

ETUDE RELATIVE AU COMPORTEMENT DES ECOULEMENTS SURFACIQUES

Projet de parc photovoltaïque

Commune de Corre (70)

Parcelles 275, 620, 632, 634, 699, 700 de la section 0A



Rapport 2501650 v1 - Juin 2026



Opale Développement
17 Rue du Stade
25 660 FONTAIN

Client

Nom	Opale
Adresse	17 Rue du Stade - 25660 Fontain
Interlocuteur	Mme VANDEMOORTELE Mathilde

ECR Environnement

Coordonnées Agence	Agence de Besançon 92, Rue de l'Esplanade Ouest 25 220 THISE Tel : 03 81 80 27 10 Mail : besancon@ecr-environnement.com
Responsable d'agence	A. MARION
Chargée d'études	H. VIEILLARD

Date	Indice	Observation / Modification	Rédacteur	Vérificateur
26/04/2026	0	Première version	H. VIEILLARD	J. GRANDVOINNET
18/06/2026	1	Correction	H. VIEILLARD	J. GRANDVOINNET

Visa

Rédacteur	Vérificateur
	
H. VIEILLARD Chargée d'études environnement	J. GRANDVOINNET Ingénieur Hydrogéologue

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION.....	5
1.1.	OPERATION – INTERVENANTS	5
1.2.	OBJET	5
1.3.	DOCUMENTS DE REFERENCE	6
1.4.	DOCUMENTS SOURCES.....	6
2.	SITE ET PROJET	8
2.1.	PRESENTATION DU SITE	8
2.2.	PRESENTATION DU PROJET	10
3.	DESCRIPTION DU SITE	11
4.	ENVIRONNEMENT DU SITE	13
4.1.	CLIMATOLOGIE.....	13
4.2.	GEOLOGIE	14
4.3.	BASSIN VERSANT A GRANDE ECHELLE.....	15
4.4.	HYDROGRAPHIE	17
4.5.	RISQUES NATURELS	19
5.	ANALYSE TOPOGRAPHIQUE.....	22
5.1.	PRETRAITEMENT DU MNT.....	23
5.2.	IMPORTATION ET TRAITEMENT	23
5.3.	RESULTATS ANALYSE TOPOGRAPHIQUE.....	24
5.4.	ANALYSE HYDROLOGIQUE.....	27
5.5.	DETERMINATION DES COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT	30
5.6.	COEFFICIENT MONTANA	31
5.7.	PERMEABILITE DES SOLS	31
5.8.	ESTIMATION DES DEBITS DE RUISSELLEMENT AVANT AMENAGEMENT	33
5.9.	ESTIMATION DES DEBITS DE RUISSELLEMENT APRES AMENAGEMENT	34
6.	ENTRETIEN ET SURVEILLANCE DES OUVRAGES.....	38
7.	CONCLUSION.....	38

FIGURES

Figure 1 : Localisation du projet – IGN Scan 100.....	8
Figure 2 : Vue aérienne – Google Satellite	9
Figure 3 : Situation cadastrale du secteur d'étude – IGN.....	9
Figure 4 : Prises de vues – ECR Environnement	13
Figure 5 : Extrait de la carte géologique de la Monthureux-sur-Saône (n°374) - BRGM	15
Figure 6 : Relief du terrain à proximité du secteur d'étude - BDAlti	17



Figure 7 : Hydrographie à proximité du secteur d'étude - BD topage	18
Figure 8 : Fossé avec de l'eau temporaire au sein du site	19
Figure 9 : Remontée de nappe - MTES	20
Figure 10 : Exposition au phénomène de retrait/gonflement des sols argileux – MTES	21
Figure 11 : Aléa de glissement de terrain au niveau du projet	21
Figure 12 : Extrait du PPRI par débordement de la Saône sur son bassin amont	22
Figure 13 : Extraction des isohypses – SURFER – ECR Environnement	25
Figure 14 : Maillage du modèle - SURFER - ECR Environnement	25
Figure 15 : Ajout des éléments existants (état actuel) et définition des limites à flux nul (fossé, mur, etc..) - SURFER - ECR Environnement	26
Figure 16 : Délimitation et caractérisation des bassins versants - SURFER - ECR Environnement.....	26
Figure 17 : Principe de fonctionnement du modèle D8	27
Figure 18 : Extraction du réseau hydrographique - ECR Environnement.....	29
Figure 19 : Sens d'écoulement - ECR Environnement	29
Figure 20 : Tableau de détermination des coefficients de ruissellement en fonction du type de surface	30
Figure 21 : Tableau de détermination des coefficients de ruissellement en fonction du type de surface	32
Figure 22 : Surfaces imperméabilisées du projet et coefficient de ruissellement	36

TABLEAUX

Tableau 1 : Sources et références	6
Tableau 2 : Caractéristiques techniques du projet – OPALE	10
Tableau 3 : Caractéristiques météorologiques du secteur d'étude – Météorage.....	14
Tableau 4 : Caractéristiques des bassins versants identifiés - SURFER	27
Tableau 5 : Coefficients de Montana de la station Météo de Besançon – Météo France	31
Tableau 6 : Débits de pointe avant aménagement	34
Tableau 7 : Surfaces imperméabilisées du projet et coefficient de ruissellement	36
Tableau 8 : Débits de pointe après aménagement	36

ANNEXES

Annexe 1 : Plan projet
Annexe 2 : Situation de l'opération dans la nomenclature IOT



1. INTRODUCTION

1.1. Opération – Intervenants

Opération : Note hydraulique relative au comportement des écoulements surfaciques vis-à-vis de l'aménagement d'une centrale photovoltaïque

Adresse client : 17 Rue du Stade - 25660 Fontain

Adresse opération : Commune de Corre, Parcelles 275, 620, 634, 699, 700 de la section 0A

Client : OPALE Développement

1.2. Objet

Dans le cadre du développement d'une centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Corre (Haute-Saône), la société OPALE a mandaté le bureau d'études ECR Environnement (agence de Besançon) pour la réalisation d'une étude hydrologique pré-opérationnelle visant à caractériser les écoulements surfaciques à l'échelle du site d'implantation.

Cette étude poursuit plusieurs objectifs complémentaires :

- Évaluer les débits de ruissellement de pointe en situation actuelle et projetée, à l'échelle des bassins versants identifiés, incluant le bassin naturel amont
- Vérifier si le projet est susceptible de relever de la rubrique 2150, au titre du régime de déclaration ou d'autorisation de la nomenclature IOTA, et déterminer, le cas échéant, s'il nécessite la constitution d'un Dossier Loi sur l'Eau (DLE), conformément à la réglementation en vigueur.

L'approche retenue combine l'analyse de données bibliographiques, une observation de terrain ciblée, ainsi qu'une modélisation topographique et hydrologique à partir de données altimétriques issues de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN). L'étude s'articule autour des axes suivants :

1. Caractérisation environnementale globale du site : climat, géomorphologie, couverture végétale, réseau hydrographique, hydrogéologie, présence éventuelle de zones humides ;
2. Délimitation et analyse morphologique des bassins versants topographiques à partir d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT), avec calcul des paramètres hydrologiques (coefficient de Gravelius, temps de concentration, pentes, etc.) ;
3. Identification des structures topographiques majeures (pics, thalwegs, zones d'accumulation) permettant de comprendre les logiques d'écoulement et de rétention ;
4. Recensement des ouvrages hydrauliques existants, en lien avec les dynamiques d'écoulement observées ;



5. Simulation des régimes de ruissellement pour différents événements pluviométriques de référence, en configurations actuelle et projetée ;
6. Analyse de compatibilité hydraulique des ouvrages existants pour l'acheminement des eaux jusqu'à l'exutoire.

En complément de ce diagnostic, des mesures d'évitement ou de compensation seront proposées afin de limiter l'augmentation potentielle de la vitesse ou du volume des écoulements le cas échéant. L'objectif est de préserver une cinétique hydrologique aussi proche que possible de l'état initial. Le dimensionnement précis des ouvrages hydrauliques nécessaires, le cas échéant, ne relève pas de la présente étude et devra faire l'objet d'une mission spécifique ultérieure.

1.3. Documents de référence

Les éléments suivants ont été mis à disposition afin de permettre la réalisation de la présente étude :

- Un courrier de consultation en date du 02 mars 2026 ;
- Un plan de masse du projet, fourni aux formats PDF et daté du 02 mars 2026.

1.4. Documents sources

La présente étude est basée sur les connaissances techniques et scientifiques acquises à la date de sa réalisation. Les différentes consultations menées pour la rédaction de ce rapport sont indiquées dans le tableau ci-après (cf. Tableau 1).

Tableau 1 : Sources et références

Source	Type de consultation	Données disponibles	Date
RAPPORT ET OUVRAGES			
BRGM	Notice géologique de Monthureux-sur-Saône, n°374	Données géologiques	-
ECR Environnement	Etude d'impact	Données milieu naturel et risque	-
BASES D'INFORMATION			
Eau France (ADES)	Internet (https://ades.eaufrance.fr/)	Données quantitatives et qualitatives relatives aux eaux souterraines	Consultation : 04/2026
BD LISA	Internet (https://bdlisa.eaufrance.fr/)	Données hydrogéologiques	Consultation : 04/2026
BRGM/INFOTERRE	Internet (infoterre.brgm.fr)	Données géologiques, coupes techniques des ouvrages	Consultation : 04/2026



GEORISQUES	Internet (https://www.georisques.gouv.fr/)	PPRI, remontée de nappes, argiles gonflantes, etc...	Consultation : 04/2026
Météo France, météo ciel	Internet (Publitheque.meteo.fr)	Coefficient de Montana, Pluies brutes journalières, mensuelles...	Consultation : 04/2026
DREAL	Internet (http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/)	Carte des traçages IDEO BFC	Consultation : 04/2026
IGN	Internet (https://www.geoportail.gouv.fr)	Données topographiques	Consultation : 04/2026
CADASTRE	Internet (https://www.cadastre.gouv.fr)	Références cadastrales	Consultation : 04/2026
SIG RESEAUX ZONES HUMIDES	Internet (http://sig.reseau-zones-humides.org/)	Données zones humides	Consultation : 04/2026
BASES DE DONNEES NUMERIQUES / PLANS / LOGICIELS			
OPALE	Plan projet / Surface projet	Données techniques	-
SURFER 2020	Modélisation des écoulements	Comportement des écoulements	-



2. SITE ET PROJET

2.1. Présentation du site

Le projet de centrale solaire agrivoltaïque est localisé sur le territoire de la commune de Corre, dans le département de Haute-Saône (70), en région Bourgogne-Franche-Comté. Les parcelles couvrent environ 2.9 hectares, correspondant aux parcelles cadastrales section OA n°275, 620, 632, 634, 699, 700, selon les données du cadastre (cadastre.gouv.fr). Le site est localisé au nord de la commune, le long de la rue Émile Hauviller et est délimitée par l'entreprise Detroye Société, des habitations privées et par quelques éléments boisés formant une haie au nord-ouest.

La zone d'étude du projet se situe donc dans un contexte anthropisé appartenant à la société DETROYE, recensés dans la base BASIAS, et correspondant à une friche industrielle. Ce site, déjà fortement anthropisé, n'est plus nécessaire au fonctionnement de l'activité de l'entreprise. Il fait actuellement l'objet d'usages ponctuels, notamment pour le stockage de bois ou de matériaux inertes. Dans ce contexte, le projet s'inscrit dans une logique de reconversion et de revalorisation d'un espace délaissé, sans consommation d'espaces naturels ou agricoles.

Le terrain est plat et uniforme avec une pente moyenne inférieure à 2% sur la zone de projet. Il est propice à l'implantation de tables fixes photovoltaïques au sol avec une orientation plein Sud, favorisant ainsi la production d'électricité. Aucune modification de la topographie du site n'est envisagée et aucun apport de matière ne sera nécessaire. Le projet final s'étend sur une surface clôturée de 2,08 ha (cf. Fig 1 à 3) :

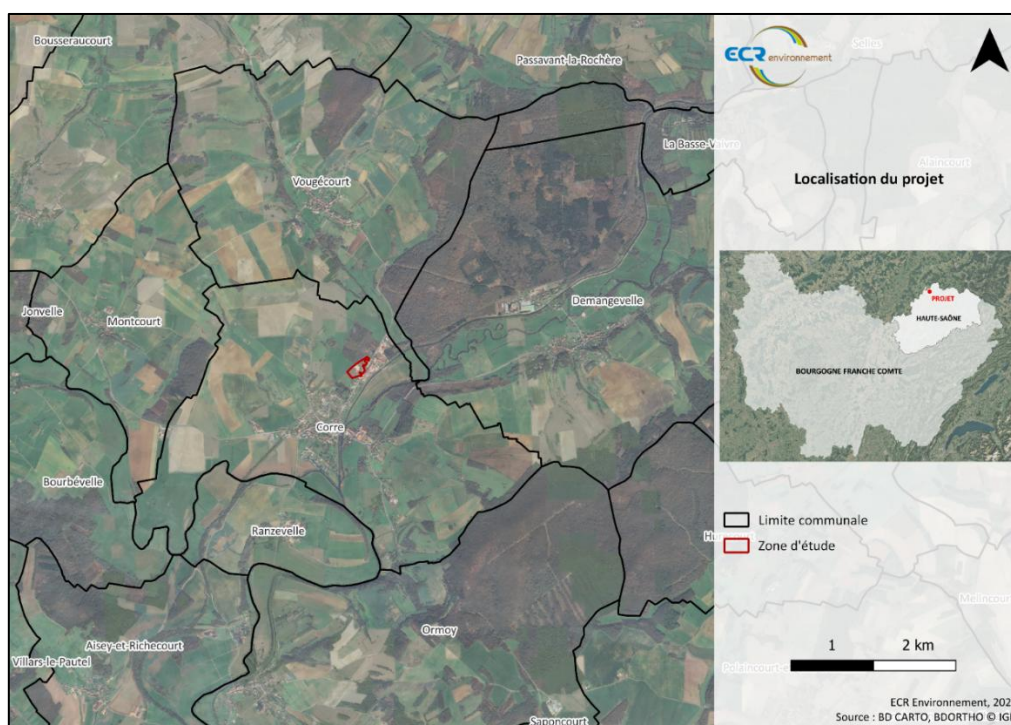


Figure 1 : Localisation du projet – IGN Scan 100

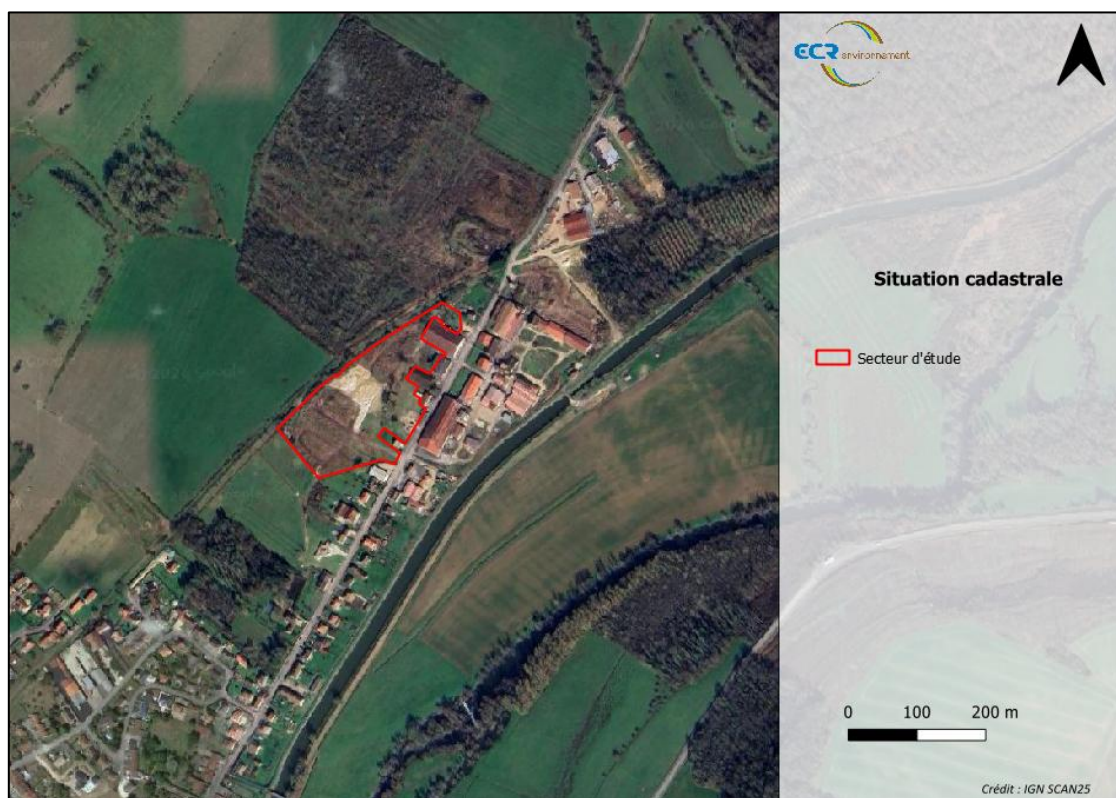


Figure 2 : Vue aérienne – Google Satellite



Figure 3 : Situation cadastrale du secteur d'étude – IGN

2.2. Présentation du projet

Le projet photovoltaïque de Corre s'inscrit dans une démarche de production d'énergie renouvelable à l'échelle territoriale. Implanté sur un site sélectionné pour son ensoleillement et sa disponibilité foncière, ce parc solaire vise une exploitation optimale tout en intégrant des considérations environnementales et techniques strictes.

