



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

MRAe

**Mission régionale d'autorité environnementale
BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ**

Construction d'un parc photovoltaïque sur la commune de Tonnerre (89)

Absence d'avis émis par la MRAe dans le délai de deux mois prévu à l'article R 122-7 du code de l'environnement

Absence d'avis du 2 juillet 2023 / BFC-2023-3857



**MINISTÈRE
DES ARMÉES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**État-major des Armées
État-major de zone de défense de Metz
Division appui des formations**

Metz, le 26 JUIL. 2023
N° 503734 /ARM/EMA/EMZD Metz
/DIV.ADF/BSI/SSEU/NP
EP3805

Le général de corps d'armée Alexandre d'ANDOQUE de SÉRIÈGE,
gouverneur militaire de Metz,
officier général de zone de défense et de sécurité Est,
commandant de zone terre Nord-est,
commandant des forces françaises
et de l'élément civil stationnés en Allemagne

à

Monsieur le directeur départemental des territoires de l'Yonne.

OBJET : Parc photovoltaïque – Tonnerre (89).

RÉFÉRENCE : Courriel du 21 juillet 2023.

Par correspondance visée en référence, vous me consultez à propos du permis de construire en vue de l'installation d'un parc photovoltaïque au sol, sur la commune de Tonnerre.

En réponse, j'ai l'honneur de vous faire connaître que je n'émetts aucune objection à cette demande.

En effet, aucun immeuble militaire ne se trouve dans le périmètre d'implantation et ce dernier n'impacte pas les servitudes d'utilité publique relevant du ministère des Armées.

Toutefois, je me permets de vous signaler qu'il vous faut également recueillir l'avis de la Sous-direction régionale de la circulation aérienne militaire Nord – division environnement aéronautique – BA 705 – RD 910 – 37 076 TOURS cedex 02 mail : dsae-dircam-sdrcam-nord-envaero.chef.fct@intradef.gouv.fr car il s'agit d'un obstacle de moins de 50 mètres.

Pour le commandant de zone Terre Nord-est et par délégation,
le colonel (T) Dominique LAMBERT,
commandant la division appui des formations

LISTE DE DIFFUSION

DESTINATAIRE :

- DDT de l'Yonne.

COPIES :

- COMBdD Orléans ;
- DMD 89 Auxerre ;
- ESID/DGP/BAD Rennes ;
- SDRCAM – BA 705 – section environnement aéronautique.



**PRÉFET
DE L'YONNE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Auxerre, le lundi 21 août 2023

**Direction de la Santé Publique - Santé-environnement
Unité territoriale de l'Yonne**
Affaire suivie par : Bruno BARDOS
Courriel : ars-bfc-dsp-se-89@ars.sante.fr

Téléphone : 06.82.80.65.79.

Le directeur de la santé publique

à

**Direction Départementale des Territoires
de l'Yonne
3 rue Monge
BP 79
89011 AUXERRE CEDEX**

Objet : TONNERRE - Demande de Permis de PC 089 418 22 00011 : Parc photovoltaïque au sol.
Ref : votre transmission en date du 21/07/2023

Par transmission citée en référence, vous sollicitez mon avis concernant le projet présenté par NEOEN SA et relatif à l'implantation d'une centrale photovoltaïque sur la commune de TONNERRE – section ZI numéro 23, 25, 26 et 28.

Le terrain concerné correspond actuellement à une zone en friches.
Le projet s'étend sur 7,7 ha.

Rappel du projet et de son contexte :

L'opération est située en périmètre de protection éloignée du forage du « Petit Béru », protégé par arrêté de DUP en date du 27 Décembre 1996. Cette ressource est un point stratégique pour l'alimentation en eau potable par le Syndicat des Eaux du Tonnerrois.

Impact sur l'eau potable :

Les servitudes décrites dans l'arrêté de DUP du captage indiquent que « l'ouverture et le remblaiement des excavations seront préalablement soumis à l'avis d'un géologue agréé du département et pourront éventuellement ne pas être autorisés. »

Les parcelles ZI n°23, 25 et une partie des parcelles ZI n°26 et 28 sont concernées.

Le projet prévoit :

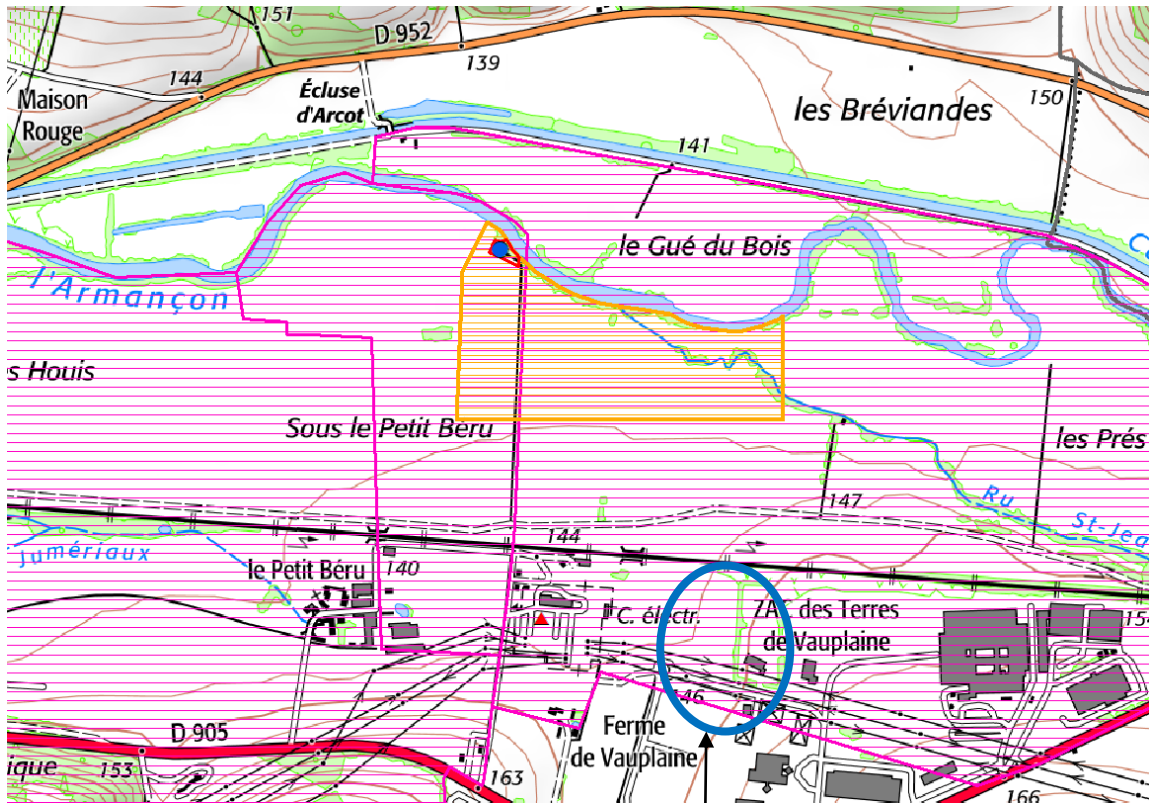
- des plots ou longrines en béton encaissés dans le sol pour la pose des tables ;
- des dalles en béton pour les postes de conversion et de livraison ;
- la pose de câbles enterrés (70 à 90 cm) ;
- la création de voiries.

Ainsi, je demande que ce projet soit **soumis à l'avis d'un hydrogéologue agréé** afin de préserver la qualité et de garantir la sécurité de la ressource en eau potable.

**P/le directeur de la santé publique,
L'ingénieur d'études sanitaires,**



Bruno BARDOS



Légende:

- Captage d'eau potable
- ▭ Périmètre de protection immédiate
- ▭ Périmètre de protection rapprochée
- ▭ Périmètre de protection éloignée

Projet



**PRÉFET
DE LA RÉGION
BOURGOGNE-
FRANCHE-COMTÉ**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Service régional de l'archéologie

Affaire suivie par :
Frank FAUCHER
03 80 68 50 15

frank.faucher@culture.gouv.fr

Références : **FF/2023/1672**

**Direction régionale
des affaires culturelles**

Le Préfet de région

à

Direction départementale des territoires de l'Yonne

3 Rue Monge
BP 79
89000 AUXERRE

À l'attention de M. Emilien LAGALIS,

Dijon, le **03 AOUT 2023**

Objet : Archéologie préventive – Réception d'un dossier d'aménagement
Références : TONNERRE (YONNE), Parc photovoltaïque
PC08941822O0011
Votre courrier du 21 juillet 2023
Livre V du Code du patrimoine

Vous m'avez transmis le dossier d'aménagement visé en référence afin que j'évalue son impact sur d'éventuels vestiges archéologiques et que je détermine, le cas échéant, les mesures d'archéologie préventive nécessaires à mettre en œuvre.

J'ai l'honneur d'en accuser réception à la date du 21 juillet 2023.

Après examen du dossier et la proposition faite par le porteur de projet de respecter la zone archéologique par la pose de longrine sans aucuns affouillements, ce projet ne donnera pas lieu à une prescription d'archéologie préventive.

Mes services se tiennent à votre disposition pour vous apporter toutes les informations que vous jugerez utiles.

Pour le Préfet de la région Bourgogne-Franche-Comté,
et par délégation,
Pour la Directrice régionale des
affaires culturelles, et par subdélégation,
Le Conservateur régional de l'archéologie

Marc TALON

Affaire suivie par : Pierre MALLET
Service Biodiversité Eau Patrimoine
Département Biodiversité
Tel : 03 39 59 63 09
Courriel : pierre.mallet@developpement-durable.gouv.fr

Besançon, le 14 septembre 2023

Le chef adjoint du Département Biodiversité
à
DDT89
Emilien Lagalis, adjoint au chef de l'unité ADS

OBJET : *Permis de construire parc photovoltaïque au sol sur la commune de Tonnerre (89)*
REFER : *Dossier n°2166*

Par mail en date du 24 juillet 2023, le service Biodiversité, Eau, Patrimoine de la DREAL est sollicité pour donner son avis sur le volet espèces protégées du projet de parc photovoltaïque de la commune Tonnerre (89).

Vous trouverez ci-après l'analyse et la contribution du Département Biodiversité sur l'étude d'impact jointe au dossier.

Préalable et contexte

Le projet, d'une emprise clôturée de 7,7 hectares, concerne la construction d'un parc photovoltaïque sur la commune de Tonnerre.

La future zone d'installation potentielle (ZIP) du parc est incluse dans 2 ZNIEFF de type 2. Un total de 8 Znieff de type 1, de 2 Znieff de type 2 et 2 zones Natura 2000 sont inclus dans un rayon de 10 km autour de la ZIP.

En termes de continuités écologiques, le site n'est inclus dans aucun corridor ni réservoir de biodiversité de la trame verte et bleue.

Résultats des inventaires Habitats/Flore/Faune

Les recherches bibliographiques ont été bien réalisées et les inventaires sont proportionnés aux enjeux.

Habitats et flore

▪ Habitats

14 habitats naturels et semi-naturels ont été recensés. 22,1 % de la ZIP est occupé par des habitats d'intérêts communautaires (prairies mésophiles eutrophes 21 % de la ZIP et hêtraies-chênaies 1,1 % de la ZIP). Les cultures céréalières représentent l'habitat majoritaire sur la ZIP avec 42,1 % de recouvrement. 0,38 ha de zones humides en bon état de conservation sont présents sur la ZIP

▪ Flore

178 espèces végétales ont été identifiées au cours des inventaires, mais aucune espèce protégée.

▪ Espèces exotiques envahissantes

2 espèces exotiques envahissantes ont été identifiées sur la ZIP.

Faune

▪ Avifaune

71 espèces d'oiseaux ont été contactés lors des inventaires en période de reproduction, dont **55 espèces protégées**. Parmi les espèces patrimoniales protégées présentes, on trouve notamment à minima un couple de **Pies-grièches écorcheur** (LC, dont les effectifs bourguignons ont diminué de 17 % entre 2002 et 2013), à minima 2 couples de **Bruants jaunes** (VU, dont les effectifs bourguignons ont diminué de 38 % entre 2002 et 2013), 5 individus de **Chardonnerets élégants** (VU, dont les effectifs bourguignons ont diminué de 49 % entre 2001 et 2013) et 2 couples de **Tarier Pâtre** (LC, dont les effectifs bourguignons ont diminué de 21 % entre 2002 et 2013).

11 espèces migratrices ont été contactées dont le **Pipit farlouse** (VU).

19 espèces hivernantes ou de passages ont été contactés dont la **Bécassine des marais** (CR) et le **Bruant des roseaux** (VU).

▪ Chiroptères

Gîtes :

12 arbres gîtes potentiels sont présents sur la ZIP mais aucun ne présente de traces d'occupation par des chiroptères.

Écoutes :

12 espèces de chiroptères ont été recensées au cours des échantillonnages sur un total de 25 espèces présentes en Bourgogne. Parmi les espèces contactées, on trouve notamment le **Grand rhinolophe** (EN), la **Barbastelle d'Europe** (NT) et la **Noctule commune** (DD en Bourgogne, VU en France) dont l'abondance en France a diminué de 88 % entre 2006 et 2019.

▪ Mammifères (hors chiroptères)

1 espèce de mammifère non protégée a été identifiée lors des inventaires, le **Renard roux** (LC). Quatre autres espèces non protégées sont susceptibles d'être présentes.

▪ *Herpétofaune*

3 espèces d'amphibiens protégées ont été contactées lors des inventaires et 5 espèces non contactées sont également potentiellement présentes dont le **Triton ponctué (EN)**.

1 espèce de reptile protégée a été identifiée, le **Lézard des murailles (LC)**. Deux autres espèces protégées sont susceptibles d'être présentes.

▪ *Entomofaune*

16 espèces de rhopalocères ont été contactées sur la ZIP dont **2 espèces patrimoniales**.

3 espèces d'odonates non protégées ont été contactées sur la ZIP.

19 espèces d'orthoptères ont été contactées sur la ZIP dont **1 espèce patrimoniale** le Criquet des jachères.

Enjeux et impacts du projet par rapport aux éléments contenus dans le dossier

Les enjeux et les impacts du projet sur les habitats et la faune sont bien évalués, et ce même pour les espèces non contactées mais susceptibles d'être présentes.

Analyse de la séquence Eviter-Réduire-Compenser (ERC) mise en œuvre dans le dossier

Le choix de la variante du projet et les mesures d'évitements associées permettent d'éviter les zones ayant le plus d'enjeux environnementaux.

Les nombreuses mesures de réductions, au nombre de 12, permettent de réduire significativement les impacts du projet après évitement notamment grâce à l'adaptation des distances entre les tables et la création de microhabitats : pierriers, haies, garenne.

Conclusion :

Les mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivis proposés dans le dossier permettent de réduire les atteintes aux espèces protégées à un niveau d'impact nul. **Il n'est alors pas besoin de demander une dérogation au titre des espèces protégées sous réserve que l'ensemble des mesures listées dans l'étude d'impact soit mise en place.**

Le chef adjoint du Département Biodiversité

Copie :

OFB SD 89

Projet de centrale photovoltaïque présenté par la société NEOEN

Zone d'activité de Vauplaine (Tonnerre, (89))

Avis d'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique

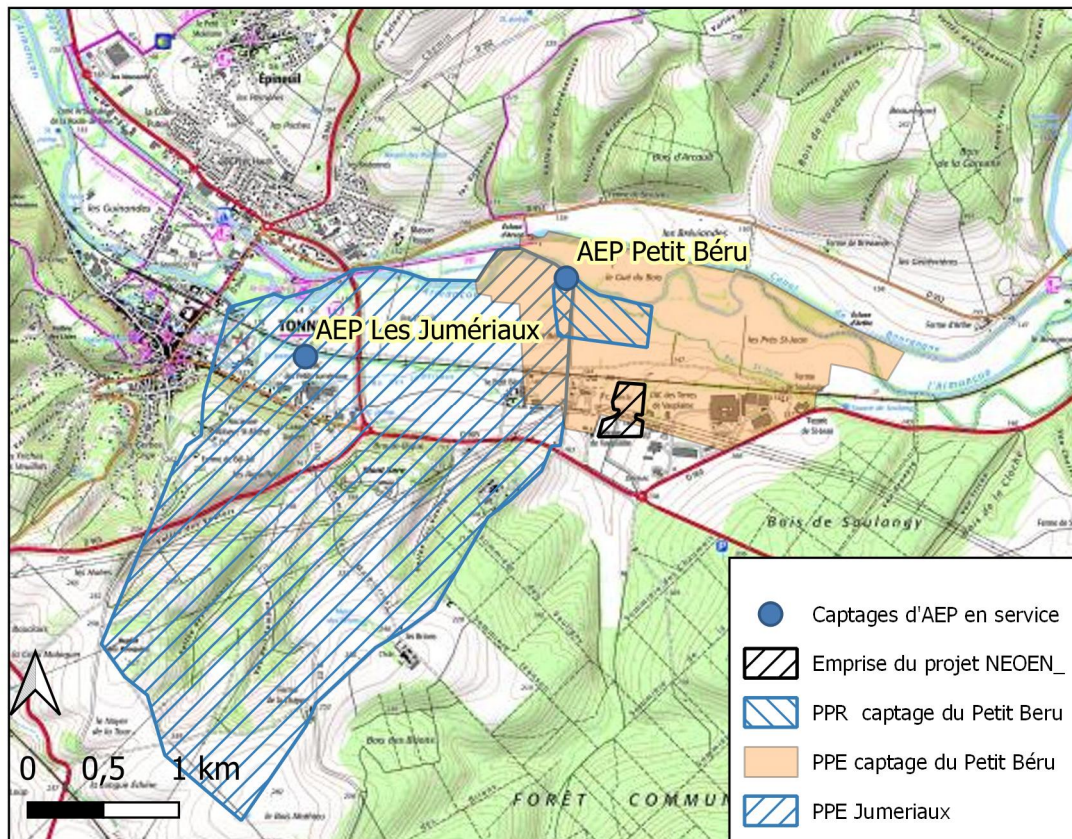


Figure n° 1: Localisation du projet

Par Claude FOURNIER
Docteur en Géologie,
Hydrogéologue agréé pour le département de l'Yonne

Octobre 2023

TABLE DES MATIERES

1- OBJET DE L'AVIS	4
1-1 INTERVENANTS	4
1-2 VISITE DU SITE	4
1-3 DOCUMENTATION UTILISEE	5
2 - PRESENTATION DU PROJET	7
3- CONTEXTE NATUREL DU PROJET	7
3-1 TOPOGRAPHIE	7
3-2 HYDROLOGIE	7
3-3 GEOLOGIE	8
3-4 PEDOLOGIE	8
3-5 - STABILITE DES TERRAINS ET PHENOMENE D'EROSION.....	8
4-HYDROGEOLOGIE.....	14
4-1 POINTS D'EAU PROCHES	14
4-2 DESCRIPTION DE L'AQUIFERE CONCERNE.....	15
4-3 PIEZOMETRIE	15
4-4 COMPLEMENT D'INFORMATION DEMANDE	20
4.4 ZONE D'APPEL DU CAPTAGE DU PETIT BERU.....	20
5- CONSEQUENCES DES SERVITUDES INSTITUTEES PAR LA DUP DU CAPTAGE.....	24
6- RISQUE DE POLLUTION EN CAS D'INCENDIE DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES.....	24
6-1 ACCIDENTOLOGIE	25
6-2 MODE D'INTERVENTION DES POMPIERS.....	26
6-3 SUBSTANCES SUSCEPTIBLES D'ETRE RELARGUEES.....	27
6-3-1 Cellules en couches minces :	27
6-3-2 Cellules en silicium cristallin.....	27
6-3 UTILISATION DU LOGICIEL TRAC	28
6-4 CONCLUSION SUR LE DANGER LIE A UN INCENDIE DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUE	32
6-5 MESURES PREVUES POUR LE PROJET NEOEN.	32
6-6 AUTRES MESURES POUR REDUIRE LES CONSEQUENCES D'UN INCENDIE	33
7- INVENTAIRE DES AUTRES IMPACTS ET DANGERS.....	33
7-1 METHODOLOGIE SUIVIE	33
7-2 IMPACT DU PROJET.....	33
PHASE D'INSTALLATION.....	33
7-2-1 Aménagement de la zone de chantier.....	33
7-2-1-1 Création de voies d'accès.....	33
7-2-1-2 Stockage de produits dangereux.....	34
7-2-1-3 Assainissement du chantier.....	34
7-2-1-4 Circulation des véhicules de chantier et de transport	35
7-2-1-5 Entretien des véhicules, utilisation de groupes électrogènes	35
7-2-1-6 Modification de la topographie du site.....	36
7-2-1-7 Pose ou construction des supports des panneaux solaires	36
7-2-1-8 Implantation d'abris préfabriqués ou construction de bâtiments pour les équipements électriques et la maintenance.....	37
7-2-1-9 Pose de câbles et de boîtes de jonction enterrées.....	37
PHASE D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE.....	37
7-2-2 Utilisation de véhicules.....	37
7-2-3 Utilisation de divers matériaux pour le montage des modules	38
7-2-4 Recouvrement du sol par des modules	38
7-2-5 Utilisation d'équipements électriques (onduleurs, transformateurs, poste de livraison, câbles, modules, etc...).....	39
7-2-6 Opérations de maintenance effectuées par des agents extérieurs à la production et/ou la distribution d'eau.....	39
7-2-7 Nettoyage des surfaces des modules	39

7-2-8 Entretien de la végétation de la parcelle;	40
7-2-9 Bris de panneaux.....	40
PHASE DE DEMANTELEMENT	41
7-2-10 Déconstruction des installations.....	41
8- CONCLUSION ; AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE	42
ANNEXE1 : TABLEAU V DU DOCUMENT DE L'ANSES (2011)	43

LISTE DES FIGURES

Figure n° 1: Localisation du projet.....	1
Figure n° 2: Plan de masse du projet.....	6
Figure n° 3: Carte topographique	9
Figure n°4: Carte géologique	11
Figure n° 5: Coupe géologique.....	13
Figure n° 7: Coupe du piézomètre BSS001CPSB.....	17
Figure n° 8: Implantation des piézomètres BSS001CPSA et BSS001CPSB;.....	18
Figure n° 9: carte des mesures piézométriques disponibles.....	19
Figure n° 10: zone d'appel et isochrones du captage (épaisseur nappe : 5 m)	22
Figure n° 11: Zone d'appel et isochrones du captage (épaisseur de la zone saturée: 14,2m)..	23
Figure n° 12: Extrait d'une page de saisie du logiciel TRAC (BRGM) concernant le modèle radial convergent.	29
Figure n° 13 : Résultat des simulations obtenues avec TRAC.....	30

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n° 1: Succession lithologique	10
Tableau n° 2: Points d'eau cités dans le textes et dans les cartes	12
Tableau n° 3: Paramètre utilisés pour le calcul de la zone d'appel du captage	21
Tableau n° 4: Accidents impliquant des centrales photovoltaïques au sol (ARIA).....	25
Tableau n° 5: Produits de dégradation thermique du PEVA, limite de qualité et niveau guide pour l'eau de boisson	28
Tableau n° 6 : Paramètres utilisés pour les calculs avec TRAC	29
Tableau n° 7: Estimation des surfaces de panneaux incendiés et concentration maximales en fonction de la masse de polluant injectée.....	31

1- Objet de l'avis

1-1 Intervenants

A la demande de :

L'Agence Régionale de Santé Bourgogne Franche Comté (ARS)
Unité territoriale Santé Environnement,
14 bis rue Guynemer
891010 AUXERRE Cedex
(Contact : bruno.bardos@ars.sante.fr)

Et pour le compte de la Société

NEOEN
22 rue Bayard
75008 PARIS
(Contact : cecile.angelini@neoen.com)

Et sur proposition de Mr Jérôme GAUTIER, hydrogéologue coordinateur, Monsieur le Directeur Général de l'ARS Bourgogne Franche-Comté m'a sollicité par courrier du 12 septembre 2023 pour rendre un avis sanitaire concernant un projet de centrale photovoltaïque déposé par NEOEN et concernant la commune de Tonnerre (Yonne).

