



## Réponse du pétitionnaire à

Avis de la Mission Régionale d'Autorité environnementale de Bourgogne-Franche-Comté sur le projet de centrale photovoltaïque au sol porté par la société Obton France sur la commune de Saint-Léger-des-Vignes (58)

## 1. Synthèse de l'avis

Le projet présenté par la société Obton France<sup>2</sup> porte sur l'implantation d'un parc photovoltaïque au sol sur une emprise de 5,5 ha de terres agricoles sur la commune de Saint-Léger-des-Vignes dans la Nièvre. La production électrique prévue est de 8,6 GWh par an.

Le projet de centrale photovoltaïque de Saint-Léger-des-Vignes est une installation de production d'énergie renouvelable qui répond aux objectifs visant à favoriser la transition énergétique. Il s'inscrit dans la stratégie nationale bas carbone (SNBC) et la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) adoptées par décrets du 21 avril 2020. Il a vocation à contribuer à la lutte contre le changement climatique et s'inscrit dans les orientations du SRADDET<sup>3</sup> de Bourgogne-Franche-Comté de développement des énergies renouvelables.

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par l'autorité environnementale sont le changement climatique, la consommation d'espaces agricoles et l'insertion paysagère.

Le choix du site semble résulter uniquement d'une opportunité foncière, en lien avec le souhait de la commune concernée d'accueillir un projet photovoltaïque sur son territoire. La justification du choix du site d'implantation par l'analyse de solutions de substitution raisonnables au regard du moindre impact environnemental, telle que prévu par les textes, n'est pas conduite de façon satisfaisante.

L'étude d'impact présente des lacunes en termes d'état initial et d'analyse des impacts. Elle ne répond pas aux attendus d'une évaluation environnementale.

L'ensemble des insuffisances du dossier conduit la MRAE à inviter le maître d'ouvrage à représenter un dossier complété avant toute présentation au public.

Au vu du dossier, la MRAE recommande principalement de :

- de réaliser une véritable analyse des solutions de substitutions raisonnables au regard du moindre impact environnemental, en cohérence avec les objectifs de la loi Climat et Résilience et du SRADDET concernant la consommation des terres agricoles, en évaluant les sites, dont celui du projet, sur les mêmes critères et, le cas échéant, envisager un autre secteur d'implantation ;
- de compléter le dossier sur l'état initial et de produire une analyse des impacts objective et rigoureuse concernant le cadre de vie et l'insertion paysagère du projet et d'en déduire les mesures ERC adaptées ;
- de considérer les parcelles déclarées à la PAC comme des surfaces agricoles, d'évaluer l'ensemble des incidences liées à la perte agricole et de proposer des mesures ERC adéquates ;
- de justifier la compatibilité du projet avec le SCoT du Grand Nevers ;
- de poursuivre l'analyse de variantes d'implantations du projet sur le site pour renforcer les mesures d'évitement et de réduction ;
- de détailler le calcul du bilan carbone en tenant compte des différentes étapes du cycle de vie du projet, dont celles liées à la technologie des cellules, et d'explicitier les mesures spécifiques mises en œuvre pour limiter son empreinte carbone.

Les recommandations émises par la MRAE pour améliorer la qualité de l'étude d'impact et la prise en compte de l'environnement par le projet sont précisées dans l'avis détaillé ci-après.

Note :

Dans la suite de ce mémoire de réponse, les éléments en *bleus* et *italique* correspondent aux avis détaillés de l'avis MRAE. Les éléments de réponse à l'avis MRAE apportés par le porteur de projet sont matérialisés en *noire*.

# OBTON

Avis MRAE, p5 :

La MRAE recommande d'inclure dans le périmètre du projet et donc de l'étude d'impact, le raccordement au réseau électrique, fonctionnellement lié au parc photovoltaïque, et les éventuels renforcements nécessaires du réseau électrique national associés, d'évaluer leurs incidences environnementales et de présenter les mesures prises pour les éviter, les réduire et si besoin les compenser.

## Réponse n°1 :

La solution définitive de raccordement au réseau public d'électricité ne sera connue qu'après l'obtention du permis de construire, conformément aux dispositions imposées par ENEDIS, en charge des travaux de raccordement. Le poste source le plus proche du projet disposant d'une capacité réservée suffisante pour satisfaire la puissance de raccordement du parc solaire de Saint Leger des Vignes appartient au S3REnR de la région Bourgogne France Compté et correspond au poste source de Champvert.

A ce stade, le raccordement le plus probable est donc un raccordement direct au poste-source de Champvert situé à l'est du projet. Sur la base du retour de la Pré-étude ENEDIS, le tracé probable de raccordement consisterait à se connecter à ce poste-source via la création d'un câble souterrain passant le long des voiries publiques existantes. Ainsi, le tracé envisagé de 3,9km est cartographié ci-dessous.



Figure 1 : Tracé de raccordement envisagé

# OBTON

Les impacts potentiels liés à la phase de raccordement du parc solaire au réseau électrique sont les suivants :

- Modification potentielle de la nature du sous-sol (suite au remblaiement des tranchées), limitée en profondeur.
- Destruction localisée et temporaire du couvert végétal, par la circulation des engins et par la création des tranchées. Concernant la traversée de la Loire, la technique de franchissement la plus probable est l'encorbellement. Aucun impact n'est attendu sur les milieux aquatiques.
- Perturbation temporaire de la circulation routière. Au vu de la nature des travaux et du trafic présent sur les axes concernés, les impacts attendus sont modérés.
- Nuisances sonores et émissions de poussières pendant le chantier et en journée. Les impacts attendus sont faibles à négligeables (incidence sonore faible en intensité et en durée – émissions de poussières limités)

Avis MRAE, p6:

La MRAE recommande :

- de compléter le dossier sur l'état initial et de produire une analyse des impacts objective et rigoureuse concernant le cadre de vie et l'insertion paysagère du projet et d'en déduire les mesures ERC adaptées.
- de compléter l'étude d'impact par des photomontages et des cartes permettant d'appréhender l'ensemble des impacts paysagers du projet

## **Réponse n°2**

A proximité immédiate de la zone d'étude, quelques habitations isolées sont présentes au sud, au nord et à l'ouest.

Dans un rayon de 500 m, le détail des constructions est le suivant :

- Est :
  - Des parcelles cultivées puis la forêt : pas de construction
- Nord :
  - Chemin de « Chaume au Sablé »
  - 1 exploitation agricole contenant une habitation, en limite du projet
- Ouest
  - Chemin de « Chaume au Sablé »
  - 3 habitations situées en bordure du projet
  - 6 habitations situées à environ 50 à 100 m du projet
  - 2 bâtiments industriels à environ 50 m du projet
- Sud :
  - Chemin « de la Corne »
  - 1 exploitation agricole contenant une habitation
  - 1 exploitation agricole à environ 400 m au sud-est
- Sud-ouest
  - Rue du « Champ de Puits »
  - 8 habitations situées entre 100 et 300 m du projet
  - Route de la Machine (RD34) à 450 m
  - Des habitations le long de la Route de la Machine et du la rue du Champ du Puits : lotissement le Champ du Puits

Deux cartes localisant les différentes infrastructures sont présentées en page suivante en figure 2 et 3.

