

(accès « pompier ») est prévu en limite Nord de la Centrale solaire de Goussaincourt Sud. Pour des raisons de sécurité, le site est maintenu clos en permanence (portails fermés à clef).

Remarque : le Chemin Rural existant dit des « Rouges Terres », marquant la limite entre les parcelles ZD 2 (Centrale Solaire de Goussaincourt Nord) et ZD 1 (Centrale Solaire de Goussaincourt Sud), est **laissé libre d'accès pour maintenir les usages actuels** (exploitation forestière, affouagistes, chasseurs). Une bande de terrain de 5m de large minimum est créée sur la frange ouest des limites clôturées des 2 centrales pour **faciliter l'accès au Bois de Goussaincourt** pour les usagers actuels (zone tampon entre les installations et la forêt).

Deux réserves d'incendie aérienne (hors sol) ou équivalent (capacité de 60 m3 chacune) seront mises en place sur des aires dédiées, l'une à proximité du poste de livraison de la Centrale Solaire de Goussaincourt Nord, l'autre à proximité de celui de la Centrale Solaire de Goussaincourt Sud. L'accès pompiers à chaque citerne est également prévu pour un engin (avec poteau d'aspiration ou dispositif équivalent permettant de limiter les risques en période de gel).

Un dispositif de **vidéosurveillance 24h/24 et 7j/7** est installé sur l'ensemble des 3 parcs solaires (caméras asservies aux alarmes anti-intrusion, à vision nocturne); il permet de prévenir toute présence inopportune (report d'alarme vers les équipes en charge de l'exploitation des centrales solaires photovoltaïques).

Des **panneaux d'information** (énergies renouvelables, fonctionnement d'une centrale solaire photovoltaïque...) sont implantés sur la clôture et/ou sur support adapté.

1.6.6 Productible estimé et raccordement au réseau ERDF

La production annuelle totale des 2 parcs solaires est estimée à **environ 22,4 GWh** (d'après simulations sous logiciel PVsyst).

illustration 16 : Production électrique estimée des installations photovoltaïques

Résultats *	
Production énergétique	22 440 MWh/an * (calculée à partir de l'énergie du champ nominale à laquelle a été appliquée des coefficients de pertes estimées sous PVsyst)
Productible	970 à 1000 kWh/kWc/an *
Indice de Performance	78 à 80 % *

* indicatif ; variable selon modèle et centrale solaire testées (PVsyst)

Les 2 postes de livraison seront raccordés au **poste source de Muremont** (poste de transformation 225 000 / 20 000 volts équipé d'un transformateur 80 MVA, avec possibilité d'extension ; données RTE-ERDF), situé à 6 Km à *vol d'oiseau* des centrales solaires, sur le territoire des communes de Seraumont et de Vaudeville Le Haut.

Le raccordement électrique à ce poste se fera via une **ligne 20kV enterrée**.

Cette solution a été validée par ERDF en 2012. En effet, des Propositions Techniques et Financières ont été établies le 22 novembre 2012 par ERDF respectivement pour le raccordement des centrales solaires de Goussaincourt Nord et Goussaincourt Sud au réseau public de distribution d'électricité HTA.