Cette centrale sera implantée dans la vallée de l'Armançon, 2,8 km à l'amont du centre du bourg, dans la Zone d'Activité de Vauplaine (voir fig.1 et fig.2). Le projet prévoit d'occuper 7,7 hectares actuellement inutilisés. Il est en partie situé dans le Périmètre de Protection Eloignée (PPE) du captage d'eau potable du « Petit Béru » (indice BSS001CPRX), et à l'amont de celui du captage des Jumériaux (BSS001CPRA et BSS001CPQW). Ces captages sont un gros enjeu pour l'alimentation en eau potable de la collectivité.

L'arrêté préfectoral de DUP du captage du « Petit Béru » en date du 27 décembre 1996 a instauré un PPE et les servitudes afférentes. Ces servitudes indiquent que, dans le PPE, « *L'ouverture et le remblaiement des excavations seront préalablement soumis à l'avis d'un géologue agréé du département et pourront éventuellement ne pas être autorisées* ».

Le projet prévoit plusieurs aménagements qui ont motivés la commande de cet avis :

- Des plots (jusqu'à 3 m de profondeur) ou des longrines en béton encaissés dans le sol pour la pose des tables,
- La pose de câbles enterrés à 70 à 90 cm,
- La création de voiries,

1-2 Visite du site

Le matin du jeudi 5 octobre 2023, j'ai pu visiter le site en compagnie de :

- Madame Cécile ANGELINI, Chef de Projets NEOEN,
- M Bruno BARDOS, ingénieur d'études sanitaires ARS 89.

A la suite de la visite, j'ai poursuivi seul ma mission en observant quelques sites proches.

1-3 Documentation utilisée

Les documents suivants ont servi de base pour émettre mon avis, avec, en complément, la visite du site et de ses environs :

- Arrêté du 30 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique
- ARRETE PREFECTORAL 92-00641 déclarant d'utilité publique l'établissement de périmètres de protection autour du captage des "Jumériaux" à TONNERRE, 01/04/1992 ;
- ARRETE PREFECTORAL -96/01359 déclarant d'utilité publique l'établissement de périmètres de protection autour du captage du "Petit Béru", situé à TONNERRE. 27/12/1996 ;
- BILLARD G et FORTE JC, Détermination des périmètres de protection des captages de l'Yonne, Tonnerre, les Jumeriaux, 130, 81 SGN 064 BOU ;
- BONNION Serge ; Détermination des périmètres de protection autour du nouveau captage AEP dit du « Petit Béru », sur la commune de Tonnerre, pour le SIAEP du Tonnerrois, juillet 1993 ;
- BRGM, Notice de la carte géologique au 1/50 000 n°404 TONNERRE;
- HOCH Studio-Agence d'architecture, Permis de construire, Projet de centrale photovoltaïque au sol, Tonnerre 89700, 26/10/2022, 16 pages ;
- DGPR / SRT / BARPI Synthèse de l'accidentologie liée aux panneaux photovoltaïques ; Ministère en charge du Développement durable n° de requête : 13893
- INRS, fiche de l'Ethylène-acétate de vinyle (EVA) accessible sur Internet à https://www.inrs.fr/publications/bdd/plastiques/polymere.html?refINRS=PLASTIQUEES_polymere_38
- MICA Environnement, Centrale photovoltaïque au sol, NEOEN, Etude d'impact environnemental, Commune de Tonnerre (Yonne), ZAC de Vauplaine, Rn21.383, octobre 2022, 371 pages ;
- MICA Environnement, Centrale photovoltaïque au sol, NEOEN, étude du volet hydrogéologique, Commune de Germigny (Yonne), RN22.024, Juillet 2023 ;
- MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT, Installations photovoltaïques au sol, guide de l'étude d'impact, Avril 2011, 138 pages ;
- OMS : ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE ; Directives de qualité pour l'eau de boisson, en particulier annexe 3.3 ; 2017
- Les sites Internet suivants :
 - geoportail.fr (IGN),
 - infoterre.brgm.fr (BRGM)
 - ADES (BRGM).
- Les logiciels suivants :
 - ZAPPEL (BRGM),
 - TRAC (BRGM).

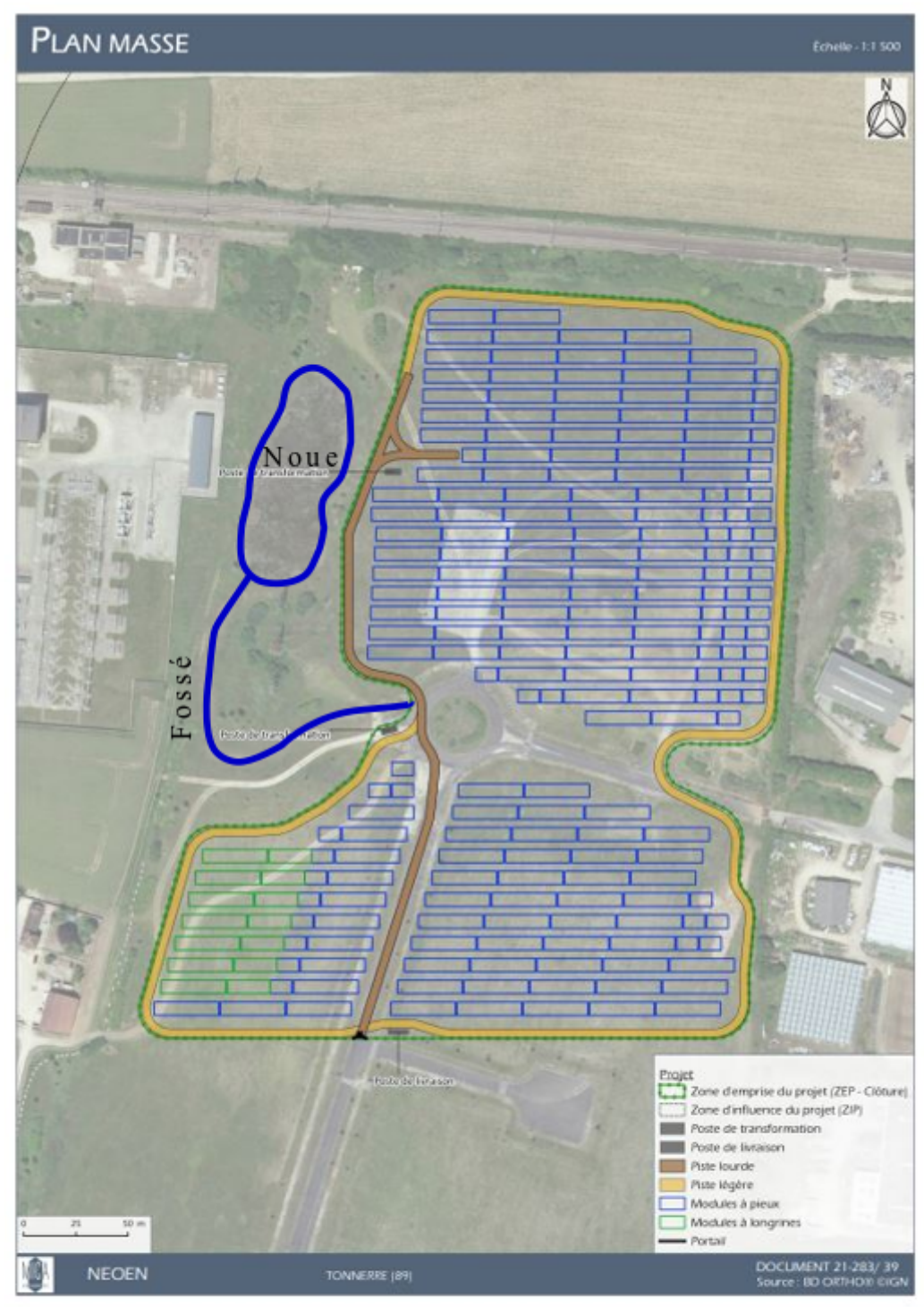


Figure n° 2: Plan de masse du projet
Adapté depuis le dossier MICA Juillet 2023 page 159

2 - Présentation du projet

NEOEN souhaite créer, puis exploiter pour une durée minimum de 30 ans une unité de production photovoltaïque, raccordée au réseau électrique de distribution sur un emplacement libre au sein de la ZAC de Vauplaine (voir figure n°2).

Il prévoit d'occuper 7,7 ha de surface clôturée pour disposer :

- 34 813 m² de panneaux photovoltaïques,
- 3 bâtiments préfabriqués pour une surface totale de 55,5 m² :
 - 2 postes de transformation du courant produit,
 - 1 local de livraison de l'électricité produite.
- Une piste pour véhicules lourds,
- Une piste pour véhicules légers faisant le tour du site
- Une clôture circonvenant le site,
- Des haies paysagères.

Le site aura une puissance crête de 8,2 MW crête et une production annuelle de 9200 MWh environ. NEOEN SA a confié à MICA Environnement la réalisation d'une étude de l'impact environnemental du projet

3- Contexte naturel du projet

3-1 Topographie

La région est marquée par une topographie en cuesta déterminée par les plateaux calcaires dont les strates sont inclinées de 2 à 3 degrés vers le nord-ouest (voir fig.3). La rivière Armançon a érodé les calcaires en créant par ses méandres une vallée large de 1,5 km dans laquelle elle a déposé ses d'alluvions.

La ZAC de Vauplaine occupe un domaine de la rive gauche de l'Armançon situé 3 kilomètres à l'amont de Tonnerre. L'ouest de la ZAC accueille un site de transport, d'interconnexion et de transformation de l'énergie électrique. La partie orientale de la ZAC est partiellement occupée par plusieurs entreprises. Entre les deux, une zone viabilisée mais encore inoccupée est envisagée pour accueillir dans sa moitié nord le projet présenté par NEOEN.

Le site du projet occupe un terrain en pente douce et régulière. L'altitude du terrain naturel descend entre 151 m au sud et 143,5 m au nord.

3-2 Hydrologie

La ZAC est donc implantée située dans la plaine alluviale de l'Armançon, en rive gauche (voir fig.3). Un petit cours d'eau pérenne, affluent de l'Armançon, le ru Saint-Jean, s'écoule entre le site et l'Armançon. Il prend sa source plus à l'est au niveau de la ferme de Soulangy. Il conflue avec l'Armançon au nord du site. Ces deux cours d'eau n'ont pas été artificialisés. Ils semblent en équilibre avec la nappe phréatique des alluvions de l'Armançon.

Un cours d'eau temporaire, le ru des Jumériaux prend sa source sous la forme d'une mare temporaire à l'est du hameau du Petit Béru. Il est canalisé sous les bâtiments et chaussées du hameau. Il rejoint l'air libre à l'ouest du hameau. Le lit ressemble à un fossé. Il était à sec lors de la visite.

Un talweg (vallée sèche) en position orthoclinale entaille le flanc sud de la vallée, entaillant les calcaires.

Les eaux pluviales s'infiltrent en grande majorité sur l'ensemble du site, à la topographie en légère pente vers le nord et principalement en herbe. L'eau qui ruisselle sur la voirie, est reprise au niveau du rond-point au centre du site par un fossé enherbé qui se dirige vers une noue d'infiltration au nord-ouest du site (voir fig.2). Elle était sèche au moment de la visite.

Sur Geoportail (IGN), le site du projet n'est pas inclus dans la zone des Plus Hautes Eaux Connues (PEHC) du bassin de la Seine. Il n'est pas réputé être en zone inondable.

3-3 Géologie

- Les formations géologiques locales sont citées dans le tableau n°1 et représentées dans les figures 4 et 5.
- La zone d'étude appartient à bordure sud-est du Bassin de Paris. Les formations sédimentaires d'origine marine, datées de l'oxfordien supérieur au kimméridgien inférieur, sont en position monoclinale. Elles plongent régulièrement de 2 à 3° en direction du nord-ouest, vers le centre du Bassin de Paris.
- La vallée de l'Armançon est en position cataclinale. Elle a entaillé la cuesta puis a déposé ses alluvions.

Il existe plusieurs petites cassures, de direction NE-SW ou NNE-SSW, de faible rejet (5 à 25 m au maximum) qui contribuent à augmenter l'abaissement progressif des couches sédimentaires. Une faille de direction NE-SW passe environ 1,2 km au sud-est de la zone d'étude.

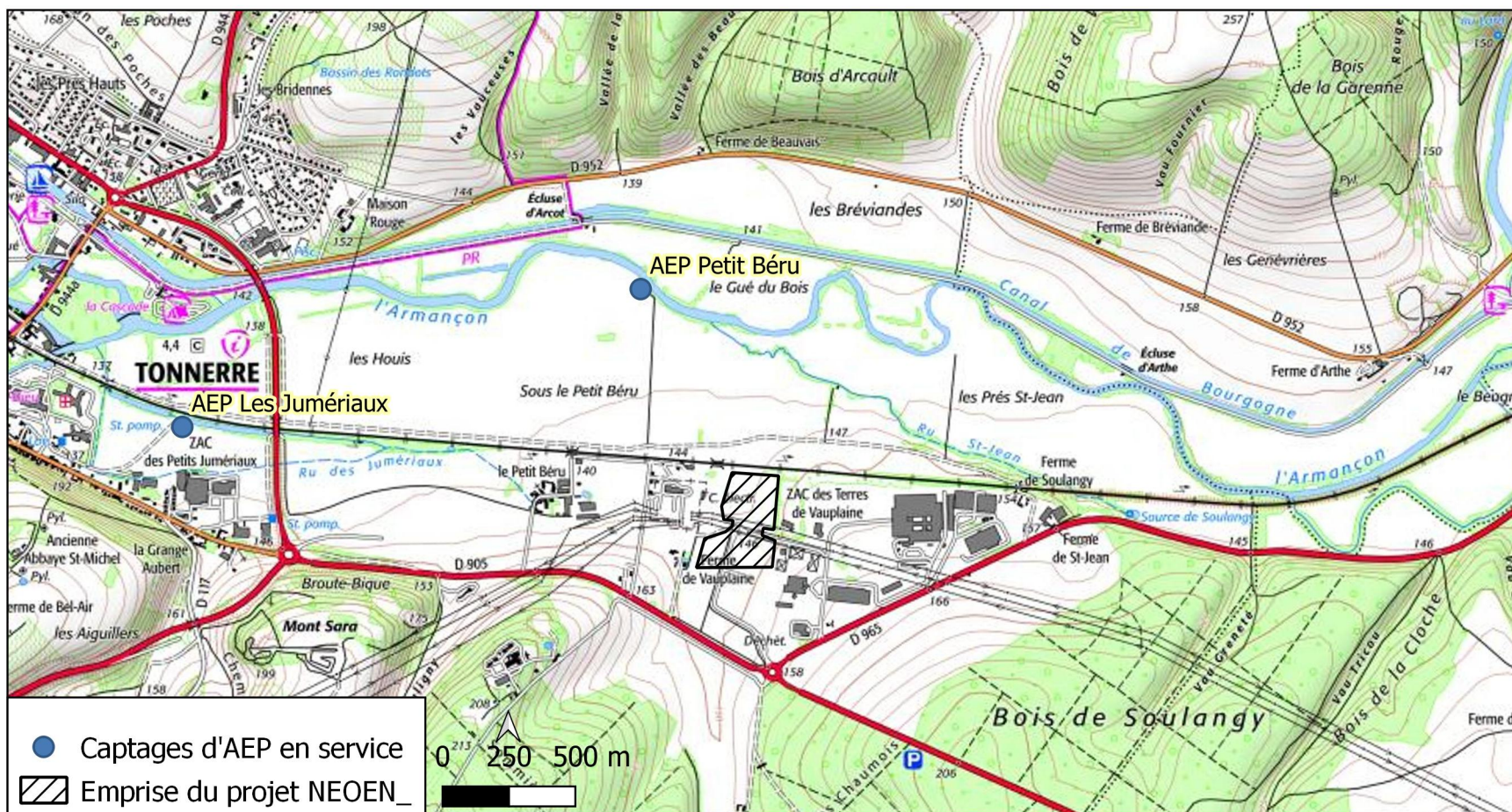
3-4 Pédologie

MICA (page 26) mentionne que, *Les sols en place sont des Calcosols (85 %), Les calcosols sont des sols moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur), développés à partir de matériaux calcaires. Ils sont riches en carbonates de calcium sur toute leur épaisseur, leur pH est donc basique. Ils sont fréquemment argileux, plus ou moins caillouteux, plus ou moins séchants, souvent très perméables ».*

Cette indication qui provient de la seule bibliographie est probable, mais il est dommage que MICA ne l'ait pas vérifiée et complétée par quelques profils pédologiques sur site (interprétation de trous à la tarière ou équivalent). Le sol en place est donc perméable, mais il semble modérément capable d'adsorber une pollution limitée. I

3-5 - Stabilité des terrains et phénomène d'érosion

La topographie de la zone d'étude est peu marquée et le secteur n'est pas sensible aux mouvements de terrains. Par ailleurs, aucune cavité souterraine n'est référencée sur la commune. Concernant le retrait gonflement des argiles, les terrains présentent un aléa faible. Par ailleurs, aucune signe d'instabilité n'a été observé lors des visites de terrains, en dehors du fossé guidant les eaux dans le bassin situé au nord-ouest au sein duquel quelques traces de ravinement ont été observées. La zone d'étude ne semble pas présenter d'enjeu lié à la stabilité des terrains.



