exploitation de la centrale de production de chaleur :

- Découplage des machines tournantes via des compensateurs ou des supports spéciaux
- Pose des machines sur un tapis en caoutchouc
- Capotage des éléments les plus bruyants
- Toutes les pompes à chaleur seront installées sur des massifs d'inertie
- Les pompes à chaleur seront installées sur plots antivibratiles

3.9.3 Conclusion

Les nuisances sonores émises par le réseau de chaleur seront limitées le temps du chantier.

Un ensemble de mesures seront mises en place afin de limiter les nuisances sonores liées à l'exploitation du site Centrale Nord.

3.10 Incidences sur la luminosité

3.10.1 Analyse des incidences

3.10.1.1 Réseau de chaleur

Le projet sera implanté en milieu urbain sur le territoire du Beauvaisis.

Le réseau de chaleur urbain sera implanté au niveau des voiries existantes bénéficiant de l'éclairage urbain public.

En phase travaux, un éclairage artificiel pourra être utilisé en complément de l'éclairage public lors des travaux en période de nuit (notamment pendant la saison hivernale). Seuls les phares des véhicules et les gyrophares des engins de chantier seront à l'origine d'émissions lumineuses limitées.

3.10.1.2 Site production biomasse et gaz

Les émissions lumineuses nocturnes seront liées à l'éclairage de sécurité des voies de circulation et parkings. Ces niveaux d'éclairement seront comparables à ceux de l'éclairage public présent dans toute l'agglomération durant la nuit.

3.10.1.3 Géothermie

Les chantiers étant éclairés de nuit, les émissions lumineuses pourraient modifier l'éclairage des voies publiques. L'éclairage du chantier en période nocturne respectera la temporalité réglementaire. L'éclairage sera allumé au plus tôt au coucher du soleil et sera éteint une heure après la fin des activités de forage (ou au lever du soleil). Aucune prescription réglementaire concernant la couleur ou l'intensité de l'éclairage n'est définie pour les chantiers. Pendant la phase exploitation les émissions lumineuses sont modérées et n'ont pas d'impact sur la faune locale.

3.10.2 Présentation de la séquence ERC

3.10.2.1 Réseau de chaleur

Mesures de réduction :

- La phase chantier aura lieu en horaire de journée. Aucun travail nocturne ne sera effectué, sauf en période hivernale où l'amplitude jour/nuit est la plus défavorable.
- Les éclairages éventuels seront limités et liés à la sécurité des biens et des personnes. Ils seront orientés vers le bas et à l'intérieur de la zone de chantier uniquement.

3.10.2.2 Site Production biomasse et gaz

Mesures de réduction :

- La phase chantier aura lieu en horaire de journée. Aucun travail nocturne ne sera effectué, sauf en période hivernale où l'amplitude jour/nuit est la plus défavorable.
- Le projet prévoit la mise en œuvre d'éclairages Led basse consommation sur l'ensemble du site.
- L'éclairage sera dirigé, autant que possible, vers le sol, pour éviter les impacts à l'extérieur du site,
- Les bâtiments seront conçus de manière à utiliser autant que possible la lumière naturelle, et donc de réduire les besoins d'éclairage artificiel,
- L'éclairage d'appoint sera limité au strictement nécessaire pendant la nuit,
- La maintenance des équipements est effectuée autant que possible pendant la journée, de cette façon on réduit l'emploi de l'éclairage pendant la nuit.

3.10.2.3 Géothermie

Mesures de réduction :

- l'éclairage sera aussi orienté de façon optimale, afin de ne pas perturber le trafic ni la faune présente sur la parcelle à l'Est du site du projet.
- **Des balises de sécurité seront mise en œuvre sur le mât de forage conformément aux obligations de la direction de l'aviation civile.**

3.10.3 Conclusion

Au regard des dispositions prévues, les émissions lumineuses ne représenteront donc pas une gêne pour le voisinage et l'environnement.

3.11 Incidences en termes de déchets

3.11.1 Analyse des incidences

3.11.1.1 Réseau de chaleur

Les principaux déchets générés par les travaux du projet seront :

Déchets Inertes (DI) :

- Terres excavées non polluées : Le plus gros volume (déblais de tranchée).
- Gravats et béton : Issus de la démolition de la voirie ou de bordures.
- Enrobés bitumineux (sans goudron) : Décapage de la couche de roulement de la route.
- Cailloux, sables et gravillons : Matériaux de remblais anciens extraits lors de la fouille.

Déchets Non Dangereux (DND) :

- Métaux : Chutes de tubes en acier (souvent récupérables et valorisables).
- Plastiques et isolants :
- Chutes de gaines PEHD (polyéthylène haute densité).
- Mousse de polyuréthane (isolant thermique entourant les tubes).
- Emballages : Palettes en bois, films plastiques d'emballage, cartons.
- Équipements de Protection Individuelle (EPI) usagés : Gants, masques, etc.

Déchets Dangereux (DD)

- Produits chimiques de soudure : Résidus de décapants, aérosols de ressuage (pour le contrôle des soudures).
- Kits de jonction : Résidus de résines bi composants utilisées pour l'étanchéité des raccords de tubes pré-isolés.
- Hydrocarbures : Chiffons souillés, huiles de moteur des engins de chantier.

3.11.1.2 Site Production biomasse et gaz

Les déchets associés à la phase travaux proviendront de deux sources distinctes :

- les sols actuellement présents sur site et présentant un niveau de pollution
- Les déchets générés par les entreprises de construction (déchets dangereux et non dangereux), avec essentiellement :
 - des bidons et emballages de produits liquides ;
 - des aérosols ;
 - huiles usagées ;
 - de la ferraille ;
 - du bois ;
 - des gravats ;
 - des EPI abîmés et/ou souillés ;
 - des ordures ménagères.

Les déchets de chantier peuvent engendrer des pollutions des sols et des eaux, un risque Sanitaire s'ils ne sont pas correctement gérés et éliminés.

3.11.1.3 Géothermie

Les principaux déchets engendrés par le projet sont les suivants : (1) les résidus de boue de forage ; (2) les Déchets Industriels Banals (DIB) notamment les déblais de forage (cuttings) et déchets métalliques ; (3) les déchets ménagers ; et (4) les déchets spéciaux (hydrocarbures...). Déchets ménagers : Les abords des chantiers et les installations de chantier seront tenus parfaitement propres (absence de papiers, de détrit, de ferrailles, de bidons...). Cette prestation sera à la charge de l'entreprise de forage. Un tri (papiers et cartons, verre et bouteilles plastiques) sera demandé à l'entreprise de forage.

Les zones de stockage des matériaux, placées à l'intérieur de l'enceinte du site, seront propres et nettoyées de tout emballage. Les déchets générés seront occasionnels et dans des quantités très faibles. Ils seront triés puis stockés dans des conditions permettant de prévenir tout risque de pollution dans l'attente de leur enlèvement par un (des) prestataire(s) extérieur(s) agréé(s) pour la collecte et l'élimination

3.11.2 Présentation de la séquence ERC

3.11.2.1 Réseau de chaleur

Mesures de réduction :

- Un tri des déchets de chantiers (essentiellement gravats / palettes / cartons / ferraille...) sera mis en place permettant de valoriser les déchets recyclables ; Le stockage des déchets sera réalisé dans des bennes adaptées au niveau des bases de vie ou dans des zones réservées sur les chantiers.
- Les entreprises mettront en place les dispositions nécessaires dans l'organisation des chantiers pour limiter la production de déchets. Notamment, l'essentiel des terres excavées sera réutilisé pour le remblaiement, l'excédent étant évacué dans les centres de traitement appropriés et autorisés.
- Les terres excavées sur les tronçons de voirie seront évacuées et remplacées.
- L'ensemble des déchets sera confié à des collecteurs agréés puis à des sociétés extérieures autorisées pour leur valorisation ou leur élimination, ce qui minimisera l'impact sur l'environnement.
- La gestion des matériaux sera réalisée en conformité avec le schéma régional des carrières et le plan de gestion départemental des déchets du BTP.

3.11.2.2 Site Production biomasse et gaz

Mesures de réduction :

- La gestion des matériaux sera réalisée en conformité avec le schéma régional des carrières et le plan de gestion départemental des déchets du BTP.
- La mise en œuvre de dispositifs de tri et de collecte sélective des déchets (conteneurs, poubelles,) répartis sur le chantier,
- Le nettoyage permanent du chantier et de ses abords,
- L'élimination des déchets par une filière adaptée, selon leur nature,

- Les cendres fines, contenant des traces de pollution en métaux notamment, seront stockées moyennant un contenant permettant la récupération des poussières fines issues des filtres à manches. Les cendres seront entreposées à l'abri de la pluie et sur un sol en béton.
- Les déchets dangereux liquides (huiles usagées) seront stockés dans des contenants dédiés sur rétention, à l'abri de la pluie et sur un sol en béton.
- Les déchets dangereux solides (emballages vides ayant contenus des produits chimiques, cartouches de graisses usagées, aérosols / dégrippants, chiffons / produits absorbants souillés par des huiles ou des hydrocarbures, filtres à huile, tubes fluorescents) seront stockés dans des bacs de collecte adaptés à chaque type de déchets pour faciliter la récupération par le collecteur (tri en amont). Les bacs de collecte seront stockés à l'abri des eaux de pluie et sur un sol en béton.
- Les déchets liquides/solides (déchets huileux ou hydrocarburés) seront pompés sur site par un prestataire agréé et évacués.