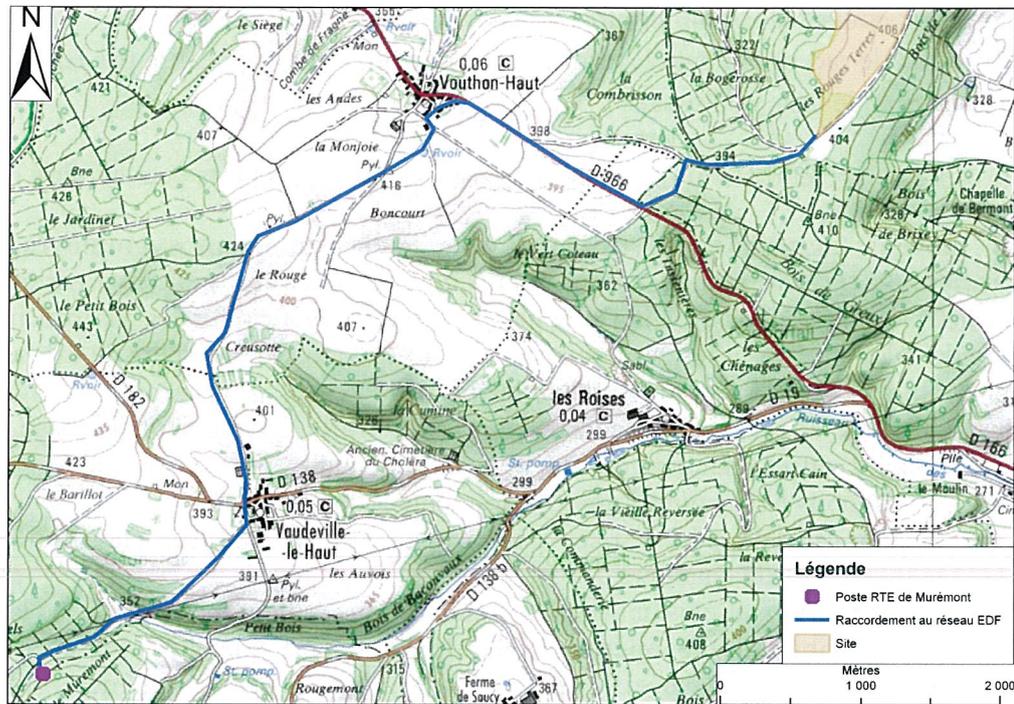


illustration 17 : Tracé prévisionnel envisagé pour le raccordement au poste source ERDF

1.6.7 Phase Chantier

Le site dispose d'ores et déjà d'**accès existants** qui seront utilisés pour le chantier ; aucune voirie nouvelle ne sera créée pour les besoins des travaux.

Les travaux se dérouleront selon les principales étapes suivantes :

- ✓ préparation du chantier (incluant bornage, piquetage, délimitation/balisateur d'éventuelles zones sensibles...),
- ✓ mise en place des clôtures,
- ✓ terrassement pour préparation des sols avec mise en dépôt provisoire de la terre de découverte, régalinge du terrain (nivellement en vue de son aménagement),
- ✓ création des pistes d'accès, mise en place des fondations (vis ou autres),
- ✓ terrassement des tranchées pour le passage des câbles électriques (tranchées pour raccordement),
- ✓ assemblage des structures-supports, mise en place des panneaux et des équipements électriques (boîtes de jonction, pose des postes onduleurs et poste de livraison, avec câblage et raccordement interne),

- ✓ travaux de finition (incluant regarnissage des sols ayant découverts, régalinge de finition des sols en vue de la végétalisation), végétalisation des sols et mise en place opérationnelle des équipements connexes (clôtures définitives avec portail, vidéosurveillance, panneaux d'information...),
- ✓ travaux connexes (selon mesures d'accompagnement retenues),
- ✓ travaux de raccordement électrique au poste source ERDF (réalisé par ERDF),
- ✓ opération de tests et d'essais.

Dans le cadre du projet de Goussaincourt, quelques points importants peuvent être rappelés :

- ✓ **Les moyens matériels prévus sont ceux « classiquement » employés pour les chantiers de terrassement, génie civil, ou de construction** : pelle hydraulique pour les tranchées, boteur pour création des pistes, foreuse légère pour les vis (ou pieux selon étude de sols), grue pour les assemblages, chariot élévateur, dérouleurs de câbles, etc...
- ✓ L'ensemble des matériels sont acheminés par la route, **par camion** (trafic étalé sur l'ensemble de la période de construction). Le trafic estimé, sur la base du retour d'expérience d'autres chantiers de ce type, est le suivant :
 - 10 camions/MWc pour l'approvisionnement des panneaux ;
 - 3 camions/MWc pour l'approvisionnement d'autres matériels (fagots de structures, équipements de chantiers...).
- ✓ Une partie de boisement existant (bois communal sous régime forestier), dans la partie sud du site, fera l'objet d'une **opération de défrichement sur 7,62 ha et donc d'une demande d'autorisation spécifique**. Les travaux seront menés par des professionnels (sous le contrôle de l'ONF) et réalisés dans les règles de l'Art ; leur durée est estimée entre 4 et 6 semaines.
- ✓ **Il n'y aura pas de terrassements autres que le nivellement et la préparation des sols** (raclage, régalinge). L'objectif est d'obtenir des zones ayant des pentes uniformes. Aucun déblai issu du nivellement ne sera à évacuer. Les déblais seront laissés sur place et serviront à homogénéiser les pentes de la zone.
- ✓ **Les apports extérieurs de matériaux seront limités** compte tenu des aménagements prévus (principalement apports de gravillons calibrés pour mise en œuvre sur site).
- ✓ **Des tranchées seront également nécessaires pour le câblage souterrain** (raccordements entre les onduleurs et le poste de livraison) ; elles seront toutefois limitées en largeur et en profondeur, compte tenu du type de câbles à enterrer (en général 60 à 90 cm de profondeur)
- ✓ Le site de production sera raccordé au réseau de distribution ou réseau de transport au niveau du poste de Muremont (cf. chapitre précédent) via une tranchée à la charge de l'exploitant du réseau (ERDF). L'ensemble des études et des travaux liés au raccordement souterrain seront réalisées par l'exploitant du réseau.
- ✓ **Le type de fondations envisagée** (pieux en aluminium avec vis en acier galvanisé ancrés au sol ou équivalent, selon résultats étude de sol) **permet une meilleure adaptation au relief et réduit notablement le terrassement**, elle n'impose pas de plot en béton et elle permet une remise en état du site rapide en fin de durée de vie de la centrale solaires.
- ✓ Une **aire de chantier de l'ordre de 5 000 m²** sera aménagée en retrait de la voirie publique, à proximité du site pour accueillir les installations provisoires (bungalows, etc.) et permettre de stocker les matériels nécessaires à la construction des parcs solaires. Cette zone est sécurisée, comme les accès aménagés sur la zone de travaux.

