

DÉPARTEMENT DE LA MAYENNE

COMMUNE DE CHANGE

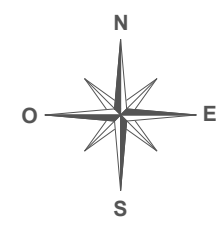
Projet photovoltaïque du Chêne de Guette

Lieu-dit Le Chêne de Guette
53810 CHANGE

DOSSIER DE PERMIS DE CONSTRUIRE

MAITRE D'OUVRAGE	CHEF DE PROJET
TotalEnergies Agence Nantes 5 impasse de l'espéranto 44800 SAINT-HERBLAIN  TotalEnergies	Chef De Projet : Julien Desgrouas ----- Julien.desgrouas@totalenergies.com
	ARCHITECTE
	G. NOWATZKI - ARCHITECTE DPLG 594 Chemin de Quarante 34370 MUREILHAN 06.20.11.63.03 Siret 40075927300070 
DATE : 16/07/2025	IND. D
FORMAT : A3	UNITE : METRE

N°	NOM-PLANCHE						
PC0-1	PAGE DE GARDE						
PC0-2	LISTES DE PLANCHES						
PC1-1	PLAN DE SITUATION						
PC1-2	VUE AERIENNE						
PC1-3	PLAN CADASTRAL						
PC2-1	PLAN DE MASSE ÉTAT INITIAL						
PC2-2	PLAN DE MASSE DU PROJET						
PC2-3	PLAN DE MASSE COTÉ						
PC2-4	PLAN DE MASSE COTÉ - LOCAL TECHNIQUE						
PC3-1	PLAN DE COUPE						
PC3-2	COUPE AA'						
PC3-3	COUPE BB'						
PC4	NOTICE DESCRIPTIVE						
PC5-1	PLANS DE FAÇADES ET TOITURES - STRUCTURES PHOTOVOLTAÏQUES 20°						
PC5-2	PLANS DE FAÇADES ET TOITURES - LOCAL TECHNIQUE						
PC5-3	PLANS DE FAÇADES ET TOITURES - BÂCHE INCENDIE 120m3						
PC5-4	PLANS DE FAÇADES ET TOITURES - CLÔTURE ET PORTAIL						
PC6	INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT						
PC7	VUES DU TERRAIN DANS L'ENVIRONNEMENT PROCHE						
PC8	VUES DU TERRAIN DANS L'ENVIRONNEMENT LOINTAIN						
maître d'ouvrage		projet	numéro-nom	échelles	format	date	indice
 TotalEnergies Agence Nantes 5 impasse de l'espérance 44800 SAINT-HERBLAIN		Projet photovoltaïque du Chêne de Gnette Chef de projet : Julien Desgrouas	PC0-2 LISTES DE PLANCHES		A3	16/07/2025	D

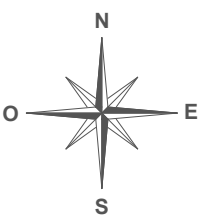
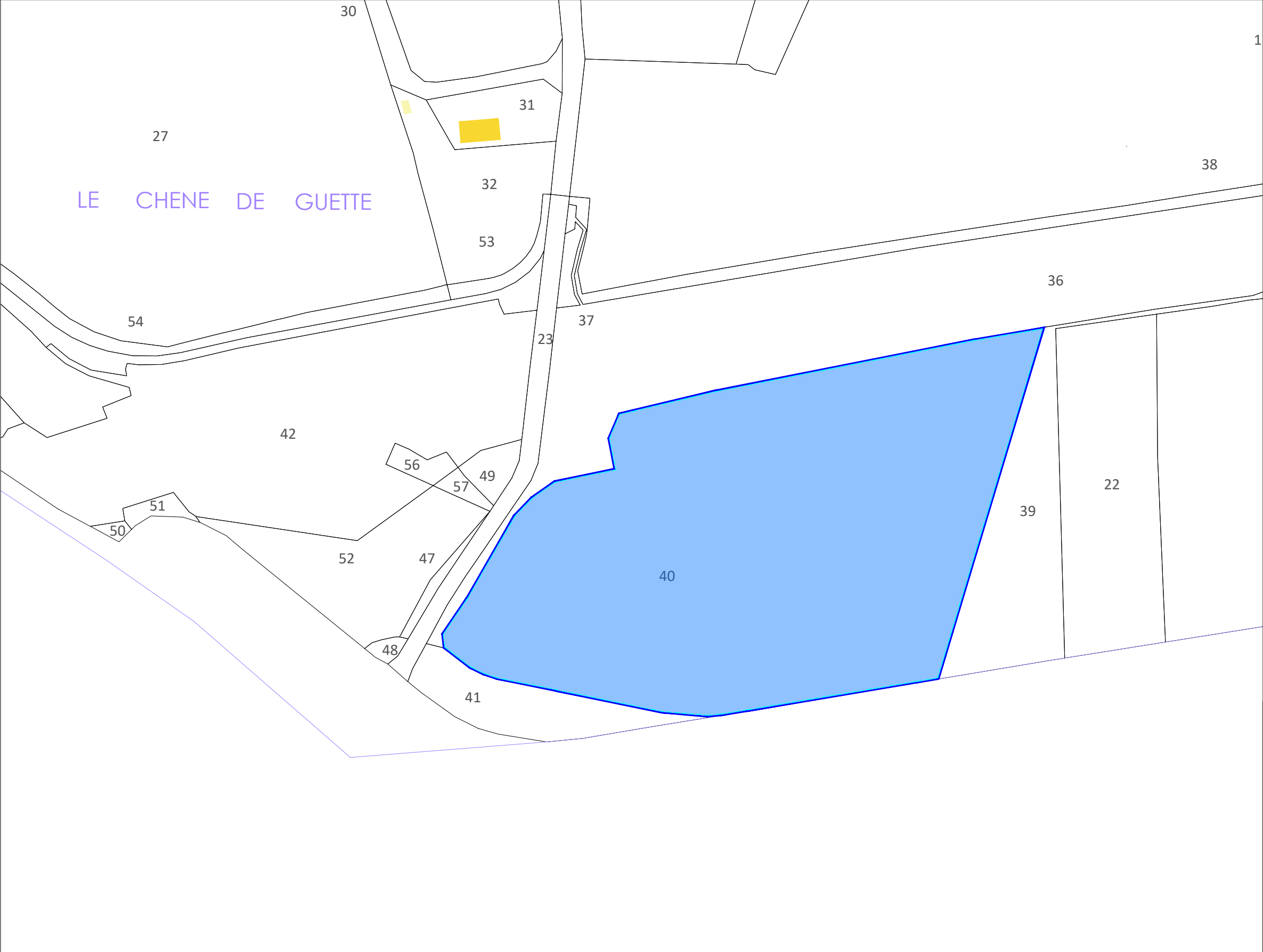


LÉGENDE :

-  LIMITE DU PROJET
-  LIMITE DU FONCIER CONCERNÉ PAR LE PROJET

G. NOWATZKI - ARCHITECTE DPLG
594 Chemin de Quarante
34370 MARSILLIAC
06.26.01.11.05
Siret 40075327300020

maître d'ouvrage	projet	numéro-nom	échelles	format	date	indice
 TotalEnergies Agence Nantes 5 impasse de l'espérance 44800 SAINT-HERBLAIN	Projet photovoltaïque du Chêne de Guette Chef de projet : Julien Desgrouas	PC1-2 VUE AÉRIENNE	1/ 2000	A3	16/07/2025	D



- LÉGENDE :**
- LIMITE DE SECTION CADASTRALE
 - LIMITE DE PARCELLE
 - BÂTIMENT
 - NUMÉRO DE PARCELLE
 - LIMITE DU PROJET
 - LIMITE DU FONCIER CONCERNÉ PAR LE PROJET

PARCELLE CONCERNÉE PAR LE PROJET : Section XD : parcelle n° 40

C. NOWATZKI - ARCHITECTE DPLG
500 Chêne de Quarante
34370 MONTPELLIER
06.26.01.07.05
Siret 40075327300020

maître d'ouvrage	projet	numéro-nom	échelles	format	date	indice
 TotalEnergies Agence Nantes 5 impasse de l'espéranto 44800 SAINT-HERBLAIN	Projet photovoltaïque du Chêne de Guette Chef de projet : Julien Desgrouas	PC1-3 PLAN CADASTRAL	1/2000	A3	16/07/2025	D