La centrale sera équipée de 3006 modules photovoltaïques en silicium monocristallin, répartis sur une surface de 0.8 hectares dédiés aux modules. L'ensemble du projet occupe une superficie totale clôturée de 2,08 hectares, incluant les infrastructures internes et les zones techniques. La puissance crête installée atteindra 1,9 MWc, permettant une injection significative d'électricité verte dans le réseau local.

Dans la configuration d'étude choisie, deux modèles de tables ont été utilisés afin d'optimiser l'espace disponible. Les tables sont composées de 27, 60 ou 81 modules en assemblant 3 lignes de 9, 20 ou 27 au format portrait et fixés sur des pieux battus, méthode à faible impact sur le sol. Le point le plus haut d'une table par rapport au terrain naturel ne dépassera pas les 3,5 m.

Les équipements techniques associés à la centrale – postes transformateurs, onduleurs – seront implantés à l'intérieur de la zone clôturée hormis le poste de livraison qui sera installé dans la partie ouest de la centrale proche de la RD 119 en bordure du chemin de l'exploitation agricole.

Les paragraphes ci-dessous présentent un tableau récapitulatif des principales données techniques du projet, compilées à partir des études préalables et des éléments de dimensionnement des équipements. (cf. *Plan de masse + tableau 2*).

Tableau 2 : Caractéristiques techniques du projet – OPALE

Surface clôturée	2,08 ha
Surface totale des modules du projet en m ²	8 277 m ²
Surface totale projetée des modules du projet en m ²	7 995 m ²
Nombre de modules	3006
Nombre de tables (modules par table, ancrages par table)	Grande table : 22 (81 modules, 18 ancrages) Table moyenne : 15 (60 modules, 12 ancrages) Petite table : 12 (27 modules, 6 ancrages)
Dimensions d'une table	Grande table : 31,1 x 6,9 m Table moyenne : 23 x 6,9 m Petite table : 10,3 x 6,9 m
Hauteur maximale d'une table (m)	3,5 m
Hauteur minimale d'une table (m)	1 m
Distance de pieu à pieu (m)	12 m
Distance interrangée (m)	5 m
Système de fixation	Pieux battus
Dimensions fondations (nombre total de pieux)	Environ 78 cm ² par ancrage (648 pieux)



Surface totale fondations en m2	5,05 m ²
Nombre de locaux techniques et dimensions	1 poste de livraison (24 m ²)
Linéaire et superficie de piste lourde	0 m ²
Linéaire de clôture	700 ml
Puissance totale (MWc)	1,9 MWc
Production d'énergie électrique estimée par an (MWh/an)	Environ 2 237 MWh/an
Raccordement envisagé (lieu, linéaire)	Poste source de Conflans sur Lanterne (27km). 260m de linéaire de raccordement (à Corre)
Durée de vie minimum estimée du parc (an)	30 ans

3. DESCRIPTION DU SITE

Les terrains du projet sont actuellement utilisés en tant que stockage pour diverses activités (grumes par les forestiers, matériaux de travaux publics, ...). Les bâtiments de la société Detroye (menuiserie industrielle) bordent le site. La zone d'implantation potentielle du projet peut ainsi être qualifiée de friche industrielle. Cette dernière ayant été recouverte d'une couche de remblais, présente un aspect très minéral sur de vastes surfaces.

Le topographie du site d'étude est extrêmement plane. A proximité directe, il est entouré de terres agricoles, d'un boisement au nord, ainsi que par les bâtiments du village de Corre qui se situent de l'autre côté de la D44 qui dessert les terrains du projet et borde le site sur sa limite Est.





Vue au nord du site – boisements



Vue au sud du site – boisements



Vue à l'ouest du site – terres agricoles et éléments bocagers



Vue à l'est du site – bâtiments du village de Corre



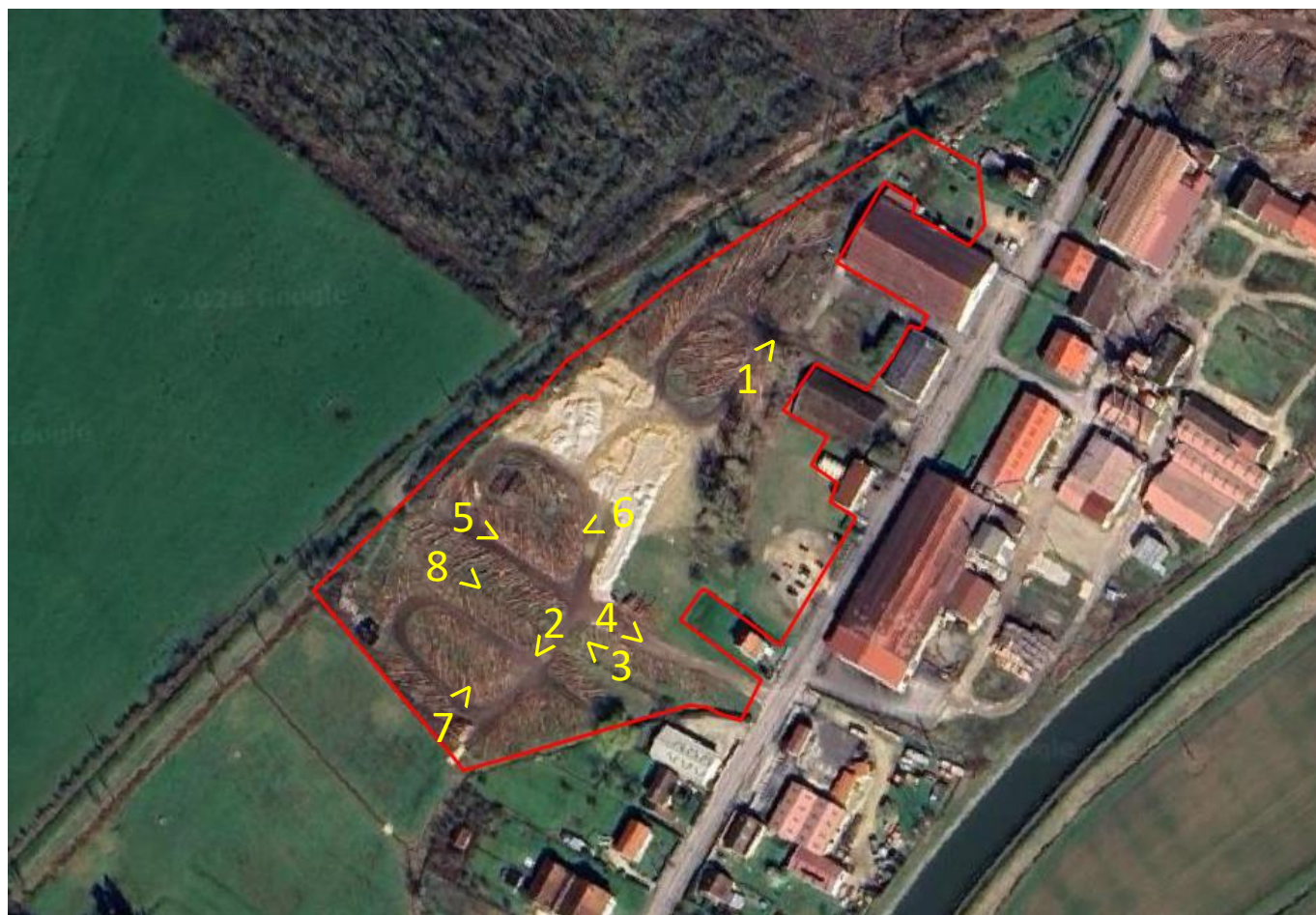


Figure 4 : Prises de vues – ECR Environnement

4. ENVIRONNEMENT DU SITE

4.1. Climatologie

Le département de la Haute-Saône est soumis à un climat type océanique à tendance semi-continentale, « Cfb » selon la classification de Köppen, se caractérisant par des hivers froids et des étés chauds. En moyenne, les températures en Haute-Saône varient de -2 à 8°C en hiver et de 12 à 26 en été.

En termes de précipitations, les cumuls sont répartis tout au long de l'année, avec un pic observé entre octobre et janvier, où les hauteurs mensuelles avoisinent les 100 mm. La commune connaît environ 194 jours de pluie par an, ce qui traduit une pluviométrie régulière mais modérée. Ce régime pluviométrique influe directement sur le fonctionnement hydraulique du site, notamment en période de sol nu ou saturé, où des épisodes de ruissellement peuvent survenir. L'ensoleillement annuel, estimé à 1 847,9 heures en 2023, ce qui est proche de la moyenne nationale qui est de 1850 heures, indiquant une luminosité modérée favorable à l'agriculture mais limitant l'évapotranspiration en période hivernale.

Les vents dominants proviennent du Sud-Ouest, direction typique du régime océanique, sans effet notable de canalisation locale. Enfin, aucun microclimat spécifique n'a été identifié sur la zone du projet : les conditions climatiques locales restent homogènes et représentatives du contexte régional.

Tableau 3 : Caractéristiques météorologiques du secteur d'étude – Météorage

Paramètre	Valeurs / Observations
Type de climat	Océanique à tendance semi-continentale (Köppen Cfb)
Températures hivernales	Moyenne : -2,0 °C à 8,0 °C
Températures estivales	Moyenne : 12 °C à 26 °C
Pluviométrie moyenne	100 mm/mois (surtout d'octobre à janvier)
Jours de pluie/an	Environ 194 jours
Ensoleillement annuel	1 847,9 heures (similaire à la moyenne nationale : 1850 h)
Jours de soleil	Environ 64,5 jours
Vent dominant	Sud-Ouest
Densité de foudroiement	Modérée (données 2013–2022, source : meteorage.fr)
Présence de microclimat	Aucune particularité climatique locale identifiée

4.2. Géologie

Le site de projet se situe sur la commune de Corre, dans un contexte de plaine alluviale en bordure de la Saône et à proximité du Cône. D'après les documents géologiques disponibles sur la feuille de Monthureux-sur-Saône, le secteur est marqué en surface par des formations alluviales quaternaires liées au fonctionnement de la vallée, localement recouvertes ou remaniées par des apports anthropiques. La notice géologique indique en particulier que les alluvions de la vallée moyenne de la Saône peuvent être fortement colmatées, voire localement tourbeuses, traduisant des milieux de dépôt fins et peu perméables par endroits.

À l'échelle du site, cette lecture bibliographique est cohérente avec les observations de terrain et les sondages pédologiques, qui mettent en évidence des horizons très superficiels constitués de remblais et de tout-venant, à structure plus ou moins compacte, avec refus rapide à faible profondeur. Le terrain correspond ainsi à une friche industrielle remaniée, présentant un recouvrement anthropique important, ce qui limite la représentativité d'une lecture purement lithostratigraphique au droit exact de l'emprise.



En profondeur, le contexte hydrogéologique régional reste influencé par les formations du Trias inférieur identifiées dans le rapport au titre de la masse d'eau souterraine FRDG217, mais le fonctionnement hydrologique du site est d'abord contrôlé par les formations superficielles remaniées, la très faible pente, la proximité de la nappe et la présence de fossés anthropiques.

D'un point de vue hydraulique, ce contexte géologique traduit une capacité d'infiltration probablement hétérogène : les matériaux grossiers ou peu compactés peuvent permettre une infiltration ponctuelle, tandis que les horizons remblayés compacts et les niveaux fins colmatés peuvent au contraire favoriser des stagnations temporaires ou un ruissellement superficiel diffus. En conséquence, le comportement du site ne doit pas être assimilé à celui d'un substrat naturellement très perméable ; il relève plutôt d'un fonctionnement mixte, contrôlé par la microtopographie, l'état de compaction des sols et les aménagements existants (cf. Fig 5).

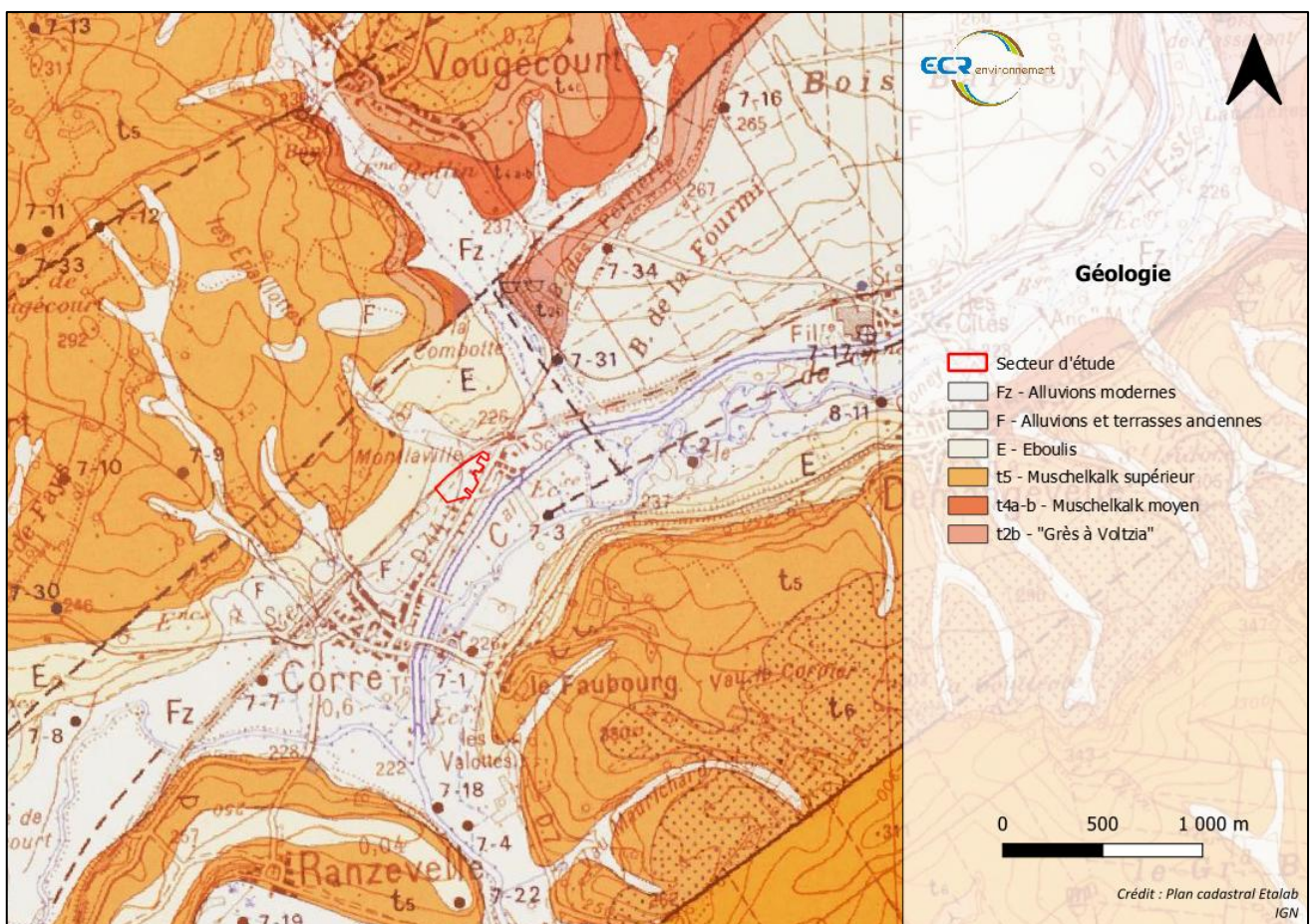


Figure 5 : Extrait de la carte géologique de la Monthureux-sur-Saône (n°374) - BRGM

4.3. Bassin versant à grande échelle

Le site du projet se situe sur la commune de Corre, au sein d'un secteur de plaine alluviale en bordure de la Saône. Il s'inscrit dans le sous-bassin versant du Côney, intégré au contrat de rivière de la Saône, achevé en 2024, lui-même

inclus dans le bassin versant Rhône-Méditerranée. Le site se situe dans une zone d'influence hydrologique du Côney, affluent de la Saône, participant à la structuration des écoulements locaux.