3.11.2.3 Géothermie

Mesures de réduction :

- Les déchets dangereux (bidons de peinture, huiles, graisses et lubrifiants) feront l'objet d'un bordereau de suivi. Les déchets domestiques ou inertes feront l'objet d'un tri sélectif.
- Les déchets seront collectés et transportés quotidiennement vers la déchetterie la plus proche

3.11.3 Conclusion

Les déchets seront pris en charge par des entreprises spécialisées et ayant les agréments nécessaires à leur collecte, transport et élimination.

Dans ces conditions, la gestion des déchets (stockage, enlèvement, élimination) au niveau de l'établissement garantit l'absence d'effets sur l'environnement.

3.12 Incidences avec les riverains

3.12.1 Analyse des incidences

3.12.1.1 Réseau de chaleur

La population et les activités de la zone située à proximité des travaux en subiront directement les effets.

3.12.1.2 Site Production biomasse et gaz

A ce jour, il n'existe pas de cheminement piéton desservant le site. Le cheminement piéton et la piste cyclable situés de part et d'autre de la rue Antonio de Hojas s'arrêtent au droit de l'entrée du complexe de loisir Marcel Dassault, au Sud-Est. Un réseau important de cheminements piéton et de promenades irrigue l'ensemble du complexe de loisir en reliant les différentes entités. Les cheminements du parc Marcel Dassault se prolongent au Nord-Ouest par l'intermédiaire de la ferme pédagogique. Ces cheminements permettent d'accéder aux pâtures et aux jardins pédagogiques jouxtant le site au Sud-Ouest. Les cheminements d'accès au tennis couvert se limitent au parking à l'Est.

Dans le cadre du projet, il conviendra de prolonger la piste cyclable et le cheminement piéton le long de la rue Antonio de Hojas afin d'assurer l'accès au site par des modes de déplacement doux. Afin de s'insérer dans ce contexte urbain et paysager, il conviendra de compléter le parcours pédagogique de la ferme avec la chaufferie.



Les impacts potentiels généraux liés à la Centrale Nord sont :

- des perturbations plus ou moins longues des circulations sur les axes à proximité (transports des matériaux essentiellement),
- une gêne à la circulation (circulation d'engins, salissures, ...) spécifiquement à proximité de la base travaux et des différentes aires de stationnement des engins.

3.12.1.3 Géothermie

Le chantier de forage fonctionnera 24 heures sur 24 et sera éclairé en conséquence de jour comme de nuit, pour des raisons de sécurité. Le chantier, et en particulier l'installation de la plate-forme, nécessitera l'emploi de 15 à 20 personnes. Le site sera également gardienné et clôturé. Les riverains seront exposés à des risques liés à une augmentation du trafic routier plus particulièrement due aux véhicules lourds accédant au chantier

3.12.2 Présentation de la séquence ERC

3.12.2.1 Réseau de chaleur

Mesures de réduction :

➤ Afin de prévenir les riverains des différentes étapes du chantier, un affichage informatif à l'attention des riverains sera mis en place à l'entrée du chantier afin de présenter les grandes étapes et leur calendrier de réalisation.

➤ Prise en compte du guide d'acceptation sociale des travaux (Cf. chapitre 2.1.1.3) :

- Information des parties prenantes (institutions, usagers de la voie publique, riverains)
- Outils de communication spécifiques (site internet, communiqués de presse, signalétique, réunions publiques,)
- Prise en compte du retour d'expérience (vieux Lille, réseau du Havre, ...)

➤ Sollicitation du cabinet PROMEVIL (*présentation disponible en annexe 8.2.3.10*) :

Orientés sur la thématique du « bien vivre », la démarche participative proposée par le cabinet PROMEVIL permet d'instaurer une écoute mutuelle, d'accroître le sentiment de contrôle perçu par la population et, ainsi, de renforcer l'engagement et le respect vis-à-vis du projet.

Il s'agit :

- D'une part, d'accompagner, dès l'amont, les porteurs et concepteurs de projets, les acteurs de la Ville, qui œuvrent ensemble à l'amélioration de la qualité de vie des habitants et usagers
- D'autre part, d'écouter, de favoriser l'engagement, d'anticiper les appréhensions, de dialoguer autour des attentes prioritaires des populations.

Grâce à sa connaissance du territoire et des habitants, le médiateur identifie les risques spécifiques et renforce la confiance envers le projet.

➤ Respect de la Charte chantiers verts (Limitation des nuisances, de la pollution, de la sécurité, ...)

➤ Plan santé sécurité environnement intégrant les contraintes environnementales et nuisances causées

➤ Procédure et contrôle des modes opératoires des sous-traitants (Nuisances acoustiques, vibrations, trafic)

➤ Procédure de consultation des villes dans le cadre de travaux de réseaux :

- Etude AVP
- Avis préalable de travaux
- Consultation des entreprises
- Avis de travaux 6 semaines avant (DATP et DAV avec plan de signalisation temporaire, réunion 1 mois après avis de travaux)

3.12.2.2 Site Production biomasse et gaz

Mesures de réduction :

- L'entrée principale du site se fera directement depuis la rue de Tillé, au Nord. Cet accès permet de ne pas amplifier les flux de circulation déjà importants sur la rue Antonio de Hojas.
- Un second accès technique réservé au VL se trouve à l'extrémité Sud du site sur la rue Antonio de Hojas.
- Maintien et/ou le rétablissement temporaire des axes de communications, ainsi que l'établissement d'un plan de circulation et d'accès au chantier, en concertation avec les acteurs locaux et les administrations, notamment pour limiter les risques routiers, le bruit, les vibrations et les poussières.
- Création d'un espace pédagogique ayant l'ambition de compléter le parcours existant de la ferme et du parc par une étape liée à la production vertueuse d'énergie symbolisé par ce nouvel équipement.

3.12.2.3 Géothermie

Mesures de réduction :

- Le chantier sera majoritairement interdit au public, balisé et sécurisé de manière à limiter les risques pour les riverains
- Nomination d'un coordinateur sécurité
- Interdiction au public des zones de chantier
- Balisage des zones de chantier et stockage des matériaux dans des zones délimitées et sécurisées
- Remise en état des chaussées et accotements après travaux
- Un point de visite au chantier est prévu pour le public externe, en collaboration avec la ville, de façon à faciliter la compréhension du projet par les habitants

3.12.3 Conclusion

Grâce aux mesures mise en place lors du chantier, les travaux du RCU auront un faible impact sur les riverains. Rappelons que les travaux seront limités dans le temps (le chantier avançant de 50 mètres linéaires par jour).

La construction et l'exploitation du site de la Centrale Nord aura un impact faible sur les riverains.

3.13 Incidences Drainage/ modification des masses d'eau souterraines

3.13.1 Analyse des incidences

3.13.1.1 Réseau de chaleur

Sans objet

3.13.1.2 Site production biomasse et gaz

Sans objet

3.13.1.3 Géothermie

3.13.1.3.1 Masses d'eau superficielles

L'architecture des puits permet la double (voire la triple) protection cimentée des aquifères traversés. Les puits sont assimilés à des points à l'échelle des nappes d'eau et n'interfèrent aucunement sur les masses d'eau traversées de la surface jusqu'à la masse du Dogger.

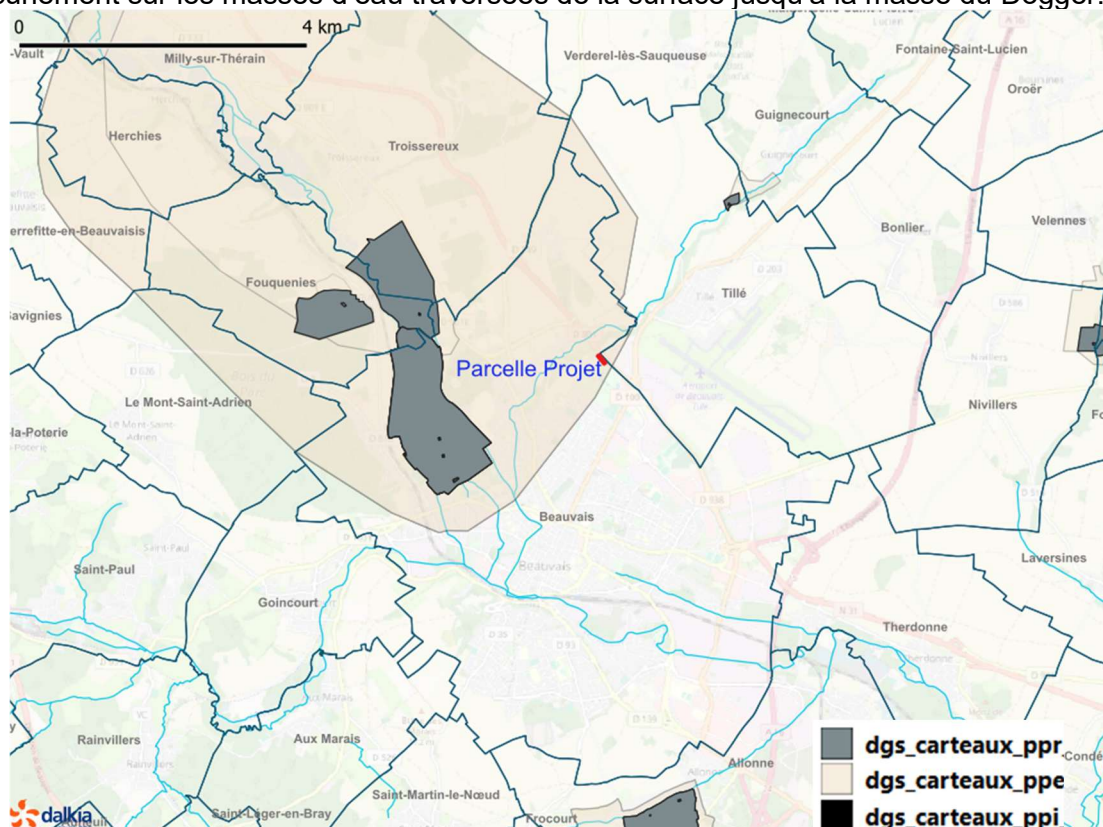


Figure 85 : périmètre de protection de l'eau potable établis par l'agence régionale de santé (ARS)

3.13.1.3.2 Masses d'eau du Dogger

L'exploitation du Dogger entraînera un effet sur la masse d'eau souterraine du Dogger. Il n'y a aucun drainage mais qu'il y a des modifications thermiques et hydrauliques prévisibles, locales et maîtrisées.