maître d'ouvrage



TotalEnergies
Agence Nantes
5 impasse de l'espérance
44800 SAINT-HERBLAIN

projet

Projet photovoltaïque du Chêne de Guette
Chef de projet : Julien Desgrouas

numéro-nom

PC2-1 PLAN DE MASSE ÉTAT INITIAL

G. NOWATSKI - ARCHITECTE DPLG
594 Chemin de Quarante
44370 MAIRIEILHAN
06.20.87.07
Siret 40075327300070

échelles

1/2000

format

A3

date

16/07/2025

indice

D



maître d'ouvrage



TotalEnergies
Agence Nantes
5 impasse de l'espérance
44800 SAINT-HERBLAIN

projet

Projet photovoltaïque du Chêne de Guette
Chef de projet : Julien Desgrouas

numéro-nom

PC2-2 PLAN DE MASSE DU PROJET

échelles

1/2000

format

A3

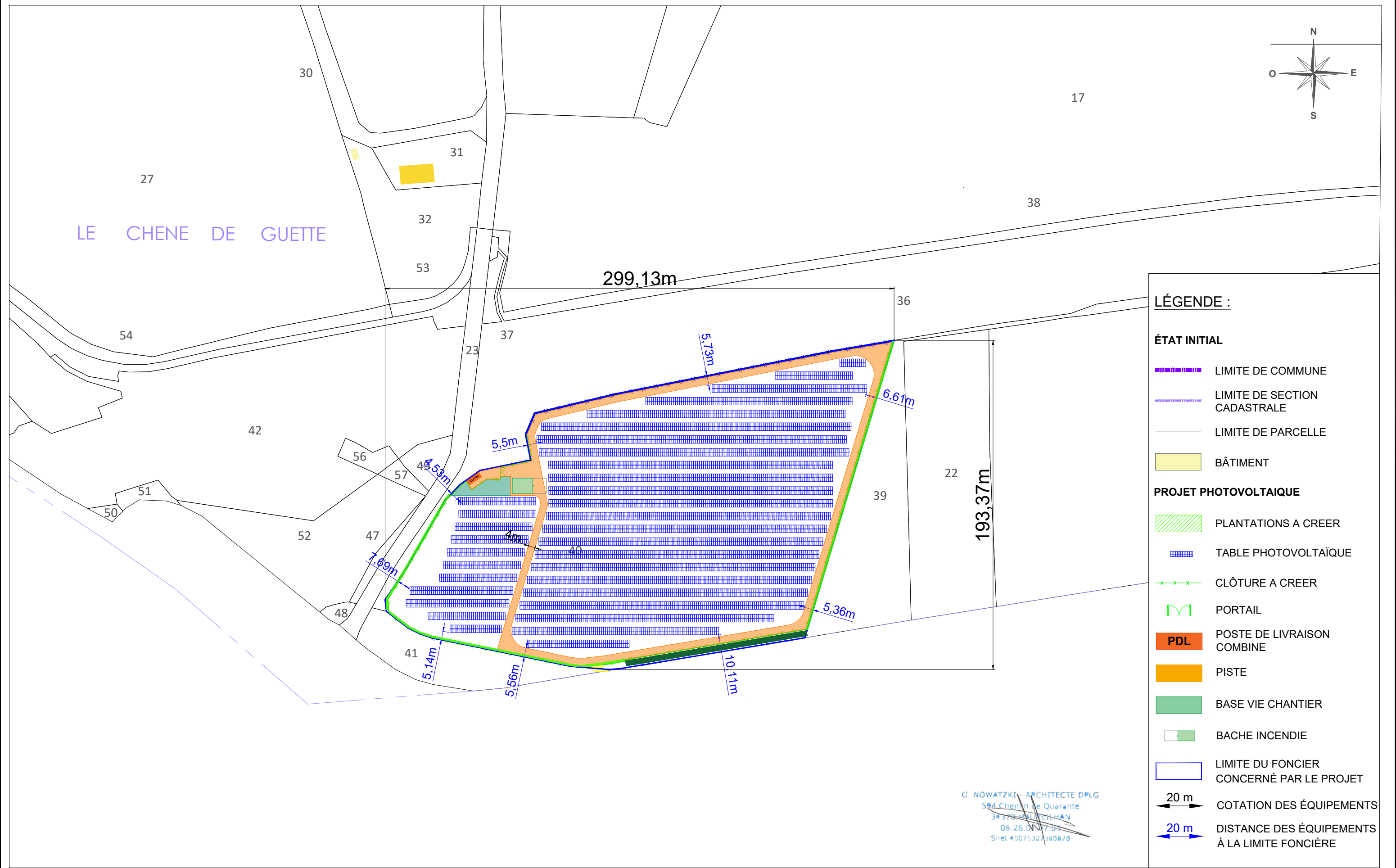
date

16/07/2025

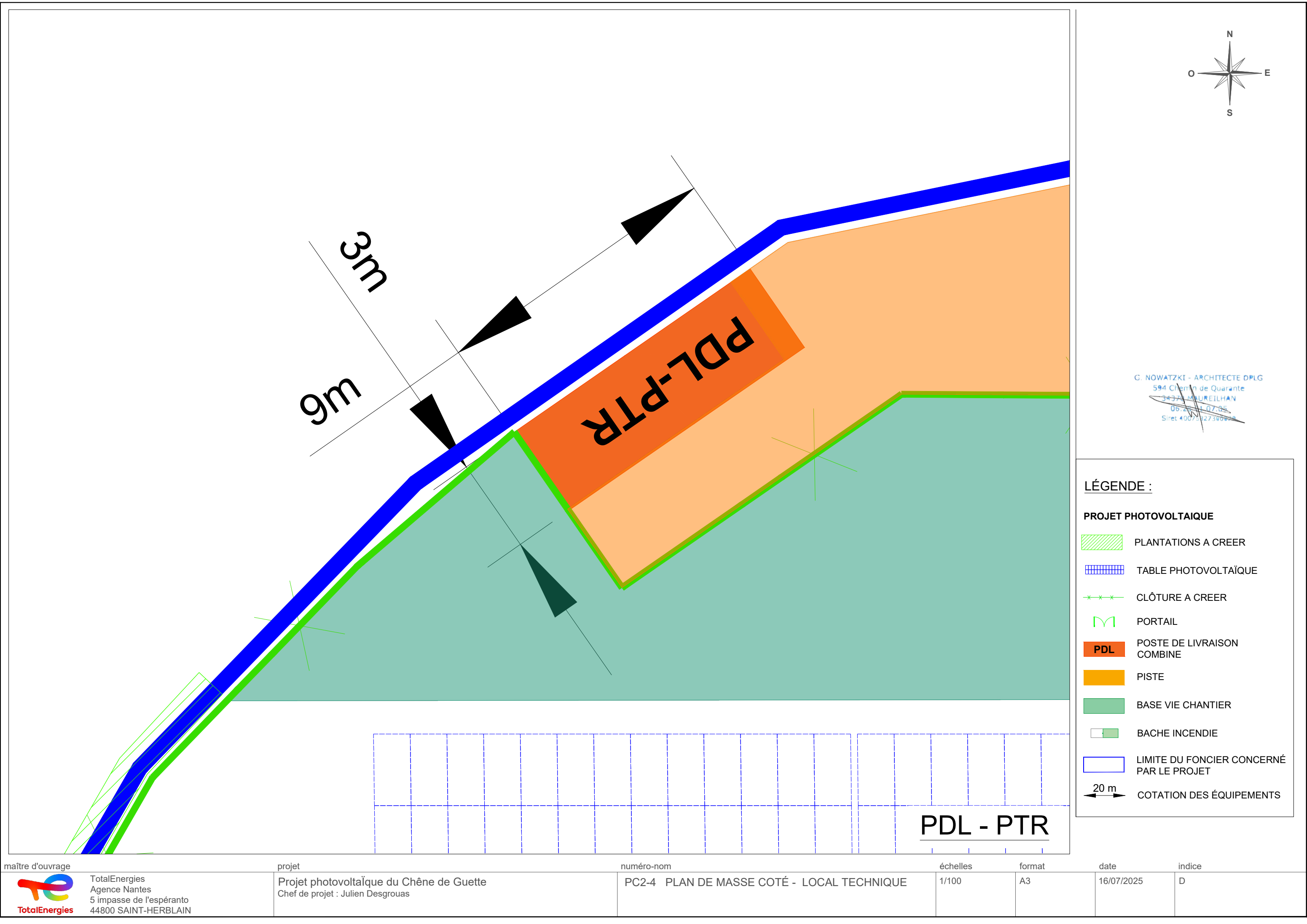
indice

D

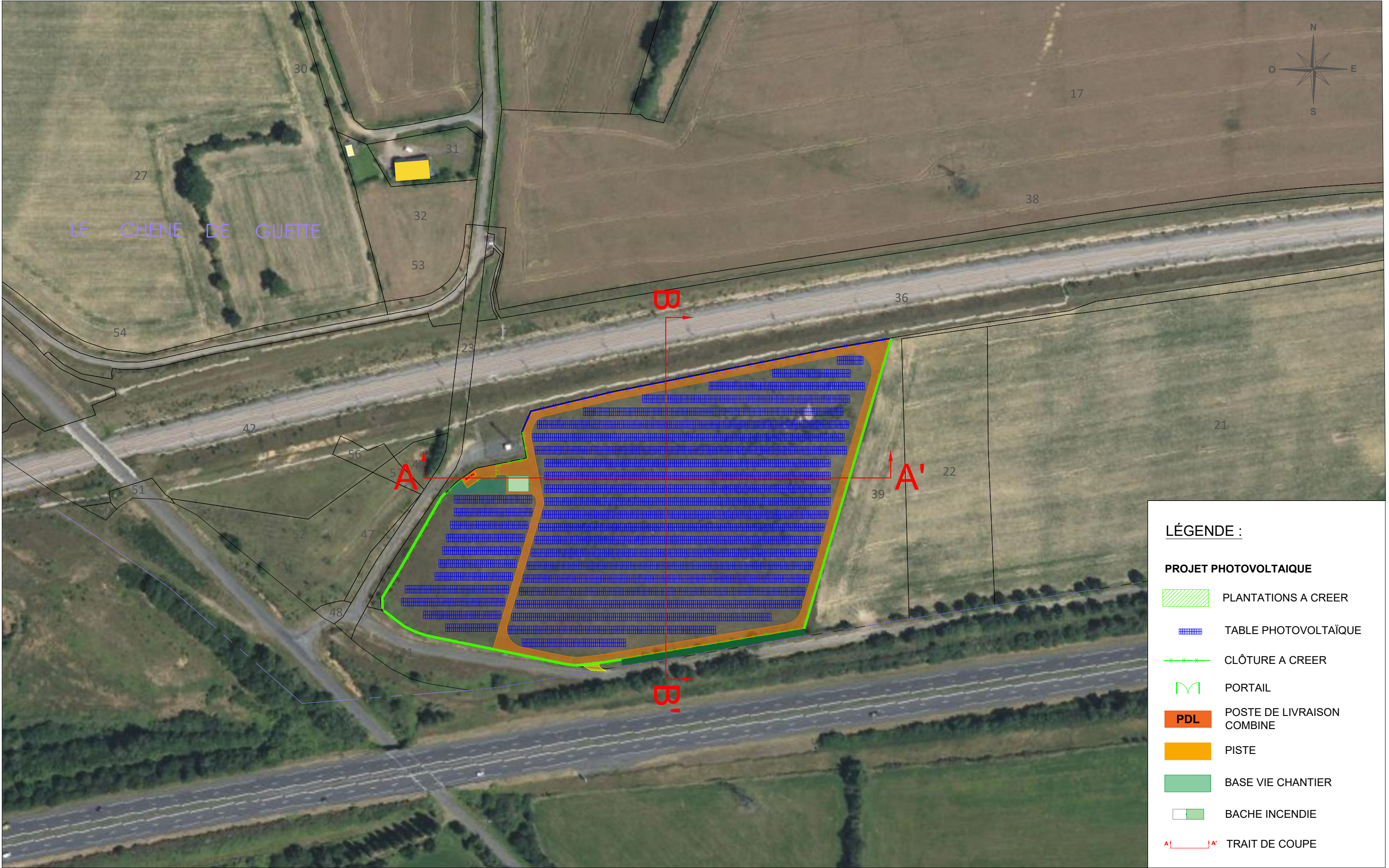
G. NOWATZKI - ARCHITECTE DPLG
594 Chemin de Quarante
34370 MACHILLAN
06.26.01.07.05
Siret 40075327300070



maître d'ouvrage	projet	numéro-nom	échelles	format	date	indice
 TotalEnergies Agence Nantes 5 impasse de l'espéranto 44800 SAINT-HERBLAIN	Projet photovoltaïque du Chêne de Guette Chef de projet : Julien Desgrouas	PC2-3 PLAN DE MASSE COTÉ	1/2000	A3	16/07/2025	D



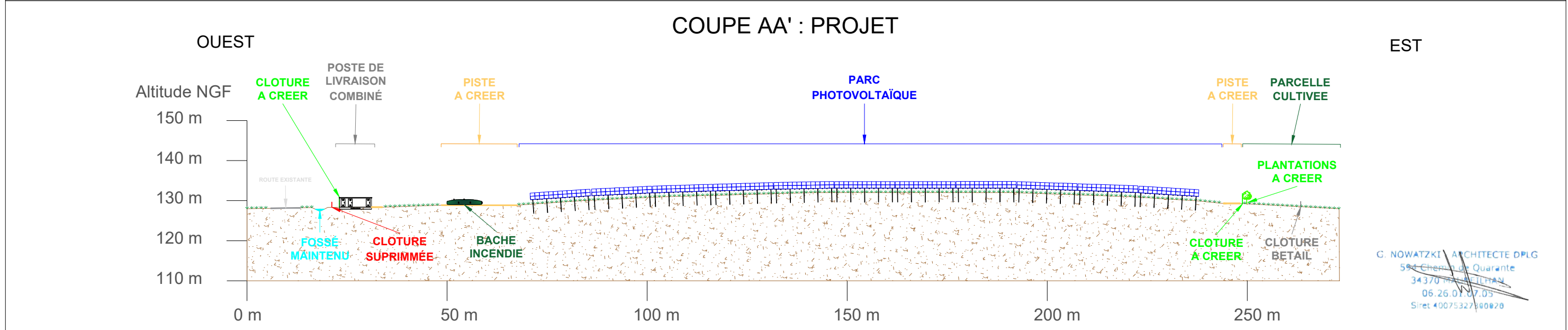
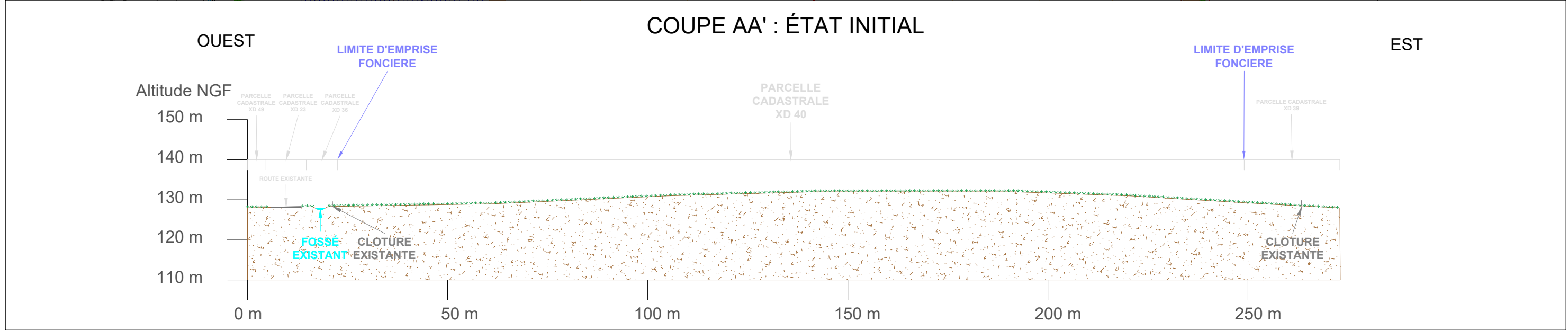
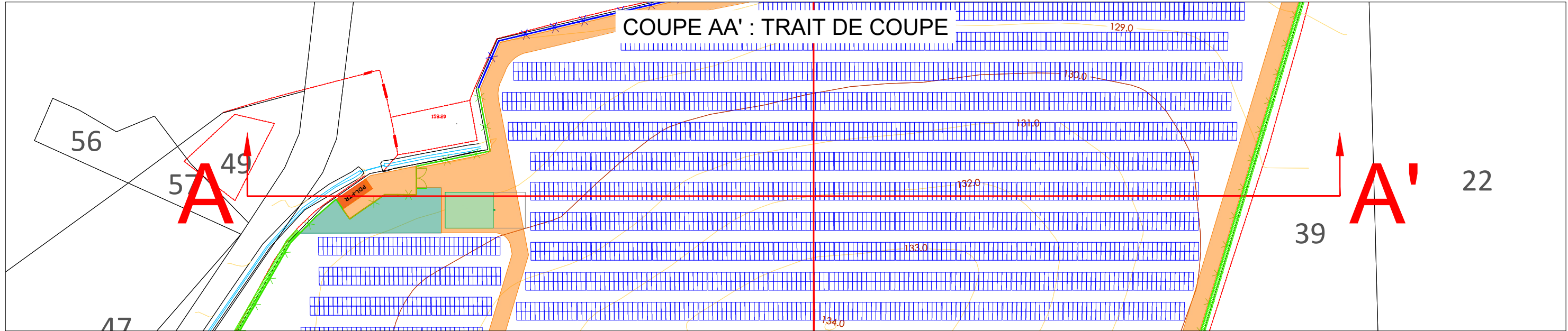
maître d'ouvrage	projet	numéro-nom	échelles	format	date	indice
 TotalEnergies Agence Nantes 5 impasse de l'espéranto 44800 SAINT-HERBLAIN	Projet photovoltaïque du Chêne de Guette Chef de projet : Julien Desgrouas	PC2-4 PLAN DE MASSE COTÉ - LOCAL TECHNIQUE	1/100	A3	16/07/2025	D



- LÉGENDE :**
- PROJET PHOTOVOLTAÏQUE**
- PLANTATIONS A CREER
 - TABLE PHOTOVOLTAÏQUE
 - CLÔTURE A CREER
 - PORTAIL
 - PDL** POSTE DE LIVRAISON COMBINE
 - PISTE
 - BASE VIE CHANTIER
 - BACHE INCENDIE
 - TRAIT DE COUPE

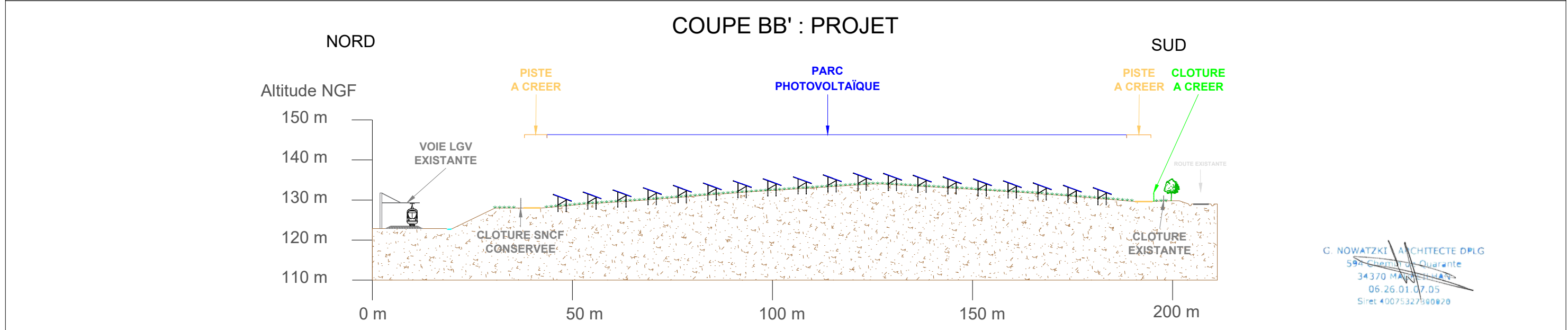
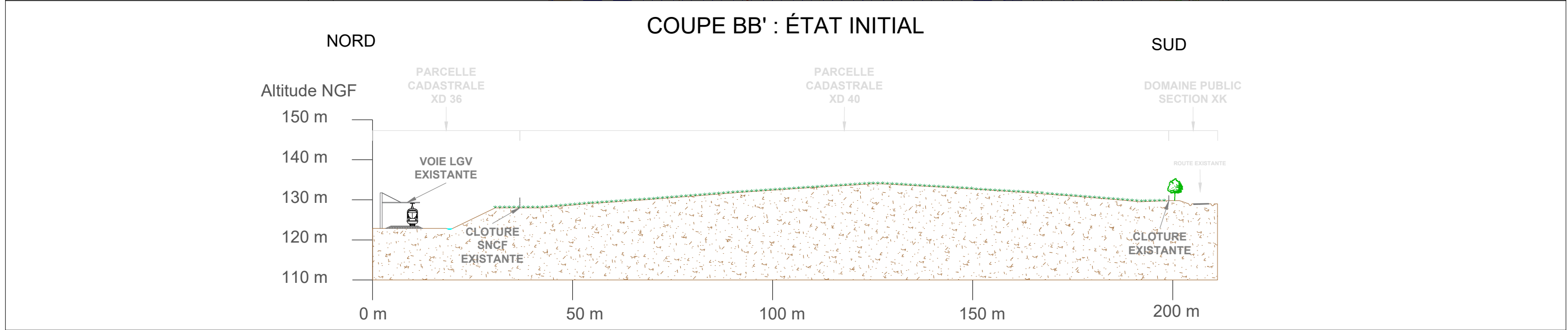
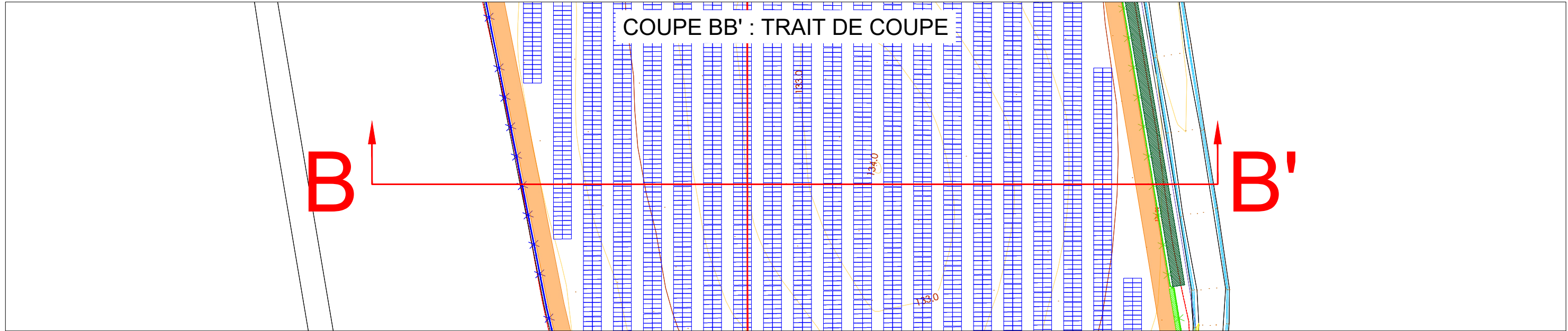
G. NOWATZKY - ARCHITECTE DPLG
504 Chemin de Quarante
34300 SAINT-HERBLAIN
06.26.01.07.05
Siret 40075327300020

maître d'ouvrage	projet	numéro-nom	échelles	format	date	indice
 TotalEnergies Agence Nantes 5 impasse de l'espérance 44800 SAINT-HERBLAIN	Projet photovoltaïque du Chêne de Guette Chef de projet : Julien Desgrouas	PC3-1 PLAN DE COUPE	1/2000	A3	16/07/2025	D