Le site est implanté sur une formation alluviale relativement plane, avec une très faible pente orientée vers les axes d'écoulement naturels en direction de la Saône. Les écoulements de surface s'effectuent de manière diffuse, par ruissellement et infiltration, en suivant la topographie locale vers les zones les plus basses et les axes de drainage existants. Ces écoulements rejoignent progressivement le réseau hydrographique du Côney, puis la Saône, qui constitue l'exutoire final du secteur.

Aucun cours d'eau structurant ne traverse directement l'emprise du projet, mais le site reste sous influence hydrologique directe de la nappe alluviale et des dynamiques de crue des cours d'eau environnant. Les écoulements peuvent ainsi être influencés par les variations de niveau des cours d'eau, notamment en période de hautes eaux.

Cette configuration est caractéristique des zones alluviales de la vallée de la Saône, où les écoulements sont peu concentrés mais fortement connectés au réseau hydrographique par des écoulements diffus, des dépressions naturelles et des écoulements temporaires. Le fonctionnement hydrologique du site s'inscrit donc pleinement dans la dynamique du bassin versant de la Saône.

Le sous-bassin du Côney présente des enjeux environnementaux notables, notamment en matière de qualité des eaux, de gestion des crues et de préservation des continuités écologiques. Dans ce contexte, la gestion des eaux pluviales du projet devra viser une neutralité hydraulique, en limitant toute augmentation des débits de pointe et en évitant la concentration des écoulements vers les zones aval ou les secteurs sensibles.



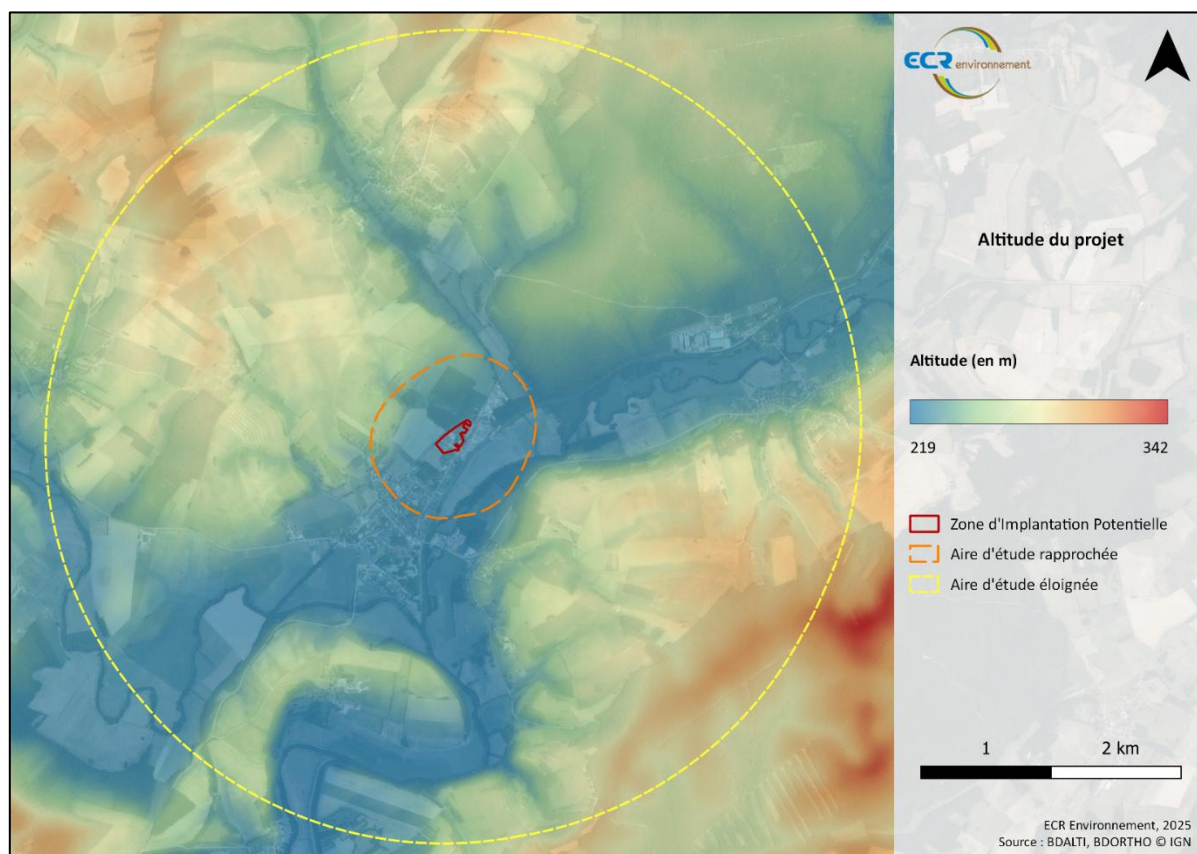


Figure 6 : Relief du terrain à proximité du secteur d'étude - BDAlti

4.4. Hydrographie

Le site du projet est situé dans un secteur dépourvu de cours d'eau pérenne au droit des parcelles concernées. Aucun ruisseau, rivière ou fossé permanent n'est recensé sur le périmètre immédiat selon les données topographiques et hydrologiques disponibles (référentiel BD Topage). Cette absence de réseau hydrographique direct est toutefois à nuancer par la proximité d'un environnement alluvial actif, sous influence de la Saône et de ses affluents.

À l'échelle locale, le réseau hydrographique est structuré par le Cône, affluent de la Saône, qui constitue le principal axe de drainage du sous-bassin versant concerné. La Saône, située à proximité immédiate du secteur de Corre, représente l'exutoire final des écoulements. L'aire d'étude rapprochée est également traversée par le canal de l'Est, situé à 90 m. De nature artificielle, ce canal de navigation n'est pas identifié comme masse d'eau superficielle. On recense également un cours d'eau de moindre taille au Nord-Est de l'aire d'étude, le ruisseau de Courbe Saule, affluent en rive droite du Cône.

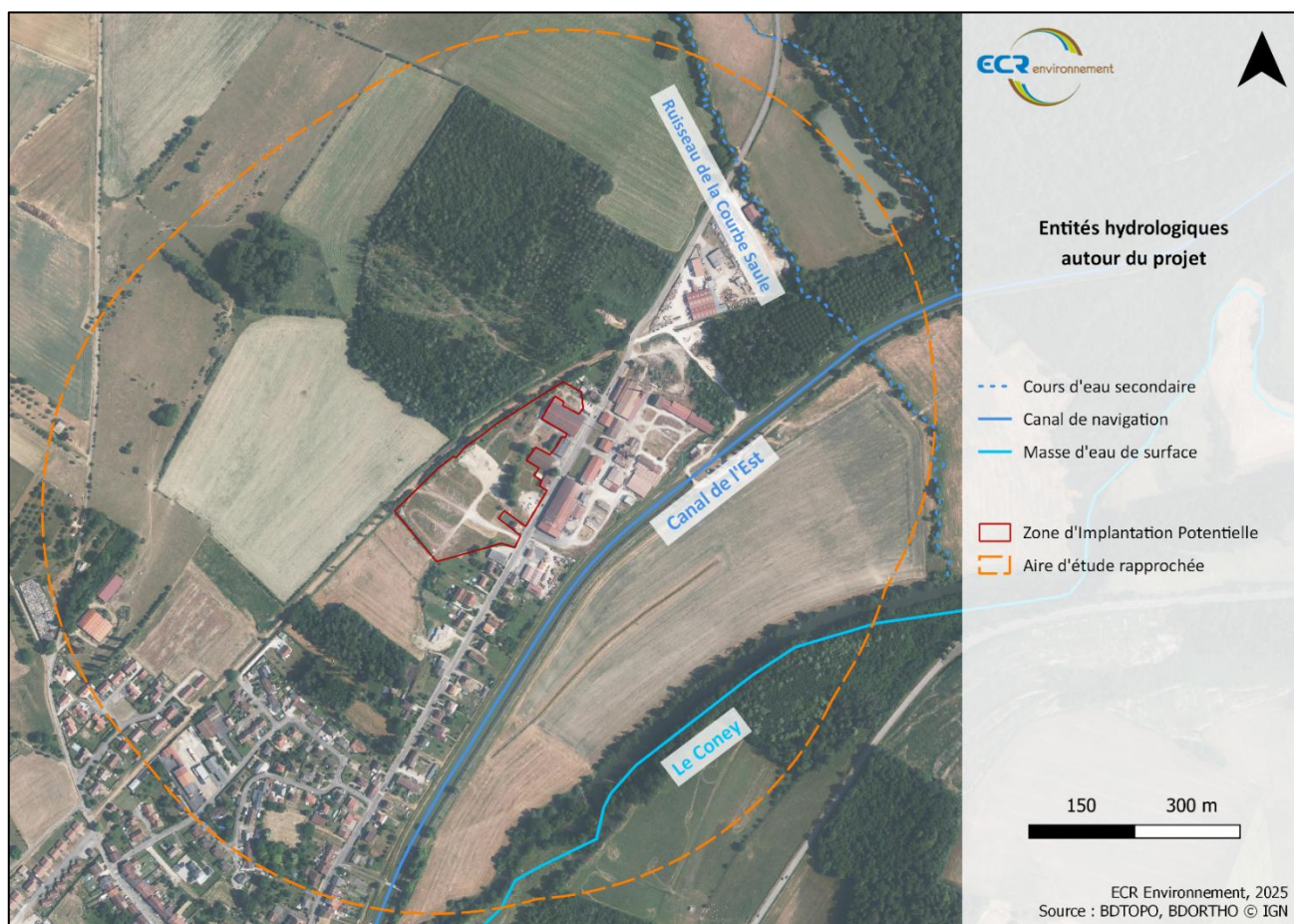


Figure 7 : Hydrographie à proximité du secteur d'étude - BD topage

Quelques fossés agricoles non pérennes peuvent exister en bordure des parcelles, mais ne sont pas cartographiés dans le réseau hydrographique officiel. Leur rôle reste ponctuel et fonction des pratiques agricoles (labour, drainage superficiel) et de l'intensité des précipitations. En effet, la zone d'étude est traversée par deux fossés d'origine anthropique qui favorisent localement la formation de stations humides et la stagnation temporaire de l'eau. De l'eau est temporairement présente dans les fossés et est ensuite évacuée vers le sud par une canalisation souterraine.



Figure 8 : Fossé avec de l'eau temporaire au sein du site

Les écoulements issus du site suivent tout de même globalement un fonctionnement non canalisé, guidés par la microtopographie locale vers les zones les plus basses, où ils peuvent s'infiltrer ou rejoindre de manière indirecte les axes de drainage liés au Cône. En raison de la faible pente et de la proximité de la nappe alluviale, une part significative des eaux pluviales peut également s'infiltrer dans le sol.

Ce contexte, marqué par l'absence d'infrastructure hydraulique structurée à l'échelle de la parcelle implique une gestion des eaux pluviales privilégiant les dispositifs à la source. Il conviendra ainsi de favoriser l'infiltration, le ralentissement et le stockage temporaire des eaux, afin de limiter tout risque de concentration des écoulements vers les parcelles voisines ou les axes de circulation.

4.5. Risques naturels

Le site du projet ne présente pas de contrainte hydrogéologique majeure. Il se situe au sein de la masse d'eau souterraine « Grès Trias inférieur Bassin versant de la Saône » (FRDG217), il s'agit d'un aquifère profond, majoritairement captif et de nature non alluviale, caractérisé par des formations gréseuses du Trias inférieur.

Par ailleurs, aucun captage d'eau destinée à la consommation humaine (EDCH) n'est recensé à proximité immédiate du site.

La cartographie nationale des remontées de nappes (BRGM) indique que l'intégralité du site d'étude est concernée par un risque de débordement de nappe (Cf. Fig 9).

La totalité de la zone de projet est concernée par un aléa de retrait/gonflement des sols argileux, en aléa faible pour la majeure partie du site et moyen au niveau des extrémités nord et sud-ouest (Cf. Fig 10). Ce risque, lié aux variations d'humidité dans les sols argileux, peut entraîner des mouvements différentiels du sol. Toutefois, il est à noter que la commune n'est pas soumise à un PPRN retrait-gonflement des sols argileux.

L'intégralité de la zone d'étude, ainsi qu'une partie de son aire d'étude rapprochée, se situe dans un zonage d'aléa de glissement de terrain qualifié de « faible » (Cf. Fig 11).

En matière de risque d'inondation, la commune de Corre est concernée par le Plan de Prévention des Risques inondations (PPRI) par débordement de la Saône sur son bassin amont. Cependant, le secteur d'étude est situé en zone blanche, c'est-à-dire sans prescription particulière vis-à-vis de ce risque. L'aléa est localisé à environ 300 m au sud du site (Cf. Fig 12).

Enfin, aucun autre aléa naturel significatif n'est identifié :

- Pas de cavités souterraines dans un rayon de 500 m autour du site,
- Aucun aléa effondrement ou éboulement ;
- Aucune zone d'inondation fluviale selon les atlas de l'État ;
- Et aucun PPRN opposable sur la zone.

En résumé, les trois principaux enjeux à prendre en compte sont la saturation ponctuelle de sols lié aux remontées de nappe, le risque de retrait-gonflement des argiles et le risque de glissement de terrain. Ils devront être intégrés à la conception pour garantir la stabilité et la neutralité hydraulique du projet.