# OBTON

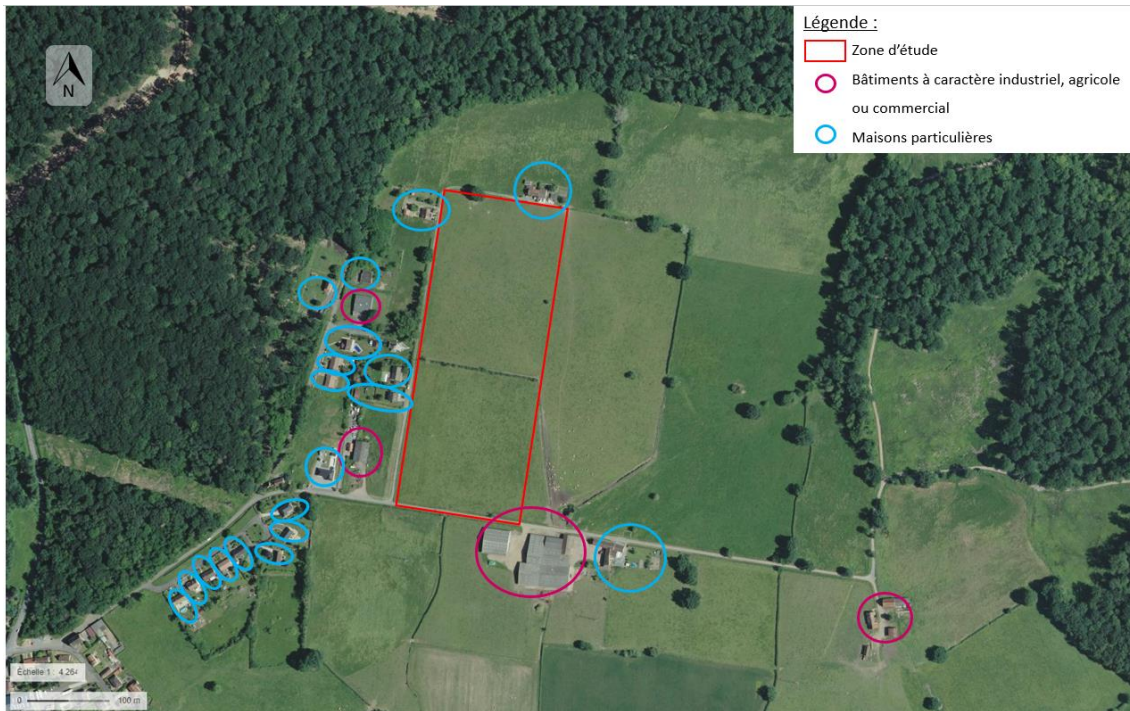


Figure 2 : Environnement humain : vue proche

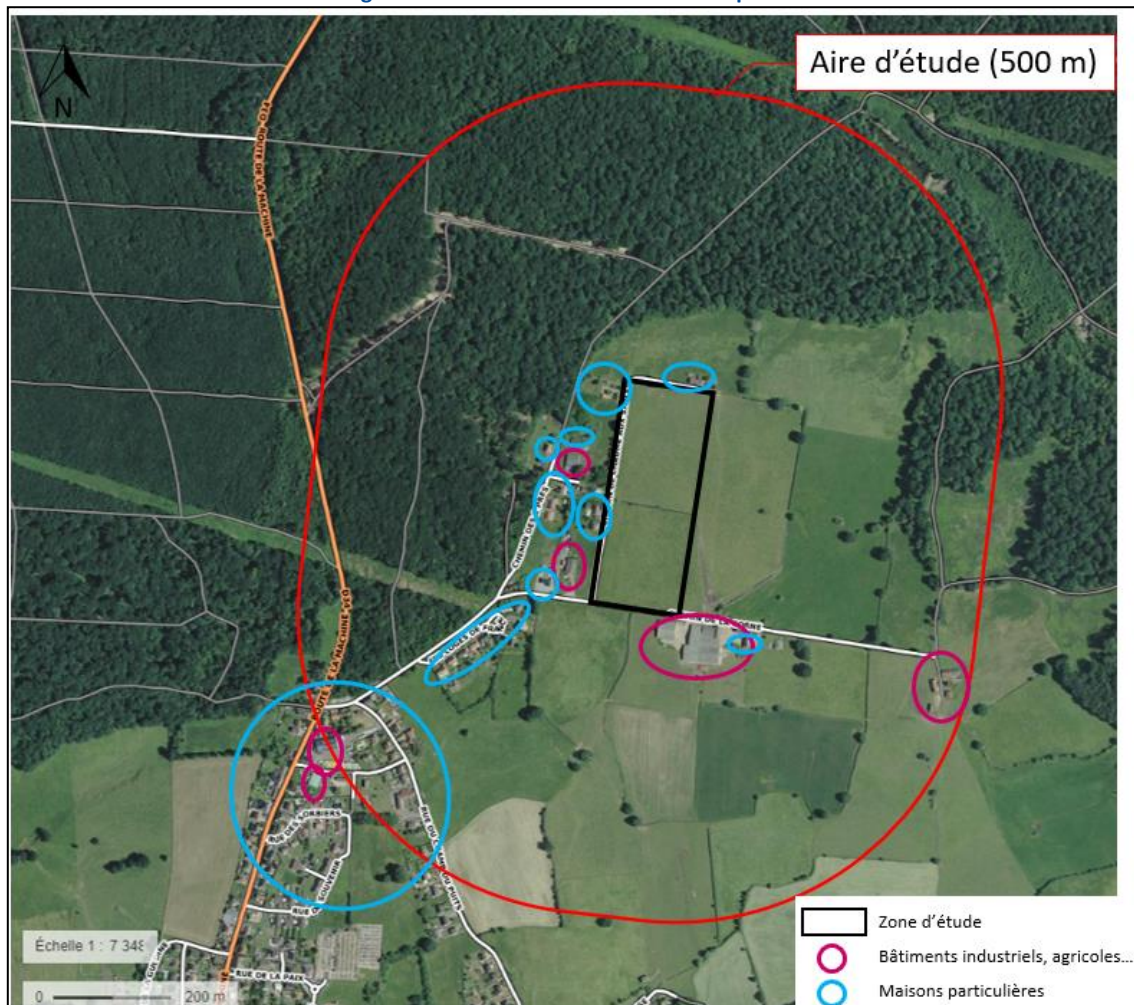


Figure 3 : Environnement humain : vue éloignée

# OBTON

Afin de réduire l'impact paysager du projet vis-à-vis des habitations situées à proximité, notamment celles à l'ouest et au nord, une haie paysagère arbustive d'environ 2,5 m de haut sera implantée le long de la clôture, au nord et à l'ouest. Des essences locales seront privilégiées : Noisetier (*Corylus avellana*), Aubépine (*Crataegus monogyna*), Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*) + espèces de résineux telles que le Genévrier commun (*Juniperus communis*). Un plan de masse actualisé est intégré en annexe 1 du présent document de réponse.



Les photomontages 1 et 2, présentés en pages suivantes, permettent de démontrer l'absence d'incidence paysagère depuis ces habitations suite à la mise en place de cette haie.