La totalité du volume soutiré de la nappe du Dogger sera réinjecté dans le même aquifère où seules les calories sont récupérées. Les mesures d'évitement et de réduction mises en place en phase chantier exploitation permettent d'éviter tout effet négatif sur les eaux souterraines.

- Le projet n'implique aucun drainage ou épuisement de la nappe souterraine. L'exploitation repose sur le principe du doublet géothermique fonctionnant en boucle fermée. L'eau géothermale est prélevée dans la masse d'eau du Dogger à un débit maximal de 300 m³/h, cède ses calories en surface à travers un échangeur thermique, puis est intégralement réinjectée dans son aquifère d'origine. L'équilibre quantitatif de la masse d'eau souterraine est donc parfaitement maintenu.
- Le projet engendre une modification thermique locale de la nappe, puisque l'eau extraite à environ 45-47 °C est réinjectée refroidie à une température comprise entre 25 et 30 °C. Cette différence de température génère la formation progressive d'une « bulle froide » autour du puits d'injection. Toutefois, cet impact est modélisé et contrôlé : un espacement de 1 450 mètres entre le puits de production et le puits d'injection au toit du réservoir garantit l'absence de recyclage thermique (la bulle froide n'atteint pas le puits de production) même après 30 à 60 ans d'exploitation

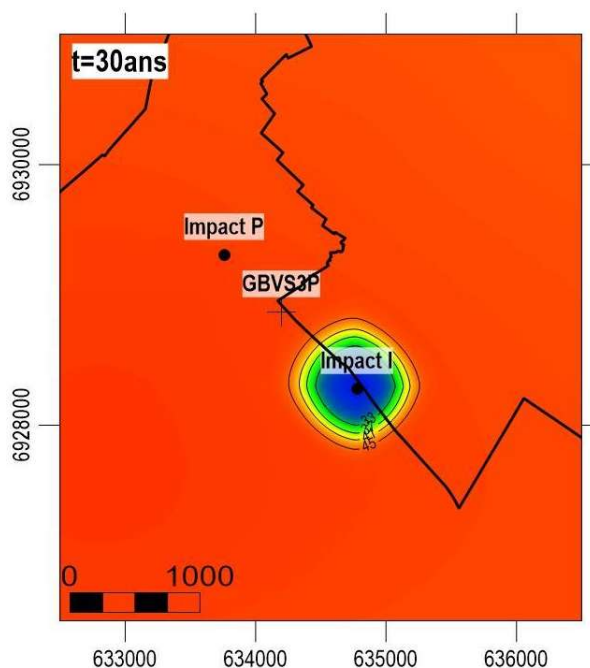


Figure 86 : Résultat de l'étude de modélisation thermique – GPC-IP - Carte des températures modélisées au sein de la nappe du Dogger après 30 ans (°C)

- Une modification hydraulique de faible ampleur Le fonctionnement simultané des deux puits crée une modification hydrodynamique au sein de l'aquifère, se traduisant par un rabattement (baisse de pression) autour du puits de production et une surpression (remontée du niveau) autour du puits d'injection. Les modélisations hydrodynamiques démontrent que ces interférences sont limitées dans l'espace (impact en pression inférieur à 0,5 bar à moins de 2,5 km) et n'impliquent aucun conflit d'usage avec d'autres exploitations

Figure 87 : Résultat de l'étude de modélisation hydraulique – GPC-IP- Rabattements/remontées modélisés dans les puits du doublet au terme de 30 années de fonctionnement le scénario (minimaliste, médiocre, maximaliste) d'exploitation

	RÉSULTATS MODÉLISATION					
	Débit (m3/h)	Tinj (°C)	GBVS3P		GBVS4I	
			Rabattement (m)		Remontée (m)	
			25 d.m	20 d.m	25 d.m	20 d.m
Scénario n°1	215	26	-21,7	-26,9	28,9	36,3
Scénario n°2	254	30	-25,6	-31,8	32,1	40,3
Scénario n°3	300	26	-30,2	-37,6	41,0	51,4

3.13.2 Présentation de la séquence ERC

3.13.2.1 Réseau de chaleur

Sans objet

3.13.2.2 Site Production biomasse et gaz

Sans objet

3.13.2.3 Géothermie

Mesures de réduction :

- Forage cimenté à double voire triple barrière : pour assurer l'étanchéité et l'isolement complet des aquifères d'eau potable supérieurs traversés (notamment les nappes de l'Albien et du Néocomien), les forages sont réalisés par phases successives avec la pose d'un double tubage (en acier doublé de matériaux composites inertes pour éviter tout risque de corrosion précoce), suivi d'une cimentation totale de l'espace annulaire jusqu'en surface. Cette cimentation est contrôlée par des outils de diagraphie acoustiques.
- Principe du doublet en boucle fermée : le maintien de l'équilibre quantitatif de l'aquifère profond est garanti par le principe du doublet, le volume d'eau prélevé au puits producteur est intégralement réinjecté dans le même réservoir par le puits d'injection après échange des calories en surface, évitant tout épuisement de la ressource.
- Un écartement minimal de 1 450 à 1 500 mètres au toit du réservoir est maintenu pour empêcher tout recyclage thermique ("bulle froide" atteignant le puits de production) sur une période d'exploitation simulée de 30 ans.
- En cours d'exploitation, un enregistrement journalier des débits, des températures de production, de la pression d'injection et du comportement des pompes est assuré. Ce suivi permet de déceler une fuite ou un percement des cuvelages, les rapports de suivi sont envoyés trimestriellement à la DREAL. À cela s'ajoutent des contrôles directs de l'état des ouvrages effectués tous les 3 ans sur le puits injecteur et tous les 5 ans sur le puits producteur.

3.13.3 Conclusion

Le principe même du doublet géothermique a des incidences sur la masse d'eau souterraine qu'il exploite, car il valorise la chaleur naturelle de la terre. En revanche, c'est une énergie qui est peut être inépuisable car les sols se régénèrent thermiquement lorsque les installations sont correctement dimensionnées, ce qui est encadré par la réglementation.

3.14 Incidences sur les habitats, la Faune et la Flore

Des prospections ont été réalisés sur les sites suivants :

- Parc Marcel Dassault (emprise du projet Centrale Nord)
- Parc urbain rue Louis Prache
- Piste cyclable au nord-est du Parc Marcel Dassault
- Jardin du Mont Capron.

L'étude complète est disponible en annexe 8.2.4.

Le chapitre 4 du diagnostic écologique présente les enjeux :

« Le projet s'inscrit dans un périmètre urbanisé, situé à proximité immédiate de la vallée du Thérain, un corridor écologique de qualité. Toutefois, l'emprise des travaux est strictement limitée à des espaces urbanisés et ne chevauche aucune zone protégée ou réglementairement sensible. Cette configuration limite les impacts directs sur les milieux naturels et préserve les continuités écologiques environnantes.

Aucune zone humide n'a été identifiée sur les différentes zones du site selon les critères pédologiques, et la diversité des habitats y est faible, dominée par des milieux anthropiques, ce qui lui confère une faible valeur écologique.

Il convient de préciser que les prospections, bien qu'effectuées à la période propice à l'observation des espèces, ont été réalisées sur la base d'un unique passage ne permettant pas d'établir un inventaire exhaustif ; les résultats obtenus sont ainsi susceptibles de ne pas refléter l'ensemble de la richesse faunistique et floristique des sites.

La flore recensée est composée d'espèces communes et rudérales, sans espèce végétale disposant d'un statut réglementaire. Une espèce exotique envahissante a été recensée sur le site Jardin Mont Capron : le Robinier faux-acacia.

En ce qui concerne les enjeux faunistiques, une analyse différenciée selon les zones d'étude met en évidence des niveaux d'enjeux contrastés.

3.14.1 Analyse des incidences

3.14.1.1 Réseau de chaleur

- **Parc urbain Louis Brache :**

L'enjeu faunistique est plus marqué. Des observations ont confirmé la présence du hérisson d'Europe, espèce protégée au titre du code de l'environnement et de l'arrêté du 23 avril 2007.

Des mesures de protection strictes devront être mises en œuvre pour éviter tout dérangement.