Figure 9 : Remontée de nappe - MTES

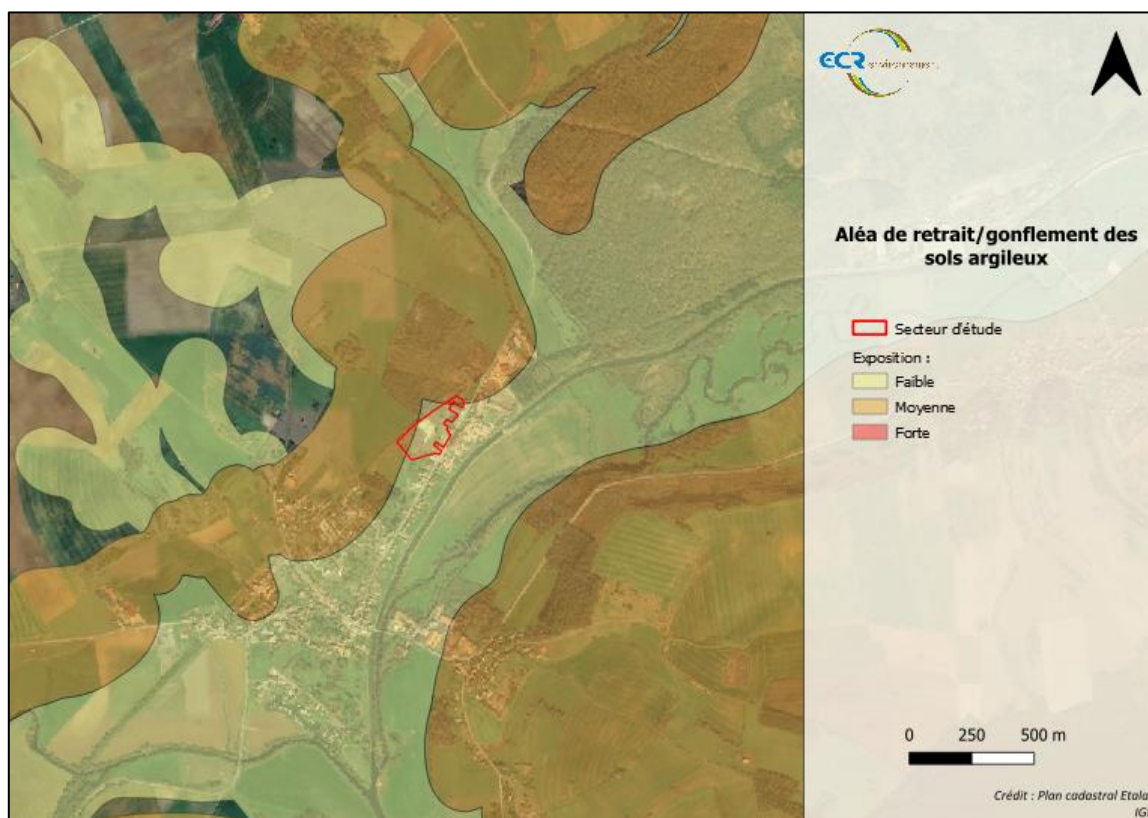


Figure 10 : Exposition au phénomène de retrait/gonflement des sols argileux – MTES



Figure 11 : Aléa de glissement de terrain au niveau du projet

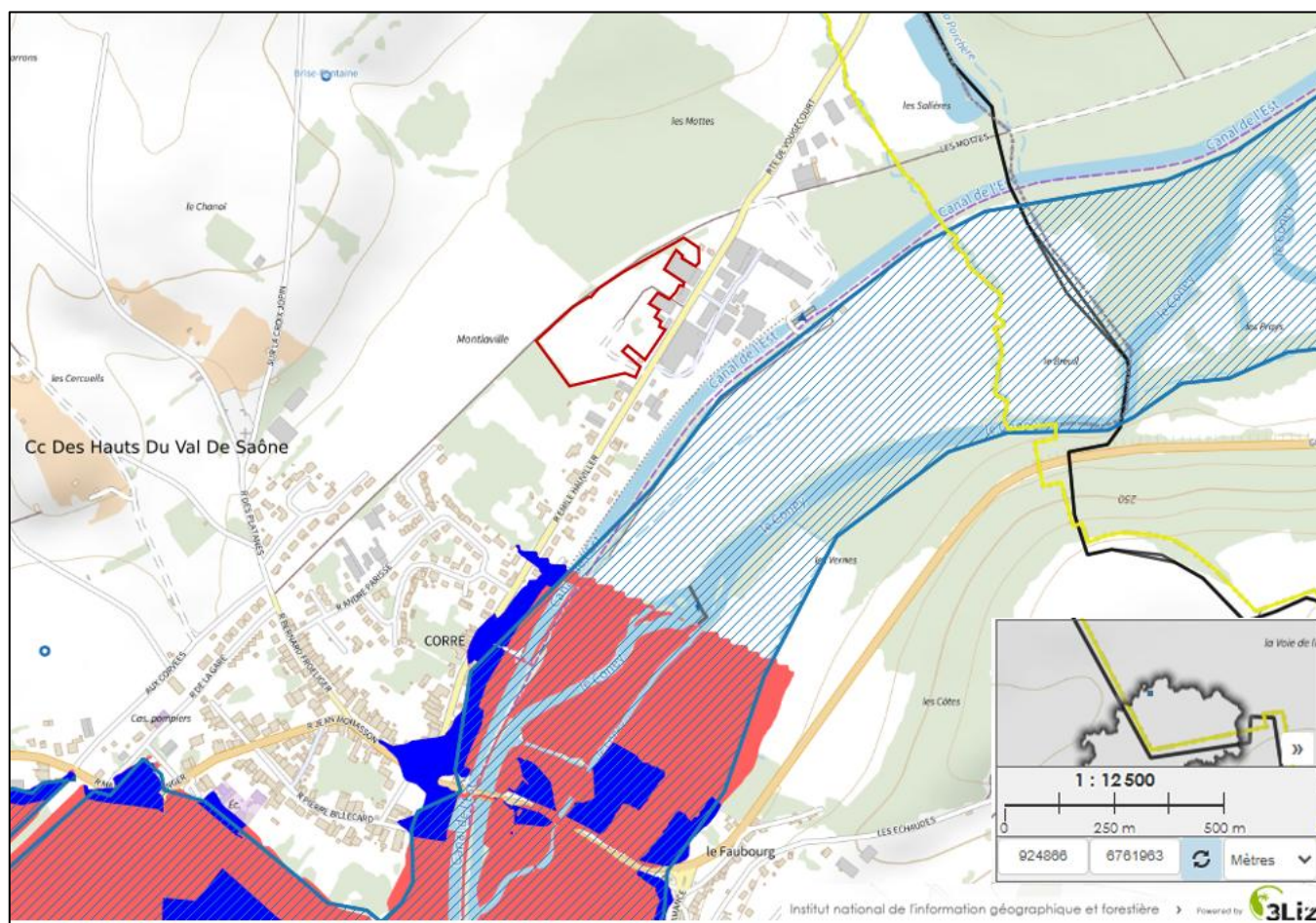


Figure 12 : Extrait du PPRI par débordement de la Saône sur son bassin amont

5. ANALYSE TOPOGRAPHIQUE

L'analyse topographique a pour objectif de déterminer avec précision les zones de dépression susceptibles d'accumuler de l'eau lors des ruissellements pluviaux, ainsi que d'identifier les chemins préférentiels d'écoulement des eaux sur le site. Cette analyse permet également de délimiter les bassins versants spécifiques au projet et de mieux comprendre le comportement hydrologique des écoulements à l'intérieur de ces zones. Cela est essentiel pour évaluer les risques potentiels d'inondation, optimiser les systèmes de drainage et planifier la gestion des eaux pluviales.

Les données topographiques utilisées pour cette étude proviennent d'un levé photogrammétrique par drone, réalisé spécifiquement sur le site du projet. Ce levé a permis de produire un Modèle Numérique de Terrain (MNT) à haute résolution, offrant une restitution précise du relief naturel et des variations altimétriques locales, indispensables à l'analyse hydrologique. Ces données permettent une lecture plus fine du terrain que les modèles altimétriques génériques diffusés par l'IGN.

Les MNT ont été traités à l'aide du logiciel SURFER, outil dédié à la visualisation et à l'extraction des courbes de niveau. Ce traitement a permis d'identifier les zones sensibles à l'accumulation d'eau, de repérer les lignes de crête et les talwegs, et de reconstituer le sens général des écoulements. Ces résultats constituent la base de l'analyse des bassins versants et de la définition des axes de ruissellement au sein du périmètre d'étude.

5.1. Prétraitement du MNT

Avant de procéder à l'analyse des caractéristiques topographiques, il est crucial de traiter le Modèle Numérique de Terrain (MNT) pour corriger les imperfections éventuelles dans les données brutes. Voici les principales étapes et fonctions couramment utilisées :

- Correction des "trous" et des anomalies : Les MNT peuvent parfois contenir des artefacts comme des trous (ou pixels sans valeur d'altitude), qui peuvent fausser les calculs d'écoulement hydrologique ;
- Fonction `r.fill.dir` (utilisée dans GRASS GIS, mais similaire à certaines fonctions dans SURFER) : Cette fonction permet de combler les dépressions artificielles et de corriger les directions d'écoulement. Elle est particulièrement utile pour boucher les petites dépressions non naturelles (artefacts) qui pourraient bloquer ou dévier les écoulements hydrologiques ;
- Filtrage et lissage : Des algorithmes de lissage sont ensuite appliqués pour réduire le bruit des données MNT, qui se manifeste souvent sous forme de petites irrégularités non pertinentes pour l'analyse. Dans SURFER, cela peut se faire via des fonctions de lissage ou des interpolations comme le krigeage ou l'interpolation spline.

5.2. Importation et traitement

Une fois les données pré-traitées, elles sont importées dans SURFER pour les analyser et visualiser le relief. Les étapes typiques sont les suivantes :

- Génération des courbes de niveau (isohypses) : SURFER permet de générer des courbes de niveau, qui représentent les lignes d'altitude égale sur le terrain. Cela permet de visualiser les variations d'altitude et de détecter les zones de pente plus prononcée ou les dépressions naturelles ;
- Paramètres de génération des isohypses : Il est possible de définir les intervalles des courbes de niveau selon les besoins du projet (par exemple, chaque mètre ou chaque 0,5 mètre). Cela permet d'adapter la résolution en fonction de la configuration du terrain ;
- Délimitation des bassins versants : À l'aide des données topographiques, SURFER permet de délimiter les bassins versants. Cette étape est cruciale pour comprendre comment les eaux de pluie se déplacent à travers le paysage ;



- Méthodologie de délimitation : La délimitation se fait en utilisant les courbes de niveau pour tracer les lignes de partage des eaux, qui déterminent les limites de chaque bassin versant. Cette visualisation aide à comprendre comment les eaux de ruissellement sont collectées et dirigées vers les zones d'accumulation ou de drainage.

5.3. Résultats analyse topographique

Les figures ci-après présentent les différentes étapes méthodologiques ayant permis de délimiter les bassins versants du secteur d'étude, en s'appuyant notamment sur l'analyse du MNT (Modèle Numérique de Terrain) et l'application de seuils de pente adaptés. Cette démarche a permis d'identifier un unique bassin versant au sein du périmètre étudié, dont les caractéristiques morphologiques et hydrologiques sont détaillées dans le Tableau 4.

Il est également à noter que le secteur d'étude est en partie situé à l'aval de bassins versants naturels. Toutefois, ces écoulements sont en grande partie interceptés par un réseau de fossés existants, qui assurent leur collecte et leur dérivation en périphérie du site.

En conséquence, ces apports amont ne contribuent pas directement au fonctionnement hydrologique de la zone de projet. Le bassin versant retenu dans le cadre de la présente étude correspond ainsi aux surfaces effectivement contributives aux écoulements au droit du site.