# OBTON

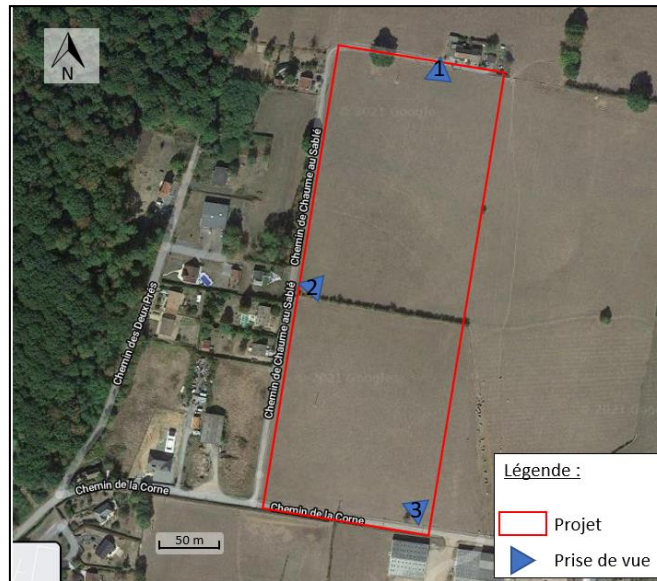


Figure 4 Photo après projet sans la haie arborée : Vue n°1 vers le sud depuis l'habitation au nord



# OBTON



Figure 5 Photo après projet avec la haie arborée : Vue n°1 vers le sud depuis l'habitation au nord



Figure 6 : Photo après projet sans la haie arborée : Vue n°2 vers l'est depuis les habitations à l'ouest



Figure 7 : Photo après projet avec la haie arborée : Vue n°2 vers l'est depuis les habitations à l'ouest

Avis MRAE, p6:

La MRAe recommande de s'assurer dès à présent de la faisabilité technique des modalités d'ancrage et des tranchées en réalisant l'étude géotechnique annoncée et de revoir, si besoin les mesures prises pour éviter, réduire ou compenser les incidences de la méthode qui sera retenue

### **Réponse n°3 :**

Les prestations d'études géotechniques sont généralement réalisées à l'issue des obtentions des autorisations d'urbanisme. Néanmoins, une étude de sol a été diligentée auprès de la société Fondasol qui a réalisé les investigations de terrain et présentée en annexe. A l'issue de l'étude G2 AVP, Fondasol conclut de « *fonder les ouvrages soit sur fondations superficielles isolées soit sur pieux métalliques battus* ». Cela n'implique pas d'ajustements des mesures ERC. En complément, l'étude de sol est présente en annexe 2

Avis MRAE, p7:

La MRAE recommande de justifier la cohérence du projet avec le SCoT du Grand Nevers et de mettre en compatibilité le PLU de la collectivité avec le SCoT.

## **Réponse n°4 :**

L'avis considère que le PLU de Saint-Léger-des Vignes serait incompatible avec le Scot du Grand Nevers du fait de la classification des parcelles A 72 et 76 – déclarées à la PAC - en « zones urbaines réservées aux activités » alors que le SCoT du Grand Nevers définit un principe fort de préservation des espaces agricoles en prescrivant aux documents d'urbanisme d'y interdire toute construction et en encourageant l'installation de dispositifs de production d'énergie photovoltaïque sur tout bâtiment agricole et en la préconisant, pour les installations au sol, sur des sites pollués, friches urbaines ou industrielles. La MRAe demande, par ailleurs, de justifier de la cohérence du Projet avec le SCoT du Grand Nevers.

Il convient tout d'abord de souligner que le rapport de subordination du PLU au SCoT consiste en une obligation de *compatibilité* ce qui correspond à une notion relativement souple de non-contrariété. La doctrine considère en effet que :

- d'une part, ce principe de compatibilité permet de justifier les exigences constitutionnelles de libre administration des collectivités territoriales et de non-instaurer d'une tutelle d'une collectivité sur un autre (« *les schémas de cohérence territoriale ont vocation à déterminer les orientations générales de développement à l'échelle de l'agglomération concernée ; [...] les autres documents d'urbanisme, et en particulier les plans locaux d'urbanisme élaborés par les communes, se voient imposer par l'article L. 122-1 une simple obligation de compatibilité avec ces orientations générales ; qu'une telle obligation n'est pas de nature à porter atteinte à la libre administration des collectivités concernées* » Conseil constitutionnel Décision n° 2000-436 DC du 7 décembre 2000) ;
- d'autre part, il est cohérent avec la nature prospective et le contenu du SCoT qui doit se limiter à fixer des objectifs et des orientations générales.

Ainsi, la jurisprudence du Conseil d'État a jugé en matière de compatibilité entre SCoT et PLU que :

« pour apprécier la compatibilité d'un plan local d'urbanisme avec un schéma de cohérence territoriale, il appartient au juge administratif de rechercher, dans le cadre de l'analyse globale le conduisant à se placer à l'échelle de l'ensemble du territoire couvert en prenant en compte l'ensemble des prescriptions du document supérieur, si le plan, ne contrarie pas les objectifs qu'impose le schéma, compte tenu des orientations adoptées et de leur degré de précision, sans rechercher l'adéquation du plan à chaque disposition ou objectif particulier » (CE, sect. 18 décembre 2017 n° 395216).

En l'espèce, la commune de Saint-Leger-des-Vignes, en faisant usage de la marge de manœuvre qui lui est donnée par le principe de compatibilité et de sa liberté d'administration, a adopté un PLU qui classe les parcelles A 72 et 76 en « *zone urbaine réservée aux activités économiques* » (UE) et a maintenu cette classification après l'adoption du SCoT du Grand Nevers.

La seule circonstance que ces parcelles sont déclarées à la PAC ne saurait remettre en cause la compatibilité du PLU avec le SCoT du Grand Nevers dès lors que, comme argumenté plus haut, cette circonstance ne suffit pas pour considérer la parcelle comme ayant vocation agricole au sens du SCoT du Grand Nevers.

# OBTON

D'autant plus que le SCoT définit dans ses orientations de l'enveloppe urbaine, l'objectif de contenir les besoins en urbanisation future dans une enveloppe surfacique identique à celle mesurée dans son diagnostic, qui doit ensuite être traduit par les documents d'urbanisme locaux.

La surface de l'enveloppe urbaine identifiée dans le SCoT pour la commune de Saint-Leger-des Vignes est égale à 188,2 hectares.

De son côté, le PLU de Saint-Léger-des-Vignes classe les 918 hectares de surface communale comme suit :

zone	superficie
a) zones urbaines :	140,17 ha
UA	16,71 ha
UC	105,27 ha
UE	10,00 ha
UE i	3,92 ha
UF i	0,54 ha
UL	2,41 ha
UC.i	1,32 ha
b) zones à urbaniser :	24,43 ha
1.AU	15,85 ha
2.AU	8,58 ha
c) zones agricoles :	126,15 ha
A	52,32 ha
Ax	11,86 ha
Ai	1,52 ha
Ar	60,45 ha
d) zones naturelles :	620,25 ha
N	497,33 ha
Nf	1,00 ha
NL i	0,67 ha
N x	35,90 ha
N i	78,41 ha
N r	5,60 ha
N 1	1,34 ha
domaine public ferroviaire	7,00 ha
<b>TOTAL :</b>	<b>918 ha</b>

Tableau 1 : Tableau désignation des surfaces (PLU de Saint-Leger-des-Vignes)

Il en ressort que la surface des zones urbaines et à urbaniser étant de 164,6 ha (incluant les parcelles A 72 et 76 classées UE) est largement inférieure à la surface de l'enveloppe urbaine identifiée au SCoT de 188,2 hectares.