G. NOWATZKI ARCHITECTE DPLG
594 Chem. de Quarante
34370 MARTELHAN
06.26.07.07.05
Siret 40075327800020

maître d'ouvrage	projet	numéro-nom	échelles	format	date	indice
 TotalEnergies Agence Nantes 5 impasse de l'espéranto 44800 SAINT-HERBLAIN	Projet photovoltaïque du Chêne de Guette Chef de projet : Julien Desgrouas	PC3-2 COUPE AA'	1/1000	A3	16/07/2025	D



maître d'ouvrage	projet	numéro-nom	échelles	format	date	indice
 TotalEnergies Agence Nantes 5 impasse de l'espérance 44800 SAINT-HERBLAIN	Projet photovoltaïque du Chêne de Guette Chef de projet : Julien Desgrouas	PC3-3 COUPE BB'	1/1000	A3	16/07/2025	D

PC4 : Notice descriptive

1) Historique du projet

Privilégiant la valorisation de terrains anthropisés ou dégradés pour les projets photovoltaïques au sol, TotalEnergies Renouvelables France développe une centrale solaire au sol sur le site du Chêne de Guette depuis le début de l'année 2024. Située sur un site identifié comme propice à cette typologie de projet, ce projet illustre la volonté de valoriser un site anthropisé, et s'inscrit pleinement dans le développement des filières d'énergies renouvelables et l'atteinte des objectifs fixés par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Pour rappel, cette loi promulguée le 17 août 2015 fixe la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030. De plus, le projet répond aux directives de l'Etat de prioriser l'exploitation de fonciers dits "dégradés" pour le développement de centrales photovoltaïques au sol.

Le bilan complet de la démarche d'information et de concertation est joint au dépôt du permis de construire. En voici les principaux éléments :

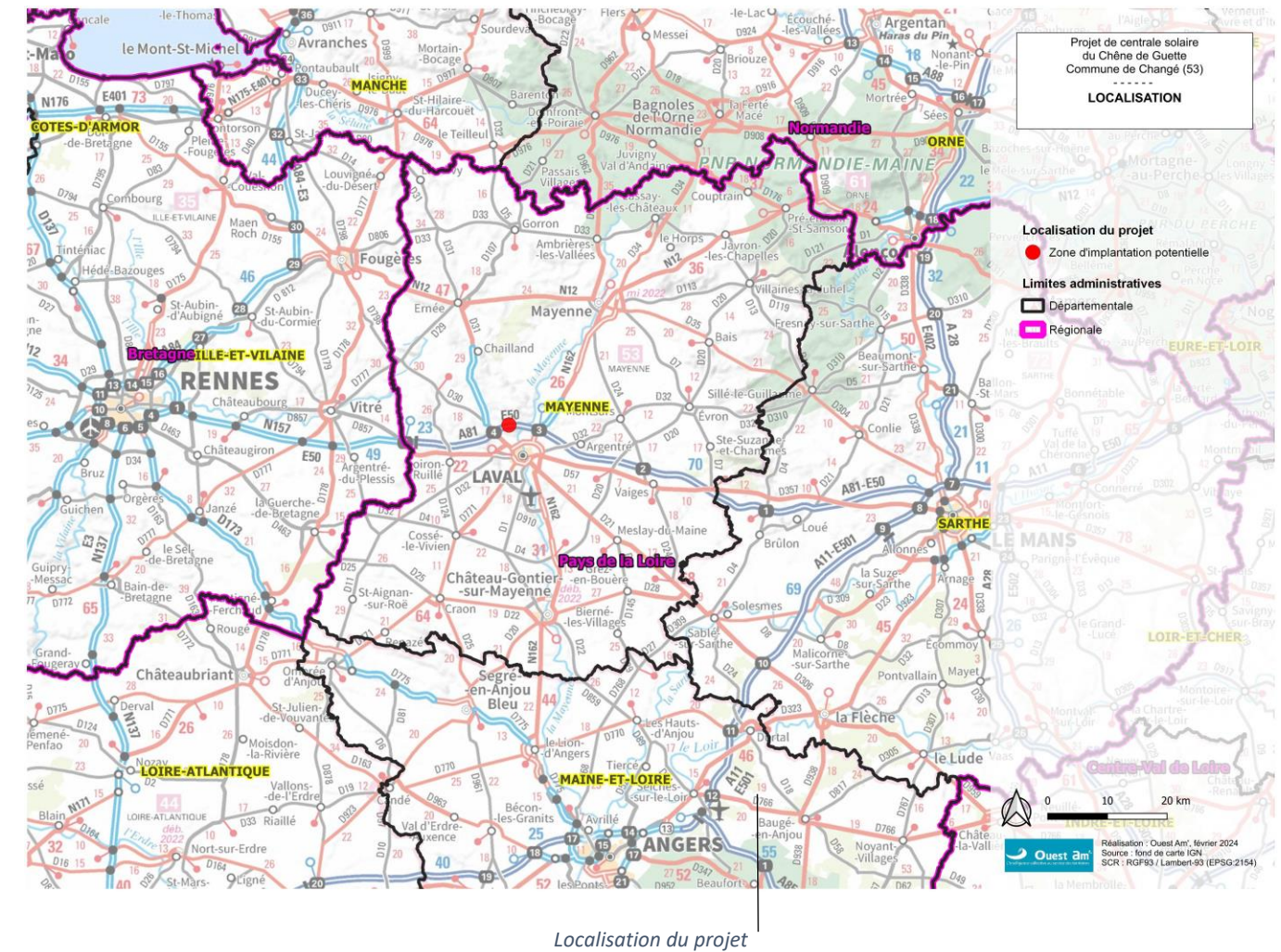
- Le site du projet a été présenté à Monsieur le Maire et aux élus en amont du démarrage des études liées au projet de centrale solaire sur la commune de Changé ;
- Les inventaires naturalistes propres à l'étude d'impact environnemental du projet ont démarré en janvier 2024 et les avancées du projet ont été partagés aux différents acteurs du territoire et aux services de la préfecture de la Mayenne ;
- L'élaboration du projet s'est faite à la suite d'échanges avec le SDIS 53, Vinci Autoroutes et SNCF Réseau ;
- Le projet a été présenté en conseil municipal de la ville de Changé le 27 juin 2024 ;
- Aussi, le projet figure dans la cartographie de Zones d'Accélération des Energies Renouvelables sur le territoire de Changé, par délibération en date du 27 juin 2024 après une période de concertation du 21 mai 2024 au 4 juin 2024, ne suscitant aucune observation sur le registre de concertation ;
- Un comité de projet s'est tenu le 10 octobre 2024. Le compte rendu des échanges a été envoyé aux membres invités et partagé au public sur le site internet de la ville de Changé.
- Une permanence publique sera organisée au deuxième semestre 2025, préalablement à l'enquête publique.

2) Présentation du terrain d'implantation du projet solaire

Situation du terrain

Ce projet de centrale photovoltaïque au sol se situe en région Pays de la Loire, dans le département de la Mayenne, au Nord de Laval sur la commune de Changé. Il se trouve à 2,3 km au Nord-Ouest du centre bourg de Changé, à proximité de la D254. Plus précisément, il est situé au lieu-dit le Chêne de Guette, enclavé entre la ligne LGV Bretagne/Pays de la Loire au Nord et l'autoroute A81 au Sud.

A cet endroit, le projet de centrale photovoltaïque prend place sur une ancienne base travaux ayant servie de zone de stockage de matériaux pendant la construction de la LGV Bretagne/Pays de la Loire.

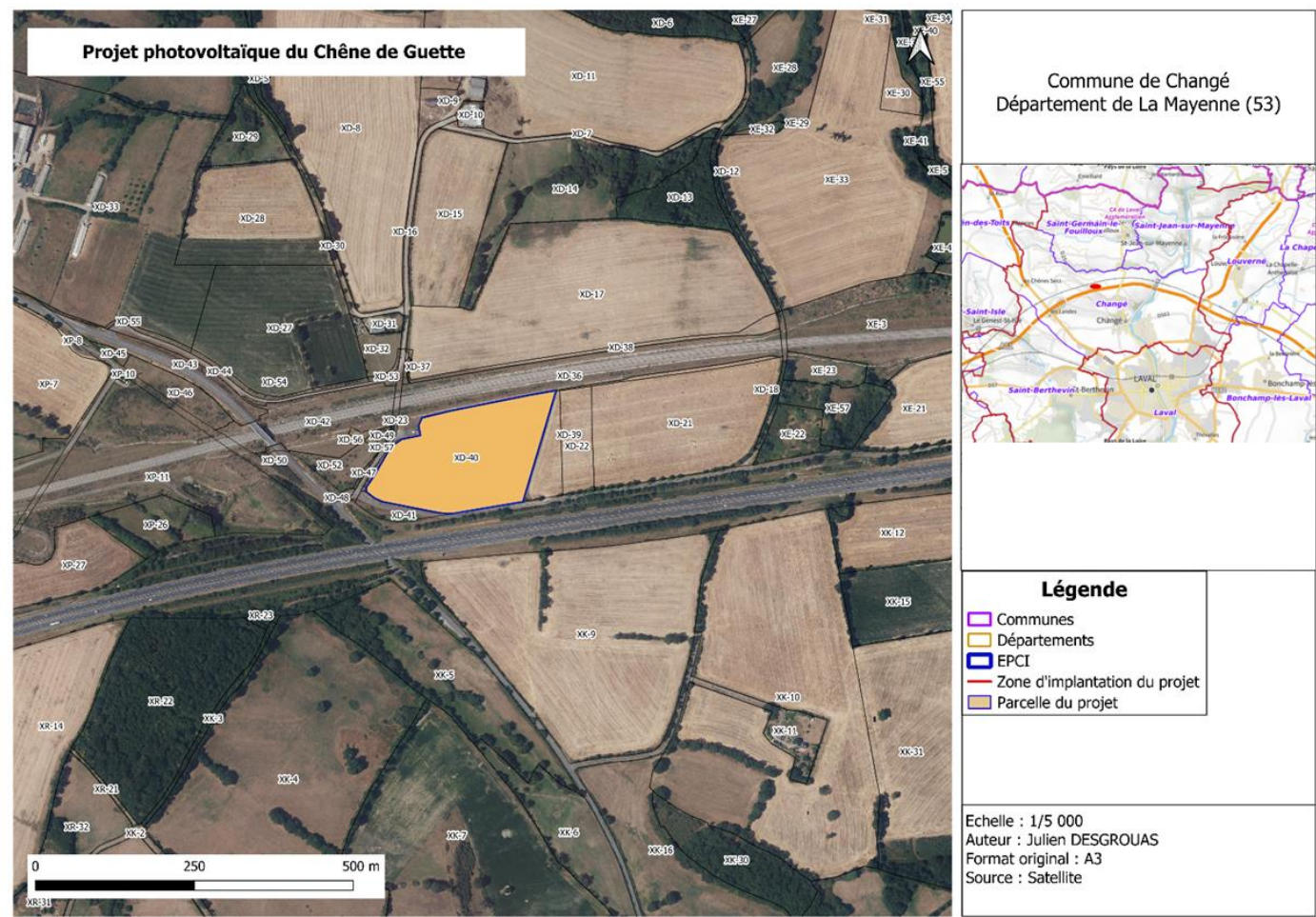


L'emprise clôturée pour le projet de centrale solaire est de 3,6 ha. Sur cette surface, la projection des panneaux au sol représente environ 1,7 hectares.