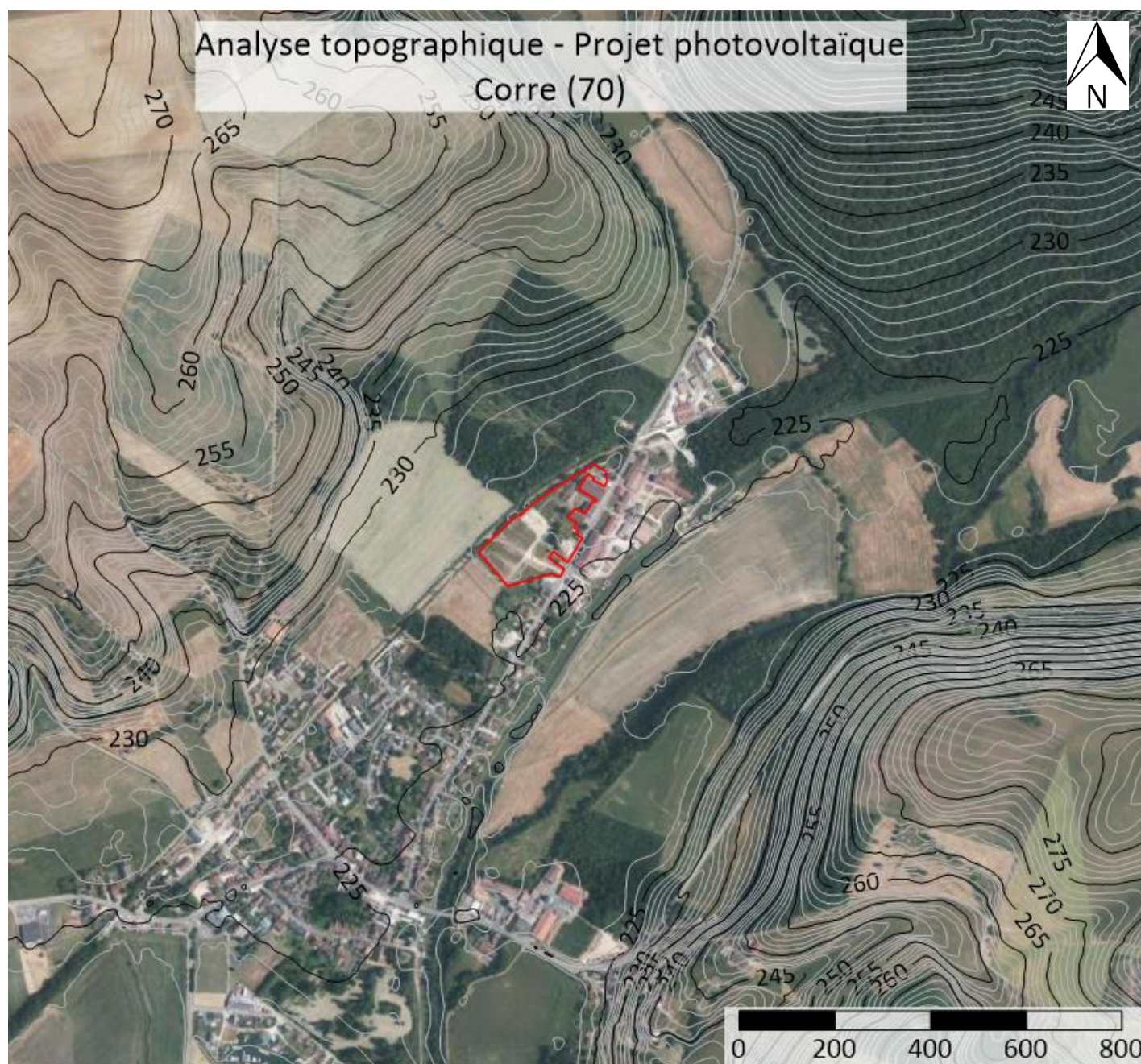


Figure 13 : Extraction des isohypses – SURFER – ECR Environnement

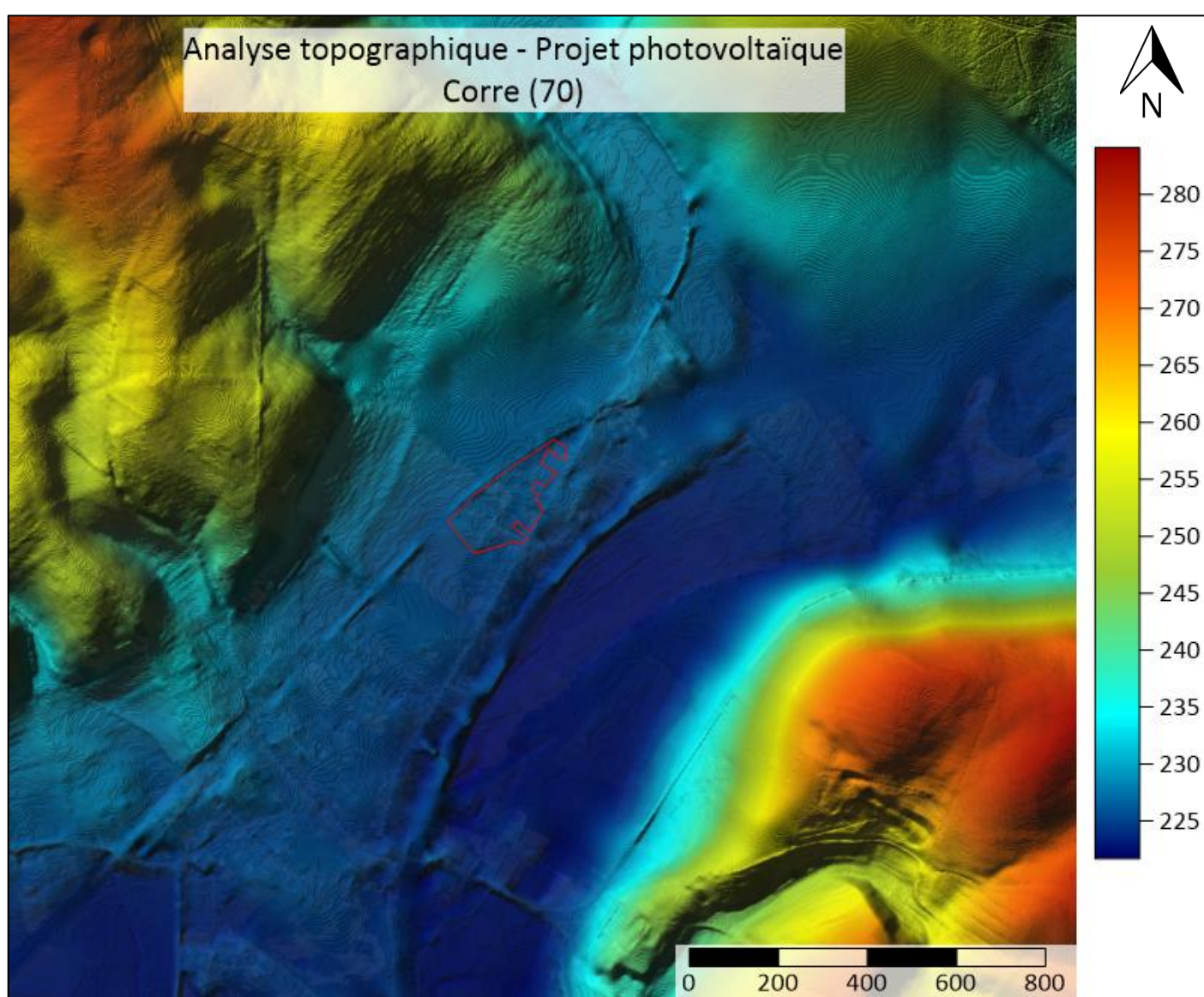


Figure 14 : Maillage du modèle - SURFER - ECR Environnement

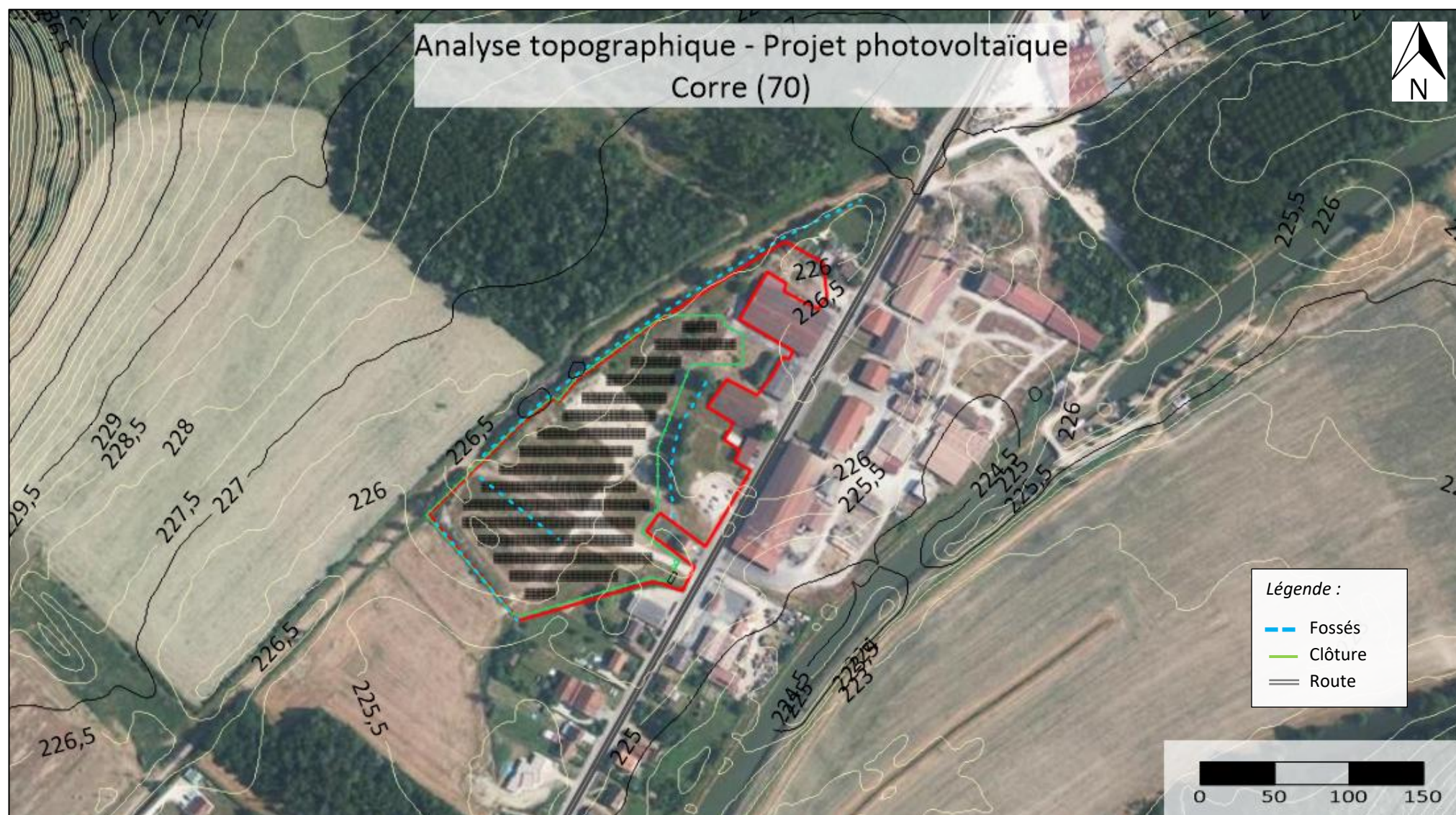


Figure 15 : Ajout des éléments existants (état actuel) et définition des limites à flux nul (fossé, mur, etc..) - SURFER - ECR Environnement

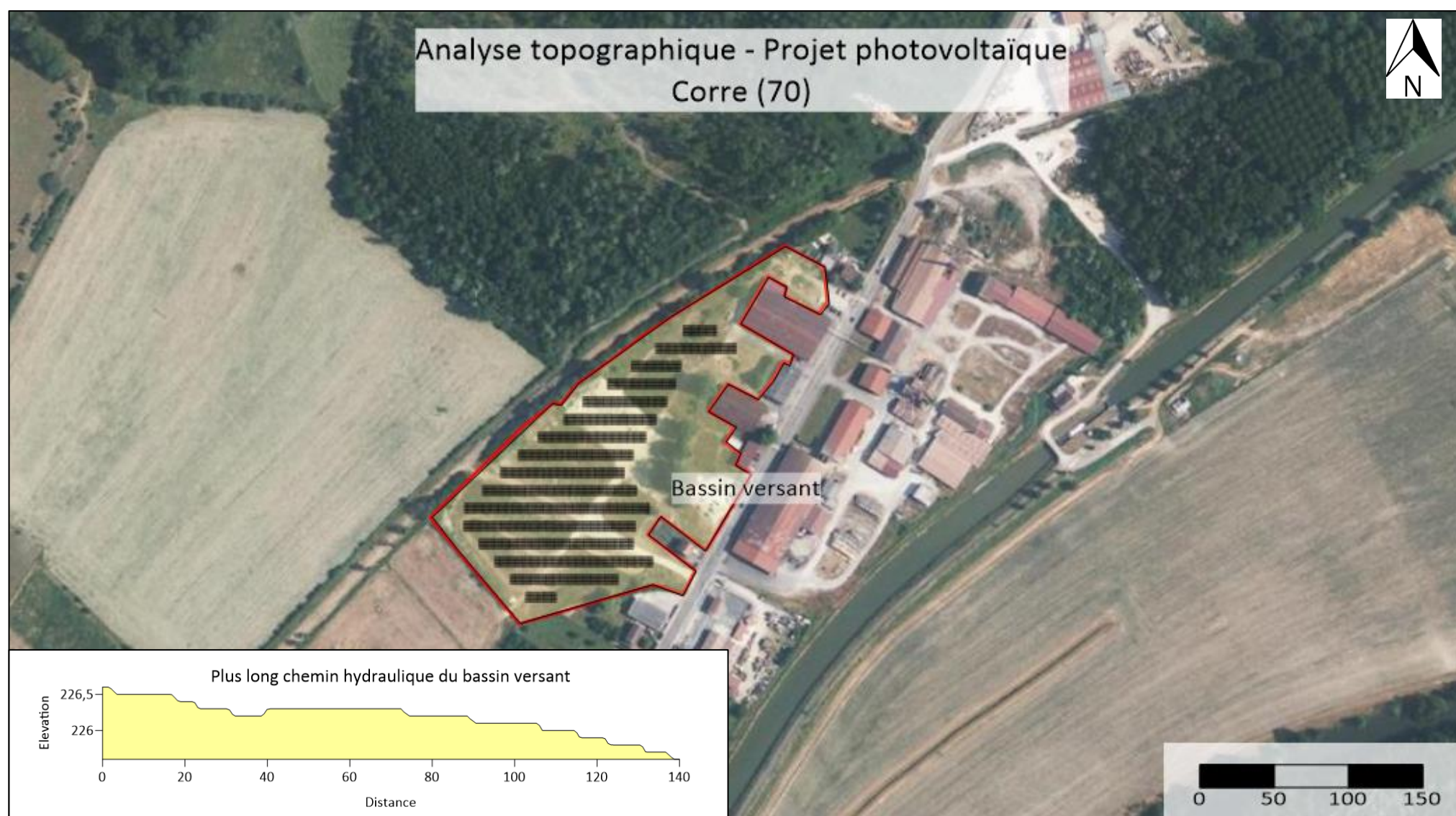


Figure 16 : Délimitation et caractérisation des bassins versants - SURFER - ECR Environnement

Tableau 4 : Caractéristiques des bassins versants identifiés - SURFER

	Code couleur	Surface (m ²)	Longueur hydraulique (m)	Dénivelé (m)	Pente (%)
Bassin versant		29 209	202.5	0.8	0.4

5.4. Analyse hydrologique

À la suite de l'analyse topographique ayant permis de caractériser la morphologie générale du secteur d'étude et d'identifier les entités de relief majeures, une analyse hydrologique a été menée afin de modéliser les écoulements de surface à l'échelle des bassins versants identifiés. Cette étape vise à comprendre comment l'eau de pluie ruisselle sur le terrain naturel en fonction de la pente, de l'orientation du relief et des zones d'accumulation. L'objectif est de déterminer, les trajectoires préférentielles de ruissellement et les débits pluviaux potentiels atteignant les exutoires lors de différents scénarios météorologiques.

Cette approche est essentielle pour évaluer les contraintes hydrauliques du site, anticiper les risques liés au ruissellement et définir les besoins en matière de gestion des eaux pluviales. Elle repose sur une modélisation hydrologique spatialisée à partir d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT), élaboré précédemment. Le MNT constitue un support rasterisé en grille régulière, où chaque cellule représente une valeur altimétrique moyenne. Cette représentation altimétrique est utilisée pour calculer les directions d'écoulement à l'aide du modèle D8, également appelé Eight Directions Model.

Ce modèle hydrologique repose sur un algorithme qui attribue à chaque cellule du MNT une direction d'écoulement unique vers l'un de ses huit voisins adjacents, en fonction de la pente descendante la plus marquée. Le principe de fonctionnement du modèle D8 est illustré dans la Figure 17 ci-dessous.

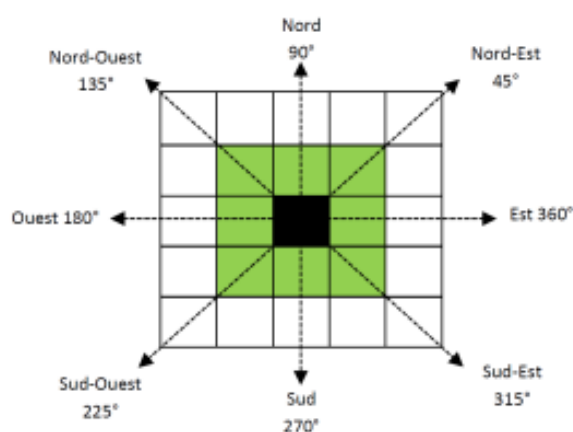


Figure 17 : Principe de fonctionnement du modèle D8

Dans ce schéma, la cellule centrale (en noir) représente la position sur laquelle une goutte d'eau virtuelle vient se déposer. Les huit cellules adjacentes (en vert) correspondent aux directions cardinales et diagonales possibles : Nord, Nord-Est, Est, Sud-Est, Sud, etc. Le modèle calcule la pente entre la cellule centrale et chacune de ses voisines,

puis sélectionne la direction présentant la dénivellation la plus forte vers le bas. Le cheminement de l'eau est donc modélisé de manière strictement unidirectionnelle, bien que dans la réalité, des flux multiples puissent coexister. Ce principe permet de simuler efficacement les trajectoires théoriques du ruissellement sur la base du relief seul. L'accumulation des flux en aval de chaque cellule met en évidence des zones préférentielles d'écoulement, des thalwegs, et des lignes de concentration hydrologique. Ces éléments sont essentiels pour comprendre comment l'eau circule en surface, où elle tend à se concentrer, et quelles zones peuvent potentiellement être soumises à des flux plus intenses.

L'application du modèle D8 au Modèle Numérique de Terrain (MNT) du secteur d'étude a ainsi permis de générer une cartographie des écoulements et des structures de drainage de surface. En identifiant les points bas naturels et les zones d'accumulation, il devient possible d'évaluer les itinéraires d'écoulement depuis les points hauts du terrain jusqu'aux exutoires. Cette information est cruciale pour la prévision des volumes ruisselés, l'analyse des risques localisés et la conception de dispositifs de gestion des eaux pluviales.

La délimitation initiale des bassins versants par analyse topographique a été ajustée en intégrant les limites physiques à flux nul présentes sur le terrain. Ainsi, l'analyse a mis en évidence l'existence d'aucun apports hydriques provenant de zones situées en amont du périmètre étudié. En effet, la présence en limite de parcelle nord-ouest et sud-ouest de fossés et d'une route à l'est, peuvent interrompre ou dévier le cheminement naturel des eaux de ruissellement. Ces éléments agissent comme des barrières hydrauliques, et justifient une exclusion de certaines surfaces. Aucun flux extérieur à la zone aménagée n'alimente le secteur d'étude.