illustration 18 : Vue d'un chantier d'assemblage des structures



(photo : Krinner France ; montage des structures supportant les modules)

Les travaux s'étaleront sur une durée prévisionnelle d'environ **6 mois pour chaque centrale**.

La phase chantier fera intervenir une centaine de personnes en cumulé, et répartie sur la durée des travaux, avec des périodes de pointe (20 à 25 personnes sur site) notamment quand les phases d'installation des modules et de raccordement électrique se chevaucheront.

1.6.8 Exploitation des installations et personnel

En exploitation, ce type d'installation nécessite **peu d'entretien et de maintenance lourde** (échange de pièce, renouvellement d'équipements...). Toutefois, il est nécessaire que les équipements fassent l'objet d'une surveillance régulière quotidienne pour :

- ✓ surveiller le site (intrusion, dégradations, vol),
- ✓ s'assurer du bon fonctionnement permanent des installations,
- ✓ prévenir et programmer le cas échéant les opérations d'entretien ou de maintenance.

Les opérations classiques de maintenance préventive correspondent entre autre :

- ✓ **Aux opérations annuelles sur site** : Onduleurs (vérification du bon fonctionnement, dépoussiérage, nettoyage des éléments de filtrations et des dissipateurs thermiques), Armoires (vérification des armoires (serrage des connexions, test des protections...),

vérification des parafoudres, comptage tarif jaune (uniquement sur installation BT), structures (tests par sondage pour vérifier apparition ou non de corrosion, bonne fixation des panneaux), poste de livraison (vérification du bon fonctionnement des différentes cellules HT (protections, circuit terre, etc.)), thermographie si nécessaire, vérification du bac de rétention s'il s'agit de transformateur contenant des huiles, panneaux et structures (vérification visuelle des panneaux, vérification de la structure associée aux panneaux (serrage, oxydation), contrôle des équipotentialités (mesure de prise de terre), boîtes de jonction (vérification visuelle des boîtes de jonction (oxydation, étanchéité de l'enveloppe), contrôle des connexions (serrage).

Toutes ces interventions sont réalisées par du personnel qualifié et autorisé à intervenir sur le site.

- ✓ **A la surveillance à distance via le monitoring** : suivi des indicateurs, reporting et gestion des alertes (arrêts onduleurs) ; le système de pilotage mis en place assure le diagnostic permanent du fonctionnement des installations (cf. infra).

Les **opérations de nettoyage des panneaux** sont programmées en fonction de l'environnement atmosphérique local (nb de jours variable en fonction du personnels disponibles ; sur quelques jours à 2 semaines), classiquement tous les 2 ans.

La **maintenance corrective** comprend : le délai d'intervention (le plus court), le diagnostic de panne, la réparation et la remise en service. Il est difficile de prévoir ce type d'opérations mais elles sont minimisées avec le système de monitoring et la gestion quotidienne de l'exploitant.

Bien que gérée par un **système moderne de monitoring et de surveillance continue**, l'exploitation de la centrale solaire nécessite la présence d'un personnel pour assurer certaines tâches et interventions classiques (suivi quotidien, maintenance électrique...).