L'accès à la centrale se fait depuis la D254 ou la D104, puis en empruntant la route communale qui longe l'A81. La parcelle concernée par le projet est la suivante :

Commune	Section	Numéro	Surfaces (m²)
Changé	XD	0040	37 075

L'illustration ci-après permet de visualiser l'assiette foncière du projet :



Images satellites témoignant du remaniement du site (source : Google Earth, 2014)



Photographies du site du projet (source : TotalEnergies Renouvelables France)

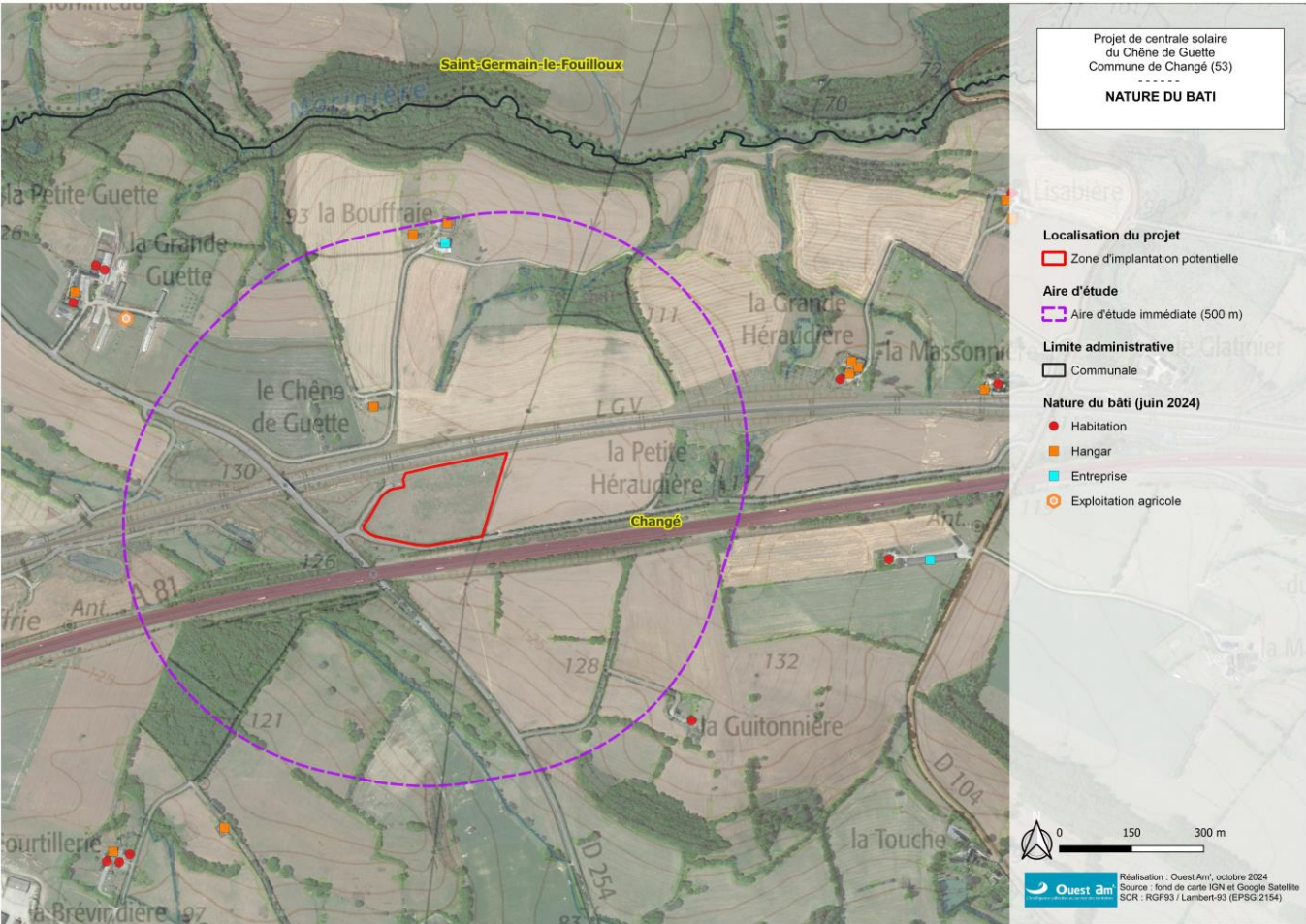
Nature et description du terrain et de ses abords

Le projet prend place sur une ancienne base travaux ayant servie de zone de stockage de matériaux pendant le chantier de la LGV Bretagne/Pays de la Loire, au lieu-dit « Le Chêne de Guette », à Changé (53).

Le terrain a été modifié, travaillé puis remblayé dans le cadre des activités qui y ont eu lieu. Des échanges avec les acteurs locaux nous ont fait part de l'impossibilité de remise à l'agriculture étant donné le peu de quantité de terre végétale et l'hétérogénéité du sol. Il s'agit d'un terrain anthropisé où le sol fait état d'un potentiel agronomique faible (présence de blocs, présence de genêts, sol dépourvu de végétation par endroits...).

L'aménagement d'une centrale solaire au sol permet un nouvel usage et une valorisation de ce délaissé ferroviaire dépourvu de potentiel agronomique. La commune d'implantation est proche de la ville de Laval, où la consommation électrique est importante. La commune de Changé a exprimé son avis favorable au projet identifié en Zones d'Accélération des Energies Renouvelables, ce dernier est compatible avec le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi) de Laval Agglomération.

Description des constructions sur et autour du terrain



Habitat riverain

Les lieux-dits les plus proches de la zone de projet sont :

- La Grande Guette à environ 700 mètres au Nord-Ouest du site,
- La Bouffraie à 550 mètres au Nord du site,
- La Grande Héraudière à 700 mètres à l’Est du site,
- La Guitonnière à 500 mètres au Sud-Est du site,
- La Courtillerie à 810 mètres au Sud-Ouest du site.

Du fait de la topographie de la zone et de la végétation existante, le terrain objet du permis de construire est bien intégré dans le paysage. L’ensemble de la végétation est conservé, l’impact visuel du projet est ainsi fortement limité.

3) Le projet

Compatibilité du projet avec l’objectif de Zéro Artificialisation Nette (ZAN)

La loi n° 2021-1104 du 20 juillet 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, dite loi climat et résilience, vise à ralentir et compenser l’artificialisation des sols en

France. L’objectif à horizon 2030 est de diviser par deux le rythme d’artificialisation des sols (par rapport à une période référence 2011-2012), puis d’atteindre avant 2050 une artificialisation nette qui soit nulle. L’artificialisation est définie par l’article L.101-2-1 du code de l’urbanisme « *comme l’altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d’un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage* ». L’atteinte des objectifs nécessite un équilibre entre protection des sols et espaces naturels, agricoles et forestiers, la renaturation des sols artificialisés et la maîtrise de l’étalement urbain et de son renouvellement.

Le décret n°2023-1096 du 27 novembre 2023 relatif à l’évaluation et au suivi de l’artificialisation des sols exclut des surfaces artificialisées celles dont les sols sont végétalisés et sur lesquels sont implantés des installations photovoltaïques répondant à des critères fixés par décret, notamment les installations agrivoltaïques et les installations compatibles au titre de l’article L.111-29 du code de l’urbanisme.

Le décret n° 2023-1408 du 29 décembre 2023 définissant les modalités de prise en compte des installations de production d’énergie photovoltaïque au sol dans le calcul de la consommation d’espace au titre du 6° du III de l’article 194 de la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets précise qu’un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d’énergie photovoltaïque n’est pas comptabilisé dans la consommation d’espace naturels, agricoles ou forestiers si les modalités de cette installation permettent de garantir :

- 1° la réversibilité de l’installation ;
- 2° le maintien, au droit de l’installation, du couvert végétal correspondant à la nature du sol et, le cas échéant, des habitats naturels préexistants sur le site d’implantation, sur toute la durée de l’exploitation, ainsi que la perméabilité du sol au niveau des voies d’accès ;

Un arrêté des ministres chargés de l’urbanisme, de l’énergie et de l’agriculture en date du 29 décembre 2023 précise les modalités d’implantation et les caractéristiques techniques, notamment l’espacement entre les panneaux d’un minimum de 2 mètres, la hauteur de ceux-ci avec un point bas fixé à 1,1 mètres, le type d’ancrage au sol, le type de clôtures autour de l’installation et la nature du revêtement (drainant ou perméable) utilisé pour les voies d’accès à la centrale.

Le projet de centrale solaire du Chêne de Guette répond à toutes les caractéristiques techniques définies par l’arrêté du 29 décembre 2023 et va même plus loin puisque l’espacement entre les panneaux sera de 3 mètres. Le projet répond également aux obligations du décret du 29 décembre 2023 concernant la réversibilité de l’installation.

Compatibilité du projet avec l’environnement existant

Le projet photovoltaïque du Chêne de Guette étant enclavé entre la ligne LGV Bretagne/Pays de la Loire au Nord et l’autoroute A81 au Sud, différents points d’attention ont été abordé lors d’échanges avec Vinci Autoroutes et SNCF Réseau.

- Concernant la proximité avec l’A81, les usagers de la route concernés par d’éventuelles covivibilités venant de l’Ouest, les premiers panneaux photovoltaïques sont à une distance de 65 m de la voie de circulation. Au-delà du fait que le site du projet se trouve à une altimétrie plus haute que l’autoroute, ces panneaux photovoltaïques fixes auront une inclinaison de 20° vers le ciel et ne seront pas dans l’axe de circulation des véhicules. Enfin, une très faible quantité d’énergie lumineuse est réfléchiée par ces panneaux dont l’intérêt principal est d’absorber le rayonnement lumineux. La trame bocagère présente entre le site du projet et l’autoroute forme un masque végétal important et sera conservée. A la suite d’échanges avec Vinci Autoroutes, une prise de vue depuis l’A81 a été réalisée afin de visualiser le projet depuis cette dernière au travers d’un photomontage. Une étude d’éblouissement a été produite afin de modéliser la trame bocagère séparant le projet de l’autoroute vis-à-vis des rayonnements produit par les panneaux. En prenant en compte la végétation

existante au voisinage de la centrale photovoltaïque, la topographie à l’Ouest et à l’Est de l’autoroute et une haie de 2,5 mètres de haut sur un linéaire d’environ 20 mètres sur le bord sud de la centrale solaire, le risque est écarté.
Enfin, il n’y aura aucun rejet d’eau de pluie sur le domaine autoroutier.

- Concernant la proximité avec la ligne LGV, les premiers panneaux photovoltaïques sont à une distance de 30 m de la voie ferrée. La ligne LGV est encaissée par rapport au site du projet, ainsi aucune covisibilité depuis la voie n’est possible.
Concernant le risque de dégradation du réseau radio GSM-R lié aux champs magnétiques générés par les équipements de la centrale photovoltaïque, ces derniers doivent respecter la réglementation en termes de Compatibilité Électromagnétique et ainsi limiter les fuites électromagnétiques. La distance entre les équipements, la nature des courants créés et le niveau de fréquence de fonctionnement des onduleurs/transformateurs de la centrale génèrent un niveau résiduel perturbateur faible voire négligeable au niveau de la voie ferrée.
Globalement, les équipements de la centrale photovoltaïque fonctionnent sur une fréquence différente de celle du réseau GSM-R.

Concernant la stabilité du sol, la bâche à incendie sera placée à une distance de 60 m de la voie ferrée, répartie sur surface d’environ 110 m², soit une charge très faible d’environ 11 kPa. Le risque de déstabilisation du terrain lié aux installations est faible.
Enfin, il n’y aura aucun rejet d’eau de pluie sur le réseau ferré ni de plantation à proximité.

Conception de la centrale solaire du Chêne de Guette

Panneaux photovoltaïques et structures

L’unité de base d’un projet photovoltaïque est le panneau solaire. Les modules prévus aujourd’hui pour la centrale ont des dimensions de 2,382 x 1,134 m et ont une puissance de 620 Wc chacun.
Les modules à base de silicium répondent à une technologie éprouvée, qui apporte des garanties en termes de fiabilité et de rendement, capables de s’inscrire dans le temps.

Le projet sera composé de 252 tables comportant chacune 26 modules, pour un total de 6 552 modules. La hauteur minimale d’une table par rapport au sol sera de 1,1 m, et de 2,8 m en ce qui concerne la hauteur maximale, ce qui en fait des structures à taille humaine. La surface totale des tables en projection au sol sera de 17 198 m². La surface totale de captation des panneaux photovoltaïques sera de 17 698 m². L’écartement entre deux rangées de panneaux sera quant à lui de 3 m.

Dans le cas du projet de centrale photovoltaïque du Chêne de Guette, les structures seront fixes. Les supports seront inclinés de 20° par rapport à l’horizontale, compromis trouvé pour assurer une bonne productivité des panneaux.

La puissance installée sera de 4 062 kWc et permettra une production d’environ 4 724 MWh/an.

Ancrage au sol

Les structures reposent sur des supports qui sont fixés au sol soit par des ancrages de type pieux battus ou forés dans le sol soit par des fondations hors sol. La solution technique d’ancrage est fonction de la structure, des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécanique liées aux conditions climatiques.

La technique privilégiée sera celle des pieux centraux battus ou forés dans le sol, à une profondeur d’environ 1,50 m. Cet ancrage permet la fixation des structures dans le sol ce qui rend l’emprise au sol négligeable et nécessite peu de travaux de terrassement.



Exemple de système d’ancrage au sol

Réseau électrique

Le **réseau électrique** de la centrale photovoltaïque est composé de câbles de raccordement qui convergent de chaque groupe de panneaux vers les onduleurs, d’où repart ensuite un seul câble vers le poste de transformation.

Les câbles moyenne tension, en courant alternatif, partant du poste de transformation transporteront le courant jusqu’au poste de livraison (point d’accès du réseau géré par Enedis). On parle de raccordement interne, géré par l’exploitant de la centrale solaire.

Sur l’ensemble du site, les câbles de raccordement sont enterrés dès leur sortie de la table photovoltaïque et jusqu’au réseau public de distribution existant.

Locaux techniques

Les locaux techniques sont des bâtiments préfabriqués où il est prévu d’installer le transformateur, les cellules de protection du réseau interne et les éléments liés à la supervision.
Le transformateur a pour rôle d’élever la tension pour limiter les pertes lors du transport de l’énergie jusqu’au point d’injection au réseau électrique. Un poste de livraison, interface technique entre le réseau privé de l’installation et le réseau public français, est nécessaire pour permettre l’injection de l’énergie sur le réseau de distribution d’électricité.

Dans le cadre du présent projet, un local technique placé à l’entrée de la centrale solaire regroupera le transformateur et le poste de livraison, pour une surface au sol de 27 m².

Son emplacement tient compte à la fois des contraintes techniques et des contraintes de transformation et de transport de l'énergie, tout en limitant son impact sur les enjeux environnementaux identifiés et en s'insérant au mieux dans le paysage. En ce sens, du fait de sa localisation isolée, de l'absence de visibilité depuis les voies de



circulation ni depuis les habitations, la teinte du local technique sera grise (RAL 7003 ou similaire gris mousse)



Exemple de poste de livraison – couleur non contractuelle

Raccordement au réseau électrique français

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison de la centrale solaire. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement de la centrale solaire une fois le permis de construire obtenu. Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire. Le raccordement final étant sous la responsabilité d'Enedis.

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide (environ 500 mètres parcourus par jour). Le remblaiement est effectué immédiatement après le passage de la machine. A ce stade de développement du projet, il est envisagé un raccordement local, sur la ligne moyenne tension HTA enterrée à proximité du site, grâce à une armoire de coupure.



Tracé prévisionnel du raccordement de la centrale

Cette production d'électricité verte locale vise à renforcer l'indépendance énergétique de nos territoires. En effet, l'électricité injectée dans le réseau public de distribution sera consommée par les acteurs du territoire de la Mayenne.

Accès et autres aménagements

Les convois et véhicules qui permettront la réalisation du chantier accèderont au site par la route communale issue soit de la D254, soit de la D104. Un accès provisoire sera aménagé et remis en état à la fin du chantier. En phase exploitation de la centrale, les véhicules accèderont au site depuis la D254 puis par la route communale et la voie d'accès appartenant à SNCF Réseau.

Aucune mise au gabarit du réseau routier existant ne sera nécessaire.

Des pistes d'accès, permettant la maintenance et l'entretien du site, seront aménagées. Il est prévu 3 326 m² de pistes (stabilisées mais non imperméabilisées) d'une largeur d'environ 4 m pour l'accès aux locaux techniques. Il sera également possible de circuler entre les panneaux pour l'entretien (nettoyage des modules, maintenance), les interventions techniques (pannes, etc.) ainsi que l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie.

Une base de vie sera implantée, en phase chantier, et raccordée au réseau EDF ainsi qu'aux réseaux d'eau potable et d'eau usée. Si ces raccordements ne sont pas possibles, l'installation de groupes électrogènes, de citernes d'eau potable et de fosses septiques (hors sol) sera réalisée. En complément de la base vie, des zones de stockage temporaires seront installées en bordure de la piste qui dessert le site, permettant ainsi d'approvisionner le

matériel au sein de la zone du projet. Une partie de cette base vie sera remise en état à la fin du chantier. La bâche à incendie sera positionnée sur une partie de la surface utilisée par la base vie pendant les travaux.

Une clôture assurera la sécurité lors de la phase d’exploitation. D’une hauteur de 2 m, et d’une longueur de 814 mètres, celle-ci n’entravera pas le déplacement des espèces faunistiques puisqu’elle disposera de passage pour la petite faune (30 cm de grandes mailles). Un portail permettra l’accès au site.