Les figures 18 et 19 présentent les principales étapes de cette modélisation : calcul des pentes, directions de flux, zones d'accumulation, et réseau théorique de drainage. Les débits pluviaux du bassin versant concerné sont détaillés dans les sections suivantes du document.

Il est important de préciser que, faute de tests d'infiltration réalisés sur site (refus à la tarière à 10 cm), les calculs s'appuient sur des hypothèses conservatoires concernant la capacité d'absorption des sols, fondées sur la nature pédologique (remblais), les cartes géotechniques et l'usage du site. Ces hypothèses sont justifiées dans un objectif de précaution hydraulique, en attendant d'éventuelles vérifications in situ.



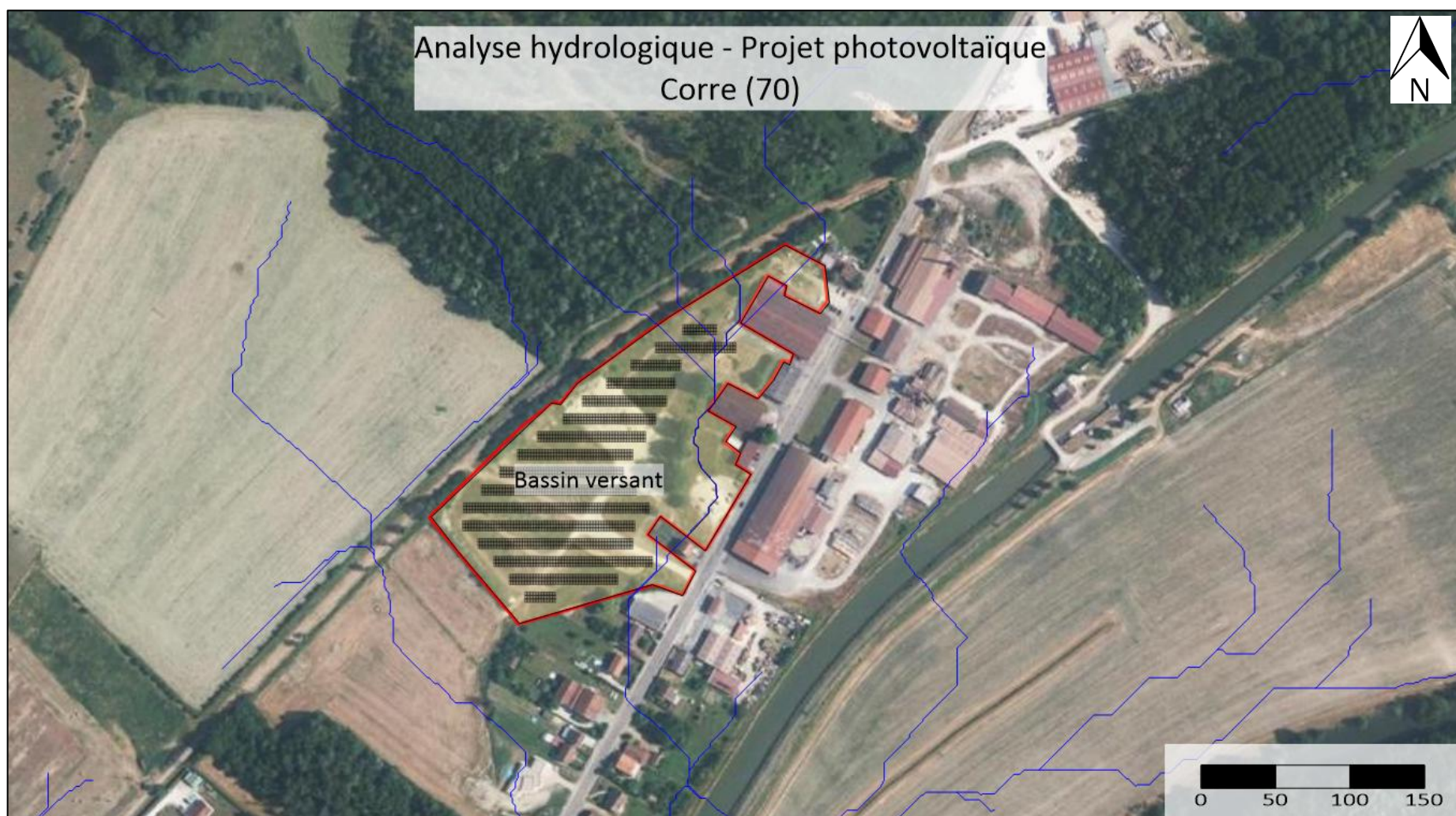


Figure 18 : Extraction du réseau hydrographique - ECR Environnement

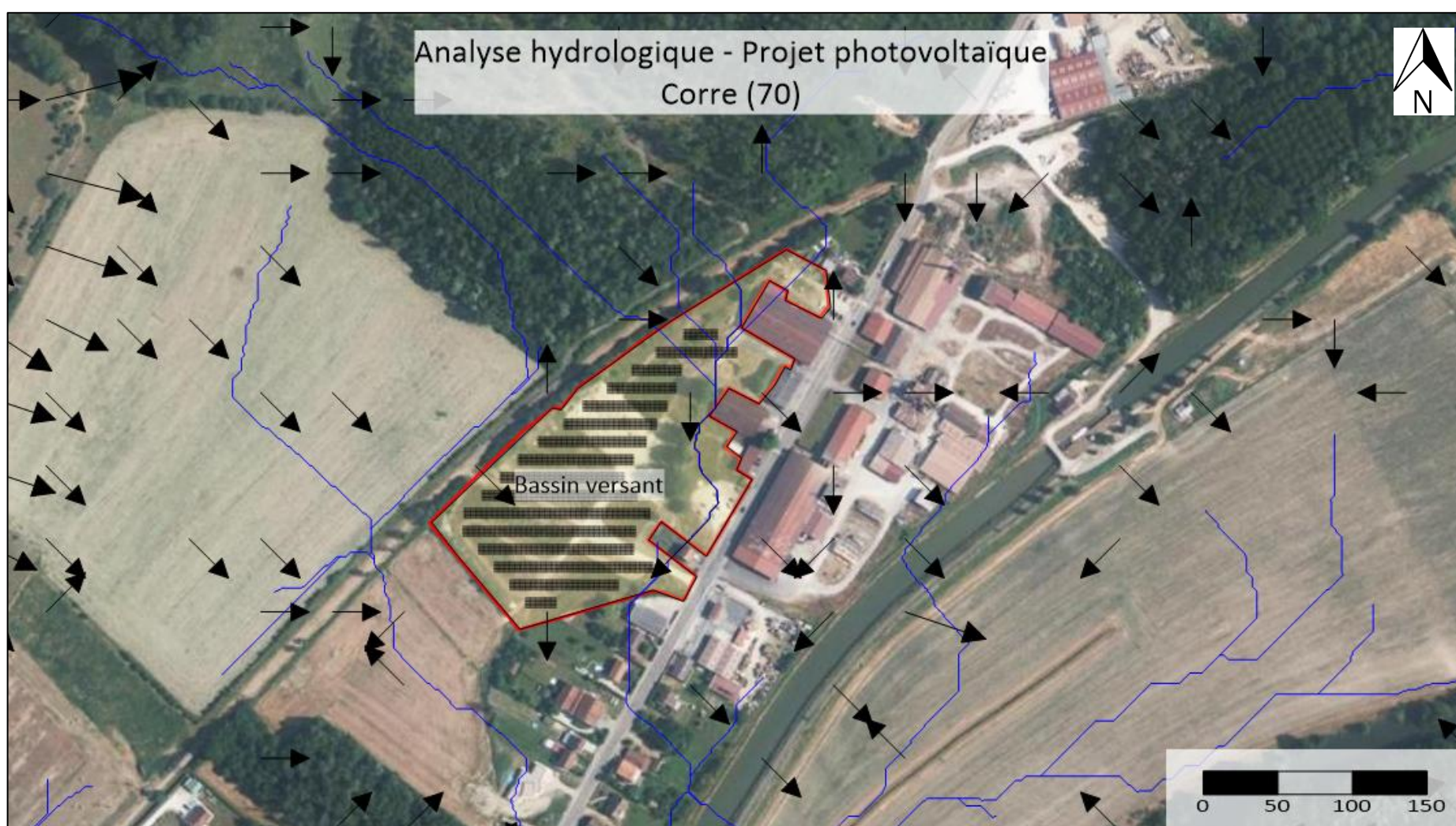


Figure 19 : Sens d'écoulement - ECR Environnement

5.5. Détermination des coefficients de ruissellement

Le coefficient de ruissellement (Cr) est le rapport entre la pluie nette (hauteur d'eau ruisselée à la sortie d'une surface considérée) et la pluie brute (hauteur d'eau précipitée).

Le calcul du coefficient de ruissellement (Cr) à l'échelle d'un projet peut s'avérer complexe. Celui-ci est en effet dépendant de plusieurs variables : la nature du sol, la couverture du sol, la pente, la pluviométrie ainsi que la saturation en eau du sol (liée aux événements pluvieux précédents). Il est donc nécessaire de calculer et pondérer le coefficient de ruissellement par surface considérée à l'échelle du bassin versant.

Le coefficient de ruissellement varie selon les surfaces et il existe plusieurs référentiels communément admis.

Certains tableaux (cf. Fig 20) répertorient les valeurs moyennes de coefficients de ruissellement par :

- type de sol : limon, argile ;
- type de culture : sarclées, non sarclées, à petites graines ;
- type de zone urbaine : tertiaire, résidentielle, industrielle, parc,... ;
- pourcentage d'emprise au sol ;
- pourcentage de pente ;
- etc.

Type de surface	Coefficient de ruissellement (Cr) compris entre
Zone d'activités tertiaires centres villes autres	0,70 / 0,95 0,50 / 0,70
Zone résidentielle pour 1 pavillon ensemble de pavillons détachés ensemble de pavillons attachés	0,30 / 0,50 0,40 / 0,60 0,60 / 0,75
Zone industrielle	0,50 / 0,90
Cimetières - Parcs	0,10 / 0,25
Zone de jeux	0,25 / 0,35
Rue et trottoirs asphalte béton pavé	0,95 0,95 0,85
Pelouse (sol sablonneux) pente < 2 % 2 % < pente < 7 % pente > 7 %	0,05 / 0,10 0,10 / 0,15 0,15 / 0,25
Pelouse (sol terreux) pente < 2 % 2 % < pente < 7 % pente > 7 %	0,13 / 0,17 0,18 / 0,22 0,25 / 0,35

Figure 20 : Tableau de détermination des coefficients de ruissellement en fonction du type de surface

D'après le tableau ci-dessus, et des caractéristiques physiques du terrain (pente inférieure à 1% et couverture homogène – sol remblayé), le coefficient de ruissellement choisi au secteur d'étude est estimé à 0,15.



5.6. Coefficient Montana

Pour le calcul des intensités de pluie, nous prenons en compte les coefficients de Montana de la station de Besançon à partir des données pluviométriques de la station du même nom, recueillies entre 1985 et 2018. Les données présentées dans le tableau ci-après concernent des périodes de retour de 10, 20 et 30 ans (cf. Tableau 5).

Intensité de pluie : $I = a.t^{-b}$

Tableau 5 : Coefficients de Montana de la station Météo de Besançon – Météo France

Station	6 à 30 min		30 min à 24 h	
	a	b	a	b
Besançon (T = 10 ans)	4,881	0,474	12,463	0,753
Besançon (T = 20 ans)	5,412	0,458	15,804	0,771
Besançon (T = 30 ans)	5,665	0,446	18,024	0,781

5.7. Perméabilité des sols

En l'absence d'essais d'infiltration réalisés sur le terrain, l'évaluation de la perméabilité des sols a été conduite sur la base des données pédologiques issues des sondages manuels réalisés en différents points du site (sondages 1 à 7) – (cf. Fig 21).



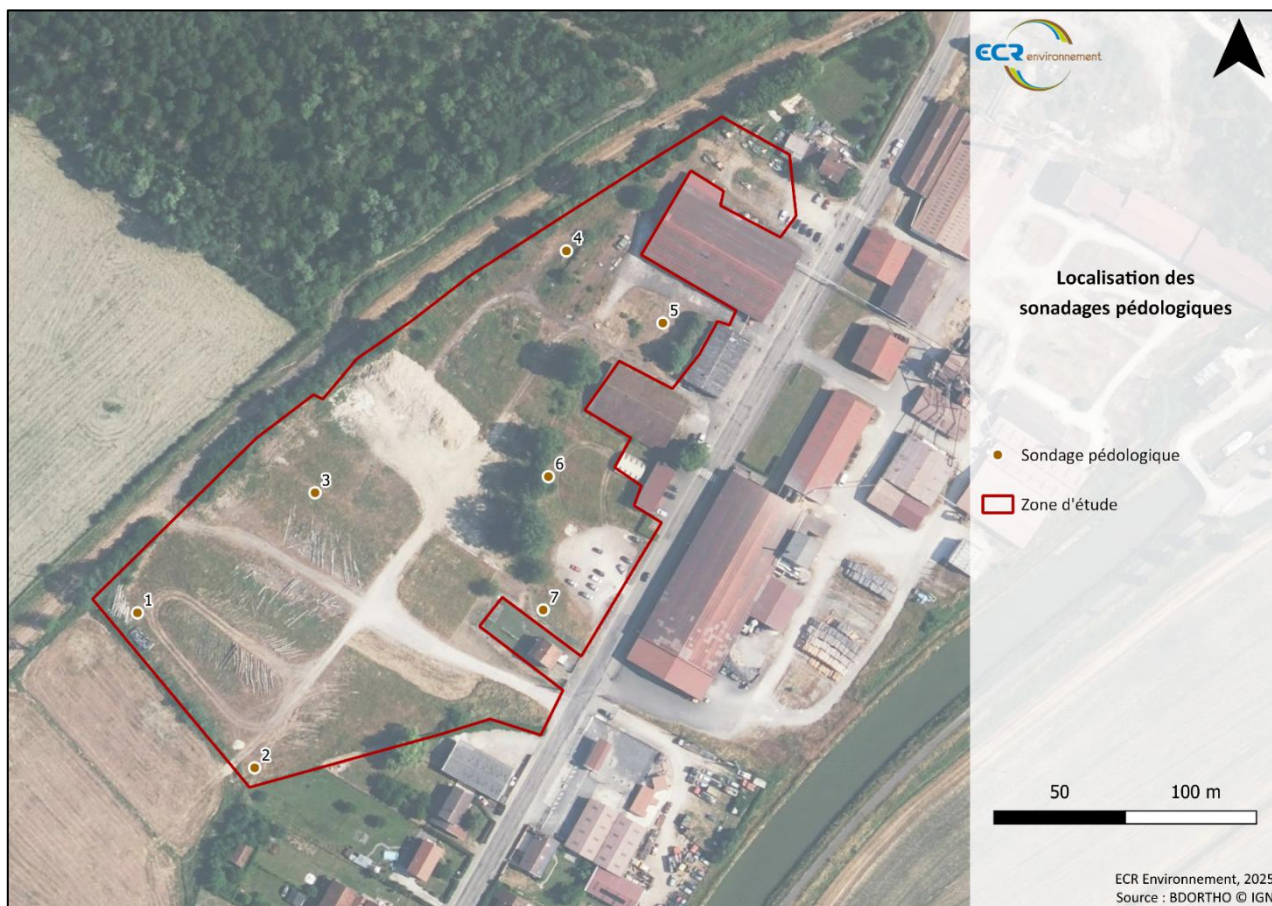


Figure 21 : Tableau de détermination des coefficients de ruissellement en fonction du type de surface

Ces sondages, répartis sur l'ensemble du périmètre, permettent de documenter la texture, la structure et la profondeur des horizons pédologiques, ainsi que la présence éventuelle de couches compactes ou de refus d'infiltration.