Le milieu arboré accueille également neuf espèces d'oiseaux protégés, dont le Moineau domestique (enjeu assez fort), ce qui constitue une contrainte réglementaire en cas d'intervention sur la végétation. Par ailleurs, la présence du Lucane cerf-volant, espèce inscrite à l'annexe 2 de la directive habitats, souligne l'importance des vieux arbres comme habitats, bien qu'elle n'impose pas de contrainte réglementaire.

Enfin, les chauves-souris, notamment la Pipistrelle commune, utilisent le site pour la reproduction, la chasse et la migration, ce qui renforce les obligations de prudence toute l'année. Les arbres à cavités et la tourelle peuvent faire office de gîte toute l'année, ce qui constitue une contrainte réglementaire supplémentaire sur ce site.

Groupe taxonomique	Niveau d'enjeu	Nom latin	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Statut de l'espèce sur le site	Habitats de reproduction
Habitats	Très faible	3 habitats		-	-	-
Flore	Faible	2 espèces floristiques		-	-	-
	Très faible	35 espèces floristiques		-	-	-
Avifaune (Période de reproduction)	Assez fort	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	✓	Nicheur probable	Cavités
	Faible	8 espèces protégées		✓	Nicheur probable / possible / de passage	Milieux arborés, arbustifs, bâtis
		5 espèces non protégées		-	-	
Chiroptères	Fort	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	✓	Chasse / Transit / Gîte (cris sociaux)	Divers habitats
	Modéré	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	✓	Chasse / Transit	
	Faible	5 espèces protégées		✓	Transit	
Mammifères terrestres	Faible	<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	✓	Reproducteur / De passage	Divers habitats
Amphibiens	Aucune espèce recensée					
Reptiles	Aucune espèce recensée					
Insectes	Modéré	<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant	Ann. 2	Reproducteur	Vieux arbres et bois mort
	Faible	2 espèces non protégées		-	Reproducteur	Milieux ouverts

Figure 88 : Synthèse des enjeux – Parc urbain rue Louis Prache (source VERDI)

- **Piste cyclable :**

Cette zone présente un enjeu faunistique modéré à fort pour les chiroptères. Elle sert de corridor écologique essentiel pour plusieurs espèces, dont la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et le Grand Murin — cette dernière étant une espèce fortement à enjeu. Ces espèces l'utilisent pour se déplacer, chasser et potentiellement nicher. La présence potentielle de gîtes, combinée au statut protégé des chauves-souris, impose des mesures de gestion rigoureuses tout au long de l'année, notamment en amont des travaux touchant les alignements d'arbres ou les structures pouvant abriter des colonies.

Dans l'ensemble, le projet ne compromet pas les équilibres écologiques majeurs, mais nécessite un plan de gestion adapté aux spécificités faunistiques de chaque zone, avec un accent particulier sur la protection des chiroptères, du hérisson d'Europe et des habitats ligneux accueillant des espèces protégées.

Des mesures seront préconisées dans un deuxième temps, afin de réduire l'impact des travaux sur la faune locale.

Groupe taxonomique	Niveau d'enjeu	Nom latin	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Statut de l'espèce sur le site	Habitats de reproduction
Chiroptères	Fort	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	✓	Chasse / Transit / Gîte (cris sociaux)	Divers habitats
		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	✓	Chasse / Transit / Gîte (cris sociaux)	
	Modéré	<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	✓	Transit / Chasse	
		<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	✓	Transit / Chasse	
		<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	✓	Transit	
	Faible	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	✓	Transit	

Figure 89 : Synthèse des enjeux – Piste cyclable (source VERDI)

• Jardin du Mont Capron

Ce parc présente une dynamique boisée intéressante, avec une diversité floristique modérée. Aucun habitat n'est à enjeu, mais une espèce végétale nécessitera une identification précise lors de sa floraison (Iris) pour écarter la présence d'une espèce à enjeu modéré (suspicion d'Iris foetidissima).

Une espèce végétale exotique envahissante a été inventoriée et sera à surveiller : le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*).

La faune inventoriée sur le site demeure commune et sans enjeu majeur, résultats à relativiser avec le passage effectué tardivement et sous canicule. Plusieurs groupes constituent toutefois une contrainte réglementaire, en lien avec la présence de vieux arbres ou de formations ligneuses constituant des habitats favorables, dont il faudra veiller à la préservation.

Les milieux arborés accueillent 9 espèces avifaunistiques protégées, 1 espèce de mammifère protégée (écureuil roux) et servent de couloir de chasse à plusieurs espèces de chiroptères.

Concernant les chiroptères, une espèce est à enjeu fort sur le site : la Pipistrelle commune, avec une activité de chasse forte constatée grâce aux enregistreurs et à l'écoute active lors de la sortie nocturne.

Cette sortie a permis d'éliminer la présence d'une colonie sur le site d'étude pour cette année, avec une suspicion de gîte dans le lycée Félix Faure. Les trames arborées demeurent indispensables à ces espèces et la présence d'arbres à cavités reste favorable à la présence de chiroptères toute l'année, des mesures devront donc être mises en place.

Groupe taxonomique	Niveau d'enjeu	Nom latin	Nom vernaculaire	Espèce protégée	Statut de l'espèce sur le site	Habitats de reproduction
Habitats	Faible	2 habitats		-	-	-
	Très faible	5 habitats		-	-	-
Flore	Faible	4 espèces floristiques		-	-	-
	Très faible	36 espèces floristiques		-	-	-
Avifaune (période de reproduction)	Faible	9 espèces protégées		✓	Nicheur probable	Milieux arborés, arbustifs, bâtis
		5 espèces non protégées		-	Nicheur probable / possible / de passage	
Chiroptères	Fort	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	✓	Chasse / Transit / Gîte (cris sociaux)	Divers habitats
	Modéré	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	✓	Chasse / Transit	
		<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	✓	Chasse / Transit	
	Faible	3 espèces protégées		✓	Transit	
Mammifères terrestres	Faible	<i>Sciurus vulgaris</i>	Ecureuil roux	✓	Reproducteur / De passage	Milieux arborés
Amphibiens	Aucune espèce recensée					
Reptiles	Aucune espèce recensée					
Insectes	Faible	7 espèces non protégées		-	Reproducteur	Milieux ouverts

Figure 90 : Synthèse des enjeux – Jardin du Mont Capron (source VERDI)

3.14.1.2 Site Production biomasse et gaz et Géothermie

L'enjeu avifaunistique est faible, sans présence d'espèces nicheuses protégées au sein du site. En revanche, la présence de 9 espèces nicheuses protégées sur la zone ouest de l'AER, situé sur le trajet du réseau de chaleur, nécessite d'être prise en compte. La zone d'étude doit rester strictement limitée à l'emprise actuelle. En cas de changement de tracé, une nouvelle étude devra être réalisée pour mesurer les impacts environnementaux.

Les mammifères hors chiroptères recensés sont courants et sans intérêt patrimonial majeur. Toutefois, le site est fréquenté par plusieurs espèces de chiroptères, dont la Pipistrelle commune et la Noctule commune, qui l'utilisent comme corridor de déplacement et zone de chasse. Bien qu'aucun gîte n'ait été détecté, la présence de la Noctule commune, espèce à enjeu assez fort, impose des précautions.

Groupe taxo- nomique	Niveau d'enjeu	Nom latin		Nom vernaculaire	Espèce proté- gée	Statut de l'espèce sur le site	Habitats de re- production
Habitats	Très faible	3 habitats			-	-	-
Flore	Faible	5 espèces floristiques			-	-	-
	Très faible	47 espèces floristiques			-	-	-
Avifaune (Période de reprodu- ction)	Faible	9 espèces protégées			✓	Nicheur certain, possible ou de pas- sage	Milieux arbus- tifs
		5 espèces non protégées			-		
Chiroptères	Modéré	Nyctalus noctula	Noctule commune		✓	Chasse / Transit	Divers habitats
		Pipistrellus pipis- trellus	Pipistrelle com- mune		✓	Chasse / Transit	
		Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl		✓	Chasse / Transit	
	Faible	4 espèces protégées			✓	Chasse / Transit	
Mammi- fères ter- restres	Faible	3 espèces non protégées			-	Reproducteur / De passage	Divers habitats
Amphibiens	Aucune espèce recensée						
Reptiles	Aucune espèce recensée						
Insectes	Faible	2 espèces non protégées			-	Reproducteur	Milieux ouverts

Figure 91 : Synthèse des enjeux – Site Centrale Nord (source VERDI)

3.14.2 Présentation de la séquence ERC

Les mesures présentées seront mises en place pour l'ensemble du projet.

Mesures d'évitement :

- Aucun arbre ne sera abattu.

Mesures de réduction :

- Adapter le calendrier des travaux afin d'éviter les périodes sensibles pour la faune, notamment les phases de reproduction et de nidification (mars à août). Cette mesure est d'autant plus importante que de plusieurs espèces faunistiques protégées ont été identifiées sur la zone d'étude (avifaune, chiroptères, hérisson d'Europe et écureuil roux). Les travaux seront effectués de septembre à début mars
- Passage d'un écologue avant le début du chantier afin de s'assurer de l'absence d'espèce protégée.
- Maintenir et valoriser les éléments végétalisés existants, supports de continuités écologiques, notamment les arbres matures, pouvant être des habitats d'espèces protégées (avifaune et chiroptères)
- Délimitation des zones de chantier, afin de ne pas porter atteinte aux habitats alentours.
- Installation de barrières anti-retour, placées le long des emprises du chantier pour permettre à la petite faune de pouvoir sortir de l'emprise chantier, sans pouvoir y revenir. Cela concerne notamment les petits mammifères, dont le Hérisson d'Europe. Un entretien régulier de ces barrières, qui devront être installées avant le début du chantier, sera nécessaire afin de garantir une imperméabilité totale durant toute la durée des travaux ;
- Gestion et surveillance des espèces exotiques envahissantes. Le robinier faux-acacia présent sur le site Jardin Mont Capron ayant été planté à des fins ornementales, il présente une faible dynamique d'expansion. Cependant, des modifications de gestion ou des sols peuvent accélérer son expansion. Les rejets seront donc arracher ;
- En complément, la restauration d'éléments favorables à la biodiversité, tels que les espaces verts et les haies d'espèces indigènes, sera réalisée afin de soutenir les ressources alimentaires des espèces concernées.