Les équipements de lutte contre l’incendie

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures ont été adoptées afin de permettre une intervention rapide des engins du service départemental d’incendie et de secours (SDIS). Une rencontre en mars 2024 avec le Lieutenant HERBELIN-DUFOURT a permis de définir les moyens de prévention incendie pour la réalisation de la centrale.

Des moyens d’extinction pour les feux d’origines électriques dans les locaux techniques seront mis en place. Les voies d’accès de 4 mètres sont d’une largeur suffisante pour le passage des engins incendie et ne comportent aucune impasse. Les rayons de giration intérieurs sont de 11 mètres. Le portail sera conçu et implanté de manière à garantir en tout temps l’accès rapide des engins de secours au site et aux installations. Il comportera un système sécable ou ouvrant de l’extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm). En l’absence de pistes, une bande de 3 mètres minimum sera entretenue entre la clôture et les premières tables photovoltaïques pour permettre une circulation périphérique. Contre le risque de propagation, au-delà du fait que le site soit enclavé entre l’A81 et la ligne LGV, il est possible d’utiliser la route au sud et la parcelle agricole à l’Est du site. Un Points d’Eau Incendie (PEI) de 120 m³ sera aménagé à l’entrée de la centrale.

En phase travaux, le maître d’ouvrage veillera au respect des prescriptions suivantes :

- Les travaux ne doivent pas être la cause de départ d’incendie ou de pollution, des mesures nécessaires et appropriées seront prises ;
- Les arrêtés préfectoraux en vigueur au moment du chantier, portant sur l’emploi du feu et l’accessibilité dans les massifs forestiers seront respectés ;
- Les travaux ainsi que la zone d’implantation du site ne devront en rien modifier l’accessibilité aux massifs forestiers ni à des tiers.

De plus, il est prévu les dispositions suivantes :

- Seront affichées sur le poste de livraison les consignes de sécurité, le plan et le numéro d’urgence et des équipes d’astreinte ;
- Mise en place d’une rétention pour pollution accidentelle et pour les eaux d’extinction ;
- Deux équipements de protection individuelle (électricité) placés dans les locaux techniques.

Avant la mise en service de l’installation, les éléments suivants seront remis au SDIS :

- Plan d’ensemble au 2 000ème ;
- Plan du site au 500ème ;
- Coordonnées des techniciens qualifiés d’astreinte ;
- Procédure d’intervention et règles de sécurité à préconiser.

Eaux usées et eaux pluviales

Aucun rejet d’eaux usées n’aura lieu sur cette installation : les eaux pluviales ruissellent sur la surface de chaque module avant de tomber au sol où elles s’infiltreront ou ruissellent comme en l’absence du projet. Ainsi, les panneaux permettent de conserver une surface d’infiltration nettement suffisante.

L’espacement des lignes de module permettra également un écoulement intermédiaire des eaux ruisselant sur les panneaux, limitant ainsi la concentration des écoulements.

Le local technique disposé pour le bon fonctionnement de la centrale photovoltaïque n’engendrera qu’une imperméabilisation très faible. Les panneaux sont surélevés par rapport au sol ce qui permet de ne pas intercepter les écoulements du bassin versant amont. Le régime d’écoulement des eaux actuel sera maintenu.

Le local technique et la bâche à incendie sont positionnés sur les pistes aménagées. Ces accès stabilisés mais non imperméabilisés (3 326 m²) restent négligeables par rapport à la surface du projet (3,65 ha, soit 9 %).

Plan détaillé des installations

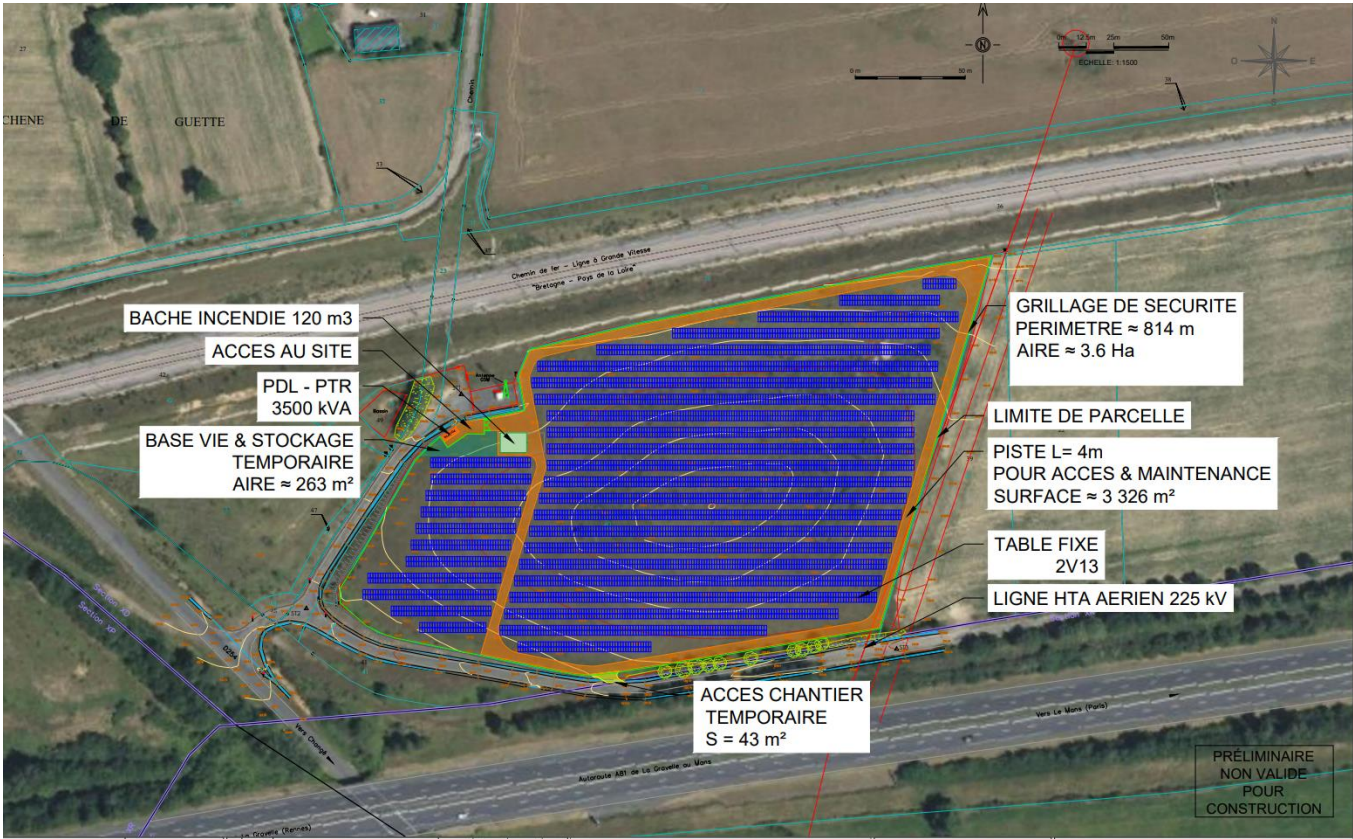
De l’implantation initiale...

Une première implantation a été imaginée en septembre 2023. Le projet prévoyait une centrale solaire d’une puissance de 4,2 MWc pour une surface clôturée de 3,7 ha dont les caractéristiques sont reprises ci-dessous :

	Implantation de septembre 2023
Superficie du projet = surface clôturée	3,7 ha
Superficie des pistes à créer	0,29 ha (724 ml)
Nombre de panneaux	6 630 Recyclables en France à 95 %
Surface projetée des panneaux	1,70 ha
Puissance installée	3,78 MWc
Electricité produite chaque année	4 312 MWh/an
Production équivalente à la consommation de	2 300 personnes



Plan de l'implantation de septembre 2023



Plan de l'implantation d'août 2024

... Jusqu'à l'implantation finale.

- Les tables photovoltaïques ont été décalées vers l'Est de manière à éviter une zone à enjeux (reptiles). Afin de préserver cet habitat, il a été convenu de conserver la piste d'accès pénétrante et de ne pas la faire passer en périphérie Ouest de la centrale.
- L'accès en phase chantier a été retravaillé. En effet, l'Agrion de Mercure étant présent en périphérie du projet, au niveau de l'accès Nord, il a été décidé de limiter l'impact sur cette espèce et donc les travaux à cet endroit. Afin de permettre l'accessibilité aux engins de chantier, l'accès pendant la phase travaux se fera par un passage temporaire créé depuis la route communale au Sud. Cette entrée, réalisée dans une zone dépourvue d'enjeu, sera remise en état à la fin du chantier. Par la suite, en phase exploitation, les véhicules d'intervention emprunteront l'accès Nord existant.

Le plan produit à partir de ces nouveaux éléments permet l'installation d'une puissance de 4,06 MWc, pour une surface clôturée de 3,6 ha. Il s'agit de l'implantation retenue :

	Implantation d'août 2024
Superficie du projet = surface clôturée	3,6 ha
Superficie des pistes à créer	0,29 ha (226 ml) + 0,04 ha de plateformes
Nombre de panneaux	6 552
	Recyclables en France à 95 %
Surface projetée des panneaux	1,72 ha
Puissance installée	4,06 MWc
Electricité produite chaque année	4 724 MWh/an
Production équivalente à la consommation de	2 500 personnes

Des plantations sont prévues en en doublage des clôtures créées. Ces plantations sont également une mesure dans le cadre de l'étude d'éblouissement réalisée. Ces plantations peuvent être favorables aux espèces des milieux semi-ouverts impactées par le projet : Linotte mélodieuse, Tarier pâle, Lézard à deux raies, ainsi que plus largement pour les oiseaux des milieux arborés ou encore pour les chauves-souris (corridors de chasse et de transit). Ainsi, elles peuvent être valorisées comme mesure d'accompagnement écologique dont les modalités techniques sont précisées ci-après.

Ces plantations se décomposent en trois typologies :

- **Linéaire Ouest + Sud-Ouest (200 ml)** : haie basse composée d'ajonc (*Ulex europaeus*) et de genêt (*Cytisus scoparius*).
- **Linéaire Est (275 ml)** : haie arbustive : Saule roux (*Salix atrocinerea*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Noisetier (*Coryllus avellana*), Eglantier (*Rosa canina*), associées au développement spontané d'ajonc (*Ulex europaeus*) et de genêt (*Cytisus scoparius*).
- **Linéaire Sud (20 ml)** : haie arbustive dense (hauteur maximale : 2,5 m) : Saule roux (*Salix atrocinerea*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Noisetier (*Coryllus avellana*), Eglantier (*Rosa canina*), associées au développement d'ajonc (*Ulex europaeus*), de genêt (*Cytisus scoparius*) et ronces (*Rubus sp.*).



Localisation des mesures d'accompagnement

Description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet

Le chantier de construction

Les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes, etc.) sont pour la plupart des entreprises locales et françaises. Pour le projet envisagé, le temps de construction est évalué entre 9 et 12 mois. Lors de la phase d’exploitation, des ressources locales, formées au cours du chantier, sont nécessaires pour assurer une maintenance optimale du site. Par ailleurs, une supervision à distance du système est réalisée.

Préparation du site et des chemins d’accès

Durée :	6 à 8 semaines
Engins :	Bulldozers et pelles

Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le site et localisant les accès sera réalisé, de manière à assurer la sécurité des personnels de chantier.

Cette phase concerne les travaux de mise en place des voies d’accès et des plates-formes, de préparation de la clôture et de mesurage des points pour l’ancrage des structures.

Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier...) seront mis en place pendant toute la durée du chantier sur la base vie. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

Mise en œuvre de l’installation photovoltaïque

Mise en place des structures

Durée :	8 à 10 semaines
Engins :	Chariots manuscopiques

Cette phase se réalise selon l’enchaînement des opérations précisées ci-après.

- Mise en place des structures porteuses

Cette opération consiste au montage mécanique des structures porteuses sur les pieux. L’installation et le démantèlement des structures se fait rapidement.

- Mise en place des panneaux

Les panneaux sont vissés sur les supports en respectant un espacement de 2 cm entre chaque panneau afin de laisser l’eau s’écouler dans ces interstices.

Installation des onduleurs-transformateurs et du poste de livraison

Durée :	4 à 6 semaines
Engins :	Camions grues

Les onduleurs seront installés en bout de rangées. Cette disposition permettra de faciliter la maintenance de ces équipements.

Le transformateur et le poste de livraison seront implantés dans le même local technique, à l’intérieur de la centrale selon une optimisation du réseau électrique interne.

Dans le cadre du projet, on peut estimer à trois le nombre de camions nécessaires pour la mise en place du local technique (acheminement et installation)

Raccordement au réseau électrique public d’ENEDIS

Durée :	Indéterminée
Engins :	Camions grues / Trancheuse

Le raccordement au réseau est un paramètre technico-économique nécessaire à prendre en compte dans le cadre d’un projet de cette nature. Il est en effet indispensable de connaître les conditions (parcours, délai, coût) de raccordement du parc au réseau public de distribution de l’électricité HTA/HTB pour finaliser la réalisation du projet. Le raccordement est réalisé sous maîtrise d’ouvrage d’Enedis (applications des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite « MOP »). La solution de raccordement sera définie par ENEDIS dans le cadre de la Proposition Technique et Financière soumise au producteur, demandeur du raccordement. Selon la procédure d’accès au réseau, Enedis étudie, à la demande du producteur, les différentes solutions techniques de raccordement et a obligation de lui présenter la solution au moindre coût.

Les travaux de construction/aménagement des infrastructures à faire par Enedis démarrent généralement une fois que la Convention de Raccordement a été acceptée et signée par le producteur. Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront systématiquement enterrées par Enedis et suivront prioritairement la bordure de la voirie existante (concession publique).

Le choix définitif du tracé de raccordement sera imposé par Enedis une fois le permis de construire obtenu.

Remise en état du site

Durée :	8 semaines
Engins :	/

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage...) seront supprimés et le sol remis en état.

Déroulement du chantier

Nombre et passage des camions

Les moyens matériels prévus seront ceux « classiquement » employés pour les chantiers de terrassement, génie civil, ou de construction : pelle hydraulique pour les tranchées, grue pour les assemblages, chariot élévateur, dérouleurs de câbles, etc.

Le transport des panneaux, des supports et des structures d’ancrages sera effectué par camion à raison d’une dizaine de camions par mois environ sur toute la durée du chantier.

Au trafic principal généré par les approvisionnements du chantier, s’ajoutera celui des travailleurs et celui lié à l’acheminement des différents moyens matériels pour le montage et les travaux (camion-grue, pelle hydraulique...). Ces camions font entre 50 et 60 T. Ils ne sont pas concernés par la réglementation des convois exceptionnels. Toutefois des mesures seront prises pour limiter au maximum les impacts éventuels (choix des accès, etc.).

La circulation des engins ne se fera qu’en période de jour.

Respect des obligations environnementales

Le chantier de réalisation de la centrale est la phase qui présente le principal potentiel de risque d’impact. A ce titre, il sera assorti d’un ensemble de mesures permettant de prévenir les différentes formes de risque environnemental relatives à :

- La prévention de la pollution des eaux ;
- La gestion des déchets.

Toutes les mesures environnementales définies dans l’étude d’impact du projet et concernant la phase chantier seront mises en place.