Force est donc de constater que le PLU de Saint-Leger-des-Vignes ne peut être considéré comme étant incompatible avec le SCoT du Grand Nevers et que par conséquent, le Projet envisagé en dehors de toute surface agricole, est cohérent avec ce dernier.

Avis MRAE, p7:

La MRAE recommande de mieux justifier le choix du site au regard des objectifs du SRADDET et du SCoT, de mener une analyse de sites alternatifs à une échelle au moins intercommunale en comparant leurs impacts, de façon à justifier le choix d'une solution de moindre impact environnemental, comme le prévoit le code de l'environnement et n'altérant pas les potentialités agricoles de la commune.

## **Réponse n°5 :**

L'avis indique que « se pose également la question de l'artificialisation des sols [...] la lutte contre l'artificialisation des sols devient l'un des enjeux d'avenir, avec un objectif de « Zéro Artificialisation nette ».

A titre liminaire, il convient de rappeler que la lutte contre l'artificialisation des sols concerne uniquement les espaces naturels, agricoles et forestiers.

Or, en l'espèce, tel qu'il l'a été démontré *supra*, les parcelles A 72 et 76 classées en zone UE ne peuvent être considérées comme étant des parcelles à vocation agricole, si bien que les objectifs définis par la loi n°2021-1104 du 22 août 2021 ne sont pas applicables.

L'avis MRAE

- précise d'une part que l'étude écologique « est complète et permet une bonne analyse des enjeux biodiversité qualifiés de modérés et les principales mesures proposées sont reprises dans l'étude d'impact. ».
- et que d'autre une grande majorité des points abordés par la MRAE porte sur le volet paysager.

Le pétitionnaire rappelle que la sélection du choix d'un site le choix du site d'implantation comprend plusieurs objectifs à la fois sur critères environnementaux.

Décrire les critères environnementaux et paysagers qui ont permis d'effectuer successivement le choix du site :

- de zones favorables à l'installation du projet;
- du site d'implantation définitif (analyse multicritère menée dans l'étude d'impact).
- Donner les éléments qui ont fondé la décision et indiquer de manière claire les arbitrages faits entre les considérations environnementales, techniques et sociétales

## Analyse de sites alternatifs

Au préalable, il est important de noter qu'OBTON analyse chaque opportunité foncière dans la limite humaine de ses ressources et ne prétend donc pas à l'exhaustivité de ses recherches et de ses analyses. Il est évidemment impossible, et cela pour quelque société que ce soit (voire pour une collectivité), d'engager des études environnementales approfondies sur chaque parcelle d'une commune, d'une EPCI, d'un département ou d'une région.

Dans un premier temps et pour une parfaite compréhension, il est important de rappeler les critères réglementaires, techniques et économiques qui sont pris en compte dans le choix d'un site pour le développement d'un projet solaire photovoltaïque au sol. Afin de justifier l'absence de solution

alternative satisfaisante par rapport au choix du site de Saint-Leger-des-Vignes un travail de prospection conduisant à rechercher de manière privilégiée des sites dégradés ou anthropisés a été réalisé dans un rayon de 20 km. Enfin, l'ensemble des raisons du choix du site du site seront détaillées.

- Le choix d'un site approprié

Les préconisations nationales et régionales de développement d'un parc photovoltaïque au sol et le cadre réglementaire de l'Appel d'Offres de la Commission de Régulation de l'Energie permettent à OBTON France de hiérarchiser la typologie des sites à prospecter. Puis, un ensemble de critères techniques, réglementaires et d'acceptabilité viennent valider la faisabilité de ces sites.

- Les préconisations nationales de développement d'une centrale solaire.

D'après le guide 2020 « L'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme pour les centrales solaires au sol », préconise de :

- maîtriser la consommation d'espaces naturels et agricoles ;
- prendre en compte les enjeux paysagers ;
- respecter les secteurs favorables identifiés dans les documents d'urbanisme

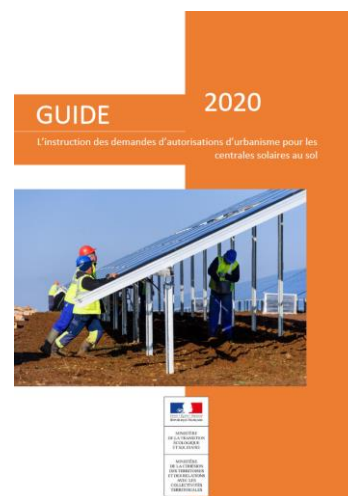
Et ainsi de privilégié les sites suivants :



Privilégier les terrains déjà dégradés ou artificialisés

- Friches industrielles
- Terrains militaires faisant l'objet d'une pollution pyrotechnique ou fortement artificialisés
- Anciennes carrières, mines ou sites miniers sans obligation de réhabilitation agricole, paysagère ou naturelle
- Anciennes décharges réhabilitées présentant des enjeux limités en termes de biodiversité ou de paysage
- Sites pollués
- Périmètre d'une ICPE
- Espaces ouverts en zone industrielle ou artisanale comme les parkings
- Délaissés routiers, ferroviaires et d'aérodromes
- Zones soumises à aléa technologique
- Plans d'eau artificialisés (« PV flottant ») sous réserve que l'étude d'impact démontre, entre autres, la compatibilité avec l'usage du plan d'eau et de la ou les activité(s) exercée(s) dessus.

**Il s'agit donc de privilégier les sites anthropisés, dégradés ou pollués.**



L'approche méthodologique retenue par OBTON dans l'identification d'opportunités solaires est analogue aux travaux de l'Ademe concernant « L'ÉVALUATION DU GISEMENT RELATIF AUX ZONES DELAISSEES ET ARTIFICIALISEES PROPICES A L'IMPLANTATION DE CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES » d'avril 2019.

La méthodologie d'identification repose alors sur 3 étapes clés

Etape 1 : Identification de l'ensemble des sites potentiels (zones délaissées, friches, zone à Usage d'activité non développé ou des Zones à vocation d'urbanisation) :

- a. Identification des sites compatibles aux documents d'urbanisme en vigueur (non construit, non bâti) (Sites en zone d'activité et/ou à urbaniser, constructible)
- b. Identification des sites dans les bases de données nationales
- c. Identification des surfaces disponibles sur chaque site retenu (emprise) et de leur localisation. Seuls les sites pouvant être précisément localisés sont conservés

Etape 2 : Sélection des sites pouvant accueillir une installation photovoltaïque : « sites retenus ».

Ce sont les sites qui participeront à la définition du potentiel photovoltaïque.