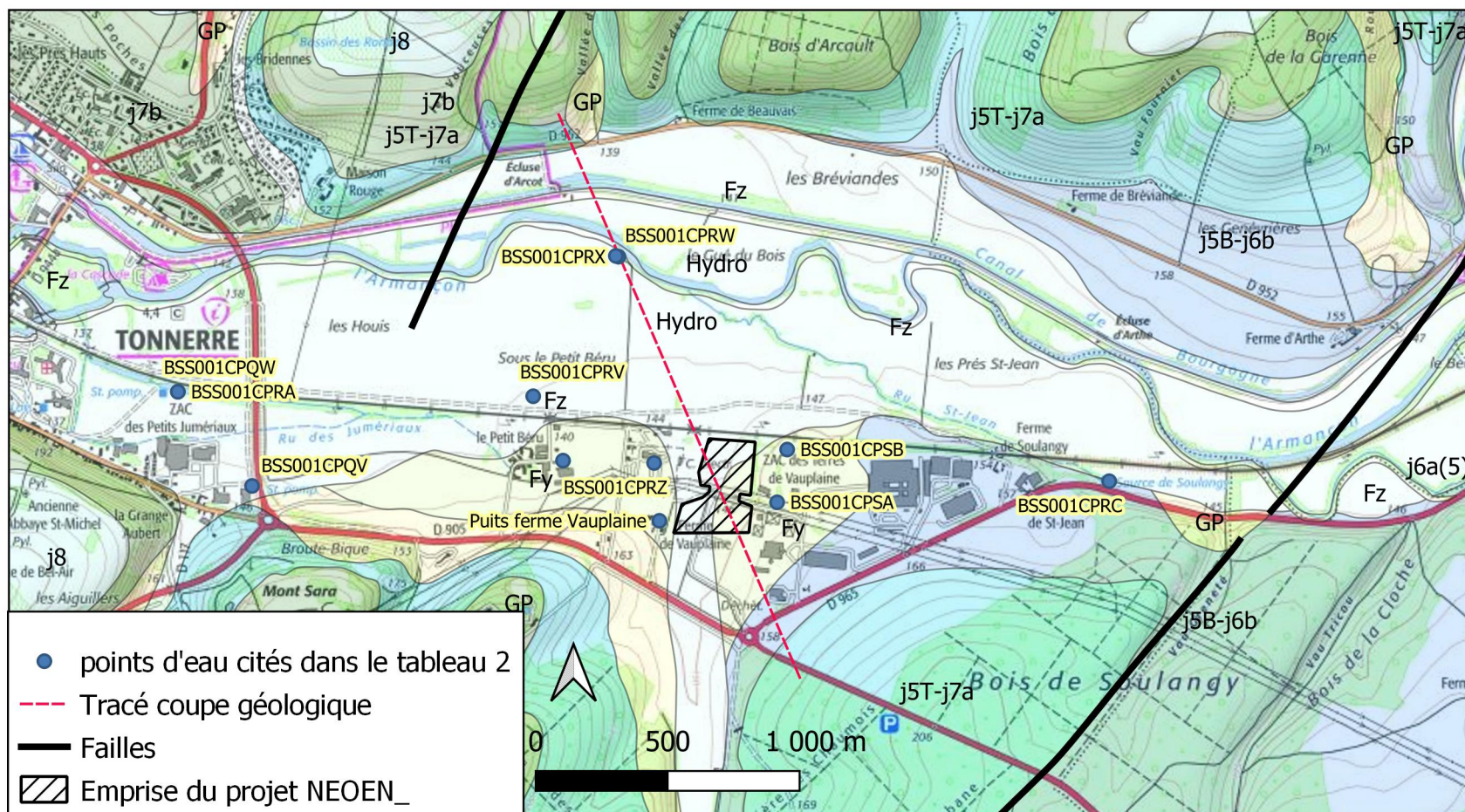
Fond topographique IGN SCAN 25 adapté sous QGIS

Figure n° 3: Carte topographique

Indice dans la carte et la coupe géologique	Etage	Description	Perméabilité
Gp	Quaternaire	Dépôts cryoclastiques de versant	Perméable
Fz	Quaternaire	Alluvions modernes : sables et graviers calcaires de petite taille et peu évolués auxquels sont mêlés de rares galets granitiques ou quartzeux. Leur épaisseur est de 6 à 7 m.	Perméable
Fy	Quaternaire	Alluvions anciennes: Graviers calcaires avec un pourcentage notable d'éléments granitiques et plus rarement des galets de quartz	Perméable
J8	Kimméridgien moyen et supérieur	Bancs calcaires assez tendres alternant avec des marnes très fossilifères. Epaisseur 60 m environ	Niveaux imperméables
j7b	Kimméridgien inférieur	Calcaire à <i>astarté</i> (calcaires compacts de teinte beige plus ou moins foncée, tantôt lithographiques, tantôt oolithiques, dans lesquels s'intercalent des niveaux graveleux à oolithes rousses disséminées. Leur épaisseur est d'environ 20 m.	Perméables
j5T-j7a	Oxfordien supérieur	Calcaire de Tonnerre: calcaire crypto cristallin, crayeux et tendre, à structure grumeleuse ou micro graveleuse. Epaisseur: 45 m.	Perméable
j5B-j6b	Oxfordien supérieur	Calcaires de Commisey et de Bazannes : calcaires sublithographiques gris ou jaunâtres, passant vers le sommet, à des calcaires lithographiques presque blancs. Ils renferment localement des niveaux un peu plus détritiques, bioclastiques, fossilifères, à passées d'oolithes roussâtres. Epaisseur 30 m.	Perméable
j6a	Oxfordien sup.	Niveau de Tanlay: calcaire légèrement marneux à «nodules» roux, à passées lumachellique N'affleurent pas dans la carte fig. 4 mais un peu plus à l'est.	Perméable
j6a	Oxfordien sup.	Calcaires de Vermenton: alternances de marnes feuilletées et de calcaires marneux sublithographiques. N'affleurent pas dans la carte fig. 4 mais un peu plus à l'est.	Niveaux imperméables

Tableau n° 1: Succession lithologique

D'après la notice de la carte géologique n°404 au 1/50 000 TONNERRE (BRGM)



Fond topographique SCAN 25 (IGN), contours de la carte géologique 1/50 000 veter harmonisée adaptés sous QGIS

Figure n°4: Carte géologique

Les formations géologiques sont identifiées par leur indice, identique à ceux du tableau n°1

n°	Indice	ancien indice BRGM	Description	X L93 m	Y L93 m	Z TN m	Prof totale m	Prof NS m	Date mesure	Z NS m
1	BSS001CPRX	04041X0027/AEP	Captage AEP "Sous Le Petit Béru"	775432	6751533	138	18	2,11	07/06/1993	135,89
2	BSS001CPRW	04041X0026/SONDAG	Sondage	775422	6751536	138	20	2,82	30/10/1986	135,18
3	BSS001CPRV	04041X0025/SONDAGE	Sondage	775109	6751004	140	27	1,07	30/10/1986	138,93
4	BSS001CPRZ	04041X0029/PUITS	puits EDF	775567	6750751	144				
5	BSS001CPSA	04041X0030/T1	Piézomètre T2 étude Hydromine	776033	6750602	151,34	24	13,24	13/09/2002	138,1
6	BSS001CPSB	04041X0031/T2	Piézomètre T1 étude Hydromine	776071	6750802	150,14	16	12,62	14/09/2002	137,52
7	BSS001CPRC	04041X008/SOURCE	Source pérenne de Soulangy	777291	6750682	141,39	NC	0		141,39
8	BSS001CPRA	04041X002/PUITS	Puits des Jumériaux n°2	773763	6751021	138,05	5,4	2,6	04/03/1981	135,45
9	BSS001CPQW	04041X006/AEP	Puits des Jumériaux n°1	773763	6751021	140	5,4			
10	BSS001CPQV	04041X001/AEP	Puits AEP Les Ovis ou La grange Aubert	774044	6750664	140,47	6,65	3,7	04/03/1981	136,77
11	Puits ferme Vauplaine	NC	Puits de la ferme de Vauplaine	775587	6750532	145,41	9,3	7	juil-83	138,41
12	Source Ru Jumeriaux	NC	Source du Ru de Jumériaux	775222	6750760	138,61	6	1	juil-83	137,61

Tableau n° 2: Points d'eau cités dans le textes et dans les cartes

NB : TN = Terrain Naturel ; NS= Niveau Statique

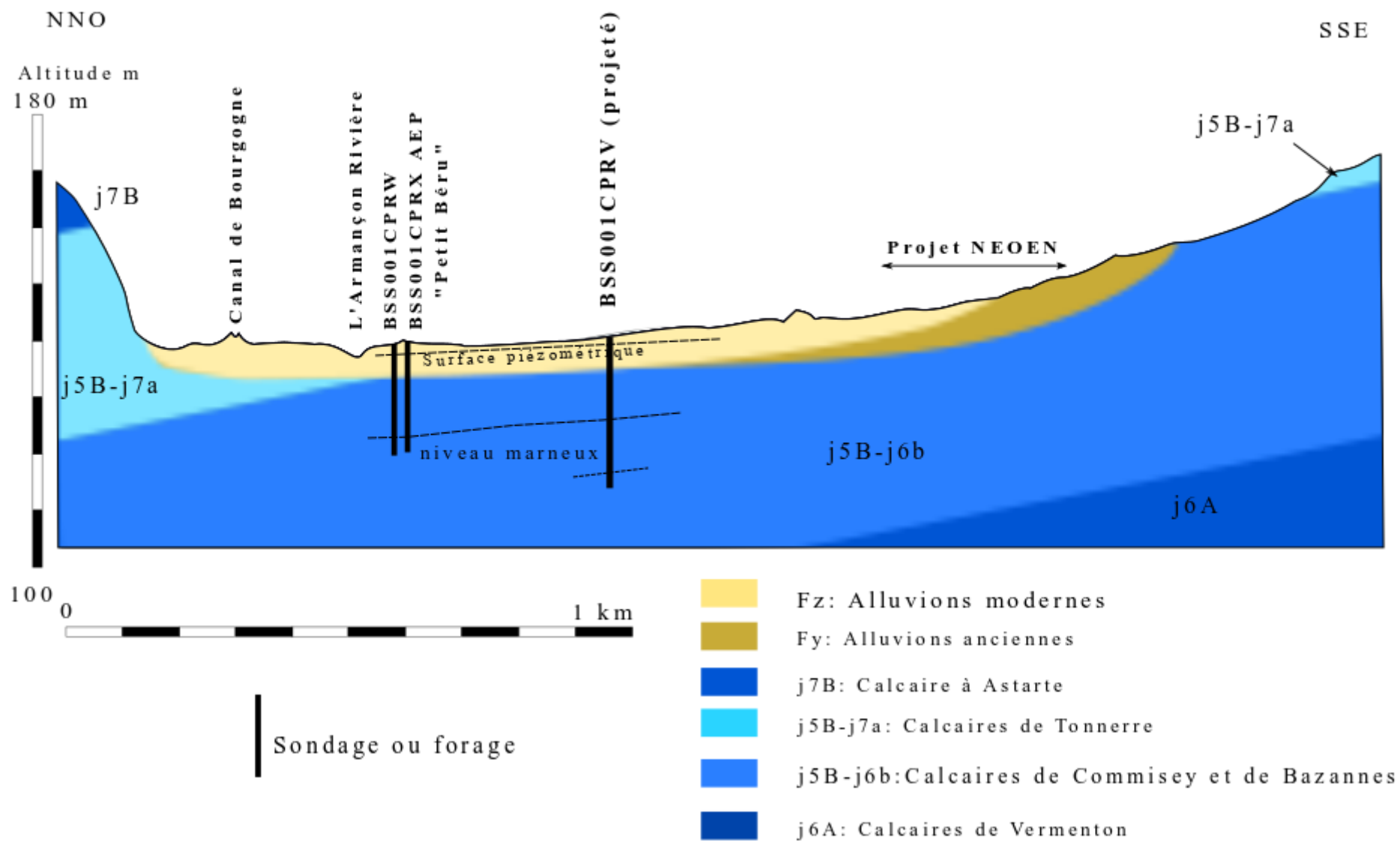


Figure n° 5: Coupe géologique
 Le tracé de la coupe est indiqué dans la carte de la fig.4

4-Hydrogéologie

4-1 Points d'eau proches

La banque du Sous Sol (BSS) rassemble des informations utiles sur un certain nombre d'ouvrages. Ils sont cités dans le tableau n°2 et leur position est indiquée dans la fig. 4. J'ai rajouté deux points : La source du ru des Juméiaux et puits de la ferme de Vauplaine.

Ci après quelques commentaires sur ces points d'eau :

- **BSS001CPRW** désigne un sondage réalisé fin 1990 dans le cadre de la recherche de ressource en eau ayant abouti à la création du captage du « Petit Béru » (BSS001CPRX), une dizaine de mètres à l'ESE. Il a ensuite été utilisé comme piézomètre lors des pompages d'essai réalisés dans le captage. Une coupe lithologique est disponible dans la BSS (épaisseur des alluvions : 5m, puis calcaires oxfordiens ; on signale un passage marneux vers 17 m). Il n'est pas bien positionné dans la BSS. J'ai indiqué dans le tableau 2 ses coordonnées en utilisant la photographie aérienne de Geoportail.
- **BSS001CPRX** désigne le captage d'eau potable « du Petit Béru ». On prélève habituellement 50 m³/h. Il s'agit d'un forage profond de 18 m avec un diamètre de 1 m. Il traverse 6 m d'alluvions avant de pénétrer dans les calcaires oxfordiens, puis un niveau marneux entre 17 et 18 m. Les pompages d'essai réalisés à 71 m³/h associent à l'aquifère exploité une transmissivité de $4,75 \cdot 10^{-3}$ m²/s et un coefficient d'emmagasinement de 2,22%. Il n'est pas très bien positionné dans la BSS. J'ai indiqué dans le tableau 2 ses coordonnées grâce à Geoportail.
- **BSS001CRPV** désigne un sondage réalisé fin 1990 dans le cadre de la même recherche d'eau. Une coupe lithologique est disponible dans la BSS (Profondeur totale : 27 m). Il traverse 6 m d'alluvions, puis pénètre dans calcaires oxfordiens. On signale des « traces de marnes » entre 14 et 20 m. Aucun ouvrage n'est visible à l'endroit cité par ses coordonnées dans la BSS. . Il n'a probablement pas été conservé
- **BSS001CPSA** et **BSS001CPSB** désignent deux piézomètres réalisés en 2002 dans le cadre d'une étude de la pollution éventuelle des eaux souterraines par les industries de la ZA des Terres de Vauplaine (étude réalisée par la société HYDROMINES (ref : fp 02094). La BSS affiche la coupe des ouvrages et le niveau piézométrique observé à la fin des travaux (voir fig.6 et 7). Les coordonnées indiquées dans la BSS ne sont pas les bonnes : Il n'y a aucun ouvrage indiqué aux endroits indiqués. Un plan figurant dans la BSS (voir fig.8) les situe dans l'emprise de ce qui était à l'époque le site de l'entreprise MILLIERE (recyclage des métaux). Le site et son activité sont maintenant exploités par SUEZ RV. Par téléphone, l'opérateur du site m'a confirmé l'existence et la localisation des piézomètres. Il est possible d'y réaliser des mesures sous réserve de l'accord de l'exploitant, le site étant protégé » (SUEZ RV, 22 avenue Jean Moïny, 89000 AUXERRE tel : 03 86 46 95 75). J'ai indiqué dans le tableau n°2 les coordonnées obtenues à partir de la fig.8 et de mon entretien téléphonique.
- **BS001CPRC** : La source pérenne de Soulangy sourd à la limite des alluvions et des calcaires pour alimenter le Ruisseau Saint Jean.
- Les puits des Juméiaux (**BSS001CPSA** et **BSS001CPSB**) prélèvent l'eau à fort débit (120 m³/h) pour alimenter la collectivité en eau potable. La transmissivité a été évaluée à $1,9 \cdot 10^{-3}$ m²/s et le coefficient d'emmagasinement à 3,2%. Les coordonnées indiquées dans la BSS ne sont pas tout à fait exactes. Ils sont visiblement quelques

dizaines de m plus au sud-ouest, mais, n'étant pas allé sur place, je n'ai pas corrigé les coordonnées indiquées dans le tableau n°2.

- **BSS001CPQV** désigne un autre captage d'eau potable, qui n'est apparemment plus utilisé : Le Puits des Ovis. Profond de 6,65 m, il traverse un peu des alluvions puis pénètre dans les calcaires oxfordiens. Lors d'un pompage à 70 m³/h, on a évalué la transmissivité à $1,5 \cdot 10^{-2}$ m²/s
- L'étude réalisée par CPGF en 1983 pour chercher de nouvelles ressources en eau dont des extraits sont reproduits dans la BSS au titre des documents numérisés afférents au sondage BSS001CPRW cite un puits de la ferme de Vauplaine où le niveau de l'eau a été mesuré.
- Lors de ma visite du 5 octobre 2023, je me suis rendu à la mare située à la bordure orientale du hameau du Petit Beru. Elle était asséchée. Un habitant m'a indiqué que, en saison froide, le niveau de l'eau remontait de plusieurs mètres pour affleurer le terrain naturel et alimenter, par une canalisation enterrée sous une ferme du hameau, le ruisseau temporaire des Jumériaux

4-2 Description de l'aquifère concerné

Les alluvions anciennes et modernes sont perméables. Les calcaires oxfordien supérieurs sont fissurés ou karstiques. L'ensemble constitue un aquifère complexe exploité par les captages d'eau potable du petit Béru et des Jumériaux. La coupe des ouvrages et les valeurs élevées observées du coefficient d'emménagement confirment un fonctionnement du type « aquifère libre ». Il est alimenté par la pluie efficace à sa surface et par échange avec les cours d'eau pérennes tels que l'Armançon et peut-être le Ru Saint Jean. On peut considérer la ligne d'eau de l'Armançon comme une condition aux limites imposées pour l'aquifère.

La nature du substratum imperméable de cet aquifère n'est pas clairement identifiée. Il peut s'agir :

- du niveau marneux observé vers -17 m dans le captage du Petit Béru et dans les ouvrages BSS001CRPV et BSS001CRPW ;
- des niveaux plus marneux de la formation j6 A (calcaires de Vermenton).

4-3 Piézométrie

Les mesures piézométriques disponibles sont reproduites dans le tableau n°2 et implantées dans la carte de la figure n°8. Ces mesures ont été réalisées à des périodes très différentes et leur interprétation doit rester très prudente. Cependant elles montrent :

- Un écoulement général en direction de la rivière Armançon et du captage Petit Béru avec un gradient hydraulique de l'ordre de 4 m/km

Une altitude de la surface piézométrique au droit du projet de l'ordre de 138,20 m soit une profondeur de l'ordre de 5,3 m au nord du site à 12,8 m au sud sous le terrain.

Hydromines 02094 page 7

04041x0030

T1

Gi

T

**COUPES TECHNIQUE ET GÉOLOGIQUE
DU PIÉZOMÈTRE AMONT T1
"Terres de Vauplaine" 89700 Tonnerre**

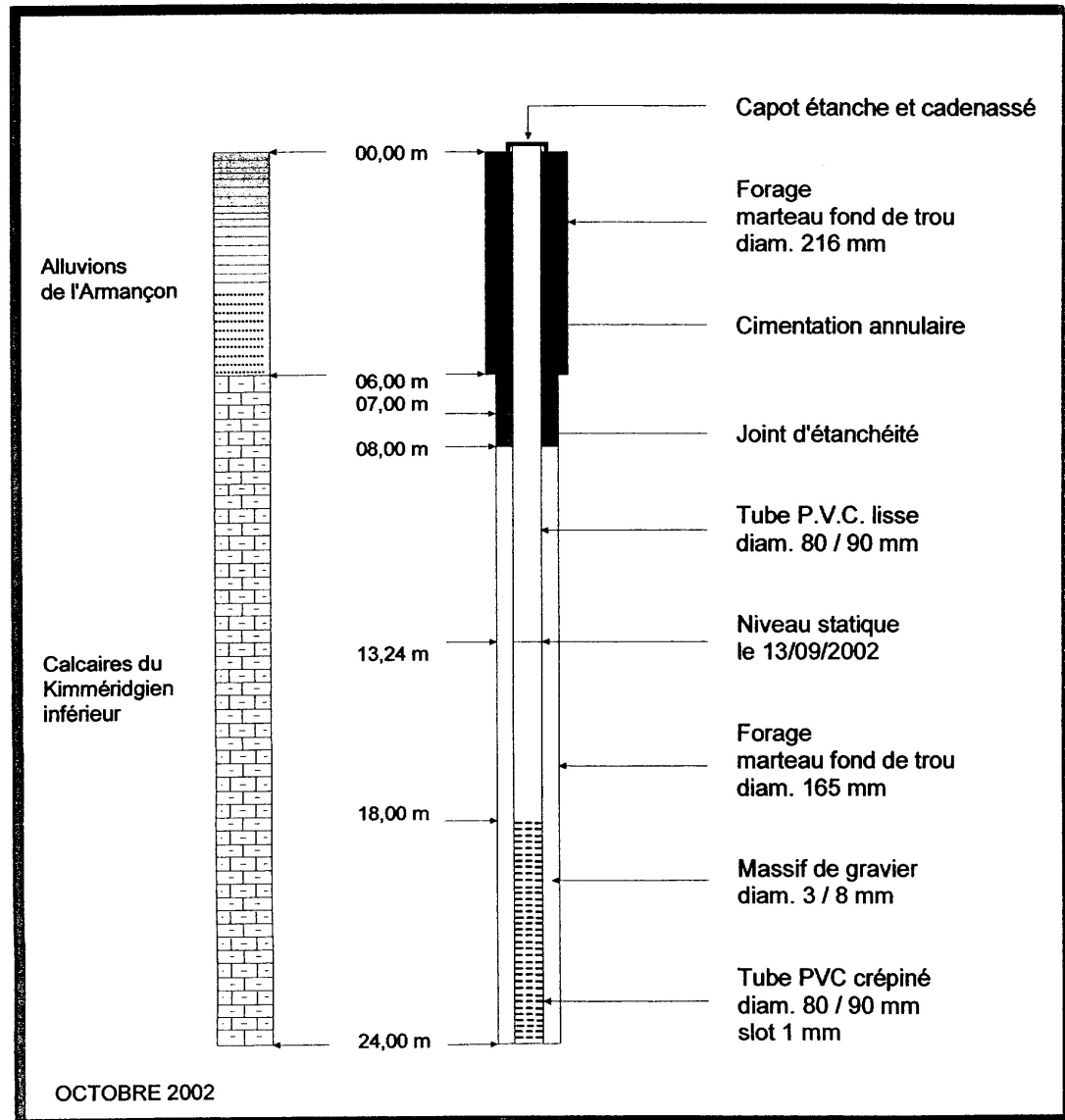


Figure n° 6 : Coupe du piézomètre amont BSS001CPSA
Copié depuis la BSS (www.infoterre.brgm.fr; Visualisateur standard). NB : il m'apparaît peu probable que les calcaires soient d'âge kimméridgien inférieur. Considérant la carte géologique, je pense qu'il s'agit de calcaires oxfordiens.