3.14.3 Conclusion

Grace à la mise en place de mesures spécifiques pendant les chantiers, le projet n'aura pas d'impact sur les habitats, la faune et la flore.

3.15 Incidences Risques sanitaires

3.15.1 Analyse des incidences

3.15.1.1 Réseau de chaleur

Emissions	Description et mesures ERC	Impact sur les riverains
Eaux industrielles	L'exploitation du RCU n'est pas à l'origine de rejets d'eaux de process.	→ Aucune incidence
Eaux pluviales	L'exploitation du RCU n'est pas à l'origine de rejet d'eaux pluviales.	→ Aucune incidence
Eaux usées domestiques	L'exploitation du RCU n'est pas à l'origine de rejet d'eaux usées domestiques.	→ Aucune incidence
Bruit	L'exploitation du RCU n'est pas à l'origine de bruit.	→ Aucune incidence
Air	L'exploitation du RCU n'est pas à l'origine de rejet atmosphériques. L'extension du réseau de chaleur urbain de la MEL est en lien avec le SNBC, qui vise à diminuer les rejets atmosphériques liées au chauffage.	→ Incidence positive
Odeurs	L'exploitation du RCU ne génère pas de nuisance olfactive.	→ Aucune incidence
Déchets	L'exploitation du RCU ne génère pas de déchet	→ Aucune incidence

3.15.1.2 Site Production biomasse et gaz

Emissions	Description et mesures ERC	Impact sur les riverains
Eaux industrielles	L'exploitation du RCU n'est pas à l'origine de rejets d'eaux de process.	→ Aucune incidence
Eaux pluviales	Les eaux pluviales seront gérées à la parcelle	→ Incidence faible
Eaux usées domestiques	Les rejets d'eaux usées domestiques seront faibles	→ Incidence faible
Bruit	L'exploitation de la chaufferie ne sera pas à l'origine de bruit grâce à sa conception.	→ Incidence faible
Air	Les rejets atmosphériques seront maîtrisés, conformément à la réglementation des installations classées pour l'environnement.	→ Incidence faible
Odeurs	L'exploitation de la chaufferie ne génère pas de nuisance olfactive.	→ Aucune incidence
Déchets	L'exploitation de la chaufferie génère peu de déchets	→ Aucune incidence

3.15.1.3 Géothermie

A noter que les travaux de forage engendreront le dégagement de gaz nocifs tel que le sulfure d'hydrogène H₂S.

L'hydrogène sulfuré (H₂S) contenu dans le fluide géothermal dégage une odeur désagréable à des faibles concentrations. Son odeur est perceptible dès 0,02 à 0,1 ppm (0,03 à 0,14 mg/m³), selon l'INRS. Cette perception de l'hydrogène sulfuré à très faible concentration est souvent responsable de nuisances olfactives, mais ne représente pas de risques pour la santé en cas d'exposition accidentelle à une très faible concentration, selon l'échelle des seuils des effets toxiques donnés par l'INERIS et le Ministère du Travail.

En cas de venue d'un bouchon gazeux, le puits sera immédiatement fermé (obturateur de puits) et la société de forage procédera à son évacuation contrôlée à très faible débit.

Les émanations les plus importantes sont liées aux phases de dégorgement artésien et/ou air lift lors des essais, en particulier au terme des phases de stimulation acide du réservoir en fin de forage. Elles seront effectuées suivant des horaires appropriés (en journée), et seront précédées obligatoirement d'une réunion de sécurité du personnel.

D'autre part, afin de contrôler les odeurs et le potentiel toxique du H₂S contenu dans les eaux géothermales lors des essais, il sera procédé à l'injection combinée d'hypochlorite de sodium (NaOCl) et d'hydroxyde de sodium (NaOH). Ces réactifs ont été retenus pour leur coût relativement faible, leur disponibilité et leur fort pouvoir oxydant. La réaction chimique impliquée étant dépendante du pH, elle ne peut se produire efficacement que dans un milieu alcalin. La consommation de ces produits est directement liée à la concentration en H₂S présente dans l'eau géothermale et dégagée pendant les phases de test ou production. Les conditions de stockage de ces produits sont identiques à celles des autres produits chimiques utilisés sur site. Des bacs de rétention sont systématiquement installés sous les cuves ou bidons afin de prévenir tout risque de fuite ou de pollution accidentelle.

En cas de fuite non maîtrisée, le « nuage » d'H₂S pourrait s'accumuler dans les points bas, compte tenu de sa densité de 1.19, c'est-à-dire dans les milieux bas confinés et dans les caves enterrées accueillant les têtes de puits. Par conséquent, des ventilateurs pourront être mis en place aux endroits où le fluide géothermal arrivera en surface (plancher et bacs de l'appareil de forage). Cette aération constante du site pendant cette phase permettra de diluer et d'orienter les gaz à l'opposé des habitations les plus proches et empêchera toute concentration du gaz. Les riverains seront informés, au début et au cours des travaux, des risques liés au sulfure d'hydrogène et à la conduite à tenir en cas d'éruption de sulfure d'hydrogène.

Toutefois, compte tenu de la toxicité du sulfure d'hydrogène, des mesures spécifiques et consignes seront prises par le Maître d'ouvrage : installation d'appareil de détection, mise en place d'une manche à air en un lieu visible de tous les points du chantier.

3.15.2 Présentation de la séquence ERC

3.15.2.1 Réseau de chaleur

Sans objet

3.15.2.2 Site Production biomasse et gaz

Mesures de réduction :

- Maîtrise des rejets atmosphériques conformément à la réglementation des installations classées pour l'environnement.

Mesures de réduction :

- Neutralisation et inhibition du H₂S : lors des phases de forage, les boues permettent de maintenir une pression au-dessus du point de bulle qui limite les émanations de gaz lorsqu'il est en faible concentration. L'utilisation d'une boue avec un pH basique permet de neutraliser et d'inhiber la formation d'H₂S à partir du soufre dissous dans l'eau. Une chaîne de neutralisation des odeurs sera mise en place pendant la phase finale des essais de puits.
- Mise en place de détecteurs H₂S : ils seront couplés à des alarmes sonores et visuelles aux seuils de 5 et 10 ppm, et localisés à proximité du rig (plancher, bacs, flowline...) et à des endroits clefs notamment en bordure de plateforme de façon à surveiller la concentration dans l'air aux limites du chantier. Ils permettront notamment d'assurer un contrôle continu des concentrations en H₂S dans l'air ambiant pendant la durée du forage et des essais. Ils permettront également le déclenchement d'une alarme et l'évacuation du chantier si nécessaire. Le personnel d'encadrement et les personnes à risques porteront des capteurs portatifs.
- Mesures de Sécurité : Le personnel sera informé au début des travaux, des risques liés au sulfure d'hydrogène et à la conduite à tenir en cas de teneur élevée de sulfure d'hydrogène et d'alarme. Une manche à air sera mise en place en un lieu visible de tous les points du chantier. Des réunions de sécurité quotidiennes ont lieu en phase d'essais de fin de forage. La localisation et la désignation de points de rassemblements et d'appareils d'assistance respiratoire seront rappelées. Le port de masque et de bouteilles à oxygène (assistance respiratoire) seront disponibles sur chantier au besoin. Aucune visite de site ou de chantier ne pourra se tenir pendant les tests de la phase finale de forage.
- Présence de Blocs d'Obturation des Puits (BOP) : un BOP sera installé à l'extrémité de chaque puits, en cas de remontée non prévue d'un fluide (eau de l'aquifère ou gaz), le BOP se déclenche et ferme le puits stoppant ainsi la remontée d'un fluide sans intervention nécessaire du personnel.

3.15.3 Conclusion

L'évaluation du volet sanitaire montre un impact maîtrisé, principalement en raison du caractère confiné des installations et d'un retour d'expérience de plus de cinquante ans dans le bassin parisien pour l'exploitation des puits géothermiques.

3.16 Incidences servitudes aériennes

3.16.1 Analyse des incidences

3.16.1.1 Réseau de chaleur

Sans objet

3.16.1.2 Site production biomasse

Sans objet

3.16.1.3 Géothermie

Au droit du site du projet, la contrainte principale correspond à une servitude aéronautique liée à la présence de l'Aéroport de Beauvais-Tillé.

L'infrastructure de l'aérodrome de Beauvais-Tillé se compose d'une piste revêtue de 2430 m de long sur 45 m de large, d'orientation 12 (124°) /30 (304°).

● La piste 12:

- possède un seuil décalé de 44 m à l'atterrissage,
- bénéficie d'un indicateur de trajectoire d'approche de précision appelé PAPI (Precision Approach Path Indicator), est équipée d'un moyen d'aide à l'atterrissage nommé ILS (Instrument Landing System).