L'exploitation des centrales solaires (en fonctionnement normal) sera assurée par une **équipe de 5 salariés** : 1 superviseur qualifié (ingénieur expérimenté en pilotage d'installation) avec 1 assistant administratif localisé au central de surveillance-pilotage, 1 responsable d'exploitation (ingénieur-cadre électricien habilité, expérimenté), avec 1 technicien maintenance électrique (habilité) assisté d'1 opérateur pour les interventions sur site (maintenance préventive, tests de contrôle, opérations correctives, astreinte technique, organisation et suivi d'intervention extérieure en tant que besoin). Cette équipe sera amenée à intervenir sur d'autres sites exploités.

A cela s'ajoutent les sous-traitants, **intervenant pour des opérations spécifiques** (entretien des espaces végétalisés par exemple) ou en appui du personnel d'exploitation en tant que besoin. Un contrat avec une **société de gardiennage** permet une intervention en tant que besoin (passage préventif sur site et/ou intervention en cas de cause non identifiée de déclenchement d'alarme).

La durée d'exploitation des installations est liée à la durée légale du contrat « Tarif d'Achat » signé avec EDF, **soit 20 ans**. Cependant cette exploitation peut aller au-delà.

1.6.9 Devenir du site en fin de vie

La durée d'exploitation envisagée de chaque site de production de Goussaincourt est d'un **minimum de 20 ans**.

Au bout de cette période d'exploitation, l'installation sera démantelée entièrement et le site sera remis dans son état initial, avec :

- ✓ démontage de l'ensemble des éléments photovoltaïques (panneaux et structures) et évacuation pour recyclage (cf. note ci-dessous) ;
- ✓ démontage des fondations, extraction des éléments métalliques et évacuation vers les filières de recyclage ;
- ✓ extraction de tous les équipements électriques, tri et évacuation vers les filières agréées (câblages, transformateurs, onduleurs) ;
- ✓ régalaage des tranchées ouvertes et du terrain d'une manière général,
- ✓ nettoyage général du site.

Après remise en état, le site pourra ainsi être réaffecté à un nouvel usage selon les orientations fixées par la commune et les propriétaires des terrains.

L'obligation de démantèlement (garantie sous forme de réserves financières) permet la réversibilité du projet.

Après remise en état, le site pourra être ainsi réaffecté à un nouvel usage selon les orientations fixées par la commune et les propriétaires des terrains.

Note sur le recyclage des installations photovoltaïques

Un système photovoltaïque est principalement constitué de modules et d'onduleurs. Le reste étant des composants et raccord électriques classiques dont le recyclage n'est pas spécifique à la filière photovoltaïque. La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE) portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'union européenne en 2002. Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

Le recyclage des modules à base de silicium cristallin consiste en un simple traitement thermique servant à séparer les différents éléments du module photovoltaïque et permet de récupérer les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boîte de connexion sont brûlés par le traitement thermique. Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les contacts métalliques et la couche antireflet. Ces plaquettes recyclées sont alors : soit intégrées dans le process de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules, soit fondues et intégrées dans le process de fabrication des lingots de silicium.

Au terme de l'exploitation de l'installation, la réversibilité du site est garantie par un engagement de LUMITER au titre du bail emphytéotique. Au terme de leur utilisation, les panneaux photovoltaïques seront entièrement recyclés.

Les fournisseurs de panneaux photovoltaïques retenus par LUMITER seront contraints à garantir la collecte et le recyclage de leurs panneaux en versant une contribution financière à PV Cycle. PV Cycle est une association européenne regroupant les fabricants de modules mondiaux dont l'objectif est de garantir le recyclage des panneaux photovoltaïques vendus par ses adhérents.

Les modules photovoltaïques contiennent des matériaux qui peuvent être transformés ou réutilisés pour produire de nouveaux modules ou de nouveaux produits. Les matériaux comme le verre, l'aluminium et les semi-conducteurs sont valorisés après transformation.

1.7 Estimation financière du projet

Le montant total de l'investissement est estimé à **environ trente millions d'Euros**, aux coûts actuels (2014).

Il intègre :

- ✓ La préparation du chantier (base vie), les terrassements superficiels et la remise en état des sols en fin de chantier
- ✓ La fourniture des modules, la fourniture et l'ancrage des structures portantes, la pose des modules sur structures
- ✓ L'installations des postes onduleurs et des poste de livraison
- ✓ Les réseaux enterrés (HTA, DC, MALT), y compris tranchées et raccordements
- ✓ La végétalisation par enherbement des sols
- ✓ La vidéo-surveillance (anti-intrusion par câble sensitif, caméras IR sur mât)
- ✓ La réalisation d'aménagements connexes (clôtures de 2m de haut et portails, ...)
- ✓ Les aléas

A ce montant, il faut rajouter :

- le **raccordement électrique au poste source ERDF estimé à environ 3 100 000 Euros** (montant établi par ERDF après étude détaillée en novembre 2012) ;
- la **participation « S3RNER » d'un montant de 1 300 000 Euros** (valeur 2014).