Hydromines 02094 page 10

0404120031

T2

Gi

T

**COUPES TECHNIQUE ET GÉOLOGIQUE
DU PIÉZOMÈTRE AVAL T2
"Terres de Vauplaine" 89700 Tonnerre**

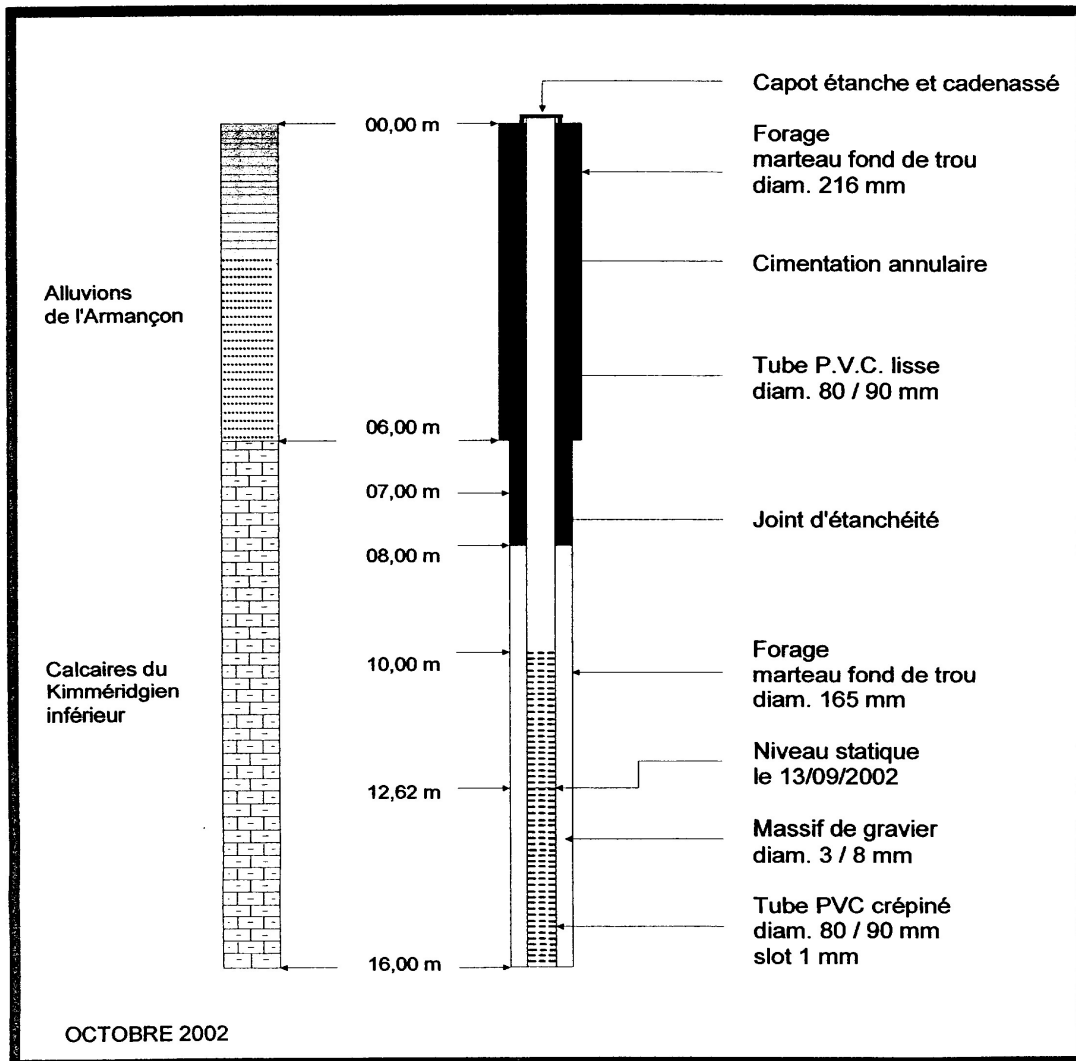
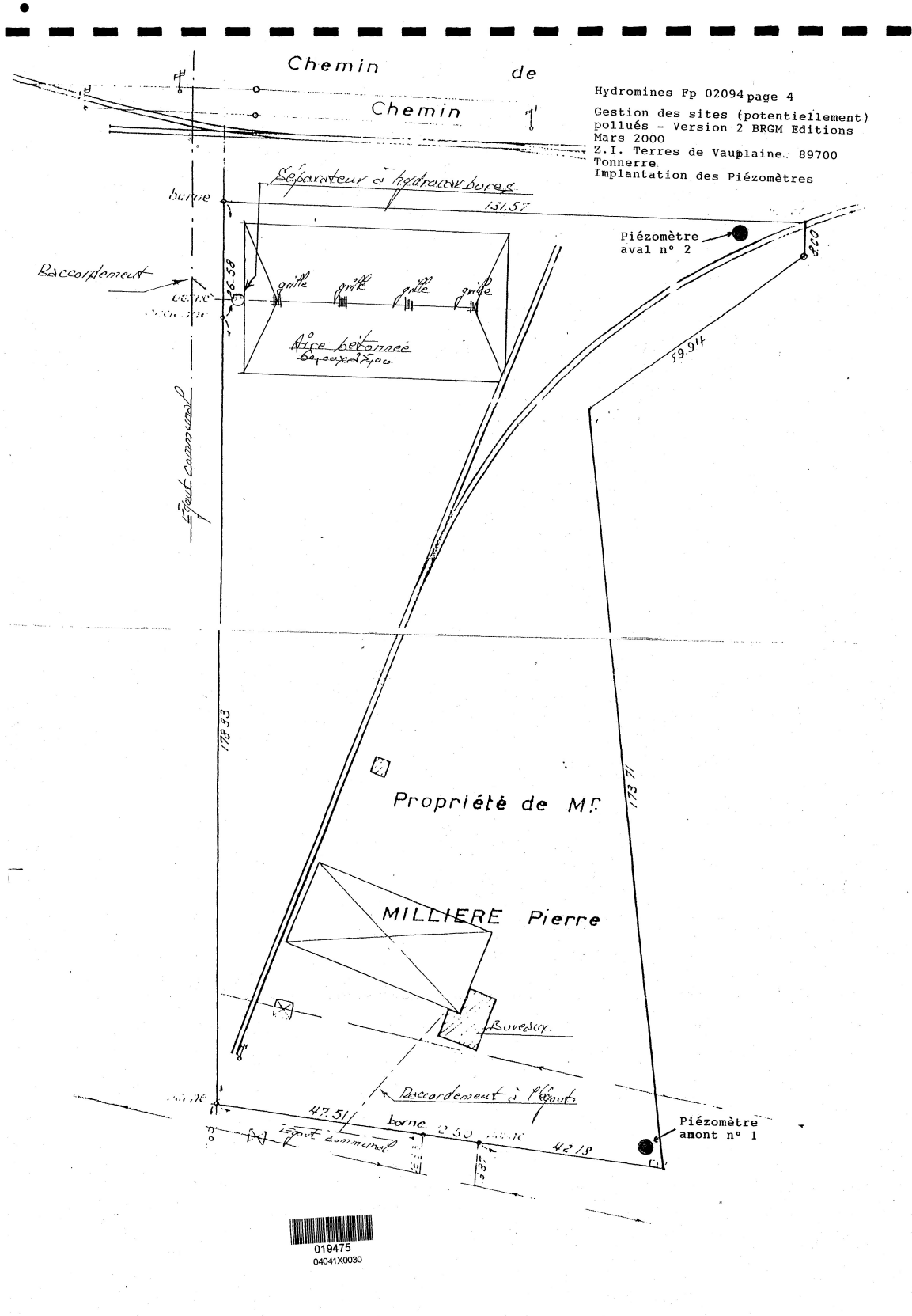


Figure n° 7: Coupe du piézomètre BSS001CPSB

- Copié depuis la BSS (www.infoterre.brgm.fr; Visualisateur standard). NB : il m'apparaît peu probable que les calcaires soient d'âge kimméridgien inférieur au vu de la carte géologique.



**Figure n° 8: Implantation des piézomètres BSS001CPSA et BSS001CPSB;
Extrait de la BSS (documents numérisés attachés à BSS001CPSA)**

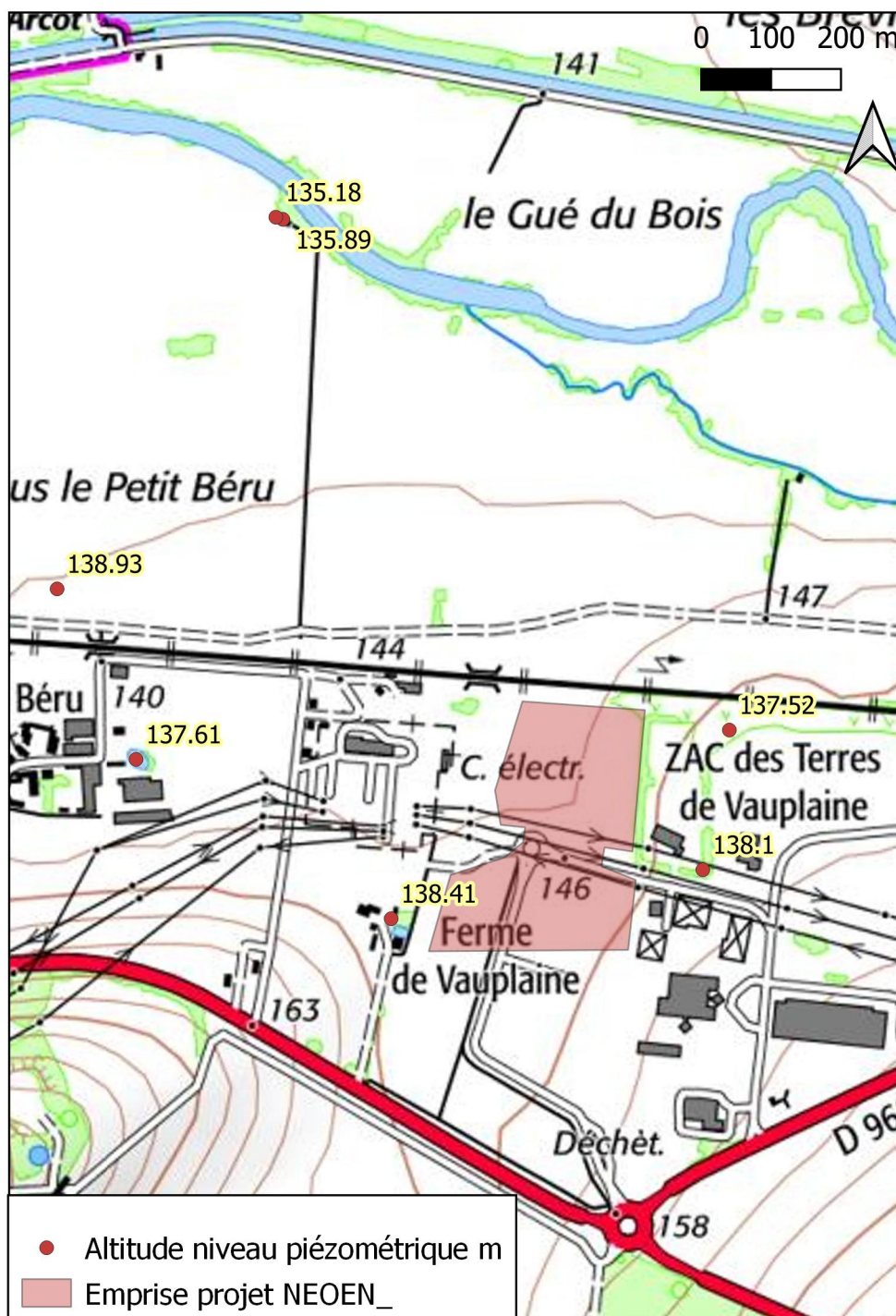


Figure n° 9: carte des mesures piézométriques disponibles

naturel.

4-4 Complément d'information demandé

Compte tenu de l'origine très imparfaite des données piézométriques, la précision de cette évaluation est faible. La différence avec la réalité pourrait être de plusieurs mètres. Pour lever cette incertitude, je propose de confier une mission annexe à la société qui sera chargée de la campagne de mesures géotechniques prévue en amont de la construction du projet : **réaliser quelques mesures piézométriques** complémentaires. Pour cela il faudra :

1. Demander l'autorisation à SUEZ RV de pouvoir accéder aux piézomètres BSS001CPSA et BSS001CPSB cités plus haut pour réaliser des mesures du niveau de l'eau. Contact : SUEZ RV, 22 avenue Jean Moïny, 8.00 AUXERRE tel : 03 86 46 95 75).
2. Si cela n'était pas possible, la société voisine, ZI de Vauplaine dispose d'un puits qui alimente un système de climatisation ; demander à Monsieur Christophe Porchy, « Sales Manager » du site, 06 64 95 32 39 l'accès à ce puits,
3. Retrouver, et s'il est encore accessible, mesurer la profondeur du niveau de l'eau du puits de la ferme de Vauplaine. Préciser la position de ce puits.
4. Transmettre ces résultats à l'ARS et les conserver en archive pour mise à disposition des autorités en cas d'incident grave.

Quels qu'ils soient, ces résultats n'auraient probablement pas été de nature à modifier mon avis. Par contre, ils peuvent :

- Compléter utilement les résultats de la campagne de mesures géotechniques en confirmant la position de la nappe,
- Dans l'hypothèse où une pollution importante survenait, permettre de mieux appréhender rapidement ses conséquences pour la nappe.

4.4 Zone d'appel du captage du Petit Béru

A l'aide des données disponibles (voir tableau n°3) et du logiciel ZAPPEL (BRGM), on peut évaluer la position de la zone d'appel et des isochrones du pompage d'eau potable par le captage du Petit Béru (BSS001CPRX)

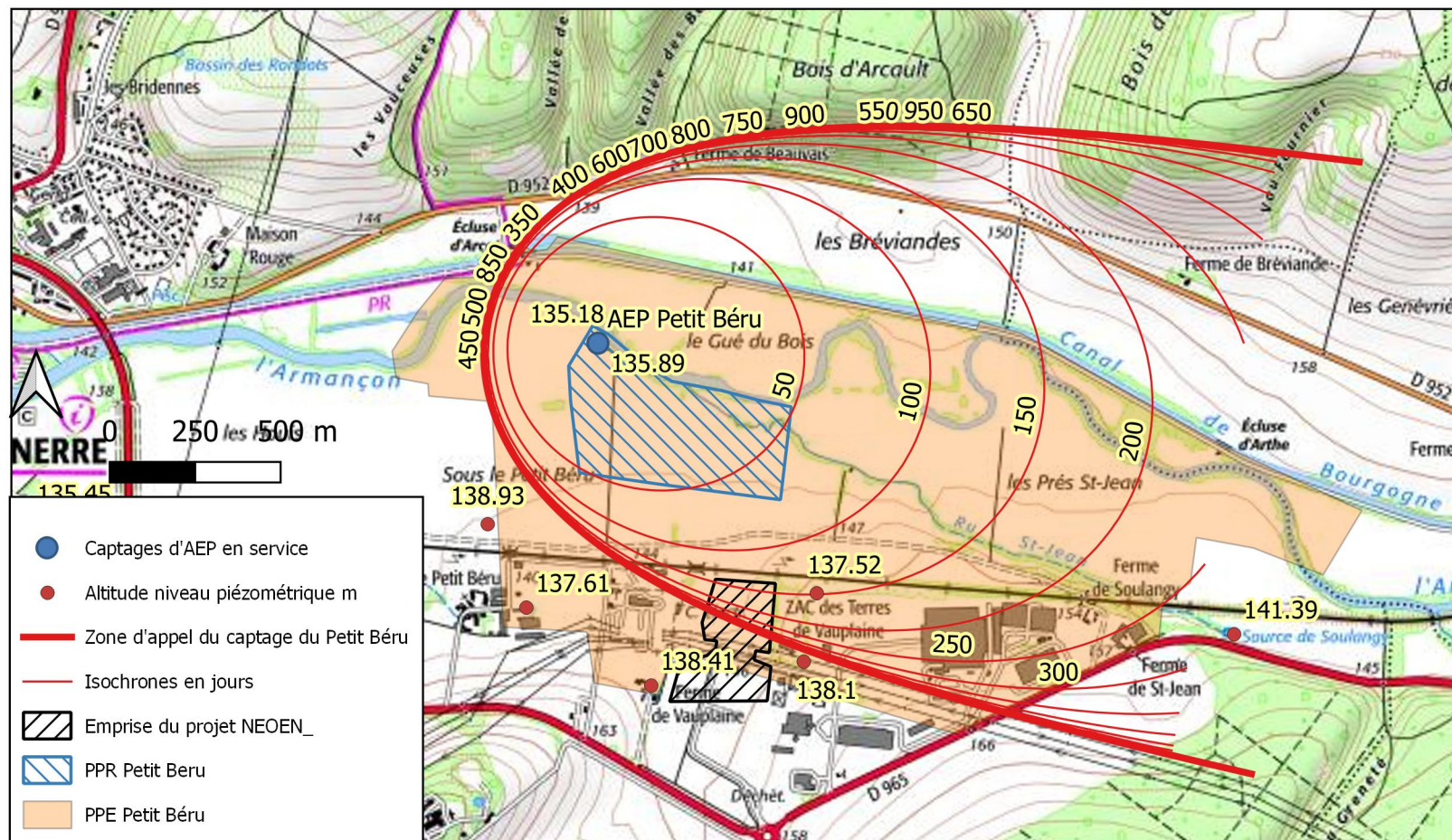
A l'aide des paramètres indiqués dans le tableau n°3 et pour une épaisseur de la zone saturée de 5 m, on obtient les contours de la figure n°9. Ils confirment les calculs et estimations de BONNION (1993), et la pertinence des PP proposés. Avec ces paramètres, une pollution atteindrait le captage au bout de 150 jours environ.

Dans ses calculs, BONNION a choisi une épaisseur de la zone saturée de 5 m : c'est l'épaisseur des seuls alluvions. On sait que le captage du « Petit Béru » (BSS001CPRX) et son piézomètre (BSS001CPRW) ont traversé les alluvions, puis un niveau de calcaire de l'oxfordien avant d'atteindre un niveau marneux vers 17m. On peut considérer que la zone saturée exploitée comprend la partie saturée des alluvions et le toit des calcaires jusqu'à ce niveau marneux. Son épaisseur est alors de 14,5 m. Avec cette épaisseur, on obtient les contours de la figure n°10. La zone d'appel ne change pas, mais, à débit égal, la zone saturée étant plus épaisse, la circulation de l'eau est plus lente. On peut alors évaluer à 400 jours environ la durée du transit d'une pollution.

Il convient de rappeler que les expressions mathématiques utilisées par ZAPPEL (issues des travaux de Bear et Sauty) supposent des conditions de validités qui ne sont généralement pas exactement réalisées, y compris dans notre cas : aquifère homogène, sans alimentation autre que l'écoulement naturel, forage complet...etc....Il ne faut donc pas accorder une confiance aveugle à ces résultats. Ils permettent toutefois d'obtenir des ordres de grandeur vraisemblables.