Les résultats révèlent une homogénéité au sein du périmètre, tant du point de vue textural que structural. Les profils présentent des horizons composés de tout-venant et de remblais, associés à des structures compactes.

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des sondages 1 à 7, en précisant la texture dominante, la structure du sol, la présence de couches limitantes et l'estimation qualitative de la perméabilité :

Sondage n°	Profondeur explorée	Texture dominante	Structure	Présence de refus / compaction	Perméabilité estimée
1	0 – 9 cm	Revêtement de tout-venant mêlé à des matériaux de remblai fins	Très compacte et fortement tassée	Oui – compact	Modérée

Sondage n°	Profondeur explorée	Texture dominante	Structure	Présence de refus / compaction	Perméabilité estimée
2	0 – 2 cm	Revêtement de tout-venant mêlé à des matériaux de remblai fins	Extrêmement compacte et densifiée	Oui – compact	Modérée
3	0 – 2 cm	Revêtement de tout-venant mêlé à des matériaux de remblai fins	Extrêmement compacte et densifiée	Oui – compact	Modérée
4	0 – 2 cm	Revêtement de tout-venant mêlé à des matériaux de remblai fins	Extrêmement compacte et densifiée	Oui – compact	Modérée
5	0 – 4 cm	Revêtement de tout-venant mêlé à des matériaux de remblai fins	Extrêmement compacte et densifiée	Oui – compact	Modérée
6	0 – 10 cm	Revêtement de tout-venant mêlé à des matériaux de remblai fins	Très compacte et fortement tassée	Oui – compact	Modérée
7	0 – 3 cm	Revêtement de tout-venant mêlé à des matériaux de remblai fins	Extrêmement compacte et densifiée	Oui – compact	Modérée

Les données confirment que la perméabilité des sols est globalement modérée où les refus liés aux cailloux et à la compaction sont fréquents.

En l'absence de mesures in situ de conductivité hydraulique, une approche conservatoire a été retenue pour les simulations et le dimensionnement des ouvrages hydrauliques. Ainsi, les capacités d'infiltration ont été considérées comme moyenne, avec une hypothèse de fonctionnement toutefois dominé par l'infiltration en raison de la faible pente du terrain.

5.8. Estimation des débits de ruissellement avant aménagement

L'estimation des débits de pointe des eaux en aval du bassin a été établie sur la base de la méthode rationnelle, parfaitement adaptée aux petits bassins versants en milieu rural.

La méthode rationnelle des pluies est une approche simple et largement utilisée pour estimer le débit de pointe d'une crue ou d'un ruissellement causé par une pluie intense sur un bassin versant. Elle est couramment utilisée en génie hydraulique pour la conception de systèmes de drainage, de canalisations et de bassins de rétention.



Les principes de la méthode :

1. Précipitations Intenses : Elle suppose que la pluie s'abat uniformément sur toute la surface du bassin pendant une durée correspondant au temps de concentration (le temps nécessaire pour que l'eau de la partie la plus éloignée du bassin atteigne le point de calcul) ;
2. Débit de Pointe : Le débit maximal généré par la pluie est calculé à l'aide de la formule :

$$Q = C \cdot I \cdot A \quad (1)$$

Où :

- Q : Débit de pointe (en m³/s) ;
- C : Coefficient de ruissellement (représente la part de la pluie qui devient du ruissellement, dépend de la nature du sol et de la couverture végétale) ;
- I : Intensité de la pluie (en mm/h) ;
- A : Superficie du bassin versant (en hectares ou km²).

Hypothèses : Cette méthode repose sur des hypothèses simplificatrices (uniformité de la pluie, bassin homogène, temps de concentration égal à la durée de pluie) qui en font une approche pratique mais parfois approximative.

Le tableau suivant met en avant les débits de pointes du bassin versant pour plusieurs occurrences de pluie (cf. Tableau 6). Les coefficients de Montana utilisés dans le cadre de ce dimensionnement sont ceux provenant de la station météorologique de Besançon recueillies entre 1985 et 2018.

Tableau 6 : Débits de pointe avant aménagement

Bassin versant global	Code couleur	Débit de pointe Qp10 ans (L/s)	Débit de pointe Qp20 ans (L/s)	Débit de pointe Qp30 ans (L/s)
BV		120.9	139.03	149.57

5.9. Estimation des débits de ruissellement après aménagement

5.9.1. Evolution des surfaces et du coefficient de ruissellement

L'estimation des débits après aménagement repose sur la détermination précise des coefficients de ruissellement associés aux différentes surfaces imperméabilisées créées par le projet. Ces surfaces comprennent notamment les pistes d'accès, les pieux battus ainsi que divers équipements techniques de la centrale, à l'exclusion des panneaux photovoltaïques eux-mêmes, qui ne sont pas considérés comme imperméabilisants en raison de leur disposition surélevée et de l'infiltration possible entre les modules.

Afin de quantifier ces nouvelles surfaces imperméables, une analyse détaillée du plan de projet en date du 02/02/2026 a été réalisée. Cette analyse a permis de déterminer les superficies affectées par les aménagements.



Ces estimations sont présentées de manière synthétique sur la Figure 22 et le Tableau 7 et visualisées sur le plan de masse ci-après, qui localisent précisément l'emprise des différentes zones imperméabilisées sur le site.

Le choix du coefficient de ruissellement appliqué à chaque type de surface est directement lié à la nature du revêtement ou de la structure mise en œuvre. Par exemple, les pistes compactées ou en grave stabilisée présentent un coefficient de ruissellement intermédiaire, généralement compris entre 0,3 et 0,4, tandis que les zones strictement ponctuelles comme les pieux battus présentent une emprise au sol très faible, mais avec un coefficient proche de 1, en raison de leur caractère imperméable. Les équipements techniques (armoires électriques, transformateurs, etc.) peuvent également être traités comme des surfaces à ruissellement élevé, selon leur type d'implantation (dalle béton ou plateforme).

Concernant les surfaces remblayées, un coefficient de ruissellement de 0,15 a été retenu, plutôt qu'une valeur intermédiaire de 0,3 à 0,4 parfois appliquée à des pistes compactées ou stabilisées. Ce choix se justifie par les caractéristiques propres des remblais mis en œuvre. Leur nature désorganisée et déstructurée, résultant d'un dépôt de matériaux meubles non liés et non revêtus, confère à ces surfaces une porosité et une rugosité élevées qui favorisent l'infiltration directe des eaux pluviales plutôt que leur ruissellement. À la différence d'une grave stabilisée ou d'un revêtement compacté de manière contrôlée, ces remblais ne présentent pas de couche de surface imperméabilisée ni de compactage structurel propre à générer un écoulement superficiel significatif. Par ailleurs, la topographie plane du site renforce ce phénomène : en l'absence de pente marquée, les vitesses d'écoulement restent faibles et le temps de contact des eaux avec le sol est allongé, ce qui accroît la part infiltrée au détriment du ruissellement. La combinaison de ces deux facteurs — perméabilité intrinsèque des matériaux remblayés et faible énergie d'écoulement liée au terrain plat — justifie le recours à un coefficient de ruissellement de 0,15, représentatif d'une surface à dominante perméable.

Dans le cas de ce projet, un espace laissé libre d'au moins 4 mètres entre les tables et la clôture devra être mis en place pour l'entretien et la maintenance de la centrale ; il s'agira d'une piste légère considérée comme perméable. Cette surface, en partie déjà existante, n'a donc pas été prise en compte pour le calcul des débits après aménagement.

Cette approche différenciée permet de modéliser de manière plus réaliste l'impact du projet sur le bilan hydrologique local, et d'alimenter les calculs de dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales, tels que les fossés, noues ou bassins de rétention.



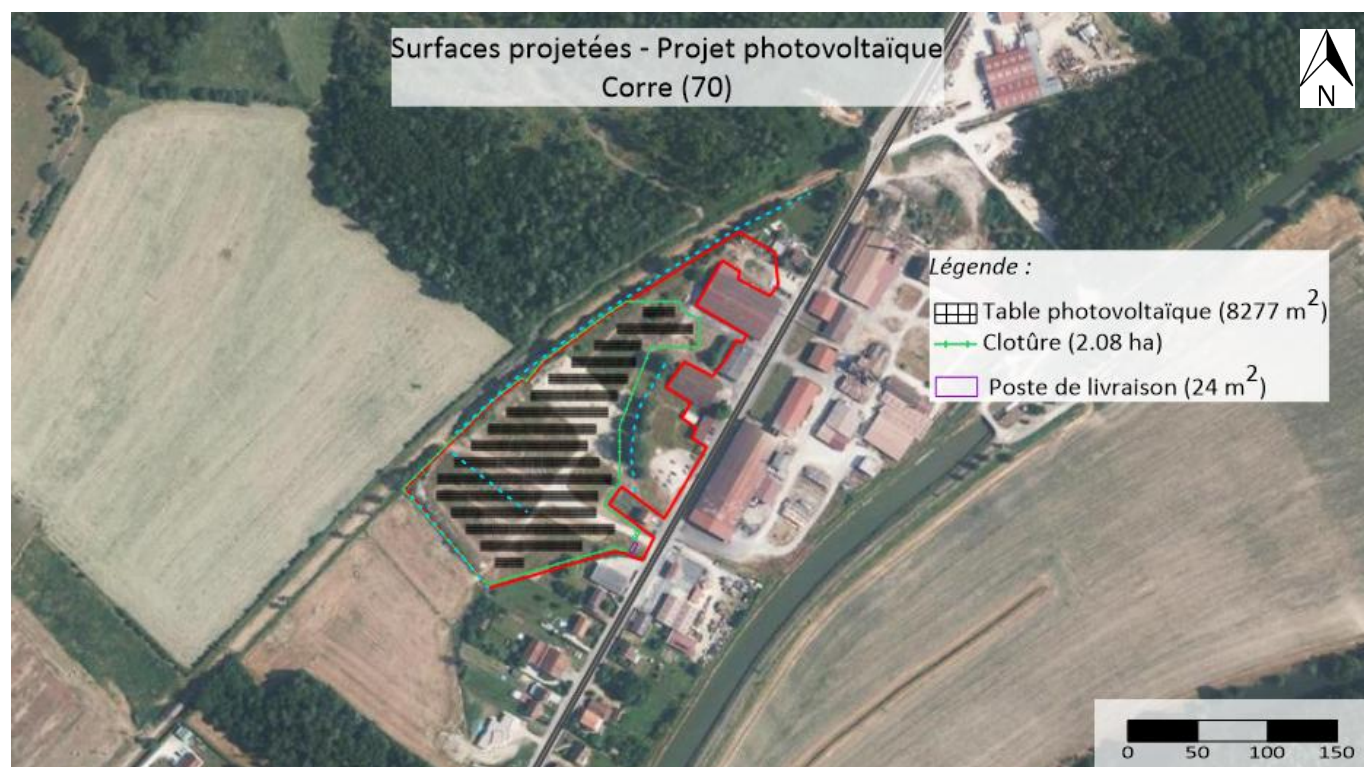


Figure 22 : Surfaces imperméabilisées du projet et coefficient de ruissellement

Tableau 7 : Surfaces imperméabilisées du projet et coefficient de ruissellement

Impluvium	Surface totale estimée (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surface active (m ²)
Poste de livraison	24	1	24
Pieux	5,05	1	5,05
Total	29.05	-	29.05

5.9.2. Débits de ruissellement après aménagement

Le tableau 8 met en exergue les débits après aménagement pour le bassin versant étudiés.

Tableau 8 : Débits de pointe après aménagement

Bassin versant global	Code couleur	Débit de pointe Qp10 ans (L/s)	Débit de pointe Qp20 ans (L/s)	Débit de pointe Qp30 ans (L/s)
BV		121.58	139.82	150.41

Il en ressort que les débits après aménagement pour le bassin versant seront augmentés d'environ 0.56% par rapport à l'état initial.

Les augmentations de débits observées après aménagement demeurent très faibles, tant en valeur absolue que relative, et peuvent être considérées comme négligeables à l'échelle du fonctionnement hydrologique global du site. En conséquence, ces évolutions ne justifient pas la mise en place de dispositifs de gestion des eaux pluviales de grande ampleur, tels que des bassins de rétention ou des ouvrages de stockage dimensionnés pour des charges hydrauliques importantes.

Par ailleurs, la configuration topographique du site, caractérisée par des pentes très faibles (inférieures à 1 %), associée à un contexte de sols remaniés et localement compacts, induit un fonctionnement hydrologique dominé par des écoulements diffus, combinant infiltration partielle, ruissellement superficiel limité et stockage temporaire au sein des fossés existants.

Dans ce contexte, le projet ne nécessite pas la mise en place d'ouvrages structurants. En revanche, une gestion des eaux pluviales à la source, diffuse et adaptée, doit être mise en œuvre afin de prévenir tout risque localisé de concentration des écoulements, d'érosion ou de saturation ponctuelle des exutoires naturels.

À ce titre, les fossés existants devront être au maximum conservés et faire l'objet d'un entretien régulier afin de garantir leur bon fonctionnement hydraulique dans le temps. En priorité, des solutions devront être trouvées afin de permettre le maintien du fossé central en raison du potentiel d'attractivité pour les amphibiens et l'entomofaune (Cf. étude d'impact). Dans le cas où le maintien de ce fossé s'avère impossible, le tracé devra être repris localement par dérivation ponctuelle ou par repositionnement dans une inter-rangée. Toutefois, les conditions de rebouchage mentionnées dans l'étude d'impact devront être respectées.

5.9.3. Justification de l'absence d'ouvrages de gestions lourds

Au regard :

- de la très faible augmentation des débits (< 1 %) ;
- de la quasi-absence d'imperméabilisation nouvelle ;
- de l'absence de concentration des écoulements ;
- du maintien de la topographie et des structures existantes ;

le projet ne justifie pas la mise en place d'ouvrages de gestion des eaux pluviales de type bassin de rétention ou ouvrage enterré dimensionné.

L'impact hydraulique du projet peut ainsi être considéré comme négligeable à l'échelle du bassin versant étudié, et compatible avec les capacités naturelles d'infiltration, de stockage et de transit du site.

5.9.4. Nécessité d'une gestion des eaux pluviales à la source



Toutefois, l'absence d'ouvrages lourds ne signifie pas absence de gestion des eaux pluviales.

Compte tenu :

- de la présence de remblais compacts limitant localement l'infiltration ;
- de la proximité d'une zone humide hors emprise ;
- et de la nécessité de garantir la neutralité hydraulique du projet ;

une gestion des eaux pluviales à la source et diffuse doit être mise en œuvre.

Cette gestion repose sur les principes suivants :

- maintien des écoulements diffus, sans concentration vers un point unique ;
- conservation des fossés existants, sans modification de leur fonctionnement, ou à défaut, dérivation ponctuelle ou repositionnement si l'étude d'impact le permet ;
- entretien régulier des ouvrages existants (curage, désobstruction) ;
- maintien de surfaces perméables (absence de revêtements imperméables) ;
- absence de remblaiement ou d'obstacle susceptible de modifier les axes d'écoulement naturels ;
- vigilance en phase travaux afin d'éviter toute création de point bas ou de zone de stagnation.

6. ENTRETIEN ET SURVEILLANCE DES OUVRAGES

Il sera important d'assurer un entretien et une surveillance des ouvrages de drainage de sorte à garantir leur bon fonctionnement et leur durabilité tout en évitant des coûts de remplacement prématuré.