● La piste 30:

- est équipée d'un moyen d'aide à l'atterrissage nommé ILS (Instrument Landing System).
- d'une piste revêtue de 708 m de long sur 25 m de large, d'orientation 04 (043°) /22 (223°).

Les trajectoires ont été définies par le service de la navigation aérienne de l'aérodrome de Beauvais-Tillé et ont été modélisées par la subdivision développement durable de la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile

Nord. Les trajectoires d'arrivées sont rectilignes pour tous les types d'avions et pour toutes les pistes. L'utilisation de la piste 12 est privilégiée pour les trajectoires départs dans la mesure des limites opérationnelles. Les trajectoires départs sont identifiées conformément à la documentation aéronautique.

Les tours de piste "basse hauteur" se font à une hauteur de 500 Ft (152 m), les tours de piste dit "standard" se font à une hauteur de 1000 Ft (305 m) et seuls les 2 tours de piste intitulés "30-TGO ST N BC1" et "12-TGO ST NBC" se font à une hauteur de 1500 Ft (457 m) Les pistes 04 et 22 ne sont utilisées que par les aéronefs d'aviation générale.

Les servitudes aéronautiques de dégagement entraînent l'interdiction de créer ou l'obligation de supprimer les obstacles susceptibles de constituer un danger pour la circulation aérienne ou nuisibles au fonctionnement des dispositifs de sécurité établis dans l'intérêt de la navigation aérienne.

Or, la réalisation de forages géothermiques nécessite l'installation d'un rig de forage, d'une hauteur moyenne de 40 mètres, pouvant entrer en conflit avec les servitudes aériennes examinées sur le territoire de Beauvais en phase travaux, bien que ce dernier soit peint et balisé (éclairage de nuit).

Plus précisément, la carte présentée en Figure 28 indique une altitude au droit du site de +106 m NGF, pour une altitude maximale possible (servitude aérienne) comprise entre 152-147 m NGF, impliquant *in fine* une hauteur de constructibilité possible comprise entre 41-47 m. Le

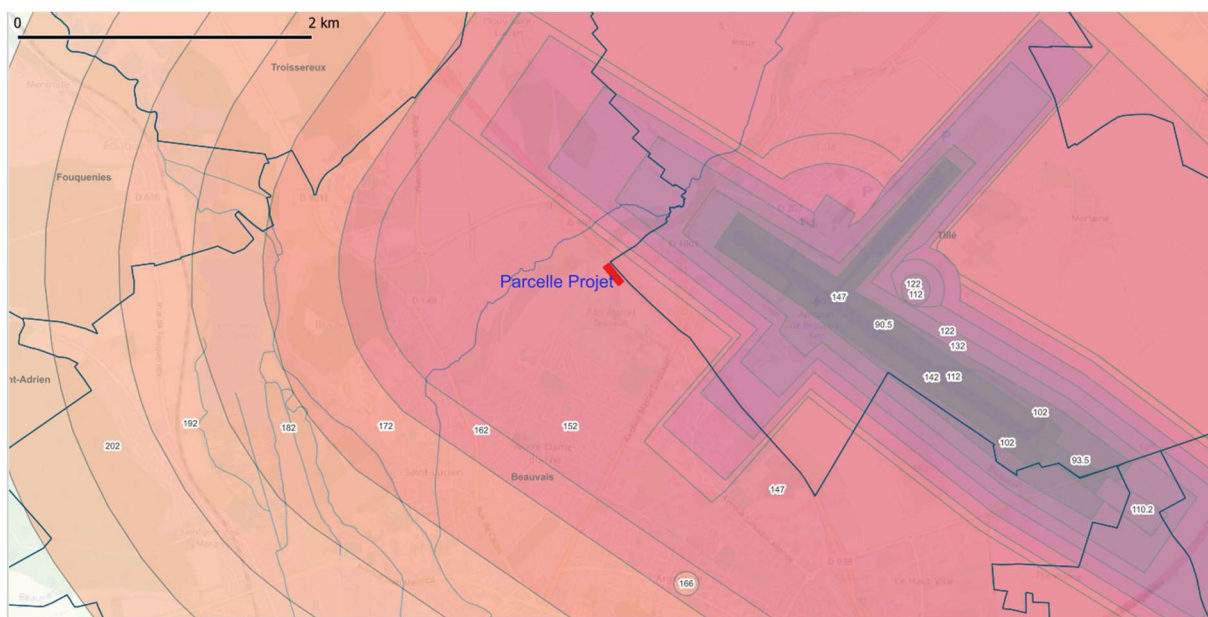
mât de l'appareil de forage ne pourra donc pas excéder 41 à 47 mètres de hauteur, fourchette imposée par la bande du plan de servitude aéronautique.

En terme de démarche, une nouvelle application a été mise au point par le ministère de l'aménagement du territoire et de la transition écologique. Cette dernière permet de saisir en ligne la direction générale de l'Aviation civile (DGAC) afin d'obtenir un avis relatif à des ouvrages projetés au sol pouvant constituer un obstacle ou un danger pour la circulation aérienne. Il s'agit du « Guichet unique urbanisme et obstacles pour la circulation aérienne » à partir duquel il est possible de soumettre une demande en remplissant un formulaire exposant les caractéristiques du projet (ici répondant à la catégorie « Grue-Obstacle temporaire »), et dont les délais maximums de traitement varient de 1 à 2 mois.

Une solution alternative consiste en une prise de contact qui pourra être établie auprès de la direction de l'Aéroport de Beauvais-Tillé afin d'évaluer la compatibilité du présent projet au regard des servitudes aéronautiques identifiées. Il n'est pas à exclure, à l'issue de cette consultation, la demande de réalisation d'une étude d'impact sommaire relative à la sécurité aéronautique pour apprécier le risque susceptible d'entraver la circulation aérienne lors de la phase travaux des forages. (est ce que l'on ne parle pas d'une alternative avec un appareil de forage < 40 m , qui permet de résoudre ce problème ?)

Par ailleurs, en phase d'exploitation, la plupart des interventions pourraient être réalisées sans percement de ces servitudes, mais ponctuellement, une à deux fois par décennie, des travaux plus spécifiques pourraient aussi contraindre l'exploitant, au nom et pour le compte de la Ville, à renouveler une demande d'autorisation auprès de l'aéroport.

En outre, les opérateurs du projet auront l'obligation de se conformer aux dispositions qui leur seront imposées par l'Administration civile aérienne.



3.16.2 Présentation de la séquence ERC

3.16.2.1 Réseau de chaleur

Sans objet

3.16.2.2 Site Production biomasse et gaz

Sans objet

3.16.2.3 Géothermie

Mesures de réduction

3.16.3 Conclusion

3.17 Incidences sur les réseaux

3.17.1 Analyse des incidences

3.17.1.1 Réseau de chaleur

La pose du réseau de chaleur est régie par des règles, visant à ne pas présenter d'incidence et d'incompatibilité à la cohabitation avec les autres réseaux :

- NF EN 253 : Spécifications pour les tubes de service en acier, l'isolation thermique en polyuréthane et la gaine de protection en polyéthylène.
- NF EN 448 / 488 / 489 : Régissent respectivement les raccords pré-isolés, les robinetteries et les assemblages de joints de gaine.
- NF EN 14419 : Concerne les systèmes de surveillance (détection de fuite) intégrés dans l'isolant.
- NF P98-332 : Définit les règles de distances minimales (parallélisme et croisement) et de profondeur de pose entre les réseaux enterrés pour éviter toute interaction nuisible.
- La "Réforme DT-DICT" : Obligation de consulter le guichet unique avant travaux pour localiser les réseaux existants et éviter les accidents.
- Le Guide Technique des Travaux sous Voirie : Définit les règles de remblaiement, de compactage et de réfection des chaussées.

3.17.1.2 Site Production biomasse et gaz

Le site de la production biomasse et gaz n'aura pas d'impact sur les réseaux existants.

3.17.1.3 Géothermie

La géothermie n'aura pas d'impact sur les réseaux existants.

3.17.2 Présentation de la séquence ERC du réseau de chaleur

Mesures d'évitement :

- Concernant les ouvrages de transport d'électricité Haute Tension et Très Haute Tension exploités par Réseau de Transport d'Electricité (RTE), l'implantation du réseau de chaleur respectera une distance minimale d'écartement de 40 cm. Cet écartement peut être réduit à 20 cm en croisement. Les travaux respecteront les préconisations techniques de RTE.
- Concernant les ouvrages de transport de gaz naturel exploités par GRTgaz, l'implantation du réseau de chaleur respectera une distance minimale d'écartement de 40 cm. Les travaux respecteront les préconisations techniques de GRTgaz.
- Enfin, pour les autres réseaux « non sensibles », un éloignement minimal de 30 cm sera respecté.

Mesures de réduction :

- Un dispositif de grillage avertisseur violet sera mis en place 30 cm au-dessus des canalisations au cours de la phase de remblaiement.
- Les canalisations seront également calorifugées afin d'éviter les pertes de chaleur du réseau. Par ailleurs, en cas de passage du réseau de transport d'énergie thermique à proximité d'un autre réseau (notamment en cas de passage à proximité d'un réseau de gaz), un écran de protection (réseau situé entre 1 et 3 m du réseau de gaz) ou une coquille « prokither » (réseau situé à moins d'un mètre du réseau de gaz) sera mis en place.