1.8 Calendrier prévisionnel de réalisation

En intégrant le phasage des travaux qui prévoit une durée totale de construction n'excédant pas 9 mois, auquel on ajoute 1 à 2 mois de tests avant mise en service proprement dite de la centrale solaire, on peut établir le planning prévisionnel suivant :

- ✓ Dépôt de demande de permis de construire : été 2014
- ✓ Obtention des autorisations : courant 2015
- ✓ Construction - Mise en service industrielle : 2016-2017

Analyse de l'état initial

NB : la localisation géographique du site et les informations relatives au cadastre sont précisées dans la partie 1 (page 23).

2.1 Contexte géomorphologique et relief

Le département de la Meuse, situé sur la bordure orientale du Bassin parisien, présente un relief globalement peu marqué avec une inclinaison légère vers le Nord. Son altitude varie de 115 à 450 m NGF.

Ce type de relief s'étend jusque sur la partie ouest du département des Vosges.

Le territoire de Goussaincourt s'étend à l'interface entre le Plateau Barrois à l'Ouest autour de 350 m NGF et la vallée de la Meuse à l'Est autour de 260 m NGF.

Le bourg lui-même est établi sur le versant ouest de la vallée à 1 km du cours d'eau. La limite Ouest de la commune est marquée par la présence de la vallée d'un affluent secondaire de la Meuse, le ruisseau de Fragne. Dans de la vallée, se trouve le village de Vouthon-Bas.

Les blocs diagrammes suivants illustrent la configuration topographique du secteur.

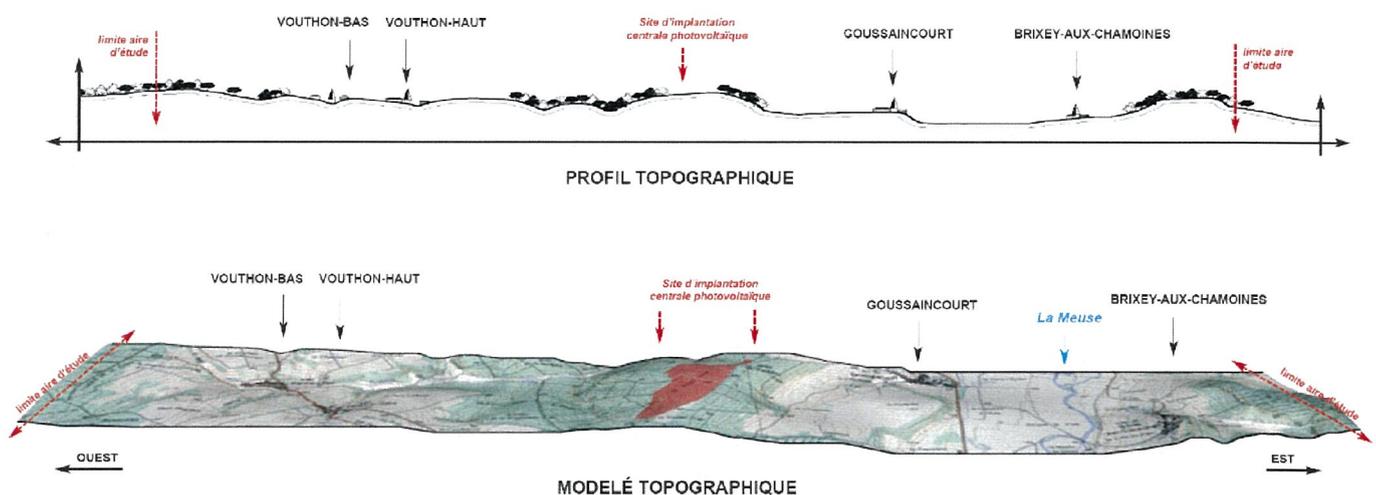


illustration 19 : Relief local

Source : Lionel Jacquey – architecte paysagiste

Les alentours du site retenu pour le projet sont marqués par les éléments du relief suivants :

- Le **plateau dit plateau des Rouges Terres**, « mollement bombé » autour du site ;

- Vers l'Est, la vallée de la Meuse dont le fond s'étend sur 1 km en moyenne ;
- Vers l'Ouest, la vallée étroite du ruisseau de Fragne, se prolongeant au Nord par la vallée du Cauroy.