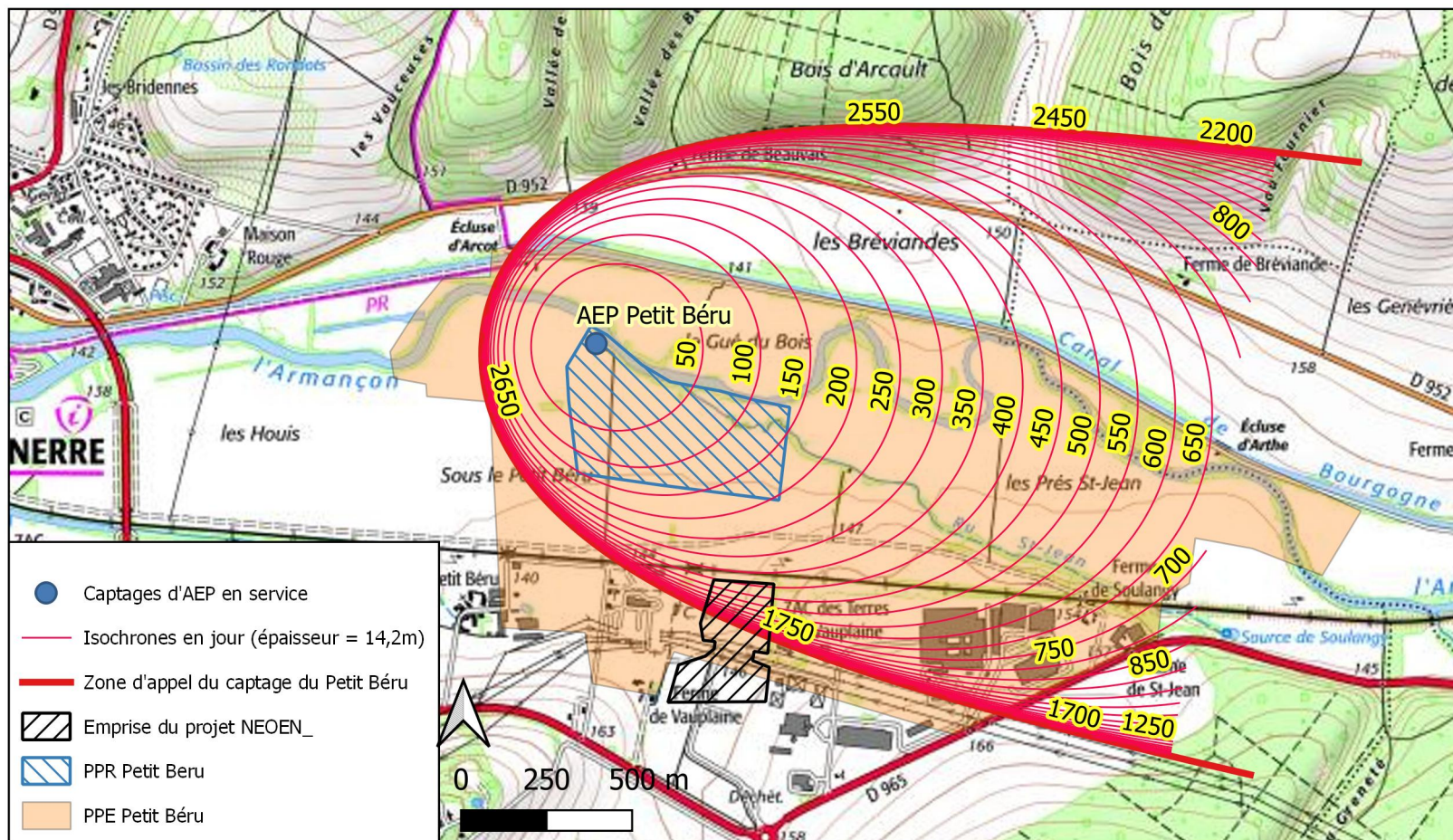
Paramètre du calcul	Valeur	Commentaire
Débit prélevé	50 m ³ /h	Débit maximum autorisé par l'arrêté de DUP (art.4).
Transmissivité	4,75.10 ⁻³ m ² /s	Valeur observée lors du pompage d'essai réalisé dans le captage du « Petit Béru ».
Gradient hydraulique	1.4 m/km	Pente moyenne de l'axe de la vallée de l'Armançon, cette rivière fixant la charge hydraulique de la nappe. Comme la rivière semble communiquer avec l'aquifère, ce gradient est très vraisemblable.
Distance de calcul à l'amont	2200 m	Distance à l'amont du captage d'un méandre de l'Armançon pouvant jouer le rôle d'une limite amont à potentiel hydraulique imposé. La limite amont du PPE correspond sensiblement à ce méandre.
Direction de l'écoulement	280 degrés/Ng	Direction locale de l'axe de la vallée
Épaisseur de la zone saturée	1) 5 m 2) 14,5 m	1= valeur retenue par BONNION (épaisseur des seuls alluvions) 2= épaisseur observée (alluvions+ toit des calcaires).
Porosité cinématique	2,22%	Valeur observée lors du pompage d'essai réalisé dans le captage du « Petit Béru ». Pour un aquifère libre, on considère généralement que la porosité cinématique = porosité efficace = coefficient d'emmagasinement

Tableau n° 3: Paramètre utilisés pour le calcul de la zone d'appel du captage



Fond topographique SCAN25 (IGN) adapté sous QGIS

Figure n° 10: zone d'appel et isochrones du captage (épaisseur nappe : 5 m)



Fond topographique SCAN25 (IGN) adapté sous QGIS

Figure n° 11: Zone d'appel et isochrones du captage (épaisseur de la zone saturée: 14,2m)

5- Conséquences des servitudes instituées par la DUP du captage

Les travaux présentés ci dessus confirment que Le PPE instauré par l'Arrêté de DUP est pertinent. Cet arrêté instaure les servitudes suivantes pouvant concerner le projet présenté par NEOEN. Dans ce qui suit, les extraits concernés de l'arrêté sont en italique: Mes commentaires et recommandation sont en gras.

1. *« le fonçage des puits et des forages, l'ouverture et le remblaiement des excavations seront préalablement soumis à l'avis d'un géologue agréé du département et pourront éventuellement ne pas être autorisés ».*

Le projet prévoit la réalisation :

- **de tranchées pour la pose des câbles électriques (jusque vers 90 cm de profondeur),**
- **de sondages géotechniques (pénétromètre et/ou pressiomètre jusque vers 3 m de profondeur : Pour ces travaux, l'eau claire est le seul fluide de forage autorisé.**
- **de pieux vissés ou battus jusque vers 2à 3m pour supporter les tables de panneaux photovoltaïques**

Pour l'ensemble de ces travaux, le danger principal résiste dans la pénétration à la faveur de l'excavation d'un fluide polluant (les hydrocarbures sont bien sûr les premiers fluides envisagés). La zone saturée de l'aquifère n'est pas atteinte et il reste une hauteur de zone non saturée pour retenir une pollution limitée. Ces travaux sont donc possibles si l'on est vigilant pour éviter toute fuite et pour évacuer immédiatement tout sol pollué, puis le remplacer par un sol propre.

2. *les réservoirs d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques, d'engrais liquides, etc... seront tolérés sous la réserve expresse qu'ils soient équipés de bacs de rétention parfaitement et durablement étanches. La position et la nature de ces réservoirs seront obligatoirement déclarées à l'autorité sanitaire départementale.*

Les transformateurs électriques sont particulièrement concernés.

3. *« Le rejet dans ou sur le sol des eaux usées, l'épandage des lisiers, purins, boues des stations d'épuration biologique, etc. seront soumis à l'avis d'un géologue agréé du département après une étude préalable sur l'aptitude des sols à recevoir ces produits,*
4. **L'assainissement de la base vie prévue pour la construction du chantier est concerné.**

5. *L'emploi des engrais chimiques ou naturels, ainsi que des produits destinés à lutter contre les ennemis des cultures et des vignobles sera réglementé et sera limité aux stricts besoins ;*

L'entretien de la couverture végétale du site est concerné. Seul l'entretien avec des moyens mécaniques ou des ovins est autorisé.

6. *« Tout autre fait susceptible de porter atteinte à la qualité et au débit de la ressource exploitée au captage, sera réglementé ».*

Le risque associé à un incendie affectant les panneaux photovoltaïques et la libération de liquides toxiques fera l'objet du chapitre 6.

6- Risque de pollution en cas d'incendie de panneaux photovoltaïques

Les panneaux photovoltaïques ne sont pas intrinsèquement combustibles mais ils peuvent être endommagés par :

- Des surintensités liés à la foudre ou à un dysfonctionnement électrique de l'installation,

Un feu de la végétation sous les panneaux Les citations complètes sont en italique.

Le risque de pollution des eaux consécutif à un incendie affectant les panneaux photovoltaïques est évoqué par MICA au chapitre 5.4.3 pa.172 et 173, mais seul le risque de fuite d'acétate de vinyle monomère est évoqué. Le risque lié aux produits de dégradation thermique du PEVA n'est pas évoqué. J'ai voulu apporter des compléments sur ce point. Ce chapitre s'inspire largement du travail de Mr E. SONCOURT, hydrogéologue, reproduit et inclus dans le dossier de MICA Environnement (juillet 2023) relatif au projet NEOEN de Germigny (Yonne).

•

6-1 Accidentologie

D'après le Journal du Photovoltaïque, 1 100 centrales installations supérieures ou égales à 1 MW. Mises en service ou en attente de raccordement ont été recensées à fin septembre 2021 (métropole + COM et DROM). La puissance cumulée de ces installations s'établit à 6 856 MW.

J'ai interrogé la base de données ARIA en utilisant le mot clé « photovoltaïque ». 153 événements sont enregistrés. 147 concernent des installations sur toiture (maisons particulières, bâtiments industriels ou agricoles). La cause du feu résulte de dysfonctionnements électriques ou d'incendie des matières ou matériels stockés sous la toiture.

6 événements, tous postérieurs à 2017 concernent des centrales au sol :

N° ARIA	date	Lieu	Description, conséquences
51880	07/07/2018	Sainte Hélène (33)	Parc de 20406 modules; l'incendie semble être parti d'un module, puis s'est propagé. 51% du parc a été affecté
55859	04/10/2020	Gestigne (44)	feu d'herbes; plusieurs dizaines de panneaux affectés et 25 ha de végétation
55896	06/08/2020	Gréoux les Bains (04)	Incendie dû à des travaux forestiers. L'entretien du site (désherbage) a permis de limiter l'extension du sinistre
57267	29/04/2021	Targassonne (66)	Fuite d'huile hydraulique ayant polluée un cours d'eau
58583	30/01/2022	Piolenc (84)	centrale solaire flottante; incendie dû à friction entre panneaux (houle)
60548	18/04/2023	Sainte Hélène (33)	Feu de broussailles sous les panneaux; 70% du parc hors service.

Tableau n° 4: Accidents impliquant des centrales photovoltaïques au sol (ARIA)

- 1 fuite d'huile hydraulique (2021) sans rapport direct avec l'activité photovoltaïque,
- 1 feu sur centrale flottante,
- 1 incendie suite à des travaux forestiers (2020),
- 1 départ de feu au niveau d'un panneau se propageant à la végétation du site (2018)
- 2 feu d'herbe (destruction de plusieurs dizaines de panneaux) (2020).

L'extension de l'incendie a été limitée grâce au bon désherbage du site à Gréoux les Bains. Au contraire, la végétation a contribué à sa propagation dans 3 autres cas, en particulier à Sainte Hélène (voir ci après) :

Les incendies au parc photovoltaïque de Sainte Hélène (33)

Le cas de la centrale photovoltaïque de Sainte Hélène (160 ha, 12 MWc) fait l'objet de deux incendies recensés dans la base ARIA. Des dysfonctionnements électriques et l'entretien inadapté de la végétation sous les panneaux sont clairement mis en cause dans les comptes rendus disponibles dans ARIA. Ce parc est encore évoqué dans la page Internet en date du 08/08/2023 : <https://rue89bordeaux.com/2023/08/le-parc-photovoltaïque-de-sainte-helene-ferme-apres-une-forte-recurrence-des-departs-de-feu/>

Quelques extraits de l'article : *« Après un incendie rapidement maîtrisé ce jeudi 27 juillet sur le parc photovoltaïque, géré par la société Le Bétout Énergies, le maire de Sainte-Hélène, Lionel Montillaud, a pris un arrêté pour suspendre son activité. C'est le huitième départ de feu depuis 2018, et le cinquième depuis avril 2023 (celui du 18 avril ayant ravagé deux hectares de végétation).... « Des dysfonctionnements techniques provoquent des étincelles et le feu prend dans l'herbe sèche ...Face à cette « forte récurrence des départs de feu », « le défaut d'exécution des obligations légales de débroussaillage », et « le risque encouru par la population », Lionel Montillaud a sommé l'exploitant Le Bétout Énergies de « suspendre ses activités jusqu'à la mise en œuvre de solutions permettant la reprise de ses activités en sécurité »*

6-2 Mode d'intervention des pompiers

Ci après quelques extraits du document DGPR / SRT / BARPI Synthèse de l'accidentologie liée aux panneaux photovoltaïques :

« La présence de panneaux photovoltaïques complexifie l'intervention des pompiers. Elle induit des risques supplémentaires, au premier rang desquels l'électrification. Ces installations possèdent 3 spécificités :

- *C'est un réseau à courant continu. Il provoque des paralysies musculaires beaucoup plus facilement que le courant alternatif. Outre le risque cardiaque et respiratoire, la tétanie empêche le réflexe de lâcher le conducteur (tresse ou câble par exemple).*

- *Elles produisent de l'énergie tant que dure la lumière du jour et le réseau en amont des onduleurs ne peut être mis hors tension.*

- *Elles s'étendent sur de grandes surfaces constituant un ensemble de connectiques important et sensible. »*

Ce document impose aux pompiers de :

- *« procéder à l'extinction du feu en respectant les distances d'attaque afin d'éviter la formation d'un arc électrique : 3 m pour une lance à jet diffusé, 50 cm pour un extincteur ;*
- *• proscrire tout contact avec les panneaux, structures ou câble en phase d'extinction ou de déblaiement ;*
- *• si des opérations sur l'installation sont nécessaires, les réaliser de nuit; »*

L'espace ménagé entre les rangées de panneau (3 m ou 4 m selon l'emplacement) ne semble pas permettre l'intervention à la lance hors des chemins et bordures du site. Un incendie non confiné de la partie du parc couvrant la parcelle 23 pourrait concerner 43628 m².

6-3 Substances susceptibles d'être relarguées

Les supports en acier galvanisé peuvent relarguer un peu de zinc, mais cet élément est rarement problématique dans les eaux souterraines

Les cellules photovoltaïques peuvent être de plusieurs types et principalement :

En couches minces constituées de très fines couches d'un matériau photosensible à base de tellure de cadmium (CdTe) ou de cuivre indium sélénium (CIS).

- en silicium cristallin

NEOEN n'a pas encore choisi la technologie qui sera utilisée,

6-3-1 Cellules en couches minces :

Dans son avis de 2011 sur la production d'énergies renouvelables dans les périmètres de protection de captages, l'ANSES évoque la présence de tellure de cadmium dans certains types de panneaux. Les panneaux photovoltaïques au tellure de cadmium contiennent environ 7 g de cadmium, principalement sous forme de tellure de cadmium (CdTe) et de petites quantités de sulfure de cadmium (CdS). Les couches contenant le cadmium sont placées entre deux plaques de verre de 3 mm d'épaisseur chacune. Ainsi en cas d'incendie, les fuites sont limitées par les plaques de verre et par fusion du verre il se forme une matrice inerte. Le cas du bris de panneaux sera traité plus loin au chapitre 7-2-9.

6-3-2 Cellules en silicium cristallin

Les cellules sont composées de fines tranches coupées à partir d'un seul cristal [cellules monocristallines (Mono c-Si)] ou d'un bloc de cristaux de silicium [cellules polycristallines (Poly c-Si)]. Elles sont généralement encapsulées par un double film de Poly (Ethylène-co-Acétate de Vinyle), en abrégé PEVA.

Le PEVA ne présente pas de risque environnemental ou sanitaire direct. Indirectement, il peut avoir deux types de conséquences :

- Dans le PEVA, il subsiste une partie d'acétate de vinyle non polymérisé. L'acétate de vinyle est très volatil et il est dégradé dans l'atmosphère en moins de 0,5 jours. Déversé dans le sol, une fraction importante de ce produit va rapidement s'évaporer. Le reste sera détruit par hydrolyse en quelques jours. En cas d'incendie d'un panneau photovoltaïque, on peut imaginer que la plus grande partie va s'évaporer ; la fraction infiltrée devrait se dégrader.
- En cas d'incendie, par combustion, le PEVA se consume en dégageant essentiellement du gaz carbonique, du monoxyde de carbone et des molécules organiques (INRS).

Le tableau n°5 recense ces molécules et précise, s'il elles sont concernées, les concentrations maximales à ne pas dépasser dans l'eau potable. La présence de benzène à l'échelle de traces est mentionnée. L'émission de styrène n'a pas été retenue dans l'analyse qui suit en raison de la forte instabilité de ce produit, qui se polymérise et s'oxyde facilement, notamment sous l'effet de la chaleur et de la lumière. Il n'y a pas de seuil réglementaire pour les eaux potables en France concernant le toluène, l'éthylbenzène et xylène. Pour ces trois molécules l'OMS propose des valeurs guides.

D'après NEOEN, la quantité de PEVA utilisée est de 400 g/m² par face, soit 800 g/m² pour les deux faces. La destruction de panneaux n'est pas synonyme de combustion totale du PEVA. De manière arbitraire, E. SONCOURT propose de retenir la combustion de 10% du

PEVA, soit 80g/m². Si 1% de cette masse libère du, toluène, éthylbenzène et/ou xylène, cela représente 800 mg/m² d'une de ces substances polluantes. Une aussi faible quantité pourrait être retenue par le sol superficiel, d'autant plus qu'elle est dispersée.

Produit de dégradation thermique de l'ÉVA	Quantité (si mentionnée)	Limite de qualité selon arrêté 31 dec 2022 (si indiquée)	Unité	Niveau guide OMS si indiqué	Unité
Acétaldéhyde	0,15%				
acétophénone					
acide ethanoïde					
alphaméthylstyrène					
benzaldéhyde	1,50%				
benzène	traces	1	µg/L	10	µg/L
chlorobenzène					
ethylbenzène				300	µg/L
formaldéhyde	0,30%				
naphtalène					
phénol					
phénantrène					
phénylpropenal					
styrène				20	µg/L
toluène	1%			700	µg/L
xylène				500	µg/L

Tableau n° 5: Produits de dégradation thermique du PEVA, limite de qualité et niveau guide pour l'eau de boisson

6-3 Utilisation du logiciel TRAC

Si la substance polluante atteint la zone saturée, elle peut progresser vers le captage en subissant cependant le phénomène de dispersion propre à l'écoulement dans un milieu perméable. Dans ces conditions, le logiciel TRAC permet de simuler ce phénomène.

Il est courant en hydrogéologie d'utiliser des traceurs (substances chimiques non toxiques) On injecte un traceur dans un forage, un gouffre, pour surveiller sa réapparition dans un captage ou une source et prévoir, par exemple, le comportement d'une pollution. Le BRGM a mis à disposition le logiciel TRAC pour aider à concevoir ou interpréter les traçages.

Ce logiciel peut aider à estimer un risque de pollution en permettant d'étudier la progression et la dispersion d'un polluant en lieu et place d'un traceur. Parmi les situations prévues par ce logiciel, le traçage en mode « radial convergent » est le plus semblable à la situation du projet : on simule la restitution au captage la restitution d'un polluant parvenu dans la zone d'appel du captage.

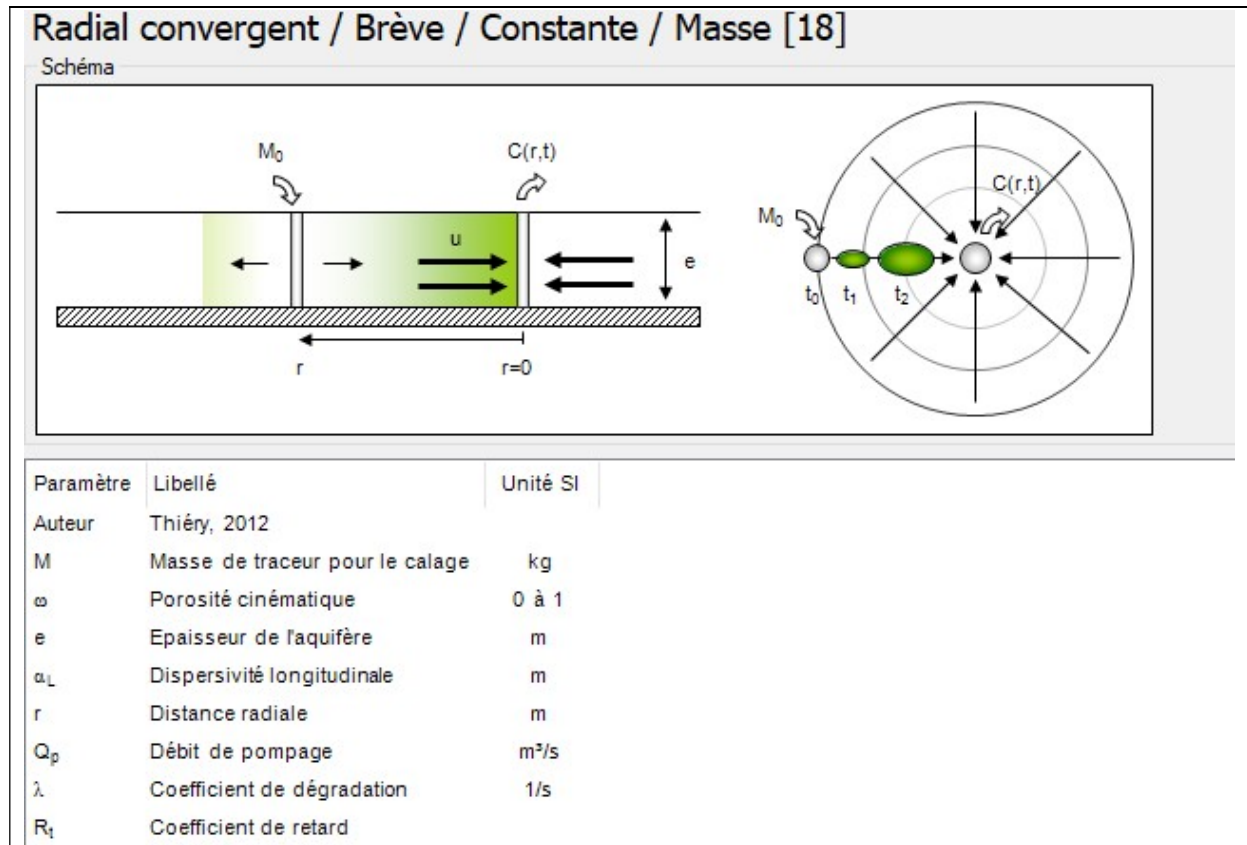


Figure n° 12: Extrait d'une page de saisie du logiciel TRAC (BRGM) concernant le modèle radial convergent.