Prévention de la pollution des eaux

- Plateforme sécurisée

L’approvisionnement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche de la base vie.

- Kit anti-pollution

Au sujet du stockage d’hydrocarbures, des cuves de rétention (ou bac de rétention), seront déployées sur chantier pour éviter toute pollution. Ainsi, chaque entreprise devra prévoir des bacs de rétention, dont la capacité devra être supérieure au contenant, et les déployer sous tout stockage de produits liquides ainsi que sous les groupes électrogènes. Par ailleurs, tous les véhicules présents sur le chantier disposeront de dispositifs de traitement des pollutions, « Kits-antipollution » (feuilles ou coussins absorbants, boudins, sacs poubelles) ainsi que d’extincteurs contrôlés afin de pouvoir diminuer la gravité de tout incident. A noter que toute opération d’entretien, de nettoyage ou de ravitaillement de carburant, etc. sera systématiquement réalisée sur l’aire de la base de vie. Tout déversement d’huiles ou d’hydrocarbures dans le milieu naturel sera totalement interdit.

Gestion des déchets

Le chantier sera doté d’une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets :

- Les déblais et éventuels gravats non réutilisés sur le chantier seront transférés dans des lieux de stockage d’inertes avec traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- Les métaux seront stockés dans une benne de 30 m³ clairement identifiée, et repris par une entreprise agréée à cet effet, avec traçabilité par bordereau ;
- Les déchets non valorisables seront stockés dans une benne clairement identifiée, et transférés dans un lieu de stockage d’ultimes, avec pesée et traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- Les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l’aire sécurisée. A la fin du chantier ce fût sera envoyé en destruction auprès d’une installation agréée avec suivi par bordereau CERFA normalisé.

Ainsi, l’ensemble des déchets produits durant la phase de travaux (emballage, etc.) seront évacués vers les filières autorisées.

Exploitation et maintenance de la centrale

Généralités

En phase d’exploitation, les interventions sur site sont réduites aux opérations d’inspection et de maintenance

MATERIEL	TYPE DE MAINTENANCE
Structures	Réparation sur défaut de structure
Modules	Remplacement de modules défectueux ou cassés
Onduleurs	Remplacement d’un composant défectueux Remplacement complet d’un onduleur
Poste de transformation	Maintenance sur le poste électrique par le constructeur Remise en route du poste en cas de coupure
Installation électrique	Remplacement d’un des éléments de l’installation électrique en cas de défaillance de celui-ci / Remise aux normes de l’installation

technique. Seuls des véhicules légers circuleront sur le site.

La centrale solaire est implantée pour une période de 40 ans minimum et produit de l’électricité durant toute cette période.

TotalEnergies assurera le suivi, la maintenance et l’optimisation du fonctionnement de la centrale solaire du Chêne de Guette. Toutes les mesures environnementales définies dans l’étude d’impact du projet et concernant la phase exploitation, seront mises en place.

Gestion de l’exploitation

Tout au long de la durée de vie du projet, un dispositif de supervision par télésurveillance (via la mise en place d’une ligne ADSL ou fibre) sera mis en œuvre et des fonctions de monitoring seront intégrées aux points clefs des installations. Cette supervision permettra d’optimiser l’exploitation de la centrale depuis le centre d’exploitation, et d’agir : il sera ainsi possible de connecter et de déconnecter certains organes de la centrale et de régler à distances certains paramètres d’exploitation.

Des stations de mesure et des capteurs seront notamment installés au niveau du poste de livraison, du transformateur et des onduleurs. Les données récoltées seront analysées afin de s’assurer du bon fonctionnement du parc et permettront, dans le cas contraire, de repérer efficacement la source des problèmes.

Lorsque des défauts de fonctionnement sont repérés par l’automate, celui-ci enverra des alarmes sous forme de mails ou de SMS aux chargés d’exploitation du parc qui pourront ainsi rapidement agir en conséquence.

L’essentiel du programme de maintenance sera axé sur la maintenance électrique de l’installation. TotalEnergies dispose en interne d’une équipe d’exploitation qualifiée et habilitée pour assurer un bon fonctionnement continu de la centrale solaire. Un contrôle visuel régulier sera également assuré sur la totalité du projet afin de vérifier la bonne tenue des installations notamment.

MATERIEL	TYPE DE MAINTENANCE	FREQUENCE
Structures	Vérification visuelle de bon état de la structure (rouille, fixations) aboutissant sur une maintenance corrective en cas de défauts.	2 fois / an
Modules	Nettoyage des modules (utilisation d’eau et de balais brosses uniquement) Vérification de l’état général des modules	1 à 2 fois/an en fonction du besoin
Onduleurs	Maintenance corrective en cas de défauts	Selon préconisations constructeur
Poste de transformation	Contrat de maintenance avec le fabricant du poste électrique Contrôle périodique par organisme habilité Contrôle visuel exploitant	1 fois / 5 ans 1 fois / an 2 fois / an
Installation électrique	Contrôle des connexions électriques Contrôle des tableaux électriques Vérification du bon fonctionnement des sectionneurs	1 fois / an

Maintenance corrective

Sécurité des personnes intervenant sur le site

- Personnes intervenant sur le site
- Le personnel qui interviendra sur le site devra posséder des qualifications techniques précises correspondant à leur fonction et à leur niveau de responsabilité. L’exploitation de ce site sera effectuée par :
- Une équipe assurant la supervision et la conduite de l’installation : suivi du fonctionnement, des alertes, de la production, de l’entretien, etc. ;
 - Une équipe « maintenance » qui réalise les opérations de maintenance (préventive ou curative) sur l’installation.

Rappelons qu’aucun personnel ne travaillera à demeure sur le site. Qu’il s’agisse du gestionnaire d’actif ou des équipes de maintenance, ils interviendront de façon ponctuelle.

- Formation du personnel
- Le personnel sera informé des mesures de sécurité générales liées au fonctionnement des onduleurs, panneaux, poste de livraison :
- La connaissance des textes réglementaires relatifs à la sécurité sur le site ;
 - La connaissance du règlement appliqué sur le site (incendies, circulation, etc.) ;
 - Les dangers encourus sur les postes de travail ;
 - Le comportement à avoir en cas d’incident ;

- Les autorisations et précautions particulières si besoin ;
- Les consignes particulières de prévention et les dispositifs de sécurité.

Entretien du site

La centrale solaire et ses abords seront entretenus tout au long de la durée d’exploitation.

Entretien des panneaux

Les panneaux photovoltaïques ne requièrent aucun entretien technique spécifique. L’exploitant procédera à des opérations de lavage environ une à deux fois par an en fonction de la salissure observée à la surface des panneaux photovoltaïques. Le nettoyage s’effectuera à l’eau sans aucun détergent ni produit chimique.

Entretien de la centrale et de ses abords

La mise en place d’un pâturage ovin sera étudiée au travers d’un partenariat avec un éleveur.

L’entretien des abords de la centrale solaire sera réalisé au moyen d’outils mécaniques.

Démantèlement de la centrale

Un projet solaire de cette nature est une installation qui se veut totalement réversible dans le temps afin d’être cohérente avec la notion d’énergie propre et renouvelable. La centrale est construite de manière que la remise en état initial du site soit parfaitement possible. L’ensemble des installations est démontable (panneaux et structures métalliques) et les fondations hors-sol peuvent être facilement enlevées. Le local technique (pour la conversion de l’énergie) sera également retiré du site.

Déconstruction des installations

La remise en état du site se fera à la fin de l’exploitation ou bien dans toutes circonstances mettant fin à l’exploitation par anticipation (résiliation du contrat d’électricité, cessation d’exploitation, bouleversement économique...). Toutes les installations seront démantelées.

Le tableau suivant permet de se rendre compte de la méthode du démantèlement des différents équipements.

FONCTION SUR LA CENTRALE	ELEMENTS	RAPPEL DU TYPE DE FIXATION ET METHODE DE DEMANTELEMENT
Production de l’électricité	Panneaux photovoltaïques	Vissés sur les structures porteuses → simple dévissage
Supports des panneaux	Structures métalliques porteuses	Fixées sur les pieux → simple déboulonnage
Ancrage des structures	Fondations	Pieux : ancrées dans le sol à l’aide d’un forage → simple arrachage
Transformation, livraison de l’électricité et maintenance	Locaux techniques + poste de livraison	Posés au sol dans des excavations → enlèvement à l’aide d’une grue
Transformation, livraison de l’électricité et maintenance	Câbles et gaines apparents et enterrés	Fixés ou enterrés → dépose des câbles et enlèvement des gaines après les avoir déterrées
Sécurité	Clôture	Enfoncées dans le sol → simple arrachage

Les délais nécessaires au démantèlement de l’installation sont de l’ordre de 3 mois.

Recyclage des modules et onduleurs

Les modules

- Principes

Le procédé de recyclage des modules à base de silicium cristallin est un simple traitement thermique qui permet de dissocier les différents éléments du module permettant ainsi de récupérer séparément 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 composants métalliques. Ces plaquettes recyclées sont alors :

- Soit intégrées dans le processus de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules ;
- Soit fondues et intégrées dans le processus de fabrication des lingots de silicium.

Il est donc important, au vu de ces informations, de concentrer l’ensemble de la filière pour permettre l’amélioration du procédé de séparation des différents composants (appelé « désencapsulation »).

- Filière de recyclage

Le recyclage en fin de vie des panneaux photovoltaïques est devenu obligatoire en France depuis août 2014. La refonte de la directive DEEE - 2002/96/CE a abouti à la publication d’une nouvelle version où les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont désormais considérés comme des déchets d’équipements électriques et électroniques et entrent dans le processus de valorisation des DEEE.

En France c’est l’association européenne PV CYCLE devenue SOREN, via sa filiale française, qui est chargée de collecter cette taxe et d’organiser le recyclage des panneaux en fin de vie. Fondée en 2007, PV CYCLE est une association européenne à but non lucratif, créée pour mettre en œuvre l’engagement des professionnels du photovoltaïque sur la création d’une filière de recyclage des panneaux en fin de vie. Constituée entre autres de fabricants, d’importateurs, d’instituts de recherche, SOREN compte plus de 350 membres engagés dont les fabricants Trina Solar, Photowatt, Centrosolar, LG, Hyundai, Atersa, Moserbaer, YingliSolar et Canadian Solar.

Aujourd’hui cette association gère un système complètement opérationnel de collecte et de recyclage pour les panneaux photovoltaïques en fin de vie dans toute l’Europe.

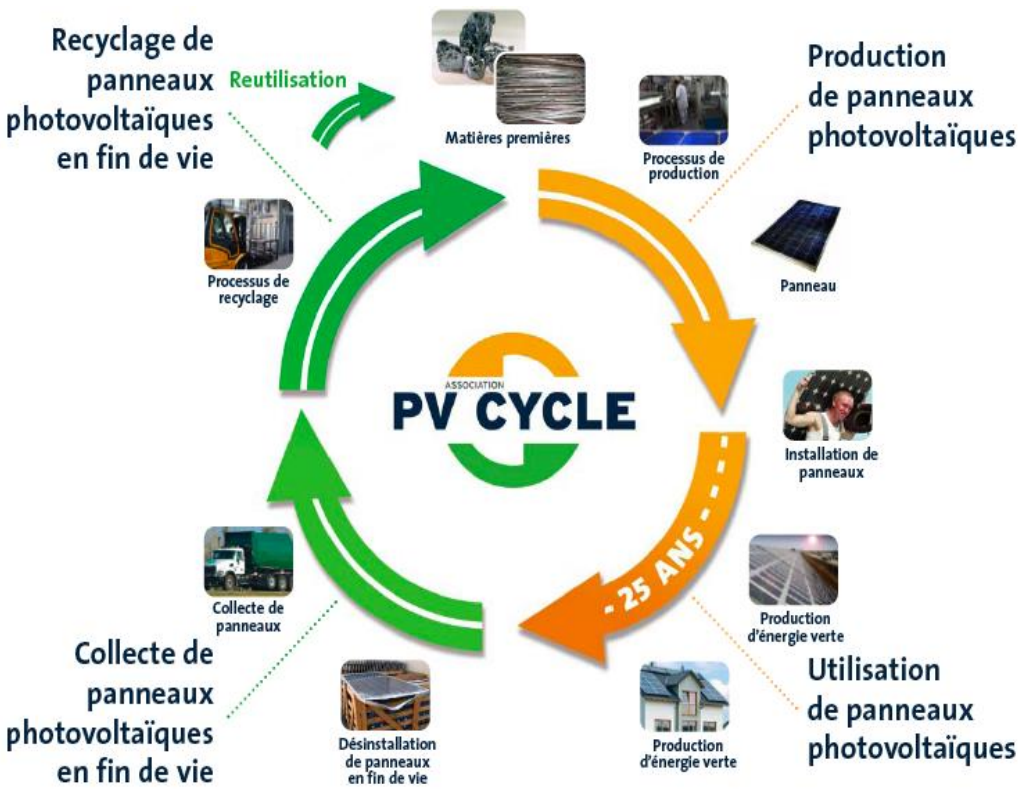
La collecte des panneaux en silicium cristallin et des couches minces s’organisent selon trois procédés :

- Containers installés auprès de centaines de points de collecte pour des petites quantités,
- Service de collecte sur mesure pour les grandes quantités,
- Transport des panneaux collectés auprès de partenaires de recyclage assuré par des entreprises certifiées.

Les panneaux collectés sont alors démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits.

Les objectifs sont de :

- Réduire les déchets photovoltaïques ;
- Maximiser la réutilisation des ressources (silicium, verre, semi-conducteurs...) ;
- Réduire l’impact environnemental lié à la fabrication des panneaux.



Analyse du cycle de vie des panneaux polycristallins (Source : PVCycle)

- Solutions de recyclage

En termes de recyclage, on peut préciser que les modules sont principalement composés de verre, d’aluminium et de silicium, qui sont tous des matériaux recyclables. L’élément de base du panneau, c’est à dire la cellule photovoltaïque, sera recyclé pour servir à nouveau de matière de base à l’industrie photovoltaïque. L’aluminium, les verres et les câblages nécessaires à la fabrication des modules sont, pour leur part, recyclés dans les filières existantes pour ces produits.