Le plateau des Rouges Terres présente une orientation Nord/Sud et s'étend sur une soixantaine d'hectares environ.

La topographie est **homogène, légèrement pentée vers l'Ouest** (généralement inférieures à 2%) et établie entre les cotes de 395 m NGF à l'Ouest et de 405,50 m NGF.

Ce point haut se trouve à l'Est sur l'intersection entre les chemins des Rouges Terres et de Vouthon-Haut à Burey-la-Côte. Dans sa plus grande largeur, la pente est inférieure à 2% (distance de 420 m). Les pentes les plus élevées n'excèdent pas les 4% et sur de très faibles distances (50 m). On ne note **pas d'accident topographique** (forte déclivité ou décrochement visible dans le relief local).



vue générale sur le plateau des Rouges Terres

A retenir : le site du projet se trouve sur le plateau des Rouges Terres, secteur culminant de la commune à une altitude de l'ordre de 400 m, entre les vallées de la Meuse et du ruisseau de Fragne. La topographie des lieux ne présente pas de contrainte particulière vis-à-vis du projet.

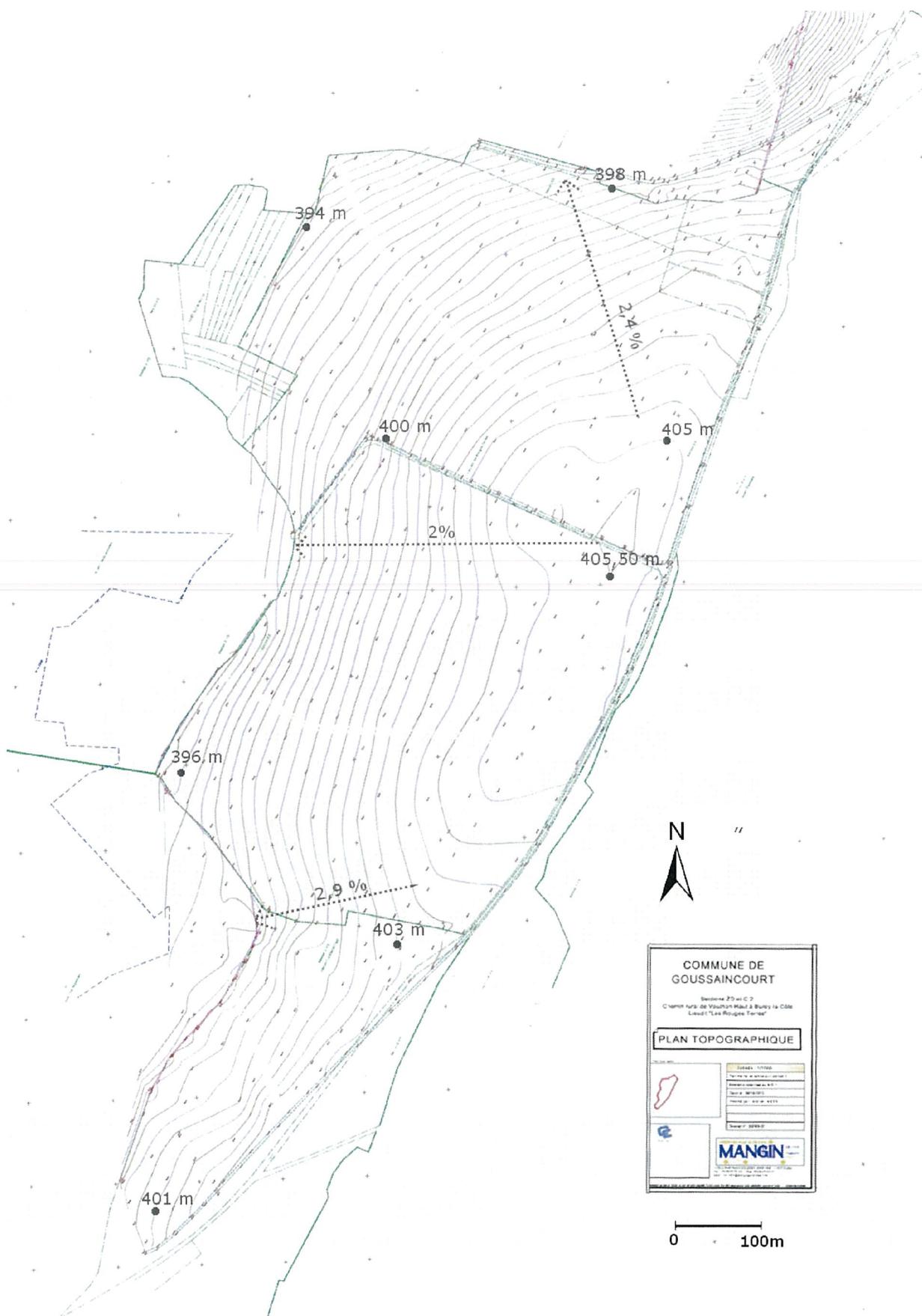


illustration 20 : Plan topographique du site

source : cabinet Mangin

2.2 Eaux superficielles

2.2.1 Réseau hydrographique superficiel