Pour cela, j'ai considéré le cas de l'injection instantanée d'un polluant sans rétention ou restitution progressive par la zone non saturée de l'aquifère. Le tableau n 4 détaille les paramètres utilisés.

Paramètre	Libellé	Valeur	Unité	Commentaire
M	Masse injectée	1	Kg	Valeur choisie pour exemple
ω	Porosité cinématique	2,2%		Valeur mesurée
E	Epaisseur de l'aquifère	15	m	Valeur observée au captage du Petit Béru
α_L	Dispersivité longitudinale	7,6 ; 27 ou 76	m	3 simulations ont été réalisées .Voir l'origine de ces valeurs dans le texte.
R	Distance radiale	760	m	Distance du projet au captage en ligne droite
Q_p	Débit du pompage	50	m ³ /h	Valeur maximum autorisée
λ	Coefficient de dégradation	0	L/s	On suppose que le polluant n'est pas dégradé
R_t	Coefficient de retard	1		On suppose que le polluant n'est pas retenu

Tableau n° 6 : Paramètres utilisés pour les calculs avec TRAC

Simulations d'un traçage radial convergent

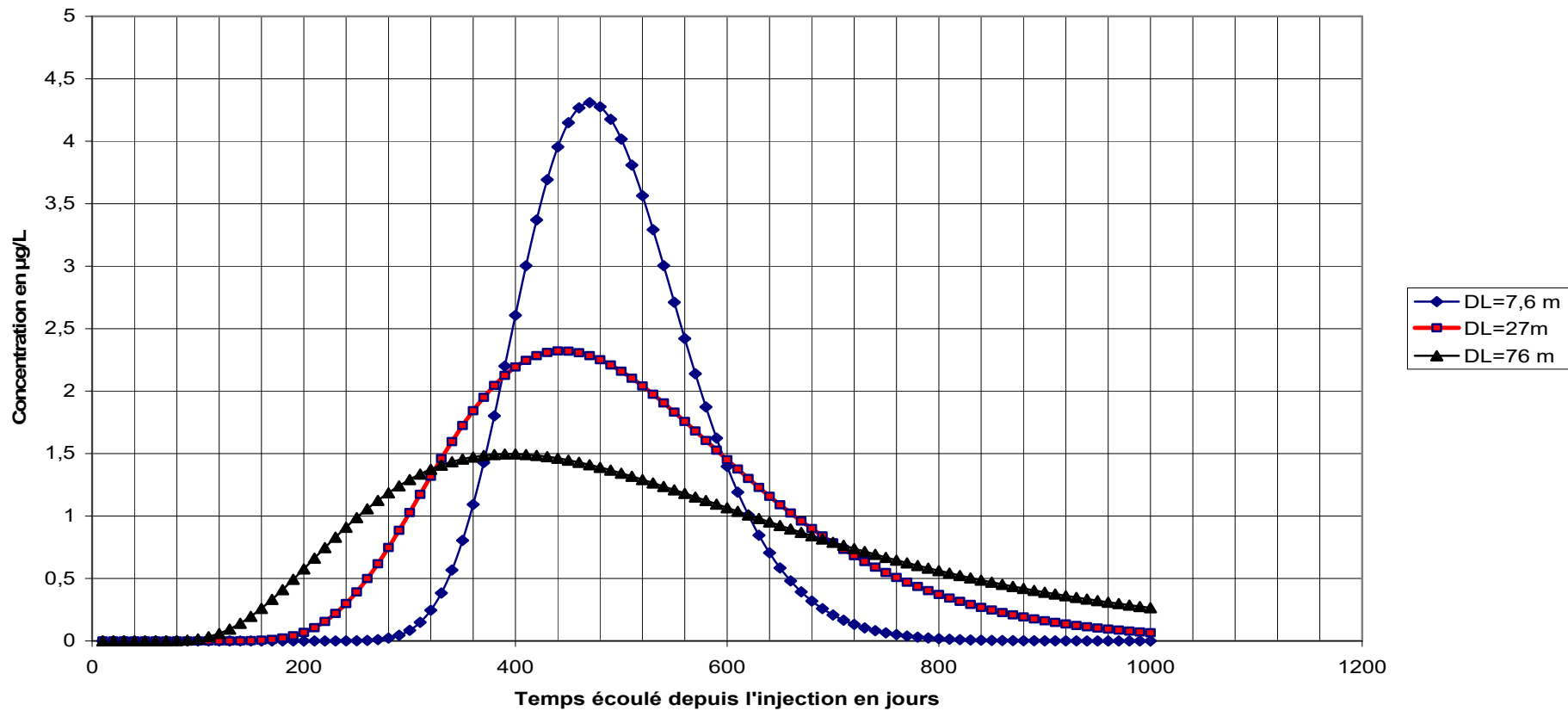


Figure n° 13 : Résultat des simulations obtenues avec TRAC

NB : DL = Dispersivité longitudinale avec la valeur retenue pour chaque simulation; les autres paramètres sont décrits dans le tableau n° 6

Le paramètre « dispersivité longitudinale » dépend de l'échelle d'observation et de paramètres propres au terrain. Il est généralement obtenu à la suite de l'interprétation d'expériences réalisées spécifiquement. Nous n'avons pas connaissance de l'existence de telles expériences autour de Tonnerre.

Les valeurs proposées dans le tableau ci dessus proviennent de résultats décrits dans le document Internet :

<https://desktop.arcgis.com/fr/arcmap/latest/tools/spatial-analyst-toolbox/how-porous-puff-works.htm>

Ce document conseille d'*effectuez plusieurs simulations en utilisant une plage de dispersivité*. Les valeurs choisies correspondent à la plage suggérée dans ce document.

Les courbes de restitution résultant des 3 simulations réalisées sont reproduites dans la figure n°10. On observe l'arrivée du maximum de la concentration du traceur autour de 400 à 450 jours. La valeur de ce maximum dépend de la valeur de la dispersivité longitudinale.

La concentration maximum calculée étant directement proportionnelle à la masse de traceur injectée, on peut utiliser la simulation médiane (dispersivité longitudinale = 27 m). En prenant pour hypothèse la libération de 800 mg de substance polluante pour 1 m² de panneau endommagé par un incendie, on peut estimer la surface de panneaux incendiés qui pourraient provoquer l'atteinte de certaines limites de qualité de l'eau du captage

Hypothèse de calcul	Masse de polluant injectée kg	Concentration estimée en polluant au captage µg/L	Surface incendiée m ²
Masse prise en hypothèse de calcul	1	2,32	1250
Masse provoquant l'atteinte du niveau guide recommandé par l'OMS pour l'éthylbenzène	129	299,28	161250
Masse provoquant l'atteinte du niveau guide recommandé par l'OMS pour le benzène	4,31	9,9992	5387,5
Masse provoquant l'atteinte de la limite de qualité de l'arrêté du 31/12/2022 pour le benzène	0,431	0,99992	538,75

Tableau n° 7: Estimation des surfaces de panneaux incendiés et concentration maximales en fonction de la masse de polluant injectée

Dans ces calculs, la rétention du polluant par l'encaissant de l'aquifère est totalement négligée. Je considère que ces résultats utilisés à titre informatif peuvent donner une estimation prudente mais surestimée de l'effet de la fuite accidentelle de polluants vers la nappe. Mais peut-être le fait de considérer que seulement 10% du PEVA d'un panneau incendié est dégradé est-il sous-estimé ?

6-4 Conclusion sur le danger lié à un incendie des panneaux photovoltaïque

Les commentaires, données et calculs réunis confirment que ce danger doit être pris au sérieux, d'autant plus qu'il a fait l'objet de peu d'évaluations ou de retours d'expérience. .
Cependant :

- Des mesures de prévention simples (fauchage des l'herbe, dispositifs de déconnection automatique des panneaux en situation de surintensité, clôture du site...) peuvent largement réduire ce risque.
- La production de substance polluante (quelques grammes par m² de panneaux) est répartie au prorata des surfaces concernées, le sol peut être capable de retenir une part importante des polluants sans être saturé,

6-5 Mesures prévues pour le projet NEOEN.

Le bon entretien de la végétation du site est donc fondamental. Le dossier de MICA environnement concernant le site de Tonnerre prévoit page 265, prescription MR14:

La gestion de la strate herbacée pourra se faire (soit ?) par fauche.

Recommandations pour la gestion par fauche :

- *Modalités : gestion par fauche mécanique avec export des résidus de fauche pour limiter l'apport de matière organique. Le matériel utilisé devra couper le couvert herbacé et non le broyer ou le presser. Ainsi, aucun gyrobroyage ou débroussaillage ne sera effectué.*
- *Période : Cette fauche se fera annuellement de manière tardive, c'est-à-dire idéalement dans le courant du mois de septembre et au plus tôt à la mi-juillet.* (respect de la sensibilité de certaines espèces).

Je déconseille une fauche aussi tardive par rapport au risque d'incendie. Ce sera aux services de l'Etat concernés (ARS et DDT) de trancher clairement sur ce point. Si ce n'est fait, le SDIS doit être consulté sur ce point.

S'il fallait chercher un consensus, je proposerais d'autoriser la fauche précoce à minima sur la partie nord du projet car elle est incluse dans le PPE. Elle est donc concernée par la servitude suivante (cf. paragraphe 5): « *Tout autre fait susceptible de porter atteinte à la qualité et au débit de la ressource exploitée au captage, sera réglementé*

Par ailleurs, si l'usage des lances à incendie n'est possible que sur les voies de circulation, à plus de 3 m des panneaux, les pompiers peuvent utiliser des extincteurs à poudre jusqu'à 50 cm des panneaux. Peut-être faudrait il qu'ils puissent en disposer en nombre suffisant, par exemple dans un local accessible aux pompiers à l'entrée du site ?

Les mesures de réduction MR26 à MR29 évoquées dans le document MICA au chapitre 9-10 p 296 sont impératives et doivent être développées et réalisées en considérant ce risque, en particulier tout ce qui concerne les parafoudres, les dispositifs de protection contre les surintensités et les surchauffes, et les dispositifs de et de disconnexion. Un document visé par le SDIS tenant compte de ce danger me paraît nécessaire.

6-6 Autres mesures pour réduire les conséquences d'un incendie

Les panneaux endommagés et les terres souillées devront être rapidement évacués. Elles seront remplacées par des terres propres. Si l'incendie avait endommagé un grand nombre de panneaux (par exemple plus de 5 000 m²), et qu'une recherche de polluants dans les sols concernés se révélait positive, il faudra réaliser un forage entre la zone incendiée et le captage, par exemple sur l'isochrone 300 jours de la figure n°11 pour surveiller l'apparition éventuelle des substances polluantes, et éventuellement entreprendre un pompage de résorption de la pollution.

7- Inventaire des autres impacts et dangers

7-1 Méthodologie suivie

L'ANSES a publié un tableau des phases et opérations de la réalisation d'une installation photovoltaïque, avec, pour chaque étape, une évocation des dangers et des moyens de les maîtriser (voir annexe 1). Ce document a le mérite d'être assez exhaustif. Je me suis servi de cette trame pour estimer l'impact du projet de NEOEN. La plupart du temps, des extraits du document de MICA Environnement relatifs à chaque opération sont indiqués ou reproduits.

7-2 Impact du projet

Phase d'installation

7-2-1 Aménagement de la zone de chantier

7-2-1-1 Création de voies d'accès

Références dans l'étude d'impact MICA Rn21.383 et description

Paragraphe 4.3.8 p.158 : « Une piste périphérique interne en terrain naturel de 4m de largeur entre la clôture et les tables de modules, permettra de faire le tour du parc (voir fig.2). Une voirie lourde (renforcée pour résister au poids des camions de transport et des grues) en matériaux naturels (ou recyclés si possible) permettra d'accéder aux postes de conversion dans le parc ».

Paragraphe 4.5.4 p.160 : « Les pistes lourdes seront créées en décaissant le sol sur quelques dizaines de centimètres et seront constituées d'une épaisseur variable de matériaux de carrières ».

Dangers :

Tassement et imperméabilisation des sols, pollution du sous-sol par les matériaux de remblai et d'enrobage

Moyens de maîtrise déclarés:

- Réemploi de la voirie existante quand elle existe (fig.2),
- Utilisation de matériaux naturels.

Recommandation de l'hydrogéologue :

- Utilisation exclusive de graviers de carrière exempts de matières polluantes. On ne doit pas utiliser de matériaux recyclés susceptibles de relarguer des substances polluantes.

- L'eau ruisselant sur ces surfaces rendues moins perméables doit pouvoir s'infiltrer sans ravinement.

7-2-1-2 Stockage de produits dangereux

Références dans l'étude d'impact MICA Rn21.383 et description

Paragraphe 4.5 2.p. 160 : Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

Paragraphe 4.5.11 p163 : Gestion des déchets Le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets : les déblais et éventuels gravats non réutilisés sur le chantier seront transférés dans un stockage d'inertes avec traçabilité. Les métaux seront stockés dans une benne clairement identifiée, et repris par une entreprise agréée à cet effet avec traçabilité.

Dangers :

Infiltration de polluants

Moyens de maîtrise

Stockage sur cuvettes et bacs de rétention adaptés

Recommandation de l'hydrogéologue :

Implanter cette activité en limite de PPE ou hors du PPE (au niveau ou au sud du rond point existant dans l'emprise du projet). On exige un respect rigoureux de l'arrêté préfectoral : *« les réservoirs d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques...etc....sont tolérés sous la réserve expresse qu'ils soient équipés de bacs de rétention parfaitement et durablement étanches »*

7-2-1-3 Assainissement du chantier

Références dans l'étude d'impact MICA Rn21.383 et description

Paragraphe 4.5.2 p160 : *« L'installation de la "base vie", sera implantée sur le site à l'emplacement proposé par l'entreprise en charge des travaux et validé par le maître d'ouvrage. Elle sera desservie en eau, électricité basse tension (raccordée au réseau ou de manière autonome). Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier, ...) seront mis en place pendant toute la durée du chantier ».*

Dangers :

Infiltration de polluants

Moyens de maîtrise :

Mise en place de sanitaires de chantier conformément à la réglementation. Lors de la visite, il a été précisé que les eaux usées seraient collectées dans des cuves évacuées par véhicules hors du site

Recommandation de l'hydrogéologue

Implanter cette activité en limite de PPE ou hors du PPE (au niveau ou au sud du rond point existant dans l'emprise du projet). Evacuation fréquente des eaux usées.

7-2-1-4 Circulation des véhicules de chantier et de transport

Dangers :

Infiltration d'hydrocarbures

Moyens de maîtrise :

Paragraphe 4.5.2 p160 : « *Les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et la sécurité des personnels de chantier* ».

Paragraphe 4.5.11 p.163 : « *Kit anti-pollution Tous les engins intervenant sur site sont équipés d'un kit antipollution comprenant : une réserve d'absorbant un dispositif de contention sur voirie, un dispositif d'obturation de réseau* ».

Recommandation de l'hydrogéologue

Le respect du plan de circulation est impératif. Les voiries du chantier n'étant pas reliées à un réseau d'assainissement, le dispositif d'obturation est inutilisable. Les absorbants et dispositifs de contention ne seront efficaces que sur la voirie existante. Il faut donc prévoir **en plus des procédures adaptées** : En cas de déversement accidentel d'hydrocarbures, il faut enlever et évacuer sans délai les terres souillées. Le stationnement des véhicules en dehors des périodes de travail doit se faire en dehors du PPE et sur les voies existantes.

7-2-1-5 Entretien des véhicules, utilisation de groupes électrogènes

Références dans l'étude d'impact MICA Rn21.383, description, moyen de maîtrise

Paragraphe 9.3.1.2 p 255 Mesure MR01 : « *Le ravitaillement et l'entretien léger des engins de chantier seront réalisés, si nécessaire, sur une aire étanche mobile permettant la récupération totale des eaux ou des liquides résiduels. Les entretiens lourds des engins ne seront pas réalisés sur le site. Les huiles usées des vidanges et les liquides hydrauliques seront récupérés, stockés dans des réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé* ».

Dangers : infiltration de polluants (hydrocarbures notamment)

Recommandation de l'hydrogéologue

Il ne faut pas d'entretien des véhicules dans la partie nord (PPE). L'aire étanche pour véhicules légers paragraphe 9.3.1.2 doit être hors PPE. Pour les groupes électrogènes, en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures, il faut enlever et évacuer sans délai les terres souillées.

7-2-1-6 Modification de la topographie du site

Références dans l'étude d'impact MICA Rn21.383 et description

Paragraphe 4.5.2 p 160 : « *Un nivellement localisé permettra de traiter les affleurements qui empêcheraient l'implantation des pieux. Aucun terrassement d'ampleur ne sera effectué, la topographie actuelle sera conservée et les structures des panneaux seront adaptées en hauteur afin de suivre la topographie du terrain et de garantir une bonne orientation des modules par rapport au soleil.* ».

Dangers : Déplacement et mélange de terre ; modification de la perméabilité du sol et des conditions d'écoulement ; possible infiltration d'hydrocarbures

Recommandation de l'hydrogéologue

Les terrassements limités sont sans effet notable. En cas de déversement accidentel d'hydrocarbures par les engins de chantier, il faut enlever et évacuer sans délai les terres souillées. Le stationnement des véhicules hors des heures de travail doit se faire en dehors du PPE et sur les voies existantes.

7-2-1-7 Pose ou construction des supports des panneaux solaires

Références dans l'étude d'impact MICA Rn21.383 et description

Paragraphe 4.5.6 p 161 : « *Les pieux sont ancrés dans le sol, ils peuvent être battus ou vissés. La profondeur, variant de 1.50m à 2m en moyenne, ainsi que le mode de mise en place sont déterminés en fonction des résultats des études géotechniques réalisées avant le lancement des travaux. Ce type d'ancrage minimise la superficie du sol impactée. En cas d'impossibilité ou difficulté technique, selon la nature du terrain, les pieux seront remplacés par des longrines (béton, gabions...etc.). Par ailleurs, au droit de la zone archéologique, des longrines seront installées.* ».

Par ailleurs, dans un courriel du 6 octobre, Madame Angelini a précisé que :

« Sections des pieux : *Il existe 2 types de pieux : pieux vissés ou pieux battus. Pour les pieux vissés, la section est circulaire, d'un diamètre de l'ordre de 10-20 cm maximum (photo de gauche). Pour les pieux battus, battus directement dans le sol, il s'agit généralement d'une section en « H » d'une dizaine de cm de large*

Longrines. : *Les longrines sont des fondations hors-sol, sans décaissement préalable »*

Dangers :

Décapage du sol éventuel, création de secteurs drainant ; imperméabilisation du sol

Recommandation de l'hydrogéologue

Ces techniques et équipement semblent adaptés et sans effet préjudiciable.

7-2-1-8 Implantation d'abris préfabriqués ou construction de bâtiments pour les équipements électriques et la maintenance

Références dans l'étude d'impact MICA Rn21.383 et description

Paragraphe 4.3.6 p.156 : « Les onduleurs, transformateurs et poste de livraison : Les postes de conversion comprennent notamment les onduleurs (dits centralisés), les transformateurs BT/HTA, les cellules de protection.... »

Paragraphe 4.5.9 p 162 : « Les postes de conversion seront implantés à l'intérieur du parc selon une optimisation du réseau électrique. Le poste de livraison sera implanté en limite de clôture de manière à permettre aux agents d'Enesco d'y accéder aisément depuis la voie publique sans entrer dans le parc. Le poste de livraison est livré préfabriqué ».

Concernant la base de vie : point déjà évoqué plus haut.

Dangers :

Imperméabilisation du sol

Recommandation de l'hydrogéologue

La dimension des postes (6.3 m x 3 m), les surfaces concernées (55,5 m²) et la distribution des bâtiments sur 3 sites ne permet pas d'imaginer d'effet notable sur la circulation de l'eau. Les transformateurs sont équipés de cuve étanche. En cas de rupture, il faut évacuer immédiatement les liquides et terres souillées.

7-2-1-9 Pose de câbles et de boîtes de jonction enterrées

Références dans l'étude d'impact MICA Rn21.383 et description

Paragraphe 4.3.4 p.155. Le projet prévoit la pose de différents câbles entre 70 cm et 90 cm de profondeur.

Paragraphe 4.5.5 p.160 Selon les spécificités du terrain, les réseaux électriques seront enterrés ou hors sol dans des chemins de câbles.

Paragraphe 4.3.7 p.156 Le raccordement au réseau ENEDIS

Dangers :

Déplacement et mélange de terre ; modification de la perméabilité du sol ; infiltration préférentielle au niveau des tranchées (= drains)

Recommandation de l'hydrogéologue

Cette activité ne me semble pas susceptible de créer d'effet notable sur la circulation ou la qualité de l'eau

Phase d'exploitation et de maintenance

7-2-2 Utilisation de véhicules

On retrouve les impacts potentiels vus précédemment. On appliquera les mêmes procédures.