Rappelons que le réseau de chaleur urbain sera doté d'un système de détection de fuite implanté entre chaque tube soudé afin de permettre la localisation rapide d'une éventuelle fuite.

3.17.3 Conclusion

De par son expérience, DALKIA propose des mesures afin d'éviter tout impact sur les réseaux existants.

3.18 Incidences sur les GES

L'étude GES complète est disponible en annexe 8.2.5.

La conclusion de cette étude précise que :

*Bien qu'à l'échelle du site les éléments présentés précédemment mettent en évidence des émissions de GES à la fois pendant la phase de construction mais aussi pendant la phase d'exploitation du projet, il est important de souligner que **dans une approche territoire** et d'un point de vue local, le projet de réseau de chaleur urbain de la CAB permet **une importante réduction de l'empreinte carbone des secteurs résidentiel et tertiaire** grâce à la réduction des consommations énergétiques et à l'utilisation d'énergie moins carbonée, pour le chauffage des différents bâtiments.*

*Partant de ce constat, et en admettant que ce projet ne se limitera pas au raccordement de 16000 bâtiments mais à un plus grand nombre au cours des 40 ans d'exploitation, nous estimons que **le projet est une source de réduction carbone à l'échelle du territoire au sein duquel il est implanté.***

L'étude démontre que la mise en œuvre du projet est susceptible de constituer, à l'échelle de la CAB, un gain pour l'environnement du fait de taux d'émissions de GES réduits grâce à l'utilisation d'un réseau de chaleur urbain. **Ainsi, la mise en œuvre du projet constitue une mesure d'évitement au niveau local.**

L'incidence du projet sur le volet GES est donc positive.

4 COMPATIBILITÉ AUX PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES

4.1 Le PLUI-HM de Beauvais

Le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal valant Habitat et Mobilités (PLUi-HM) du Beauvaisis fixe les grandes orientations pour l'aménagement du territoire, le logement et les déplacements à l'échelle intercommunale.

La communauté d'agglomération du Beauvaisis s'est engagée en octobre 2021 dans l'élaboration de son plan local d'urbanisme intercommunal valant programme de l'habitat et plan des mobilités (PLUI-HM), et l'a approuvé le 11 décembre 2025.

Les parcelles du projet d'extension du réseau de chaleur urbain sont concernées par plusieurs zonages.

Les parcelles du projet Centrale Nord sont concernées par le zonage UBe : Zone d'équipements publics et/ou d'intérêt collectif ;

La compatibilité du projet au règlement des zones concernées est analysée ci-après. Nous présenterons uniquement les extraits applicables à la nature du projet.

ZONE	DESCRIPTION	Compatibilité du projet avec le règlement de la zone				
A	A : Zone agricole à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles	L'article 1.1 précise que les réseaux sont autorisés sous condition :				
As	As : Secteurs agricoles intégrés aux continuités écologiques	6.6	Les réseaux (canalisations, bassins...), les ouvrages techniques	✓	✓	✓
			liés à la distribution de l'énergie, du gaz, des télécommunications (y compris haut débit) et les ouvrages liés aux infrastructures routières, ferroviaires, fluviales, canaux ou autres			
		Le réseau passera uniquement sous les voiries existantes. Le réseau ne pourra donc pas altérer la richesse du sol ou du sous-sol des parcelles classées sous ces zonages. Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.				
N	N : Zone naturelle à protéger en raison de la qualité des espaces naturels et des paysages	L'article 1.1 précise que les réseaux sont autorisés sous condition :				
		6.5	Les réseaux (canalisations, bassins...), les ouvrages techniques	✓	✓	
			liés à la distribution de l'énergie, du gaz, des télécommunications (y compris haut débit) et les ouvrages liés aux infrastructures routières, ferroviaires, fluviales, canaux ou autres			
		Le réseau passera majoritairement sous les voiries existantes. Le réseau ne pourra donc pas altérer la richesse du sol ou du sous-sol des parcelles classées sous ces zonages. Un ensemble de mesures seront mis en place pour les passages hors voiries, avec la remise de l'état du sol à l'identique. Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.				
Nj	Nj : STECAL naturel dédié aux jardins familiaux et partagés	L'article 1.1 précise que les réseaux sont autorisés sous condition :				
		3.5	Les réseaux (canalisations, bassins...), les ouvrages techniques	✓	✓	✓
			liés à la distribution de l'énergie, du gaz, des télécommunications (y compris haut débit) et les ouvrages liés aux infrastructures routières, ferroviaires, fluviales, canaux ou autres			
NI	NI : Secteur dédié aux activités de loisirs	Le réseau passera majoritairement sous les voiries existantes. Le réseau ne pourra donc pas altérer la richesse du sol ou du sous-sol des parcelles classées sous ces zonages. Un ensemble de mesures seront mis en place pour les passages hors voiries, avec la remise de l'état du sol à l'identique. Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.				
UBai1	UBai1 : Zone d'activités à dominante industrielles : zones industrielles n°1 et n°2, zone de l'Avelon, de la Vatine, du Tilloy	Absence d'interdiction d'occupations et d'utilisations des sols concernant les réseaux.				
UBai2	UBai2 : Zone d'activités à dominante industrielles correspondant à une partie de la zone des Champs Dolents	Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.				

UBc	UBc : Zone du centre-ville de Beauvais comprenant le secteur dense de l'hypercentre et le secteur lié au développement du secteur Saint-Quentin	Absence d'interdiction d'occupations et d'utilisations des sols concernant les réseaux. Le chapitre 1.2.1 stipule que des implantations différentes des règles générales peuvent être admises pour « les travaux (constructions, ouvrages, ...) nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif notamment ceux liés à la voirie ou à l'exploitation ferroviaire ou aux déchets ou aux réseaux divers (eau potable, électricité, gaz, téléphone y compris téléphonie mobile, télédiffusion, assainissement...). » Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.
UBco	UBco : Zone économique à dominante commerciale	Absence d'interdiction d'occupations et d'utilisations des sols concernant les réseaux. Le chapitre 3.6.1 stipule que des implantations différentes des règles générales peuvent être admises pour « les travaux (constructions, ouvrages, ...) nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif notamment ceux liés à la voirie ou à l'exploitation ferroviaire ou aux déchets ou aux réseaux divers (eau potable, électricité, gaz, téléphone y compris téléphonie mobile, télédiffusion, assainissement...). » Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.
UBe	UBe : Zone d'équipements publics et/ou d'intérêt collectif	De par son activité, la Centrale Nord sera un site à intérêt collectif, ce qui correspond à la destination des sols de cette zone. Le projet respectera : - les règles applicables à toutes les zones (Cf Partie 2 du présent règlement), - les prescriptions graphiques. - les règles spécifiques à la zone Ube Absence d'interdiction d'occupations et d'utilisations des sols concernant les réseaux. Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.
UBf1	UBf1 : Zone de faubourgs de Beauvais correspondant à la frange bâtie qui borde les boulevards de ceinture du centre-ville	Absence d'interdiction d'occupations et d'utilisations des sols concernant les réseaux. Le chapitre 2.2.1 stipule que des implantations différentes des règles générales peuvent être admises pour « les travaux (constructions, ouvrages, ...) nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif notamment ceux liés à la voirie ou à l'exploitation ferroviaire ou aux déchets ou aux réseaux divers (eau potable, électricité, gaz, téléphone y compris téléphonie mobile, télédiffusion, assainissement...). » Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.
UBf2	UBf2 : Zone de faubourgs de Beauvais correspondant aux faubourgs Saint-André, Saint-Jacques et Saint-Jean, et aux quartiers anciens de Marissel, Voisinlieu, Saint-Just des Marais et Notre-Dame du Thil	

UBg	UBg : Zone de constructions denses et discontinues correspondant aux grandes opérations d'habitat collectif	Absence d'interdiction d'occupations et d'utilisations des sols concernant les réseaux. Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.
UBp1	UBp1 : Zone d'habitat pavillonnaire	Absence d'interdiction d'occupations et d'utilisations des sols concernant les réseaux.
UBp2	UBp2 : Zone d'habitat pavillonnaire diffus dans les années 60, ou plus récemment sous forme d'opérations d'ensemble	Le chapitre 4.2.1 stipule que des implantations différentes des règles générales peuvent être admises pour « les travaux (constructions, ouvrages, ...) nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif notamment ceux liés à la voirie ou à l'exploitation ferroviaire ou aux déchets ou aux réseaux divers (eau potable, électricité, gaz, téléphone y compris téléphonie mobile, télédiffusion, assainissement...). » Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.
UPae	UPae : Zone de l'aéroport	Absence d'interdiction d'occupations et d'utilisations des sols concernant les réseaux. Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.
UPai	UPai : Zone économique à dominante d'activités de production industrielle et artisanale	Absence d'interdiction d'occupations et d'utilisations des sols concernant les réseaux. Le chapitre 6.2.1 stipule que des implantations différentes des règles générales peuvent être admises pour « les travaux (constructions, ouvrages, ...) nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif notamment ceux liés à la voirie ou à l'exploitation ferroviaire ou aux déchets ou aux réseaux divers (eau potable, électricité, gaz, téléphone y compris téléphonie mobile, télédiffusion, assainissement...). » Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.
UPe	UPe : Zone des grands sites d'équipements publics et/ou d'intérêt collectif	Absence d'interdiction d'occupations et d'utilisations des sols concernant les réseaux. Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.
UPnov	UPnov : Zone restant à construire de Novaparc	Absence d'interdiction d'occupations et d'utilisations des sols concernant les réseaux. Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.
UPp	UPp : Zone d'habitat composée majoritairement de maisons individuelles	Absence d'interdiction d'occupations et d'utilisations des sols concernant les réseaux. Le chapitre 3.2.1 stipule que des implantations différentes des règles générales peuvent être admises pour « les travaux (constructions, ouvrages, ...) nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif notamment ceux liés à la voirie ou à l'exploitation ferroviaire ou aux déchets ou aux réseaux divers (eau potable, électricité, gaz, téléphone y compris téléphonie mobile, télédiffusion, assainissement...). » Le projet est donc compatible avec le règlement de ce zonage.