La commune de Goussaincourt se situe dans le bassin versant général de la Meuse.

La Meuse est un fleuve de première importance avec 950 km de longueur. Elle prend sa source à Pouilly-en-Bussigny sur le plateau de Langre et se jette en Mer du Nord.

Sur le secteur d'étude, la faible déclivité de la vallée est à l'origine de multiples et profonds méandres de la Meuse, au sein d'une large vallée ouverte. Le fleuve coule à environ à 3 km à l'est du site retenu pour le projet.

Plusieurs petits cours d'eau, affluents de la Meuse, parcourent la zone d'étude, parmi lesquels le ruisseau de Fragne, le ruisseau de Goussaincourt, le ruisseau La Noue de Burey, le ruisseau du Vau, le ruisseau des Ruppes ou encore le ruisseau de Bûcheronrupt. Plusieurs de ces ruisseaux sont temporaires (à-sec estival).

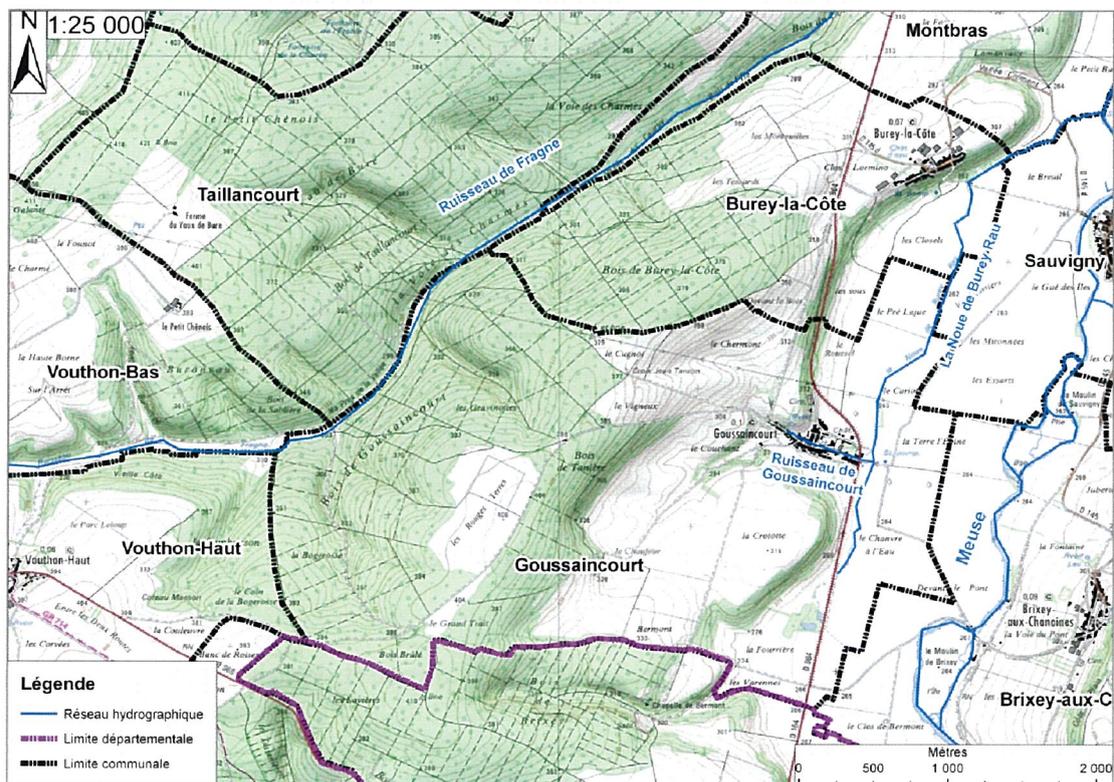


illustration 21 : Contexte hydrographique local

Le ruisseau de Fragne (ou vallée du Cauron plus en aval) est le cours d'eau le plus proche du site du projet, qu'il longe à environ 800 m au nord-ouest. De dimensions modestes (largeur de l'ordre du mètre), il rejoint la Meuse à Montbras, à 5 km en aval du site. Le site se place dans le bassin versant naturel de ce ruisseau.