- a. Les sites en dehors des zones faisant de mesure de classement environnemental (ZNIEFF, ZICO, APPB ...)
- b. Les sites ne présentant pas d'enjeux paysagers (proximité monuments historiques, ZPR ...)
- c. Les sites libres de servitudes techniques majeurs (pipelines, électriques, DGAC, DIRCAM ...)
- d. Les sites présentant une topographie compatible avec un projet photovoltaïque au sol

Etape 3 : Sélection des sites au regard de leurs potentialités technico-économiques

- a. Les sites pouvant accueillir une installation photovoltaïque de puissance supérieure à 1 000 kWc sont conservés.
- b. Les sites avec une faisabilité technique avérée par rapport au réseau électrique de distribution et/ou de transport (ratio MW installée par rapport à la distance de raccordement)

Cette méthodologie permet de référencer la liste des sites ci-dessous, comme des potentialités de projets solaires tout d'abord sur friche industrielle, site dégradée, et projets conventionnels hors agrivoltaïquepv.

Aucune friche n'a été identifiée dans un rayon de vingt kilomètres, néanmoins les friches les plus proches sont :

Site	Commentaire(s)
<b>Friche 1</b> 	Commune : Chantenay-Saint-Imbert (03) Distance par rapport à Saint Leger des Vignes : 26km Surface 5ha. Site station-service total Site en zone Znieff 2, potentialité de Zone Humide.
<b>Friche 2</b>	Commune : Trevol (03)



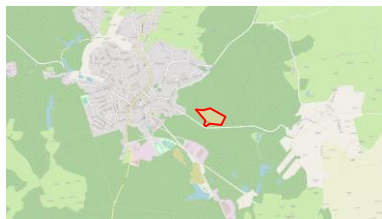

Distance par rapport à Saint Leger des Vignes : 28km  
 Surface 8ha environ  
 Ancienne carrière, fin d'activité récente confirmée. Topographie plane (remise en état effectuée), site très peu végétalisé à priori simple à aménager. Site sous suivi post exploitation ICPE, compatibilité avec prescriptions à vérifier.

### Friche 3



Commune : VARENNES-VAUZLLES (58)  
 Distance par rapport à Saint Leger des Vignes : 28km  
 Surface 9ha environ  
 Site constituant un réservoir de biodiversité local (secteur sud-ouest) dans un contexte très artificialisé : enjeux trame verte et bleue  
 Seulement 9ha. Périmètre urbain et enjeux paysager important.

Deux anciennes décharges dans un rayon de vingt kilomètres :

Site	Commentaire(s)
<p><b>La Machine</b></p> 	<p>Développeur : Néoen                      Projet identifié par OBTON, développé depuis 2018. Avis MRAE N °BFC-2021-2893</p>
<p><b>Thianges</b></p>	<p>Developpeur Urbasolar                      Anciennement exploité comme carrière d'argile puis utilisés comme dépôt de déchets hospitaliers et de terrains de motocross</p>
Site	Commentaire(s)
<p><b>Site Alternatif 1</b></p> 	<p>Commune : Saint-Leger-des-vignes (58)                      Surface 3,5ha.                      Site en zone 2AU du PLU, contexte résidentiel                      En dehors de zones à contraintes environnementales (ZICO, ZNIEFF, N2000,APPB)                      Potentialité ZH au nord du site.                      En dehors de zones à contraintes techniques (gaz, pipeline, telecom)</p> <p>Ce site n'a pas été retenu car enjeu paysager fort.</p>



---

## Site Alternatif 2



Commune : Saint-Leger-des-vignes (58)

Surface 2,5ha.

Site en zone U du PLU, contexte résidentiel

En dehors de zones à contraintes environnementales (ZICO, ZNIEFF, N2000, APPB)

Potentialité ZH au nord du site, et sud, proximité avec canal nivernais

En dehors de zones à contraintes techniques (gaz, pipeline, telecom)

Ce site n'a pas été retenu car enjeu paysager fort.

---

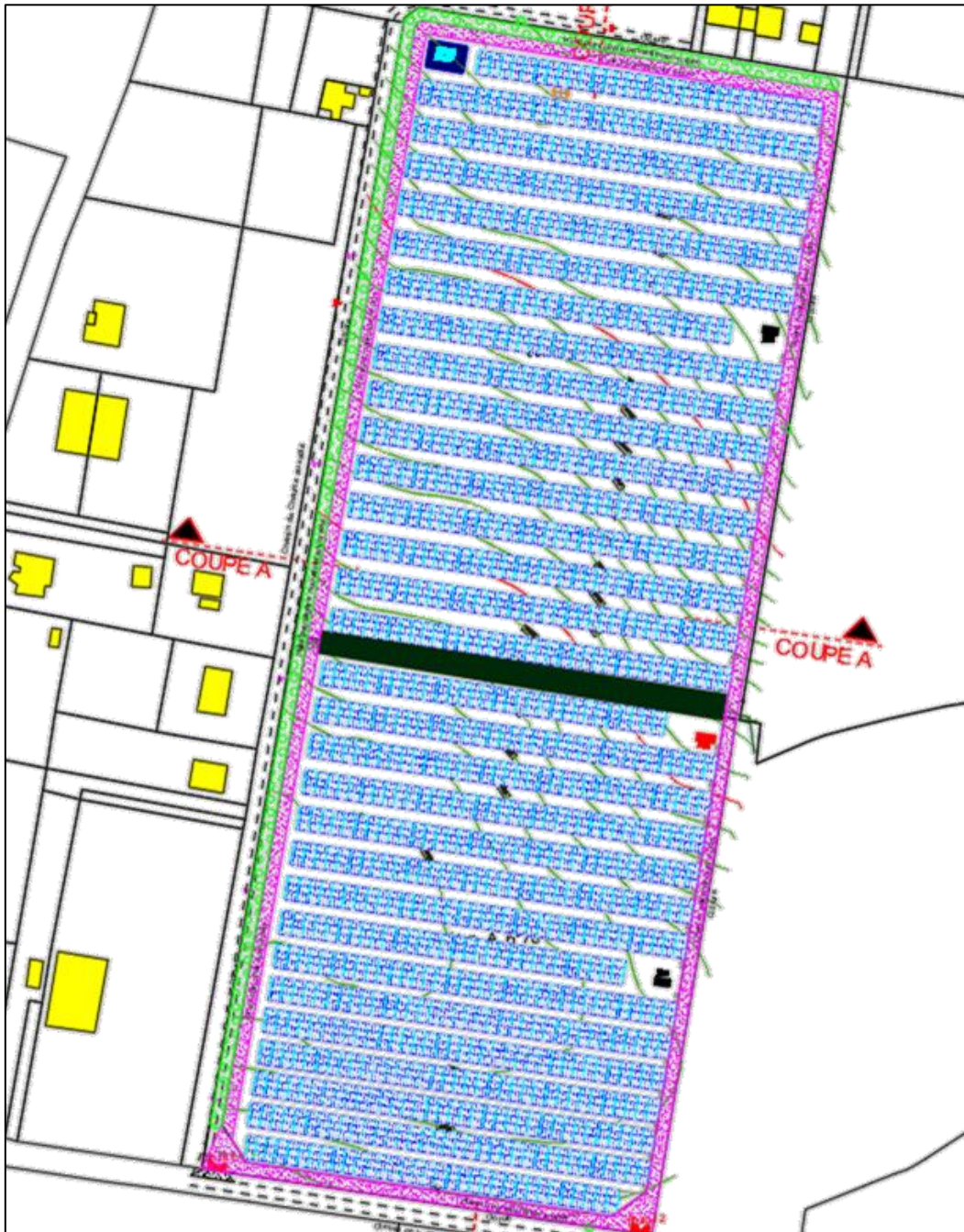
# OBTON

Avis MRAE, p7

La MRAE recommande de poursuivre l'analyse de variantes d'implantation du projet sur le site pour renforcer les mesures d'évitement et de réduction.