4.2 Le Plan de Prévention des Risques Inondation Vallée du Thérain Aval

Le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) de la vallée du Thérain aval, approuvé le 13 octobre 2005, régit l'urbanisme et l'aménagement face aux crues de 24 communes de l'Oise (dont Beauvais, Mouy et Montataire), faisant suite aux crues majeures de 1999 et 2001.

Pour rappel, le réseau de chaleur passe par des :

- Zones rouges composées de zones naturelles inondables soumises à un risque moyen dont certaines sont vouées à l'expansion des crues du Thérain ; les espaces concernés coïncident avec les zones non urbanisées soumises à un risque moyen ;
- Zones bleues caractérisant des zones urbanisées soumises à un risque faible à moyen ;

Le règlement du PPRI de la Vallée du Thérain Aval précise les dispositions applicables par zone.

Analyse des dispositions applicables en zone rouge (Article 3) :

L'article 3.2 précise les travaux et installations autorisées.

Parmi ces derniers, il est autorisé :

3.2.15

Pour les constructions et installations d'intérêt général **existantes (à compter de l'approbation du Plan de Prévention du Risque Inondation du Thérain aval)**, notamment liées aux traitements des **eaux usées** et à la distribution de l'**eau potable**, toutes précautions utiles doivent être mises en oeuvre pour éviter les risques de pollutions en cas de crues.

Le réseau de chaleur ne pourra créer de pollution car il contiendra uniquement de l'eau adoucie ne présentant pas de risque pour l'environnement. L'eau envoyée dans le réseau sera analysée en continu afin de s'assurer de sa conformité.

Les canalisations seront dotées d'un système de détection de fuite permettant de localiser la fuite et donc d'intervenir rapidement pour la colmater. Le système retenu assure la surveillance à distance 24h/24 et 7j/7 du réseau de canalisations au moyen d'appareils de mesure. Les données sont envoyées automatiquement à un serveur, de sorte que l'opérateur soit informé en permanence de l'état du réseau et du déclenchement éventuel d'une alarme. L'opérateur peut avoir accès au système en tout lieu via un périphérique connecté à internet. Dans une situation d'urgence, il peut rapidement prendre les décisions qui s'imposent pour résoudre un problème.

Le réseau sera d'ailleurs doté de vannes de sectionnement afin d'isoler la partie de réseau défectueuse.

Pour tous les travaux autorisés au titre de l'article 3.2, les dispositions suivantes sont prescrites afin d'éviter ou de réduire les conséquences des inondations :

- Protéger les matériaux utilisés en dessous de la cote de la crue de référence pour résister à une immersion prolongée, ou utiliser des matériaux supportant l'humidité, notamment :
 - traitement anti-corrosion des parties métalliques des ossatures de constructions ;
 - pas de liants à base de plâtre ;
 - éviter les revêtements de sols ou de murs sensibles à l'humidité ;
 - utiliser des matériaux hydrofuges pour l'isolation.
- Installer au-dessus de la cote de la crue de référence :
 - les appareils électro-ménagers ;
 - les équipements électriques, électroniques, et micro-mécaniques ;
 - les installations de chauffage (chaudière, cuve de combustibles).
- Séparer le réseau électrique d'alimentation du niveau inondable, du réseau des autres niveaux.
- Mettre en place un clapet anti-retour, pour tout réseau pluvial ou unitaire, en cas de débordement ou de mise en charge du réseau.

Le projet est compatible avec ces prescriptions.

Analyse des dispositions applicables en zone bleue (Article 6) :

L'article 6.2 précise les travaux et installations autorisées.

Parmi ces derniers, il est autorisé :

6.2.9.

Sont autorisées les constructions et installations nouvelles liées aux différents **réseaux** (notamment réseaux d'eaux potables ou usées), à condition de prendre toutes dispositions pour supprimer tout risque de pollution en périodes de crues.

Comme pour la zone rouge, le projet de réseau de chaleur est compatible.

4.3 Compatibilité du projet au SRADET

Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) a été remplacé dans la région Hauts-de-France par le **SRADET** (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires), qui intègre les orientations climats, airs et énergies.

Les enjeux associés au climat, à l'air et l'énergie, doivent être intégrés dans un schéma traitant des différentes politiques de développement durable - le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADET).

Adopté en séance plénière le 30 juin 2020, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADET) des Hauts-de-France a dû évoluer pour intégrer les nombreuses lois nécessitant une précision et une adaptation de ses enjeux et de ses objectifs.

La Région Hauts-de-France a ainsi élaboré de nouvelles propositions, validées en séance plénière le 21 novembre 2024.

Afin d'atteindre ses objectifs, le SRADET a identifié plusieurs leviers. Le réseau de chaleur urbain est identifié à plusieurs reprises, notamment dans la règle N° 24 :

« Les SCoT et PLU(I) doivent privilégier des projets d'aménagement (renouvellement, extension) favorisant :

- la mixité fonctionnelle permettant les courts déplacements peu ou pas carbonés, notamment au sein des différents pôles de l'ossature régionale;*
- la biodiversité en milieu urbain, notamment par le développement d'espaces végétalisés et paysagers valorisant les espèces locales ;*
- l'adaptation au changement et à la gestion des risques climatiques, dont la gestion de la raréfaction de l'eau potable, des inondations et des pollutions de l'eau et la gestion des épisodes de forte chaleur*
- des formes urbaines innovantes contribuant à la réduction des consommations d'énergie, favorables à la production d'énergies renouvelables et au raccordement aux réseaux de chaleur;*
- un bâti économe en énergie, conçu écologiquement et résilient au changement climatique »*

La règle 24 du SRADET répond aux objectifs suivants :

- 22 « Rééquilibrer l'offre commerciale en faveur des centres villes et des centres bourgs (GEE) »*
- 23 « Produire du logement à la hauteur des besoins et en cohérence avec l'armature régionale (LGT) »*
- 24 « Réduire la consommation des surfaces agricoles, naturelles et forestières (GEECAE) »*
- 26 « Développer des modes d'aménagement innovants et prenant en compte les enjeux de biodiversité et de transition énergétique (GEEBIO) »*
- 27 « Améliorer l'accessibilité des services au public - une articulation du SRADET et des SDAASP (EETDTRx) »*
- 31 « Réduire les consommations d'énergie et des gaz à effet de serre (CAE) »*

- 32 « Améliorer la qualité de l'air en lien avec les enjeux de santé publique et de qualité de vie (CAE) »
- 33 « Développer l'autonomie énergétique des territoires et des entreprises (CAE) »,
- 38 « Adapter les territoires au changement climatique (CAE) »

Le SRADDET précise que :

« À l'horizon 2031, pour les réseaux de chaleur urbains, il s'agit à la fois de :

- convertir les chaufferies de réseaux de chaleur urbain existantes aux énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) pour atteindre une part des énergies renouvelables et de récupération dans les réseaux de chaleur de 66 % en 2031 (soit une multiplication par 4 de la chaleur renouvelable dans les réseaux entre 2015 et 2031), en valorisant en priorité les énergies fatales des sites industriels, des énergies issues des déchets (centres de valorisation énergétique, Combustibles Solides de Récupération) dans le respect de la hiérarchie des modes de traitement des déchets, la géothermie, le solaire (env. 1 Mm²) ;*
- développer les réseaux de chaleur et de froid en connectant 100 000 équivalents logements supplémentaires. »*

L'extension du réseau de chaleur urbain permettra, à lui seul, de participer aux objectifs du SRADDET sur le territoire du Beauvaisis.

Ainsi, au vu de ces éléments le projet est nécessaire à l'atteinte de plusieurs objectifs du SRADDET des Hauts-de-France.

4.4 Le PCAET du Beauvaisis

Le PCAET du Beauvaisis, adopté le 11 décembre 2020, s'organise en cinq thèmes majeurs et un volet gouvernance, regroupant 24 axes stratégiques, 36 actions et 112 mesures. Il a fait l'objet d'une évaluation et d'une déclaration environnementales conformément au code de l'environnement.

Le plan climat air énergie territorial du Beauvaisis s'articule de la façon suivante :

- 5 thèmes principaux et un 6ème sur la gouvernance
- 24 axes stratégiques
- 36 actions
- 112 mesures

Parmi les actions et les mesures présentées sont précisées :

- Développer les énergies renouvelables dans l'habitat collectif et les réseaux de chaleur
- Moderniser des systèmes de chauffage et leur remplacement par des systèmes plus performants ou utilisant des énergies renouvelables ; en particulier, remplacement des chauffages au bois vétustes (enjeu de qualité de l'air)
- Déployer les énergies renouvelables : utiliser les bâtiments tertiaires comme levier pour les réseaux de chaleur
- Substituer des énergies renouvelables aux énergies fossiles

Ainsi, au vu de ces éléments le projet est nécessaire à l'atteinte de plusieurs objectifs du PCAET du Beauvaisis.