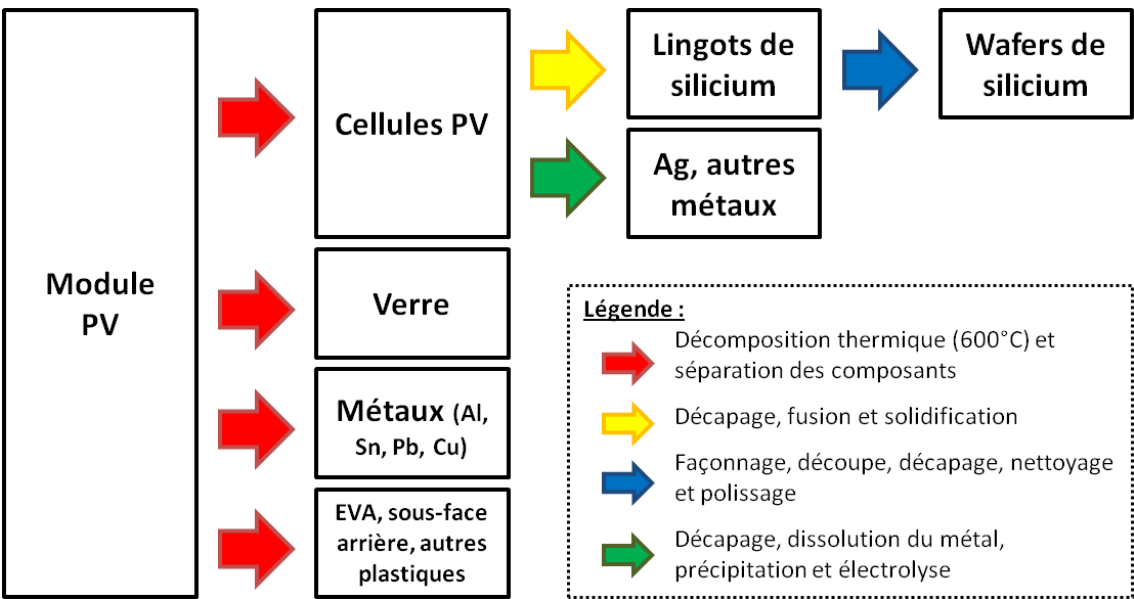
Les adhérents de SOREN se sont engagés à **recycler au minimum 95 % des constituants des panneaux solaires**, valeur qui tient compte des pertes dues au procédé de recyclage des différents composants.

Le tableau ci-après présente le poids des différents matériaux constitutifs d’un panneau solaire classique. Il y est fait mention de leur pourcentage dans le poids total du panneau ainsi que des possibilités de recyclage de chacun d’eux.

MATERIAU	COMPOSANTS CONCERNES	% DU POIDS DU PANNEAU	SOLUTIONS DE RECYCLAGE
Verre	Verre (face principale)	66 %	Recyclage du verre (par ex. par flottaison)
Aluminium (Al)	Cadre, grille collectrice	16 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
EVA	Encapsulation	7.5 %	Recyclage par l’industrie des polymères
TPT	Film (sous-face arrière)	4 %	Recyclage par l’industrie des polymères
Silicium (Si)	Cellules photovoltaïques	3.5 %	Recyclage par production de nouveaux wafers (→ de cellules PV)

MATERIAU	COMPOSANTS CONCERNES	% DU POIDS DU PANNEAU	SOLUTIONS DE RECYCLAGE
Cuivre (Cu)	Câbles	0.6 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Autres plastiques	Boîtier de jonction, câbles	2 %	Recyclage par l'industrie des polymères
Argent	Cellules photovoltaïques	< 0.01 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Etain (Sn)	grille collectrice	< 0.1 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Plomb (Pb)	grille collectrice	< 0.1 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)

Le visuel ci-après présente quant à lui le résumé du processus de recyclage des modules.



Processus de recyclage des modules

Les onduleurs et transformateurs

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E), modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, 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.

Les câbles électriques et gaines

Les câbles seront déposés et recyclés en tant que matières premières secondaires dans la métallurgie du cuivre. Les gaines seront déterrées et envoyées vers une installation de valorisation matière (lavage, tri et plasturgie) ou par défaut énergétique.

Recyclage des autres matériaux

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières de recyclage classiques. Les pièces métalliques facilement recyclables, seront valorisées en matière première. Les déchets inertes (grave) seront réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.

Estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus

L'article R. 122-5 du code de l'environnement énonce au sein du 2° que l'étude d'impact fournisse « une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement ».

En phase chantier

Tous les déchets produits sur le chantier seront stockés dans des bennes dédiées à chaque type de déchets et évacués par des sociétés spécialisées. Aucun brûlage (même de déchets verts) ne sera autorisé sur le site. Un recensement des produits nocifs pour toutes les entreprises intervenantes sera réalisé et disposé sur des aires de stockages et rétention étanches. La gestion des déchets s'effectuera selon deux principes de base :

- La limitation des quantités,
- Le tri des déchets à la source.

Le maître d'œuvre veillera à la sensibilisation du personnel intervenant sur le chantier sur ce point.

Les déchets entreposés sur le site pourraient par ailleurs être sources de nuisances olfactives et visuelles (stockage et envols). Compte tenu de la nature des déchets et de leur gestion (absence de fermentes cibles, temps de séjour réduit), il n'y aura pas de gêne olfactive. Les bennes dédiées aux produits légers (sacs d'emballage, etc.) seront fermées, ce qui limitera le risque d'envol des déchets.

Pour toutes ces raisons, la gestion des déchets en phase chantier ne posera aucun souci vis-à-vis de l'environnement ou de la santé humaine (riverains, personnel).

En phase d'exploitation

Il n'est pas prévu la production de déchets pendant la phase d'exploitation du parc agrivoltaïque en dehors du remplacement des modules défectueux. Ces déchets seront repris en direct, puis dirigés vers les filières adaptées de recyclage. Le caractère recyclable des constituants du parc constitue dans tous les cas un impact positif et temporaire.

En phase de démantèlement

La plus grande partie des composants sera recyclée conformément aux législations en vigueur, dans des centres de traitement appropriés. Les matériaux récupérés (bois, béton, métaux) sont courants dans le domaine du BTP et les filières de retraitement sont bien développées. De même, il existe un marché de l'occasion pour les postes béton et les transformateurs.

Le recyclage des modules à base de silicium cristallin consiste généralement 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 généralement).

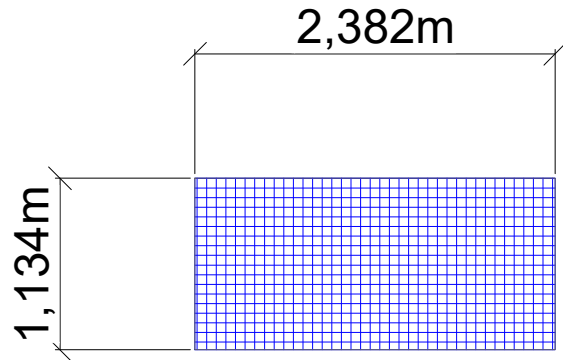
Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boîte de connexion sont brûlés par le traitement thermique. Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d’extirper les contacts métalliques.

Ces plaquettes recyclées sont alors :

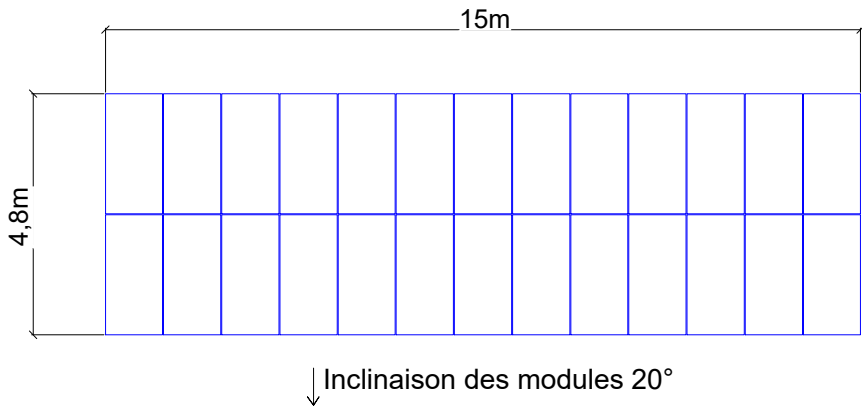
- Soit intégrées dans le procédé de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules ;
- Soit fondues et intégrées dans le procédé de fabrication des lingots de silicium.

~~G. NOWATYKI - ARCHITECTE DPLG
594 Chemin de Quarante
34370 VALLECABAN
06.26.01.07.05
Siret 40075327300020~~

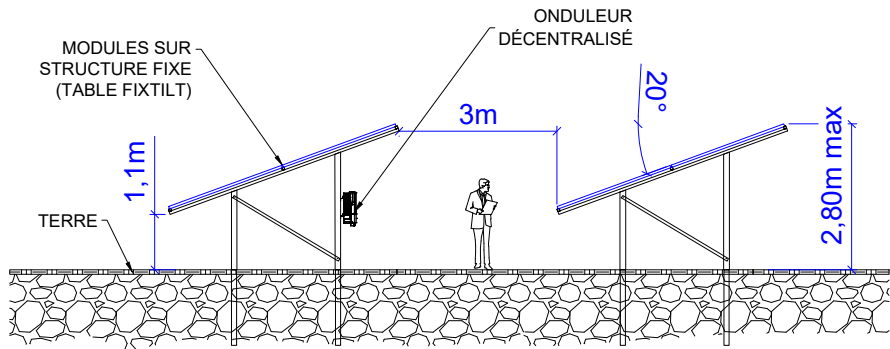
TABLES PHOTOVOLTAÏQUES : PANNEAU



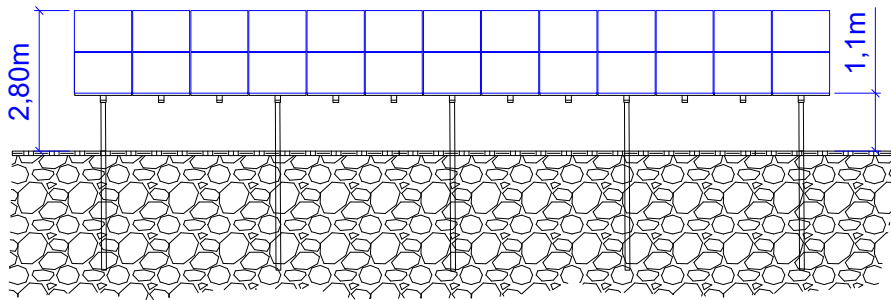
TABLES PHOTOVOLTAÏQUES : VUE DU DESSUS



TABLES PHOTOVOLTAÏQUES : VUE DE FACE



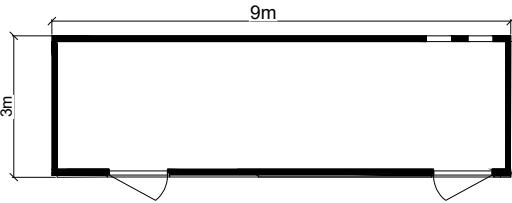
TABLES PHOTOVOLTAÏQUES : VUE DE CÔTÉ



G. NOWATZKI - ARCHITECTE DPLG
594 Chemin de Quarante
34370 MAUGEREAU
06.26.01.01.05
Siret 40075327300020

POSTE DE LIVRAISON COMBINE

VUE EN PLAN

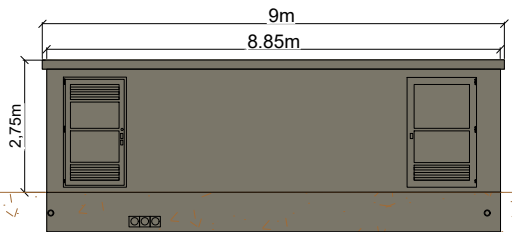


Couleur du poste extérieur :
gris mousse - type RAL 7003 ou similaire

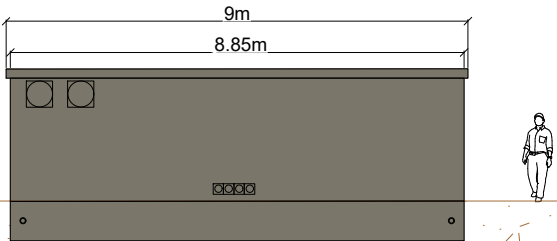


Nom du poste	PDL-PTR
Altitude (m)	128

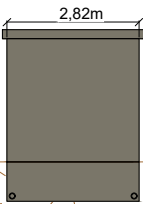
FAÇADE AVANT



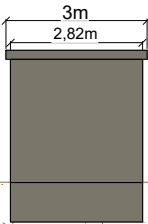
FAÇADE ARRIÈRE



FAÇADE GAUCHE



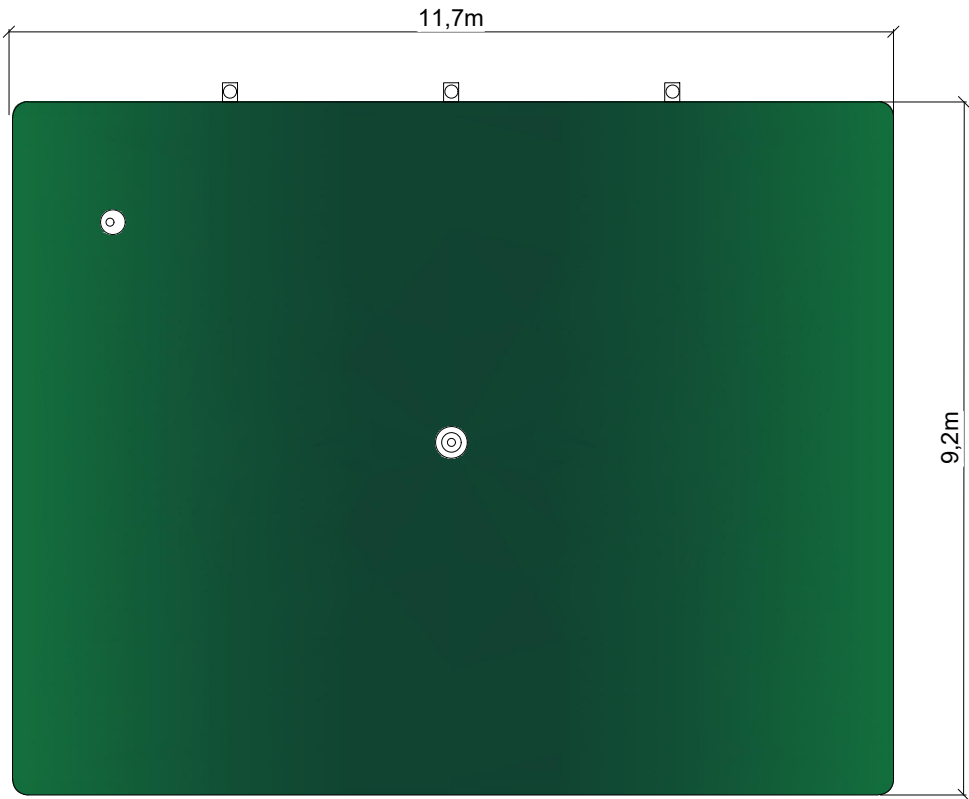
FAÇADE DROITE



G. NOWATZKI ARCHITECTE DPLG
594 Chemin de Quarante
34370 SAINT-JEAN
06.26.07.97.05
Siret 40075327800020

BÂCHE INCENDIE

VUE EN PLAN



APPARENCE

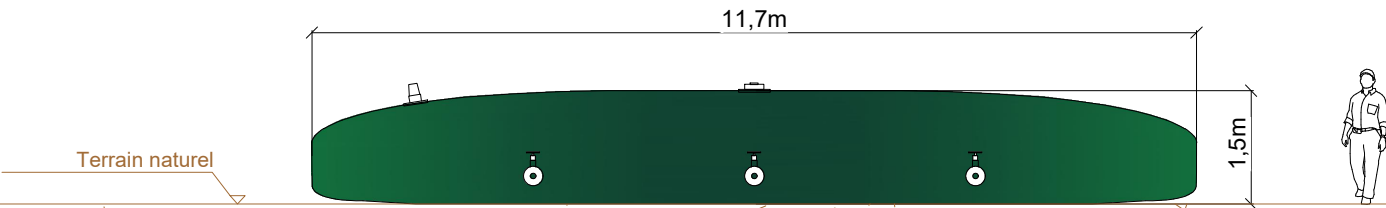
Photo de principe :
citerne souple 120m³