## Réponse n°6 :

Comme mentionné plus haut, le porteur de projet se propose de modifier légèrement la variante finale et retenue en intégrant une haie au nord et à l'ouest du site d'une hauteur maintenue à 2,5m de hauteur.



Concernant le chêne pédonculé remarquable situé en limite nord de propriété, il sera conservé et évité. Le chêne pédonculé en limite sud ainsi que le pommier à l'ouest sera supprimé car présentant des enjeux écologiques faibles.

Avis MRAE, p8:

La MRAE recommande de préciser la participation du projet dans l'atteinte de l'objectif régional 2030 de développement de l'énergie photovoltaïque du SRADDET

## **Réponse n°7 :**

Les objectifs régionaux du SRADDET pour la production électrique issue du photovoltaïque sont de 675 GWh en 2021, 2 500 GWh en 2026, 4 600 GWh en 2030 et 10 800 GWh en 2050.

Le présent projet d'une puissance de 8600 MWh/an contribuera à hauteur d'environ 0,2 % aux engagements du SRADDET Bourgogne-Franche-Comté de 2023.

Avis MRAE, p8:

La MRAE recommande de détailler le calcul du bilan carbone et du temps de retour énergétique du projet, en tenant compte des différentes étapes du cycle de vie du projet, dont celles liées à la technologie des cellules, et d'explicitier les mesures spécifiques mises en oeuvre pour limiter son empreinte carbone.

## **Réponse n°8 :**

D'une manière générale, le projet a une vocation environnementale intrinsèque. En effet, l'énergie solaire reçue par la terre vaut, en chiffres ronds, environ 10 000 fois la quantité totale d'énergie consommée par l'ensemble de l'humanité. En d'autres termes, capter 0,01% de cette énergie nous permettrait de nous passer de pétrole, de gaz, de charbon et d'uranium.

Dans le détail, le projet de parc photovoltaïque présente les atouts suivants :

- Pas de circulation de véhicules supplémentaires,
- Pas de nuisances sonores,
- Pas de nuisances visuelles : panneaux solaires ne dépassant pas les 3 m de hauteur,
- Pas de pollution du site : les panneaux seront disposés sur des structures fixes et n'entraîneront aucune conséquence sur la qualité des terres et des eaux.

La construction des capteurs photovoltaïques, comme tout produit industriel, a un impact sur l'environnement, essentiellement dû à la phase de fabrication qui nécessite une consommation d'énergie et l'utilisation de produits employés d'ordinaire dans l'industrie électronique. Cependant, le temps de retour énergétique est largement favorable si on considère qu'un panneau photovoltaïque (capteur et cadre en aluminium) nécessite entre un an et demi et trois ans pour produire l'énergie équivalente à ce qui a été nécessaire à sa fabrication (suivant la technologie employée et l'origine de fabrication). Au regard de sa durée de vie (> 30 ans), un tel temps de retour énergétique est négligeable.

En phase exploitation, le photovoltaïque présente l'avantage d'être non polluant, silencieux et n'entraîne aucune perturbation des milieux écologiques, si ce n'est par l'occupation de l'espace. En fin de vie, les matériaux utilisés pour la centrale photovoltaïque peuvent tous être démantelés, réutilisés ou recyclés, assurant ainsi une réversibilité totale du site.

Sur l'analyse du cycle de vie total, le photovoltaïque est nettement plus favorable que l'électricité produite par des centrales au charbon ou au gaz en termes de rejets de CO2.

Pour s'intéresser à l'analyse de l'impact environnemental d'un projet photovoltaïque, la méthodologie de l'ADEME sur l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) est un outil permettant de prendre en compte l'ensemble des étapes induites par le projet photovoltaïque.

Ainsi, lors d'une étude en 2012, les différentes sources d'impact avaient été calculées par l'ADEME et sont résumées dans le schéma ci-dessous :

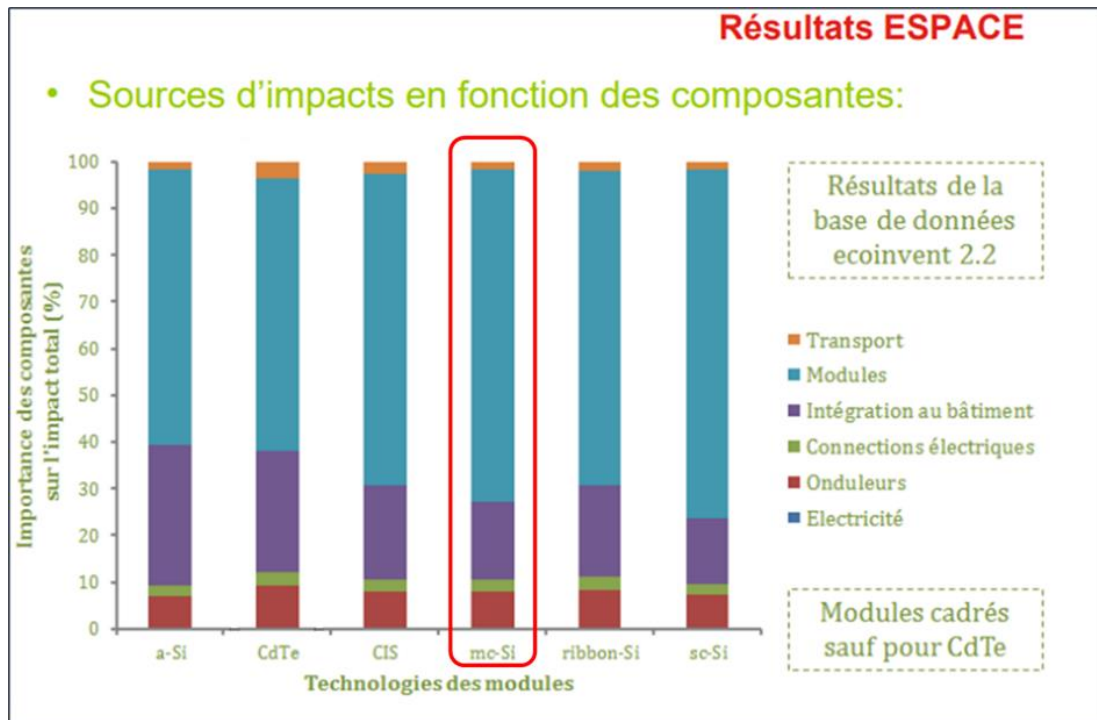


Figure 8: Sources d'impact d'un projet PV (source : ADEME)