7-2-3 Utilisation de divers matériaux pour le montage des modules

Références dans l'étude d'impact MICA Rn21.383 et description

Paragraphe 4.3.3 p153 : « *Les châssis seront constitués de matériaux en acier type Magnelis, alors que la visserie est en inox et les pieds en acier galvanisé. Ils seront dimensionnés de façon à résister aux charges de vent et de neige, propres au site. Ils s'adapteront aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à limiter au maximum tout terrassement.* »

Dangers :

Entraînement d'éléments métallique (ex Zn^{2+})

- MICA chapitre 5.4.2 p 172 affirme : « *Utilisé en revêtement anti-corrosion sur l'acier et dans des conditions habituelles comme c'est le cas pour ce projet, il est considéré comme inerte et sans risque particulier pour la santé humaine* ».
- Le document de l'ANSES précise p. 39 que : « *Utilisé en revêtement anti-corrosion sur l'acier et dans des conditions habituelles comme c'est le cas pour ce projet, il est considéré comme inerte et sans risque particulier pour la santé humaine. A l'heure actuelle la législation française (arrêté du 11 janvier 2017) ne fixe plus de limite de qualité pour le zinc. Auparavant (décret du 3 janvier 1989) la limite était de 5 mg/L (5000 µg/L). Pour sa part, l'OMS fixe la concentration acceptable à 3 mg/L pour l'eau de boisson* ».

Moyens de maîtrise :

Aucun

Recommandation de l'hydrogéologue

Pour le captage d'AEP du « Petit Bérú », La base de donnée ADES indique une teneur moyenne en Zinc de l'eau brute du captage de 107 µg/L (maximum observé 140 *g/L). Il apparaît donc très improbable que le zinc émis depuis le site puisse créer un problème sanitaire.

7-2-4 Recouvrement du sol par des modules

Références dans l'étude d'impact MICA Rn21.383 et description

Dans le paragraphe 5.4.1.2 p171 : « *En phase exploitation, le fonctionnement hydrologique du site restera inchangé. Le sens de ruissellement des eaux pluviales ne sera pas bouleversé puisque le modèle topographique du site sera conservé* ».

Puis « *L'écoulement des eaux de ruissellement sera quelque peu modifié du fait de la présence des modules et des aménagements annexes (locaux techniques). Toutefois, l'espacement de 2 cm environ entre chaque module facilite l'écoulement des eaux et contribue à la non modification de l'écoulement des eaux pluviales* ».

Paragraphe 5.4.2 p172 : « *Le régime des eaux souterraines ne sera pas affecté au cours des phases de travaux et d'exploitation. La nature même du projet n'implique aucune action pouvant interférer avec les masses d'eau souterraines identifiées au droit de la zone d'étude* ».

Dangers :

Concentration des précipitations au pied des modules, modification de l'infiltration et de l'écoulement, érosion du sol

Moyens de maîtrise :

Ecartement suffisant des panneaux pour assurer la transparence hydraulique ; maintenir l'enherbement pour limiter l'érosion

Recommandation de l'hydrogéologue

Ces mesures semblent adaptées au lieu du projet. Si ponctuellement, une érosion apparaissait, il faudrait rapidement combler les talwegs et restaurer l'enherbement.

7-2-5 Utilisation d'équipements électriques (onduleurs, transformateurs, poste de livraison, câbles, modules, etc...)

Références dans l'étude d'impact MICA Rn21.383 et description

9-10-1 et 9.10.2 p 296 Mesures MR26, MR27, MR28 et MR29

Dangers :

Incendie et libération de sous produits de combustion.

Concernant les panneaux photovoltaïques, ce point a été étudié au chapitre 6.

Moyens de maîtrise :

Respect strict des normes pour les équipements électriques, utilisation d'abris résistant à l'incendie, installation de parafoudres conformes aux normes, entretien de la végétation au sol dans l'installation et en périphérie, déclenchement d'une alarme transmise à un service capable d'intervenir en urgence.

Recommandation de l'hydrogéologue

La prévention du risque d'incendie (entretien de la végétation, parafoudres, équipements électriques adaptés) et la détection rapide des incendies (télésurveillance du site) sont primordiaux. En cas de fuite ou de destruction du transformateur, d'incendie des panneaux ou des autres équipements, les équipements endommagés et les terres souillées doivent être rapidement évacués.

7-2-6 Opérations de maintenance effectuées par des agents extérieurs à la production et/ou la distribution d'eau

Références dans l'étude d'impact MICA Rn21.383 et description

Je n'ai rien lu sur le sujet dans MICA

Dangers :

Agents peu familiarisés avec les risques liés à l'Eaux Destinés à la Consommation humaine (EDCH) ;

Moyens de maîtrise :

Etablissement de conventions entre les différents acteurs précisant leurs responsabilités respectives, formation des agents.

Recommandation de l'hydrogéologue

L'information et la formation des agents sont essentielles sur ce point. Je recommande au minimum la transmission à chaque agent concerné d'un document précisant la situation du site en périmètre de protection de captage et les servitudes afférentes, associé à un « cahier de l'exploitant » prenant en compte toutes les conduites à tenir pour préserver la qualité de l'eau, en particulier en évitant un accident (incendie...).

7-2-7 Nettoyage des surfaces des modules

Dangers :

Ecoulement des produits de nettoyage.

Moyens de maîtrise :

MICA Paragraphe 4.6.2 p 163 « *Nettoyage des modules à l'eau déminéralisée (utilisation proscrite de produit polluant)* ».

Recommandation de l'hydrogéologue

Cette recommandation est adaptée.

7-2-8 Entretien de la végétation de la parcelle;

Dangers :

Entraînement d'herbicide

Moyens de maîtrise :

MICA paragraphe 4.6.1 p 163 : « *L'entretien de la végétation sera réalisé de façon mécanique. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal* »
et mesure MR14 p 265 : « *D'une manière générale, la fertilisation et les traitements phytosanitaires seront proscrits sur l'ensemble du site afin de ne pas modifier les caractéristiques de la végétation et conserver les cortèges actuels.* »

Recommandation de l'hydrogéologue

L'emploi d'herbicides est proscrit. Le pâturage par des ovins est possible.

7-2-9 Bris de panneaux

Références dans l'étude d'impact MICA Rn21.383 et description

Paragraphe 4.3.1 « *Technologies couches minces : ces modules sont fabriqués en déposant une ou plusieurs couches semi-conductrices et photosensibles, le plus souvent à base de CdTe ou de CIGS, sur un support de verre* ».

Dangers :

La lixiviation du Cadmium est possible, mais elle est limitée et très lente (ANSES).

Recommandation de l'hydrogéologue

L'exploitant doit évacuer sans délai les panneaux photovoltaïques endommagés.

Phase de démantèlement

7-2-10 Déconstruction des installations

Références dans l'étude d'impact MICA Rn21.383 et description

Paragraphe 4.7.1 p 164 :« - *Déconstruction des installations La remise en état du site se fera à l'expiration du bail ou bien lors d'une résiliation anticipée de celui-ci. Dans le cadre de la remise en état du site, et au-delà du recyclage des modules, l'exploitant a prévu le démantèlement de toutes les installations :*

- *Le démontage des tables de support y compris les pieux battus,*
- *le retrait des locaux techniques (transformateur, et poste de livraison),*
- *l'évacuation des réseaux câblés, démontage et retrait des câbles et des gaines,*
- *Le démontage de la clôture périphérique ».*

Dangers :

Identiques à ceux rencontrés lors de la phase d'installation.

Moyens de maîtrise :

- Le recyclage des panneaux photovoltaïques est décrit dans le paragraphe 4.7.2.1 p 164.
- Le recyclage des autres équipements électriques est décrit dans le paragraphe 4.7.2.2 p164 :
- Le recyclage des autres matériaux est décrit dans le paragraphe 4.7.2.3 p.165.

Recommandation de l'hydrogéologue

Le mode de déroulement de ces opérations n'est pas décrit. Il est vrai qu'elles pourraient n'avoir lieu que dans 30 ans ! Les procédures seront au minimum identiques à celles de la phase d'installation du projet. Le devenir ultérieur du site n'est pas décrit. On comprend bien que l'on ne le connaisse pas très bien 30 années à l'avance !

8- Conclusion ; Avis de l'hydrogéologue

Le projet de parc photovoltaïque au sol présenté par la société NEOEN couvre une partie de l'aquifère qui alimente deux captages d'eau potable à enjeu élevé pour la collectivité desservie. Il occupe une partie du PPE du captage du « Petit Béru ». L'aquifère est libre et mal protégé des pollutions.

Toutefois, la profondeur de la surface piézométrique n'est pas connue avec précision et je recommande à NEOEN de **compléter l'étude géotechnique** qu'elle doit programmer par la réalisation de 3 mesures du niveau piézométriques. Ce travail est détaillé au paragraphe 4.4.

L'évaluation du danger de pollution en lien avec l'incendie de panneaux photovoltaïque a fait l'objet du chapitre 6. **Je recommande une fauche régulière et précoce, et déconseille la fauche tardive au minimum pour la partie du site comprise dans le PPE.** Les services de l'état concernés trancheront sur ce point.

Si toutes les précautions citées en particulier aux chapitres 6 et 7, avec les autres mesures préconisées dans le dossier de MICA, sont respectées, et si en cas d'incident, les actions citées sont réalisées, le risque d'une contamination des captages paraît faible.

Dans l'état actuel des connaissances, au vu du site, des documents consultés et du contexte hydrogéologique, et sous réserve :

- Du respect rigoureux des points énoncés ci-dessus,
- Du complément d'étude piézométrique demandé,
- Du respect de l'avis motivé des services compétents sur les périodes de fauchage,

Je donne mon **avis favorable** à la poursuite du projet de construction par NEOEN d'un parc photovoltaïque sur la commune de TONNERRE sur le site de la ZAC de Vauplaine.

Fait à Montsuzain le 24 octobre 2023

Claude FOURNIER
Hydrogéologue agréé pour le Département de l'Yonne

Annexe1 : Tableau V du document de l'ANSES (2011)

Tableau V : Impacts des installations d'exploitation de l'énergie solaire photovoltaïque

	Opération	Danger	Moyen de maîtrise	
Phase d'installation	Aménagement de la zone de chantier	Création de voies d'accès d'une plate-forme de stockage et de chemins d'exploitation	Limitation des surfaces mobilisées Création de voies d'accès et de la plate-forme de stockage si possible hors des PPC ou utilisation de voies existantes	
		Stockage de produits dangereux (hydrocarbures par exemple)	Infiltration de polluants Stockage en cuvettes de rétention	
		Assainissement du chantier	Infiltration de polluants Mise en place de sanitaires de chantier conformément à la réglementation	
	Conduite du chantier	Circulation de véhicules de chantier et de transport	Infiltration d'hydrocarbures Mais, utilisation des chemins d'exploitation	Aucun
		Entretien des véhicules, utilisation de groupes électrogènes	Infiltration de polluants (hydrocarbures notamment).	Pas de stockage d'hydrocarbures et de fluides dans les PPC Entretien et réparation des engins hors des PPC Présence de kits anti-pollution (absorbants et floculants) sur le site
	Modification de la topographie du site	Déplacement et mélange de terre Modification de la perméabilité du sol et des conditions d'écoulements, possibilité d'infiltration d'hydrocarbures	Interdiction de retravailler le site	
	Pose ou construction des supports des panneaux solaires	Décapage du sol éventuel, création de secteurs drainants Imperméabilisation du sol Mais sur une faible surface	Choix de supports reposant sur le sol	
		Imperméabilisation du sol Mais sur une faible surface	Choix de fondations à faible emprise (ex. : pieux)	
	Implantation d'abris préfabriqués ou construction de bâtiments pour les équipements électriques et la maintenance	Imperméabilisation du sol Mais sur une faible surface	Installation si possible à l'extérieur des PPC	
	Pose de câbles et de boîtes de jonction enterrés	Déplacement et mélange de terre Modification de la perméabilité du sol Infiltrations préférentielles au niveau des tranchées (=drains)	Pose de câbles à « enterrabilité directe »	
Phase d'exploitation et de maintenance	Utilisation de véhicules	Infiltration de polluants (hydrocarbures) Mais, circulation sur les chemins d'exploitation et fréquences limitées	Aucun	
	Utilisation de divers matériaux pour le montage des modules.	Entraînement d'éléments métalliques (ex. : Zn ²⁺ si acier galvanisé) Mais rétention possible dans la zone non saturée du terrain	Aucun	
	Recouvrement du sol par des modules (30 à 35% de l'emprise totale pour une installation fixe en rangées).	Concentration des précipitations au pied des modules	Aucun vis-à-vis de la modification des écoulements	
		Modification de l'infiltration et du ruissellement	Écartement suffisant des panneaux pour assurer la transparence hydraulique	
		Érosion du sol	Maintenir l'enherbement pour limiter l'érosion	
	Utilisation d'équipements électriques (onduleurs, transformateurs, poste de livraison, câbles, modules, etc.)	Incendie Sous produits de combustion mal connus (mobilité et toxicité) Pas de possibilité d'éteindre la combustion Mais concernant les panneaux en TeCd, les fuites en Cd sont limitées par les plaques de verre et par formation d'une matrice inerte avec le verre lors de la fusion (Lincot et al.)	Respect des normes pour les équipements électriques Utilisation d'abris résistants à l'incendie Installation de parafoudres conformes aux normes Entretien de la végétation au sol dans l'installation et en périphérie Création d'une bande sans végétation en périphérie de l'installation Déclenchement d'une alarme transmise à un service capable d'intervenir en urgence	
	Opérations de maintenance effectuées par des agents extérieurs à la production et/ou la distribution d'eau	Agents peu familiarisés avec les risques liés à l'EDCH	Établissement de conventions entre les différents acteurs, précisant notamment leurs responsabilités respectives Formation des agents	
	Nettoyage des surfaces des modules	Écoulement de produits de nettoyage Mais en général auto-nettoyage par l'eau de pluie	Utilisation exclusive d'eau	
Entretien de la végétation de la parcelle	Entraînement d'herbicides	Entretien mécanique		
Bris de panneaux	Lixiviation possible de Cd Mais limitée et très lente (Lincot et al.) et rétention dans la zone non saturée du sol	Aucun		

	Opération	Danger	Moyen de maîtrise
Phase d'abandon	Abandon d'éléments en béton ou de panneaux	Imperméabilisation partielle	Les panneaux usagés doivent être récupérés pour être recyclés Nettoyage complet du site, labour, remise en prairie
	Abandon des câbles	Zones d'infiltration privilégiées	Aucun
	Ouvertures de tranchées pour retirer les câbles	Déplacement et mélange de terre Modification de la perméabilité du sol Infiltrations préférentielles au niveau des tranchées (=drains)	Remblaiement

DIRECTION

**GROUPEMENT PRÉPARATION
ET OPÉRATIONS**

SERVICE PREVISION / PLANIFICATION

Dossier : défense incendie
Fichier : centrale photovoltaïque terrestre
Réf : PRS/2023/323/FF/PM/IJ
Affaire suivie par :
Adjudant-chef Frédéric FRISSON
Téléphone : 03.86.94.44.20
secretariat.prevision@sdis89.fr

Le Directeur départemental

à

Direction Départementale des Territoires
3 rue Monge
BP 79
89011 Auxerre Cedex

A l'attention de Monsieur Emilien LAGALIS
ddt-saat-uads@yonne.gouv.fr

Objet : rapport d'étude relatif aux demandes de permis de construire numéro 089 418 22 00011

Commune	TONNERRE(89700)
Date de réception au SDIS	21 juillet 2023 pour le PC
Adresse	ZAC Vauplaine
Parcelle(s)	Section ZI 23, 25, 26 et 28
Pétitionnaire	NEOEN SA représentée par M. Xavier BARBARO

J'ai l'honneur de vous transmettre l'avis du SDIS relatif à l'affaire reprise en objet, qui porte uniquement sur l'accessibilité du site aux secours et la défense extérieure contre l'incendie au vu des éléments déclarés.

I. DESCRIPTION

I.1. Généralités

Le projet présenté concerne l'implantation d'une centrale photovoltaïque terrestre, d'une surface totale de 160 450 m² répartie en 3 îlots (Les Craies, l'Herbue de Chappe et Les Commelles).

La centrale sera implantée au nord de la D905 au centre de la zone industrielle de Vauplaine sur la commune de Tonnerre.

La centrale photovoltaïque aura les caractéristiques suivantes :

- emprise totale (surface clôturée) d'environ 7,7 ha ;
- surface totale des panneaux photovoltaïques d'environ 34 813 m² ;
- modules au sol de 3 mètres de hauteur ;
- puissance installée de 8,2 MWc ;
- 1 poste de livraison électrique d'une surface de 21 m² chacun ;
- 2 postes de transformation électrique d'une surface de 20 m² chacun.

Aucun dispositif de stockage d'électricité n'est prévu sur le site.

La centrale photovoltaïque est enclavée dans la zone industrielle entre la station de transformation EDF, la voie ferrée PLM et la D905.

Trois lignes à très haute tension traversent le site.

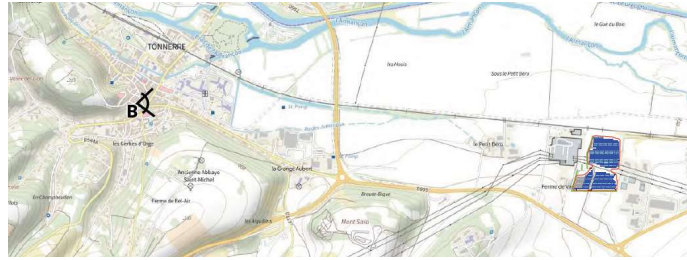


Image extraite du dossier

I.2. Accessibilité du site aux engins d'incendie et de secours

Le site du projet photovoltaïque sera accessible par la D905 et la rue des terres de Vauplaine.

Des pistes renforcées de 5 mètres de large sont prévues à l'intérieur du site en périphérie et entre les îlots.

Des pistes légères intérieures de 5 mètres de large permettront également la circulation à l'intérieur des îlots.

Un seul portail de 6 mètres de large au sud de la centrale permettra l'accès des secours aux différents îlots photovoltaïques.

Toutes les installations techniques seront accessibles pour les secours.

I.3. Défense extérieure contre l'incendie

La défense extérieure contre l'incendie existante autour du projet est composée des points d'eau incendie suivants :

Type	N°	Localisation	Statut	Etat	Distance	Dernier débit / volume d'eau relevé	Contrôle technique périodique (CTP)	Débit d'eau simultané des PEI n°
Poteau incendie DN 100 mm	89418_64	Sur l'exploitation	Public	indisponible	10 m	116 m ³ /h	10/04/2019 Terme dépassé	NC
Poteau incendie DN 100 mm	89402_10	Rue des terres de Vauplaine	Public	disponible	100 m	80 m ³ /h	10/04/2019 Terme dépassé	NC

L'article 13 du RDDECI indique que la distance d'éloignement du point d'eau incendie est calculée entre le point d'eau incendie et l'entrée de la construction ou de l'aménagement. Une tolérance de cinq mètres est admise.

Les informations mentionnées concernant les points d'eau incendie (volume ou débit d'eau, état de disponibilité, ...) sont inscrites dans le logiciel REMOCRA par le service public de la DECI concerné. Elles font suite aux contrôles techniques périodiques (CTP) et aux opérations de maintenance des PEI que ce service conduit ou supervise sous la responsabilité de l'autorité de police administrative spéciale de la DECI.

L'emprise de la centrale photovoltaïque semble causer la suppression du PEI 89418_64.

Aucun accès à la centrale en utilisant le PEI 89418_50 prévu pour le projet.

Le pétitionnaire ne prévoit pas de PEI privé.

Le contrôle technique périodique (CTP) des PEI doit être effectué au moins une fois tous les trois ans.

Les contrôles techniques périodique (CTP) des PEI sont dépassés.

Par conséquent aucun des deux PEI ne sera pris en compte pour l'avis du SDIS.



Image extraite de REMOcRA

II. REFERENCES JURIDIQUES

Le projet est assujéti aux dispositions suivantes :

- code de l'urbanisme, article R 111-2, R 111-5 et 6 et R111-22 ;
- code général des collectivités territoriales, articles L 1424-2, L 2213-32, L2225-1 à 4, L 5211-9-2 et R 2225-1 à 10 ;
- arrêté préfectoral n° PREF-CAB-2016-0097 du 1^{er} mars 2016, modifié le 24 février 2020 par l'arrêté n° PREF-CAB 2020-018, portant règlement opérationnel du service départemental d'incendie et de secours de l'Yonne ;
- arrêté préfectoral n° PREF CAB 2018-0268 du 04 mai 2018, portant règlement départemental de défense extérieure contre l'incendie de l'Yonne.

III. AVIS ET PRESCRIPTIONS

III.1. Éléments relatifs à l'accessibilité du site aux engins d'incendie et de secours

Au vu du dossier, l'accessibilité sera suffisante.

III.2. Éléments relatifs à la défense extérieure contre l'incendie (DECI)

Après analyse des risques et au vu des éléments du dossier, le projet relève du risque courant nécessitant une attention particulière.

Un incendie est susceptible de constituer un risque pour l'environnement et pour les conducteurs de véhicules aux alentours, en raison des fumées notamment, par exemple si le projet est situé à proximité du réseau routier, autoroutier ou ferroviaire, de cultures, de forêts, bois et sous-bois, voire en milieu urbain ou péri-urbain.

III.3 Avis

En conclusion, le SDIS émet un **avis défavorable** au projet.

III.4. Prescriptions relatives à l'accessibilité du site aux engins d'incendie et de secours

- créer un cheminement à pied entre les lignes ou blocs de panneaux photovoltaïques au sol ;
- créer un accès à toutes les installations techniques ;
- permettre l'accès en permanence à tous les locaux, équipements ou constructions (onduleurs, transformateurs, postes de livraison, divers locaux et installations techniques, ...) ;
- permettre l'accès en permanence aux points d'eau incendie.