On notera que des **zones de perte naturelle** sont recensées sur le parcours du ruisseau de Fragne, en particulier sur le linéaire hydrographique longeant le site du projet **à 800 m en contrebas du Bois de Goussaincourt**.

Ces zones de pertes sont liées à la nature géologique des terrains en place (cf. § 2.3) et à la position perchée du ruisseau par rapport à la nappe. Ces pertes sont à l'origine d'à-secs plus ou moins marqués pendant la période estivale (étiage).

Les données relatives à cette masse d'eau, référencée masse d'eau B1R500 – Moyenne Meuse d'après le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhin-Meuse, révèlent un **bon état du ruisseau pour les critères physicochimiques et hydrogéomorphologiques** (cf. § 2.13.5).



Vue du Ruisseau de Fragne

Sur le secteur de Goussaincourt, le **ruisseau de Goussaincourt** dont la source se trouve à 1,5 km du site du projet traverse le centre-bourg du village sur 500 m environ avant de rejoindre le ruisseau de la Noue de Burey (qui rejoint la Meuse, 4 km en aval).

A l'initiative de la commune, ce ruisseau a fait l'objet en 2009 d'un réaménagement, pour améliorer la gestion des écoulements du bassin versant en amont (objectifs : freiner l'écoulement de l'eau, retenir et éviter le sapement des berges), avec la création de sinuosités et la réimplantation de saules au lieu-dit « Le Couchant » et dans le village (création d'un lit mineur par apport de banquettes végétalisées). Le ruisseau a retrouvé une population aquatique (alevins, grenouilles, ...) qui avait disparue.

De multiples sources sont observées dans la zone d'étude. Elles sont alimentées par les résurgences de la nappe développée dans les formations géologiques de l'Oxfordien moyen (cf. §2.4).

Aucune source n'est répertoriée ou observée sur le site du projet et dans son environnement proche.

Les sources connues les plus proches du site sont celles du ruisseau de Goussaincourt et du ruisseau de Fragne, ainsi que celle de la chapelle de Bermont, captée auparavant pour la production d'eau potable ; toutes ces sources se trouvent à plus de 1 km du site.

2.2.2 Usages des eaux superficielles

Il n'est pas recensé d'usage particulier des eaux du ruisseau de Fragne en aval hydraulique du site du projet.

Autrefois, se trouvait la source captée de Montbras (réf. 2668X0002 – BSS) située à plus de 2 km en aval du site du projet : l'exploitation de cette source pour la production d'eau potable a cessée.

Enfin, il n'y a pas d'association de pêche recensée sur Goussaincourt.

2.2.3 Fonctionnement hydraulique du site et de ses abords

Compte tenu de la topographie décrite précédemment, les écoulements superficiels issus des terrains retenus pour le projet, sur cette partie du plateau des Rouges Terres, sont orientés vers le ruisseau de Fragne : il constitue ainsi l'exutoire de ces eaux.

La pente moyenne des terrains du projet, de l'ordre de 2%, s'accroît légèrement vers l'Ouest puis devient plus importante dans le Bois de Goussaincourt.

Deux principaux vallons, au Sud (vallon de la Bogerosse) et au Nord (vallon des Gravinottes), et deux vallons moins prononcés rejoignent ainsi la vallée du ruisseau de Fragne en contrebas.

Compte tenu de la nature même des terrains et de leur aptitude à infiltrer les eaux, le réseau de fossés est peu développé sur le secteur. Un fossé peu marqué borde le chemin rural longeant le site sur sa frange Est ; il débouche en tête du vallon de la Bogerosse.

Sur le site du projet et ses environs immédiats, aucune trace de ruissellement érosif n'a été relevée ; l'enquête de terrain n'a pas révélé de sensibilité particulière de cette partie du plateau des Rouges Terres lors d'évènements pluvieux marqués (la zone n'est pas génératrice de coulées de boues, par exemple).