En se basant sur ces éléments, et sur le guide méthodologique « Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'Analyse du Cycle de Vie » (ADEME, 2014), il est réaliste de prendre les hypothèses suivantes pour le calcul de l'empreinte carbone du projet de Saint-Léger sur 30 ans :

Transport	2,5 %
Modules	55 %
Système d'intégration, équipements	29 %
Connexions élec	4 %
Onduleurs	8 %
Installation/Désinstallation/Exploitation	1,5 %

Tableau 2 : Hypothèse de la répartition des sources d'impacts pour un projet PV au sol

Dans ces conditions, avec une puissance installée estimée à 7,1 MWc et en utilisant des panneaux photovoltaïques de type Silicone monocristallin (bilan carbone de 332 kg CO<sub>2</sub>/kWc selon le référentiel méthodologique de l'ADEME), la synthèse des émissions de CO<sub>2</sub> pour le projet de Saint-Léger est présentée dans le tableau ci-dessous :

Secteur	Emissions (TCO2)
Transport	107
Modules	2 357
Système d'intégration, équipements	1242
Connexions élec	171
Onduleurs	343
Installation/Désinstallation/Exploitation	64
TOTAL :	4 284

**Tableau 3 : Total des émissions de CO2 sur 30 ans pour le projet PV de Saint-Léger**

Pendant 30 ans, avec une perte de production des panneaux estimée à 0,5% par an, et un productible estimé à 1211 kWh/kWc, **la centrale photovoltaïque de Saint-Léger produit environ 232 GWh**. Dans ces conditions, les émissions de CO<sub>2</sub> ramenées au kWh d'électricité produit conduisent à une valeur de **18,45 g EqCO<sub>2</sub>/kWh** pour le projet.

En France, en 2022, hors importations (nettement émettrices de CO<sub>2</sub> en raison des moyens de production de nos voisins européens), le bilan de RTE estimait à 25 millions de tonne de CO<sub>2</sub> pour une production de 445,2 TWh (source : <https://bilan-electrique-2022.rte-france.com>), soit un mix électrique produisant 56,15 g Eq CO<sub>2</sub>/kWh.

En prenant en compte les importations d'électricité, 57 TWh en 2022 (pour des émissions moyennes du mix électrique européen de 275 g EqCO<sub>2</sub>/kWh selon l'étude PwC France et Enerpresse), le mix électrique français atteint des émissions de CO<sub>2</sub> de 73,6 g Eq CO<sub>2</sub>/kWh (37 Mt CO<sub>2</sub> pour une production de 502,2TWh).

Enfin, en considérant seulement le mix électrique européen nettement plus carboné, les émissions moyennes de la production d'électricité sont de 275 g EqCO<sub>2</sub>/kWh (selon l'étude PwC France et Enerpresse).

Bilan des émissions de CO2 et économie d'émissions de CO2	
Emission de CO2 du mix électrique français (hors importations)	56,15 g.CO2 éq/kWh
Emission de CO2 du mix électrique français (dont importations)	73,6 g.CO2 éq/kWh
Emission de CO2 du mix électrique européen	275,0 g.CO2 éq/kWh
Emission de CO2 du projet de Saint-Léger	18,45 g.CO2 éq/kWh
Economie de CO2 du projet, hors importations (par rapport au mix électrique français)	-37,71 g.CO2 éq/kWh 8 748 tonnes de CO2 évitées
Economie de CO2 du projet, dont importations (par rapport au mix électrique français)	-55,15 g.CO2 éq/kWh 12 795 tonnes de CO2 évitées
Economie de CO2 du projet (par rapport au mix électrique européen)	-256,55 g.CO2 éq/kWh 59 520 tonnes de CO2 évitées

**Tableau 4 : Bilan des émissions CO2**

# OBTON

Ainsi, pendant les 30 ans de la durée de vie minimum de la centrale, le projet de Saint Léger des Vignes permet donc **un évitement direct de :**

- **8 748 tonnes de CO<sub>2</sub>** par rapport au mix électrique français, hors importations ;
- **12795 tonnes de CO<sub>2</sub>** par rapport au mix électrique français, dont importations ;
- **59 520 tonnes de CO<sub>2</sub>** par rapport au mix électrique européen.

Ce projet photovoltaïque permet donc une **amélioration très significative de l'empreinte carbone du mix électrique** aussi bien à l'échelle française qu'europpéenne, et contribue à réduire la dépendance de la France à l'énergie nucléaire (plus de 75% de sa production électrique).

Selon l'ADEME, un panneau photovoltaïque a besoin d'environ 1 à 3 ans pour produire l'énergie nécessaire afin de compenser ce qu'il a eu besoin pour sa fabrication. Le parc photovoltaïque ayant vocation à produire pendant 30 ans minimum, le temps de retour énergétique de ce projet est donc également largement favorable.

Avis MRAE, p8:

La MRAE recommande de considérer l'ensemble des terres déclarées à la PAC comme surfaces agricoles, d'évaluer les incidences liées à cette perte et de proposer des mesures ERC adéquates. Elle recommande de joindre au dossier une étude préalable agricole.

## **Réponse n°9 :**

L'avis MRAE indique que les parcelles A 72 et 76 affectées par le Projet devraient être considérées comme étant des parcelles agricoles et ce en ne s'appuyant uniquement sur la circonstance qu'elles sont actuellement déclarées à la PAC.

Or, la déclaration d'une parcelle à la PAC ne peut suffire à elle seule comme élément déterminant pour la qualification d'une parcelle comme terre agricole.

En effet, le titre « 3.1 Les Espaces Agricoles » du Scot du Grand Nevers préconisent clairement que les documents d'urbanisme sont appelés à classer les espaces agricoles en les classant en « Zone A » en tenant compte des critères suivants :

- des parcelles déclarées à la PAC au moment de l'élaboration des documents d'urbanisme locaux ;
- de la nature des sols et de leur valeur agronomique ;
- des zonages règlementaires, d'inventaire et de gestion (ZNIEFF, ZICO Natura 2000, arrêté de protection de biotope, périmètre de captage).

En l'espèce, bien que déclarées à la PAC, les parcelles en question sont situées :

- a) Dans une zone à « *potentiel agronomique moyen* » et ce d'après la carte du potentiel agronomique des sols annexée au Scot du Grand Nevers, qui identifie les catégories suivantes :
- sol à faible potentiel agronomique,
  - sol à potentiel agronomique moyen,
  - sol à potentiel agronomique assez élevé,
  - sol à potentiel agronomique élevé,
  - sol à potentiel agronomique très élevé.
- b) A l'extérieur de toute zone règlementaire, d'inventaire et de gestion.

Par ailleurs, le PLU de Saint Léger des Vignes approuvée en 2018 classe le terrain du projet en zone UE actuellement en vigueur de la commune de Saint Leger des Vignes.

Force est donc de constater que les parcelles A 72 et 76 ne peuvent être considérées comme étant des parcelles à vocation agricole et ce, conformément aux orientations contenues dans le SCoT du Grand Nevers et du PLU en vigueur.