L'entretien des ouvrages de drainage comprend généralement des tâches telles que le nettoyage des tuyaux/des canaux/tranchées, le remplacement des pièces endommagées, la vérification des niveaux d'eau et la répartition des fuites. Il est également important de vérifier régulièrement que les ouvrages de drainage ne sont pas obstrués par des feuilles branches ou d'autres débris.

De plus étant donné que les enjeux sont importants, il peut être intéressant de planifier des inspections régulières et de maintenir un registre des travaux d'entretien pour garantir que les ouvrages de drainage fonctionnent correctement en tout temps.

7. CONCLUSION

Sur la base des hypothèses retenues (coefficients de ruissellement, données pluviométriques et surfaces actives), l'analyse hydrologique met en évidence une augmentation très limitée des débits de ruissellement à l'échelle du bassin versant, liée à une imperméabilisation nouvelle extrêmement faible.



Le fonctionnement hydraulique du site reste dominé par des écoulements diffus, en cohérence avec la faible pente du terrain et la présence d'aménagements existants (fossés, surfaces perméables et éléments végétalisés), qui favorisent l'infiltration, le stockage temporaire et le ralentissement des écoulements. L'impact du projet peut ainsi être considéré comme négligeable à l'échelle du bassin versant, en raison de la faible augmentation des débits de pointe, de la quasi-absence d'imperméabilisation nouvelle, du maintien de la topographie actuelle et de l'absence de concentration des écoulements.

Le secteur d'étude est partiellement intercepté par un bassin versant naturel amont, dont les apports contribuent aux écoulements entrants. Le projet préserve toutefois la transparence hydraulique vis-à-vis de ces apports : les écoulements amont continuent de transiter au travers de l'emprise de manière diffuse, sans interception concentrée, sans détournement ni augmentation des débits transmis à l'aval. Le maintien ou le repositionnement et l'entretien des fossés existants garantissent la continuité des écoulements naturels à travers le site. Par ailleurs, la présence d'une zone humide à proximité du site, en dehors de l'emprise du projet, implique de préserver ce fonctionnement hydraulique, sans concentration ni modification des flux.

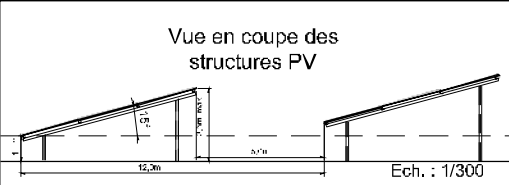
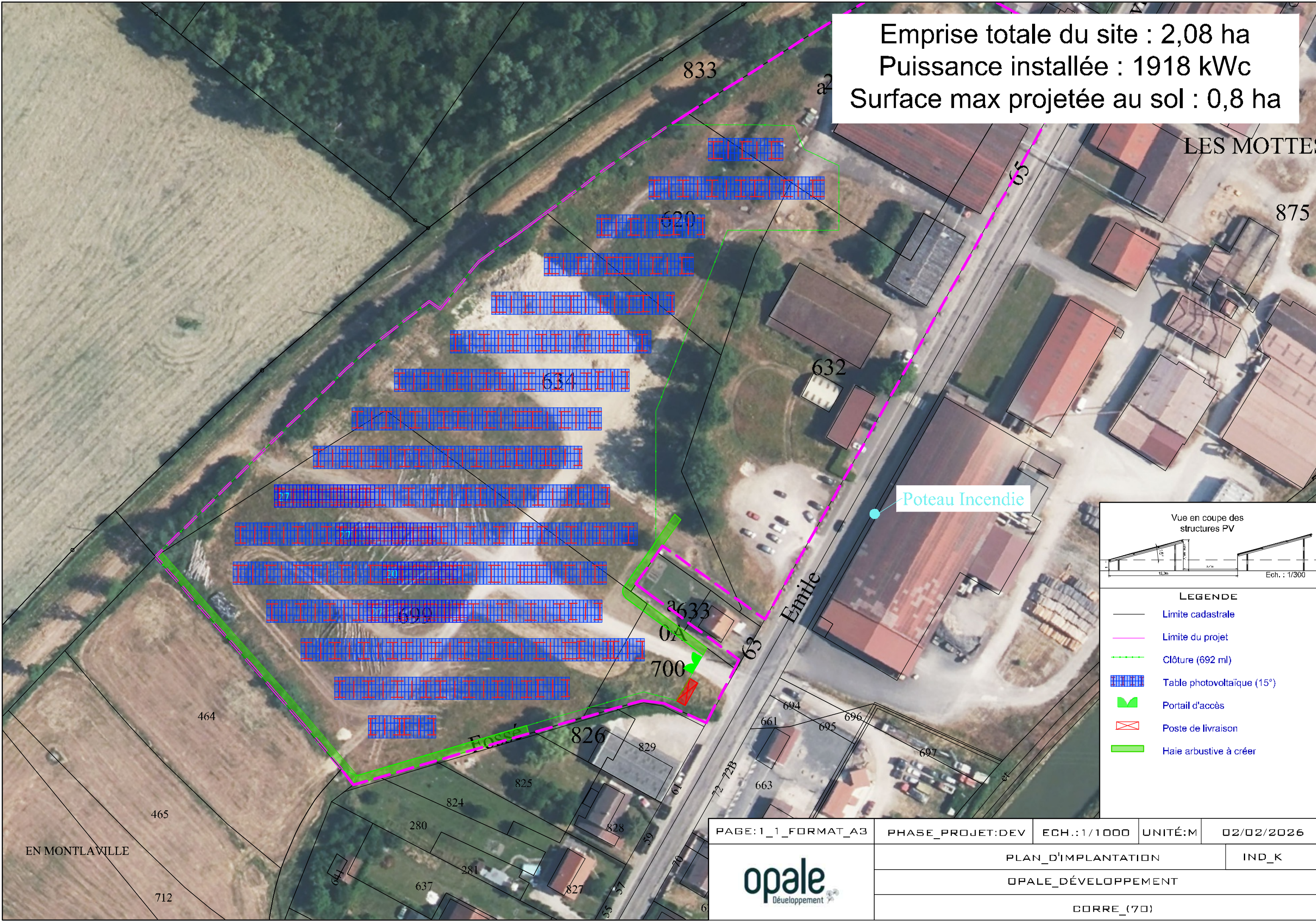
Au regard de ces éléments, le projet n'apparaît pas de nature à modifier significativement le régime des eaux pluviales et ne justifie pas la mise en place d'ouvrages de gestion hydraulique de grande ampleur. Une gestion des eaux pluviales à la source, diffuse et non structurante, reposant notamment sur le maintien ou le repositionnement et l'entretien des fossés existants, permet de garantir la neutralité hydraulique du projet.



Annexe 1

Plan projet

Emprise totale du site : 2,08 ha
Puissance installée : 1918 kWc
Surface max projetée au sol : 0,8 ha



- LEGENDE
- Limite cadastrale
 - Limite du projet
 - Clôture (692 ml)
 - Table photovoltaïque (15°)
 - Portail d'accès
 - Poste de livraison
 - Haie arbustive à créer

PAGE: 1_1_FORMAT_A3	PHASE_PROJET: DEV	ECH.: 1/1000	UNITÉ: M	02/02/2026
PLAN_D'IMPLANTATION				IND_K
OPALE_DÉVELOPPEMENT				
CORRE_(70)				

opale
Développement

Annexe 2

Situation de l'opération dans la nomenclature IOT



Rubriques	Intitulés	Caractéristiques	Régime
TITRE 1 ^{er} : Prélèvements			
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau. (D)	Pas de sondages	Non Concerné
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : 1° Supérieur ou égal à 200 000 m³/an (A) 2° Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an (D)	Pas de prélèvements	Non concerné
1.2.1.0	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe : 1° D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m³/heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (A) 2° D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1 000 m³/heure ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (D)	Pas de prélèvements	Non concerné
1.2.2.0	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, dans un cours d'eau, sa nappe d'accompagnement ou un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe, lorsque le débit du cours d'eau en période d'étiage résulte, pour plus de moitié, d'une réalimentation artificielle. Toutefois, en ce qui concerne la Seine, la Loire, la Marne et l'Yonne, il n'y a lieu à autorisation que lorsque la capacité du prélèvement est supérieure à 80 m³/h (A)	Pas de prélèvements	Non concerné
1.3.1.0	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L. 211-2, ont prévu l'abaissement des seuils : 1° Capacité supérieure ou égale à 8 m³/h (A) 2° Dans les autres cas (D)	Pas de prélèvements	Non concerné
TITRE II : Rejets			
2.1.1.0	Stations d'épuration des agglomérations d'assainissement ou dispositifs d'assainissement non collectif devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R. 2224-6 du code général des collectivités territoriales : 1° Supérieure à 600 kg de DBO5 (A) 2° Supérieure à 12 kg de DBO5, mais inférieure ou égale à 600 kg de DBO5 (D)	Aucune création de station d'épuration pour le projet	Non concerné
2.1.2.0	Déversoirs d'orage situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier : 1° Supérieur à 600 kg de DBO5 (A) 2° Supérieur à 12 kg de DBO5, mais inférieur ou égal à 600 kg de DBO5 (D)	Aucun déversoir d'orage réalisé	Non concerné
2.1.3.0	Epandage de boues issues du traitement des eaux usées, la quantité de boues épandues dans l'année, produites dans l'unité de traitement considérée, présentant les caractéristiques suivantes : 1° Quantité de matière sèche supérieure à 800 t/an ou azote total supérieur à 40 t/an (A) 2° Quantité de matière sèche comprise entre 3 et 800 t/an ou azote total compris entre 0,15 t/an et 40 t/an (D) Pour l'application de ces seuils, sont à prendre en compte les volumes et quantités maximales de boues destinées à l'épandage dans les unités de traitement concernées.	Aucun épandage de boue dans le cadre du projet	Non concerné

2.1.4.0	Epandage d'effluents ou de boues, à l'exception de celles visées à la rubrique 2.1.3.0 et à l'exclusion des effluents d'élevage, la quantité d'effluents ou de boues épandues présentant les caractéristiques suivantes : 1° Azote total supérieur à 10 t/an ou volume annuel supérieur à 500 000 m³/an ou DBO5 supérieure à 5 t/an (A) 2° Azote total compris entre 1 t/an et 10 t/an ou volume annuel compris entre 50 000 et 500 000 m³/an ou DBO5 comprise entre 500 kg et 5 t/an (D)	Aucun épandage d'effluents ou de boues dans le cadre du projet	Non concerné
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)	29,05 m² imperméabilisés. Gestion diffuse des eaux pluviales, sans collecte/rejet concentré ni BV extérieur intercepté	Non concerné
2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant : 1° Supérieure ou égale à 10 000 m³/j ou à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (A) 2° Supérieure à 2 000 m³/j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m³/j et à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (D)	Aucun rejet dans les eaux douces superficielles	Non concerné
2.2.2.0	Rejets en mer, la capacité totale de rejet étant supérieure à 100 000 m³/j (D)	Aucun rejet en mer	Non concerné
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0 : 1° Le flux total de pollution brute étant : a) Supérieur ou égal au niveau de référence R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (A) b) Compris entre les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D) 2° Le produit de la concentration maximale d'Escherichia coli, par le débit moyen journalier du rejet situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sens des articles D. 1332-1 et D. 1332-16 du code de la santé publique, étant : a) Supérieur ou égal à 10¹¹ E coli/j (A) b) Compris entre 1010 à 10¹¹ E coli/j (D)	Aucun rejet dans les eaux de surface	Non concerné
2.2.4.0	Installations ou activités à l'origine d'un effluent correspondant à un apport au milieu aquatique de plus de 1 t/jour de sels dissous (D)	Aucun rejet d'effluent pour la fosse déportée	Non concerné
2.3.1.0	Rejets d'effluents sur le sol ou dans le sous-sol, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0, des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2.1.1.0, 2.1.2.0, des épandages visés aux rubriques 2.1.3.0 et 2.1.4.0, ainsi que des réinjections visées à la rubrique 5.1.1.0. (A)		Non concerné
2.3.2.0	Recharge artificielle des eaux souterraines (A)	Aucune recharge des eaux souterraines	Non concerné
TITRE III : Impacts sur le milieu aquatique ou la sécurité publique			
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) 2° Un obstacle à la continuité écologique :	Aucun ouvrage dans le lit mineur d'un cours d'eau	Non concerné

	a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D) Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments		
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D) Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	Aucun ouvrage dans le lit mineur d'un cours d'eau	Non concerné
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur : 1° Supérieure ou égale à 100 m (A) 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D)	Aucun ouvrage sur cours d'eau	Non concerné
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A) 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D)	Pas de travaux au niveaux des berges	Non concerné
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens " , ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet " : 1° Destruction de plus de 200 m² de frayères (A) 2° Dans les autres cas (D)	Aucun ouvrage dans un cours d'eau	Non concerné
3.2.1.0	Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'article L. 215-14 réalisé par le propriétaire riverain, des dragages visés à la rubrique 4.1.3.0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2.1.5.0, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : 1° Supérieur à 2 000 m³ (A) 2° Inférieur ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 (A) 3° Inférieur ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1 (D) « Est également exclu jusqu'au 1er janvier 2014 l'entretien ayant pour objet le maintien et le rétablissement des caractéristiques des chenaux de navigation lorsque la hauteur de sédiments à enlever est inférieure à 35 cm ou lorsqu'il porte sur des zones d'atterrissement localisées entraînant un risque fort pour la navigation. » L'autorisation est valable pour une durée qui ne peut être supérieure à dix ans. L'autorisation prend également en compte les éventuels sous-produits et leur devenir.	Aucun entretien de cours d'eau	Non concerné
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D)	-	Non concerné



	Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d’eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l’expansion des crues du fait de l’existence de l’installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l’installation, l’ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.		
3.2.3.0	Plans d’eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D)	-	Non concerné
3.2.4.0	1° Vidanges de plans d’eau issus de barrages de retenue, dont la hauteur est supérieure à 10 m ou dont le volume de la retenue est supérieur à 5 000 000 m³ (A) 2° Autres vidanges de plans d’eau, dont la superficie est supérieure à 0,1 ha, hors opération de chômage des voies navigables, hors piscicultures mentionnées à l’article L. 431-6, hors plans d’eau mentionnés à l’article L. 431-7 (D) Les vidanges périodiques des plans d’eau visés au 2° font l’objet d’une déclaration unique.	-	Non concerné
3.2.5.0	Barrage de retenue et ouvrages assimilés relevant des critères de classement prévus par l'article R. 214-112 (A)	-	Non concerné
3.2.6.0	Ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions : - système d'endiguement au sens de l'article R. 562-13 (A) - aménagement hydraulique au sens de l'article R. 562-18 (A)	-	Non concerné
3.2.7.0	Piscicultures d’eau douce mentionnées à l’article L. 431-6 (D)	Pas de pisciculture	Non concerné
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mises en eau. 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D)	Zone humide répertoriée mais non impactée	Non concerné
3.3.2.0	Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d’une superficie : 1° Supérieure ou égale à 100 ha (A) 2° Supérieure à 20 ha mais inférieure à 100 ha (D)	Pas de réseau de drainage supérieur ou égale à 100 ha	Non concerné
3.3.3.0	Canalisations de transports d'hydrocarbures liquides ou de produits chimiques liquides de longueur supérieure à 5 kilomètres ou dont le produit du diamètre extérieur par la longueur est supérieur à 2 000 mètres carrés (A)	Pas de canalisation d’hydrocarbures	Non concerné
3.3.4.0	Travaux de recherche de stockages souterrains de déchets radioactifs : a) Travaux de recherche nécessitant un ou plusieurs forages de durée de vie supérieure à un an (A) b) Autres travaux de recherche (D)	Pas de travaux de recherches de stockage de déchets envisagé	Non concerné
TITRE IV : Impacts sur le milieu marin			
Non concerné			