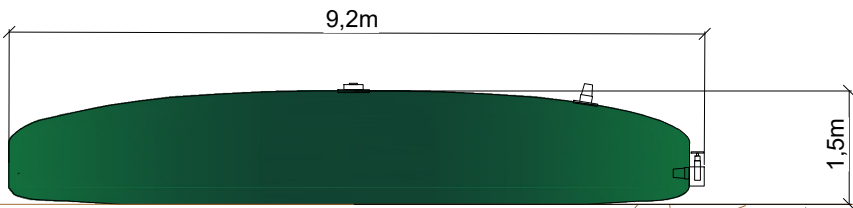
Couleur de la citerne :
vert - type RAL 7010 ou similaire



VUE DE FACE



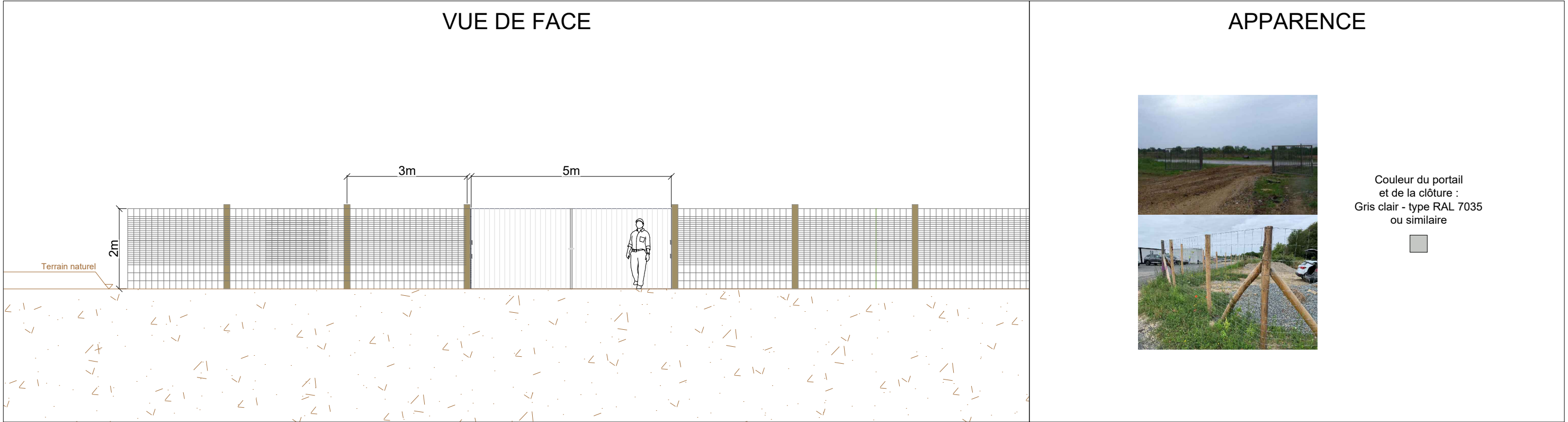
VUE DE CÔTÉ



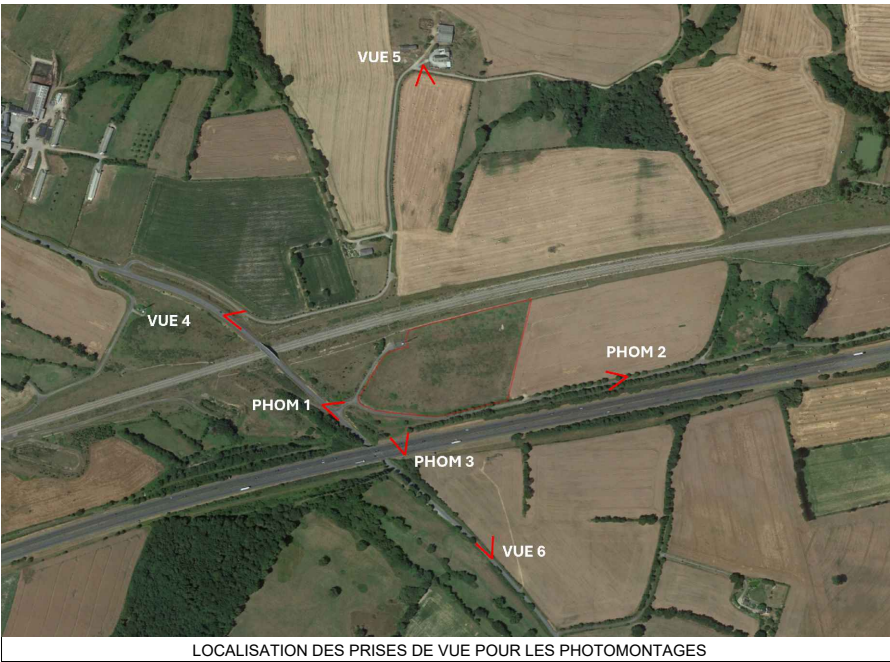
C. NOWATZKI - ARCHITECTE DPLG
594 Avenue de Quarante
34300 MALLERJOLAN
06.26.01.07.05
Siret 40075327300020

maître d'ouvrage	projet	numéro-nom	échelles	format	date	indice
 TotalEnergies Agence Nantes 5 impasse de l'espérance 44800 SAINT-HERBLAIN	Projet photovoltaïque du Chêne de Guette Chef de projet : Julien Desgrouas	PC5-3 PLANS DE FAÇADES ET TOITURES - BÂCHE INCENDIE 120m3	1/100	A3	16/07/2025	D

CLÔTURE ET PORTAIL À CRÉER



maître d'ouvrage	projet	numéro-nom	échelles	format	date	indice
 TotalEnergies Agence Nantes 5 impasse de l'espéranto 44800 SAINT-HERBLAIN	Projet photovoltaïque du Chêne de Gvette Chef de projet : Julien Desgrouas	PC5-4 PLANS DE FAÇADES ET TOITURES - CLÔTURE ET PORTAIL	1/100	A3	16/07/2025	D



LOCALISATION DES PRISES DE VUE POUR LES PHOTOMONTAGES

PHOM 1 : INTEGRATION

Depuis la route D254



PHOM 2 : INTEGRATION

Depuis la route communale à l'Est du projet



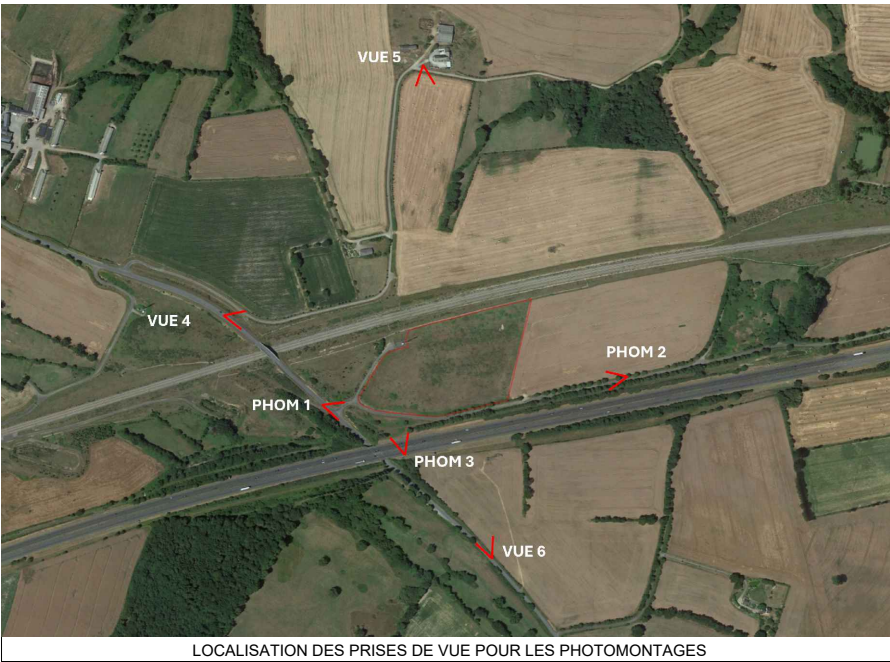
PHOM 3 : INTEGRATION

Depuis l'autoroute A81, arrêté face au projet



G. NOWATZKI - ARCHITECTE DPLG
594 Chemin de Quarante
34370 LAUREILHAN
06.26.07.07.05
Siret 40075327300020

maître d'ouvrage	projet	numéro-nom	échelles	format	date	indice
 TotalEnergies Agence Nantes 5 impasse de l'espéranto 44800 SAINT-HERBLAIN	Projet photovoltaïque du Chêne de Guette Chef de projet : Julien Desgrouas	PC6 INSERTION PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT		A3	16/07/2025	D



LOCALISATION DES PRISES DE VUE POUR LES PHOTOMONTAGES

PHOM 1 : PHOTOGRAPHIE INITIALE
Depuis la route D254



PHOM 2 : INTEGRATION
Depuis la route communale à l'Est du projet

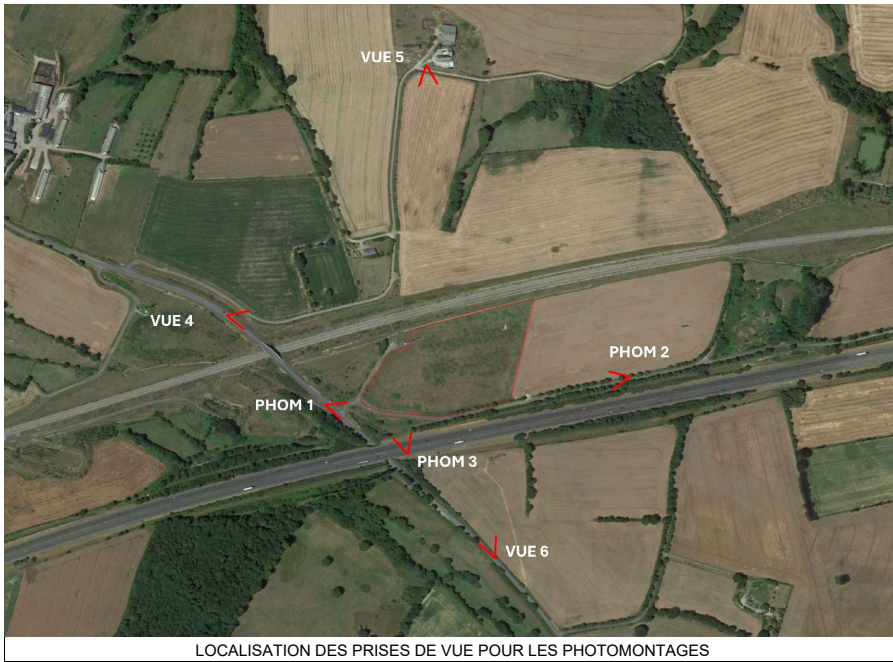


PHOM 3 : INTEGRATION
Depuis l'autoroute A81, arrêté face au projet



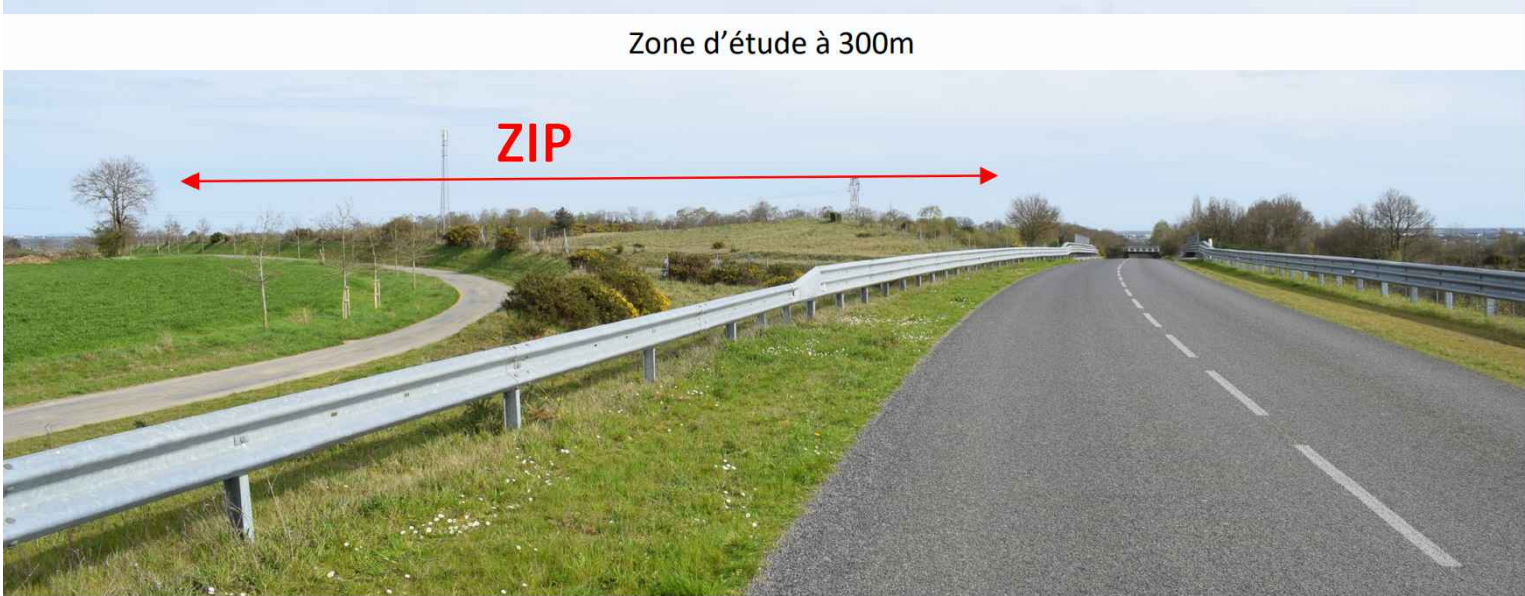
C. NOWATZKI - ARCHITECTE DPLG
594 Chemin de Quarante
34420 MAREILHAN
06 48 01 67 03
Siret 4007327300020

maître d'ouvrage	projet	numéro-nom	échelles	format	date	indice
 TotalEnergies Agence Nantes 5 impasse de l'espéranto 44800 SAINT-HERBLAIN	Projet photovoltaïque du Chêne de Guette Chef de projet : Julien Desgrouas	PC7 PHOTOGRAPHIE TERRAIN SITUATION PROCHE		A3	16/07/2025	D



LOCALISATION DES PRISES DE VUE POUR LES PHOTOMONTAGES

VUE 4 : PHOTOGRAPHIE INITIALE
Depuis la route départementale au Nord du projet



G. NOWATZKI - ARCHITECTE DPLG
594 Chemin de Quarante
34370 MALLESTAN
06.26.01.0205
Siret 40075327300020

VUE 5 : PHOTOGRAPHIE INITIALE
Depuis les abords du lieu-dit La Bouffraie



VUE 6 : PHOTOGRAPHIE INITIALE
Depuis la route départementale au Sud du projet



maître d'ouvrage	projet	numéro-nom	échelles	format	date	indice
 TotalEnergies Agence Nantes 5 impasse de l'espérance 44800 SAINT-HERBLAIN	Projet photovoltaïque du Chêne de Guette Chef de projet : Julien Desgrouas	PC8 PHOTOGRAPHIE SITUATION TERRAIN LOINTAIN		A3	16/07/2025	D