Les dispositions suivantes sont à la diligence et sous la responsabilité du pétitionnaire :

- l'utilisation des voies existantes sur le périmètre ; les chemins intérieurs ou extérieurs existants peuvent être utilisés et aménagés en voies engins ;
- les matériaux constituant les voies engins.

NB : si elle est réduite à une largeur de 3 mètres, alors la voie rend toutefois impossible le croisement d'engins.

III.5. Prescriptions relatives à la défense extérieure contre l'incendie (DECI)

- tout point de la centrale doit se trouver dans un rayon inférieur à 400 mètres d'un point d'eau incendie ;
- créer un portail d'accès ou accès dévidoir afin de pouvoir utiliser le PEI 89410_2.

Cas particulier de la DECI pour le stockage d'électricité sous forme chimique & lithium

En cas de stockage futur d'électricité avec accumulateurs au lithium, implanter une réserve d'eau d'un volume d'eau supérieur à 120 m³ (ou un débit de 60 m³ d'eau pendant 2 heures sur poteau d'incendie DN 100 mm) à une distance inférieure à 200 mètres des accumulateurs et supérieure à 50 mètres.

Isoler des tiers, à une distance supérieure à 8 mètres, les dispositifs de stockage d'électricité sous forme chimique (accumulateurs au lithium).

En particulier, installer un dispositif d'extinction automatique à eau le cas échéant.

III.6. Prescriptions relatives au débroussaillage et à la végétation

- débroussailler le sol de la centrale photovoltaïque ;
- débroussailler la bande périphérique à la centrale sur une largeur supérieure ou égale à 4 mètres, dans le cas général ;
- distinguer les bandes débroussaillées selon les zones à risques de feux d'espaces naturels :
 - dans les zones de cultures agricoles ordinaires : largeur supérieure à 4 mètres ;
 - dans les zones forestières (actuelles ou futures) : largeur supérieure à 8 mètres.

NB : la largeur de 4 mètres de la bande est un minimum face au risque de propagation d'incendie. Il s'agit d'une valeur très faible en cas d'incendie d'un champ de cultures sèches, par exemple, jouxtant la centrale.

La voie engins périphérique peut être incluse dans la bande débroussaillée.

Les zones débroussaillées doivent être libres de toute végétation, y compris dans les strates herbacées et arbustives.

Les dispositions suivantes sont à la diligence et sous la responsabilité du pétitionnaire :

- le mode de débroussaillage périodique, par des animaux ou des moyens mécaniques ;
- les plantations ponctuelles d'espèces pyrorésistantes d'agrément sur le périmètre (à entretenir) ;
- dans le cas de projets de centrales combinées (de type agrivoltaïque), privilégier les cultures vertes, peu sensibles au risque d'incendie.

En cas de contrainte paysagère visant à masquer ou à limiter l'impact visuel de la centrale, il convient d'implanter des essences d'arbres pyrorésistantes.

III.7. Prescriptions relatives aux risques générés par les installations photovoltaïques

- assurer la sécurité des sapeurs-pompiers face au risque électrique du courant continu produit par l'installation photovoltaïque, en cas de sinistre, en installant un dispositif permettant d'abaisser immédiatement la tension résiduelle à une valeur proche de zéro volt, et l'intensité à une valeur voisine de zéro ampère ;
- munir chaque onduleur d'un contrôleur d'isolement permettant de prévenir un défaut éventuel ;

- mettre en place un organe de coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs, actionnable depuis un endroit défini par les sapeurs-pompiers, éventuellement complétée par d'autres coupures de type « coup de poing » judicieusement réparties ;
- identifier cet organe de coupure par l'inscription suivante :
« *Coupure réseau photovoltaïque - Attention : panneaux encore sous tension électrique* » ;
- utiliser la signalétique suivante :



- enfouir les câbles électriques ;
- installer des coupe-circuits à sécurité positive au plus près des panneaux photovoltaïques ;
- installer dans les locaux « onduleurs » et « poste de liaison » des extincteurs appropriés aux risques ;
- afficher les consignes de sécurité, les dangers de l'installation et le numéro de téléphone à prévenir en cas de danger.

**Pour le directeur départemental,
l'adjoint du chef du groupement préparation et
opérations**

Commandant Philippe MARTY

Sujet : [INTERNET] Centrale photovoltaïque- PC 089 418 22 O0011 commune de Tonnerre

De : > secretariat.prevision (par Internet, dépôt
prvs=160561659a=secretariat.prevision@sdis89.fr) <secretariat.prevision@sdis89.fr>

Date : 29/08/2023 à 11:33

Pour : LAGALIS Emilien (Adjoint au chef d'unité) - DDT 89/SAAT/UADS
<emilien.lagalis@yonne.gouv.fr>

Copie à : JOUSSELIN Isabelle <isabelle.jousselin@sdis89.fr>

Bonjour,

La modification du plan en y apportant un accès supplémentaire permettra au secours d'accéder au site en utilisant le PEI disponible le plus proche.

En apportant cette modification le pétitionnaire lève la prescription relative à la distance du PEI à l'ensemble des installations de la centrale photovoltaïque.

Toutes les autres prescriptions sont des généralités qui s'imposent de fait dès lors qu'elles concernent le projet (accessibilité à l'intérieur, débroussaillage, stockage batteries et risque électrique).

Le SDIS émet **un avis favorable** à la réalisation du projet.

Bien cordialement

FRISSON Frédéric (adc)

De : LAGALIS Emilien (Adjoint au chef d'unité) - DDT 89/SAAT/UADS <emilien.lagalis@yonne.gouv.fr>

Envoyé : mardi 29 août 2023 11:01

À : secretariat.prevision <secretariat.prevision@sdis89.fr>

Objet : Re: [INTERNET] PC 089 418 22 O0011 - 2023-08-08-FF.pdf

Bonjour,

Suite à cet avis défavorable, le porteur de projet nous a envoyé de nouveaux éléments censés prendre en compte vos remarques (cf. PJ).

Nous vous consultons donc à nouveau afin d'obtenir votre avis sur les nouvelles pièces ci jointes. Celles-ci lèvent-elles votre avis défavorable initial ?

Cordialement,

Emilien LAGALIS

Adjoint au chef de l'unité Application du Droit des Sols
SAAT/UADS
Direction Départementale des Territoires de l'Yonne

3 rue Monge BP 79 89011 AUXERRE CEDEX

Tel : +33 386484273

www.yonne.gouv.fr



**PRÉFET
DE
L'YONNE**

Direction
Départementale
des Territoires
de l'Yonne

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Le 08/08/2023 à 15:07, > [secretariat.prevision](mailto:secretariat.prevision@sdis89.fr) (par Internet, dépôt
prvs=15843a0d83=secretariat.prevision@sdis89.fr) a écrit :

Bonjour,

Veuillez trouver, ci-joint, l'avis du SDIS.

Cordialement

Instructions de téléchargement

Fichiers joints :

- 230822_TONNERRE_Dossier PC modifié_post-avis-SDIS.pdf (69 Mo)
- Courrier pièce PC mise à jour_août23.pdf (486 ko)

2 fichiers, taille totale: 69 Mo.

Les fichiers seront disponibles jusqu'au **jeudi 28 septembre 2023 à 11:00 (CEST)**.

Vous pouvez télécharger les fichiers listés ci-dessus en cliquant sur le lien suivant :

- <https://melanissimo-ng.din.developpement-durable.gouv.fr/lecture.jsf?uuid=Ew9U1sG3EqxvNZO->

[U-Rb3zv5FxFknoAzW7ZewjgQP11M](#)

Si le lien n'est pas cliquable, copiez-le dans votre navigateur Web préféré pour accéder aux fichiers.

Mélanissimo v. 4.0.15

© Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires

© Ministère de la Transition énergétique

DIRECTION IMMOBILIERE TERRITORIALE SUD-EST

Pôle Gestion Immobilière
CAMPUS INCITY
116 Cour Lafayette
CS 13511 – 69003 LYON



DDT DE L'YONNE
3 rue Monge
BP 79
89011 AUXERRE Cédex

A l'attention de Emilien LAGALIS

LYON, le 26 juillet 2023

* **N/Réf : CPS N°M3/4_N°77271**
* Affaire suivie par Vincent KREDER

OBJET :

- Commune de : **TONNERRE**
- Dossier : PC 089 418 22 00011
- Projet de : *Construction d'un parc photovoltaïque au sol*
- Nom du demandeur : **NEOEN**
- Adresse du projet : *(Section ZI n°26, 28, 25 et 23) 89700 Tonnerre*

Madame, Monsieur,

Par mail en date du 21/07/2023 et reçu dans nos services le 21/07/2023, vous avez sollicité l'avis de SNCF concernant le projet cité en objet, conformément aux dispositions du code de l'urbanisme, notamment l'article R 423-59.

Je vous informe que **SNCF n'a pas d'objection à faire valoir à l'encontre du projet envisagé, sous réserve que le pétitionnaire prenne bien en compte les servitudes reprises par les articles L. 2231-1 et suivants et R. 2231-1 et suivants** du Code des transports, notamment celles mentionnées ci-dessous, imposés à tous riverains des infrastructures ferroviaires :

1/ Le bénéficiaire devra respecter les dispositions de l'Ordonnance n°2021-444 du 14 avril 2021 et du Décret n°2021-1772 du 22 décembre 2021, joints.

2/ Il conviendra d'aviser le bénéficiaire ainsi que le maître d'ouvrage des dispositions suivantes à appliquer :

Les servitudes d'inconstructibilité ou de recul sont calculées à partir de la limite d'emprise de la voie ferrée qui est définie règlementairement par l'article R. 2231-2 du code des transports. La limite de l'emprise de la voie ferrée est indépendante de la limite réelle de propriété entre les terrains appartenant au domaine public ferroviaire et les terrains riverains.

L'emprise de la voie ferrée est ainsi définie, selon le cas, à partir :

«1/ De l'arête supérieure du talus de déblai, ou du nu arrière du mur de soutènement ou de la paroi revêtue associée ;

«2/ De l'arête inférieure du talus du remblai, ou du nu avant du mur de soutènement ou de la paroi revêtue associée ;

«3/ Du bord extérieur des fossés ;

«4/ Du bord extérieur de l'ouvrage d'art aérien ;

«5/ Du bord extérieur du quai ;

«6/ De la surface extérieure, ou extrados, de l'ouvrage d'art souterrain ;

«7/ De la clôture de la sous-station électrique ;

«8/ Du mur du poste d'aiguillage ;

«9/ De la clôture de l'installation radio ;

«10/ Ou, à défaut, d'une ligne tracée, soit à deux mètres et vingt centimètres pour les lignes ou sections de ligne où il n'est pas circulé ou circulé jusqu'à 160 km/h, soit à trois mètres pour les lignes ou section de lignes où il est circulé à plus de 160km/h, à partir du bord extérieur du rail de la voie ferrée.

Constructions (articles L.2231-4 et R. 2231-4 du Code des Transports) :

- Aucune construction, autre qu'un mur de clôture, ne peut être établie dans une distance de 2 m de la limite l'emprise de la voie ferrée (article L.2231-4 et R. 2231-4 du Code des Transports)

- Cette distance d'inconstructibilité est portée à 3 m pour les ouvrages d'arts souterrains et à 6 m pour les ouvrages d'art aériens.

Il en résulte que, si les murs de clôture peuvent être établis à la limite réelle de propriété. En revanche les constructions doivent subir un reculement en fonction de l'emprise de la voie ferrée qui est à déterminer selon le profil d'implantation de la voie ferrée ou de l'existence d'un ouvrage d'art aérien ou souterrain.

Écoulement des eaux (article L.2231-3 du Code des Transports, et articles 640 et 641 du Code Civil) :

- Les riverains du domaine public ferroviaire doivent recevoir les eaux naturelles telles que eaux pluviales, de source ou d'infiltration provenant normalement de la voie ferrée ; ils ne doivent rien entreprendre qui serait de nature à gêner leur libre écoulement ou à provoquer leur refoulement dans les emprises ferroviaires.

Les riverains peuvent laisser écouler sur le domaine public ferroviaire les eaux naturelles de leur fonds, dès l'instant qu'ils n'en modifient ni le cours ni le volume.

Par ailleurs, tout déversement, écoulement ou rejet direct ou indirect, qu'il soit diffus ou non, d'eaux usées, d'eaux industrielles ou de toute autre substance, notamment polluante ou portant atteinte au domaine public ferroviaire, est interdit sur le domaine public ferroviaire.

Plantations (articles L.2231-3 et R.2231-3 du Code des Transports) :

- Il est interdit d'avoir des arbres, branches, haies ou racines qui empiètent sur le domaine public ferroviaire, compromettent la sécurité des circulations ou gênent la visibilité de la signalisation ferroviaire. Leurs propriétaires sont tenus de les élaguer, de les tailler ou de les abattre afin de respecter cette interdiction.

Pour des raisons impérieuses tenant à la sécurité des circulations ferroviaires, et après constat par procès-verbal par un agent assermenté missionné du gestionnaire d'infrastructure, les opérations d'élagage, de taille ou d'abattage des arbres, branches, haies ou racines peuvent être effectuées d'office, aux frais du propriétaire, par le gestionnaire d'infrastructure.

Dépôts et rétention d'eau de matières non inflammables (articles L.2231-6 et R.2231-67 du Code des Transports) :

- Il est interdit tout dépôt, de quelque matière que ce soit, toute installation de système de rétention d'eau, à moins de 5m de l'emprise de la voie ferrée ou, le cas échéant, par rapport à l'ouvrage d'art, l'ouvrage en terre ou la sous-station électrique.

Terrassements, fondations et excavations (articles L.2231-5 et R. 2231-5 du Code des Transports) :

- Lorsque la voie se trouve en remblai de plus de trois mètres au-dessus du terrain naturel, la distance d'interdiction des terrassements, excavations ou fondations est égale à la hauteur verticale du remblai, mesurée à partir du pied du talus.

- Par ailleurs et en toute hypothèse, il est interdit de réaliser, dans une distance inférieure à 50 mètres de l'emprise de la voie ferrée ou, le cas échéant, par rapport à l'ouvrage d'art, l'ouvrage en terre ou la sous-station électrique et sans la mise en oeuvre d'un système de blindage, tout terrassement, excavation ou fondation dont un point se trouverait à une

profondeur égale ou supérieure aux deux tiers de la longueur de la projection horizontale du segment le plus court le reliant à l'emprise de la voie ferrée.

- Lorsque la sécurité et l'intérêt du domaine public ferroviaire le permettent, les distances d'inconstructibilité et de recul susvisées peuvent être réduites en vertu d'une autorisation motivée délivrée par le représentant de l'Etat dans le département, après avoir recueilli l'avis du gestionnaire d'infrastructure et, le cas échéant, du gestionnaire de voirie routière. Cette autorisation peut éventuellement être assortie de prescriptions à respecter pour préserver la sécurité de l'infrastructure ferroviaire et des propriétés riveraines (*article L.2231-9 du code des transports*).

Servitudes au croisement des passages à niveau (article L.114-6 du Code de la Voirie Routière) :

Il s'agit d'une servitude de visibilité s'appliquant à la diligence de l'autorité gestionnaire de la voie aux propriétés riveraines ou voisines du croisement à niveau d'une voie ferrée :

- Obligation de supprimer les murs de clôtures ou de les remplacer par des grilles, de supprimer les plantations gênantes, de ramener et de tenir le terrain et toute superstructure à un niveau au plus égal niveau qui est fixé par le plan de dégagement (*1° de l'article L114-2 du Code de la Voirie Routière*),
- Interdiction absolue de bâtir, de placer des clôtures, de remblayer, de planter et de faire des installations quelconques au-dessus du niveau fixé par le plan de dégagement (*2° de l'article L.114-2 Code de la Voirie Routière*),
- Droit pour l'autorité gestionnaire de la voie d'opérer la résection des talus, remblais et de tous obstacles naturels de manière à réaliser des conditions de vue satisfaisantes (*3° de l'article L.114-2 Code de la Voirie Routière*),
- Les servitudes au croisement des passages à niveau peuvent nécessiter l'adoption préalable d'un plan de dégagement, qui détermine pour chaque parcelle les terrains sur lesquels s'exercent les servitudes de visibilité et définit ces servitudes.

Enseignes ou sources lumineuses (article L.2242-4-7° du Code des Transports) :

- Il est interdit de laisser subsister, après mise en demeure du Préfet de les supprimer, toutes installations lumineuses et notamment toutes publicités lumineuses au moyen d'affiches, enseignes ou panneaux lumineux ou réfléchissants lorsqu'elles sont de nature à créer un danger pour la circulation des convois en raison de la gêne qu'elles apportent pour l'observation des signaux par les agents des chemins de fer.

Ainsi, la pose de panneaux photovoltaïques ne devra pas, par les phénomènes de réverbération, occasionner de gêne pour les usagers de l'infrastructure ferroviaire.

Prospects susceptibles d'affecter le Domaine Ferroviaire :

L'attention des constructeurs est appelée sur le fait qu'au regard de l'application des règles définies par les documents d'urbanisme, le domaine ferroviaire doit être assimilé, non pas à la voie routière, mais à une propriété privée, sous réserve, le cas échéant, des particularités tenant au régime de la domanialité publique.

Les constructeurs ne peuvent, par conséquent, constituer sur le domaine ferroviaire les prospects qu'ils sont en droit de prendre sur la voie routière. Ils sont tenus de se conformer aux dispositions relatives à l'implantation des bâtiments par rapport aux fonds voisins, telles qu'elles sont prévues par le Plan Local d'Urbanisme (P.L.U.), ou à défaut, par le règlement national d'urbanisme. En outre, compte tenu des nécessités du service public du chemin de fer, des prospects ne peuvent grever les emprises ferroviaires que dans la mesure où ils sont compatibles avec l'affectation donnée à ces emprises.

Dès lors, tout constructeur qui envisage d'édifier un bâtiment qui prendrait prospect sur le domaine ferroviaire, doit se rapprocher de la Direction Immobilière Territoriale de SNCF. Elle examine alors si les besoins du service public ne s'opposent pas à la création du prospect demandé. Dans l'affirmative, elle conclut, avec le propriétaire du prospect intéressé, une convention aux termes de laquelle elle accepte, moyennant le versement d'une indemnité, de constituer une servitude de non-aedificandi sur la partie du domaine ferroviaire frappé du prospect en cause.

Si cette servitude affecte un terrain dépendant du domaine public ferroviaire, la convention précitée ne deviendra définitive qu'après l'intervention d'une décision de déclassement en volume des terrains concernés.

Jours – Vues – Issues :

- Le domaine public ne pouvant être grevé de servitudes d'intérêt privé, SNCF Réseau conserve la faculté de construire à toute époque à la limite des emprises ferroviaires. Elle pourrait donc, en principe, masquer les jours et vues de bâtiments voisins, sans qu'il en résulte, pour les propriétaires riverains, un droit à l'indemnité.
- Les ouvertures de la façade en limite d'emprise serviront uniquement à apporter de la luminosité et ne pourront en aucun cas s'ouvrir.

3/ Il conviendra de plus d'aviser le maître d'ouvrage (ou son délégué) des dispositions suivantes à appliquer :

- Lors de l'implantation d'un ouvrage (habitation, école, aire de jeux, lotissement, voie verte, etc...) à proximité de la voie ferrée, le pétitionnaire concerné prendra toutes mesures visant à prévenir le risque généré par cette implantation par le financement de la pose de clôtures ou tous autres moyens, ainsi que de son entretien,
- L'utilisation d'engins de chantier puissants à proximité des installations ferroviaires est réglementée (*Directive SNCF IN 1226 jointe*),
- Aucune évolution ni stockage de matériel, d'engins ou de matériaux sur le domaine ferroviaire ne seront tolérés pendant et après la période de travaux.
- L'utilisation de grues, ou tout autre engin de levage avec un risque de survol du domaine ferroviaire, devra faire l'objet d'une étude et d'une validation technique de SNCF Réseau avant toute mise en service, et devra être conforme aux prescriptions de l'IN0033 du cahier des prestations Communes de la SNCF,
- Les Directives de Sécurité Ferroviaire (*Directive SNCF IG 94589 ci-jointe*) que SNCF Réseau exige d'un Maître d'Ouvrage tiers, dès la conception du projet. Ces directives s'imposent, chacun en ce qui le concerne, à tous les intervenants participants à l'opération (Maître d'Œuvre, entrepreneurs, etc).

Ces démarches pouvant engendrer des délais supplémentaires, le maître d'ouvrage devra prendre contact avec le gestionnaire dès réception du présent avis :

SNCF RESEAU
22, rue de l'Arquebuse - CS 17813
21078 DIJON Cédex
contact-affaires-tiers@sncf.fr

4/ Le bénéficiaire ne pourra se prévaloir de dispositions spécifiques et/ou d'indemnités en cas de modifications du trafic ferroviaire.

5/ Dans le cadre de l'application de l'Arrêté Ministériel du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport terrestre et à l'isolement acoustique des bâtiments dans les secteurs affectés par le bruit, il conviendra de se référer à l'arrêté préfectoral en vigueur dans la zone géographique du projet concernant le classement sonore des infrastructures ferroviaires. Le bénéficiaire ne pourra en aucun cas se plaindre des nuisances consécutives.

Veillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

/Le Gestionnaire d'Urbanisme
/Vincent KREDER
ditse.gestion.patrimoine@sncf.fr