Avis MRAE, p9:

La MRAe recommande en particulier :

- d'approfondir et de préciser le volet agricole qui constitue une composante du projet
- de joindre la convention avec l'exploitant ou le cahier des charges définissant le rôle et les engagements de chaque partie ;
- de joindre à l'étude d'impact l'avis de la CDPENAF sur le projet.

## **Réponse n°10 :**

L'article L 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime dispose que :

« Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole font l'objet d'une étude préalable comprenant au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire.»

L'article **D 112-1-18 dudit code** définit les critères permettant de déterminer les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui doivent faire l'objet d'une EPA.

Cet article dispose que, sont soumis à EPA, les projets qui répondent aux critères cumulatifs suivants :

- i Il sont soumis à une étude d'impact de façon systématique dans les conditions prévues à l'article R. 122-2 du code de l'environnement ;
- ii leur emprise est située en tout ou partie
  - a. soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet,
  - b. soit sur une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet,
  - c. soit, en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;
- iii la surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées au paragraphe ii) qui précède, est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à **cinq hectares**.

Par arrêté pris après avis de la commission prévue aux articles L. 112-1-1, L. 112-1-2 et L. 181-10, le préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte des types de production et de leur valeur ajoutée. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés.

Ainsi, dans la mesure où la commune de Saint-Léger-des-Vignes est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme, et dès lors que l'emprise du Projet ne se situe ni sur une zone agricole, forestière ou naturelle, ni sur une zone à urbaniser, le deuxième critère posé par l'article D 112-1-18 n'est pas rempli.



# OBTON

En effet, l'emprise foncière du Projet n'affecte aucune des zones agricoles, naturelles, forestières ou à urbaniser déterminées par le Plan Local d'Urbanisme adopté par la commune de Saint-Léger-des-Vignes.

Par conséquent, le Projet n'entraîne aucun prélèvement définitif de foncier agricole.

Comme le rappelle le guide 2020 sur « L'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales solaires au sol » : « Dans le cadre du processus d'évaluation environnementale, l'avis de la CDPENAF est recueilli préalablement à l'enquête publique et joint au dossier » (d'enquête).

Avis MRAE, p10:

La MRAE recommande vivement :

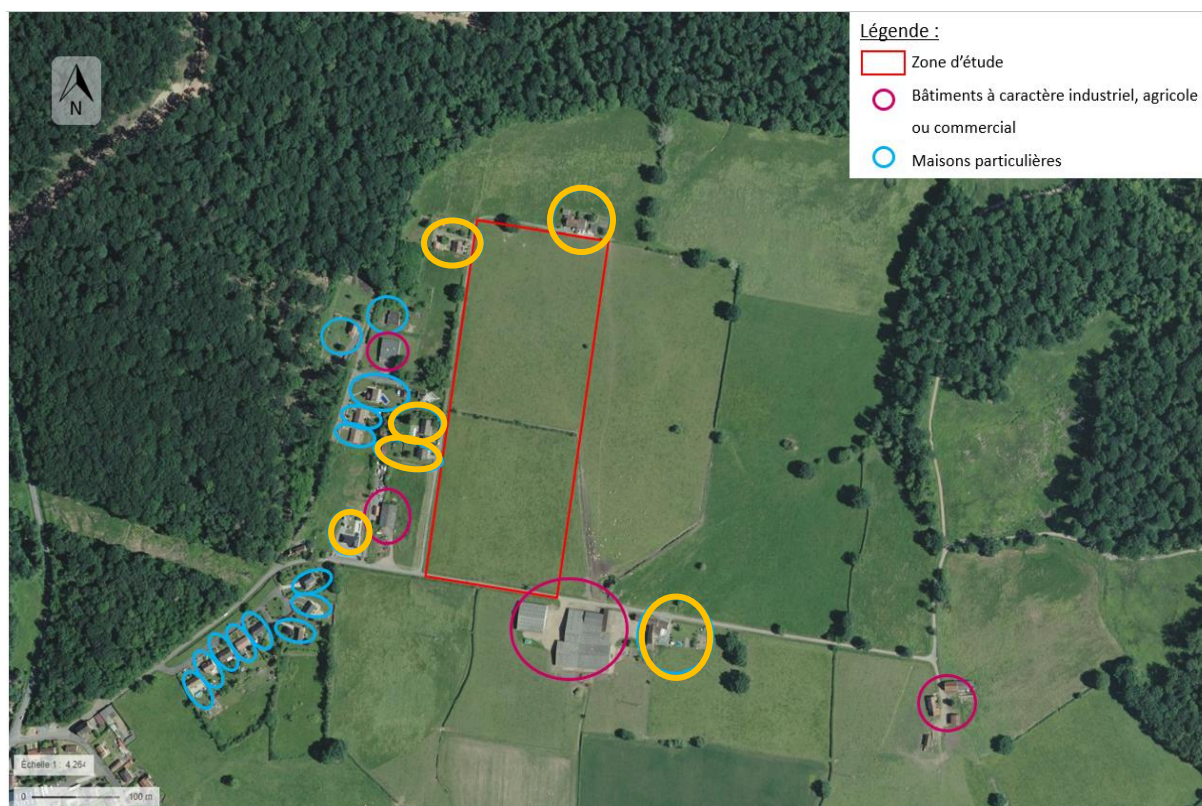
- de compléter l'état initial afin de mieux étayer la qualification des enjeux paysagers en prenant en compte l'ensemble des habitations, bâtiments et axes routiers compris dans l'aire d'étude rapprochée ;
- de renforcer l'analyse des incidences du projet sur le paysage et de proposer les mesures ERc adaptées afin d'apporter l'assurance d'un niveau suffisant d'insertion du projet dans son environnement paysager ;
- de produire un engagement ferme du pétitionnaire sur la création, dans l'emprise du projet, d'un masque paysager proportionné aux impacts réels identifiés ;

## **Réponse n°11 :**

Comme cela a été expliqué au niveau de la réponse n°2, seules quelques habitations isolées sont présentes au sud, au nord et à l'ouest du projet.

Parmi ces habitations, la perception du projet concernera essentiellement celles situées en première ligne (en orange sur la carte ci-dessous), en bordure de l'emprise d'implantation du parc photovoltaïque.

Les autres habitations sont plus en retrait, avec une perception masquée par la végétation et les constructions existantes.



# OBTON

Les axes routiers pouvant avoir une vision du projet sont

- Chemin de « Chaume au Sablé » en limite nord
- Chemin de « Chaume au Sablé » en limite ouest
- Chemin « de la Corne » en limite sud

Il s'agit de chemins très peu fréquentés, desservant seulement quelques habitations.

Les autres constructions situées à proximité du projet et pouvant avoir une perception du parc photovoltaïque sont

- 2 bâtiments industriels à environ 50 m à l'ouest du projet
- 1 exploitation agricole à environ 400 m au sud-est au sud

Ainsi, comme nous l'avons détaillé à la réponse n°2, une haie paysagère arbustive d'environ 2,5 m de haut sera implantée le long de la clôture, au nord et à l'ouest, assurant une occultation du parc photovoltaïque.

La seule perception restante sera au niveau de la ferme située en limite sud du projet, dont les habitants sont les propriétaires du foncier de l'emprise du projet et l'exploitant agricole des parcelles.

Avis MRAE, p10:

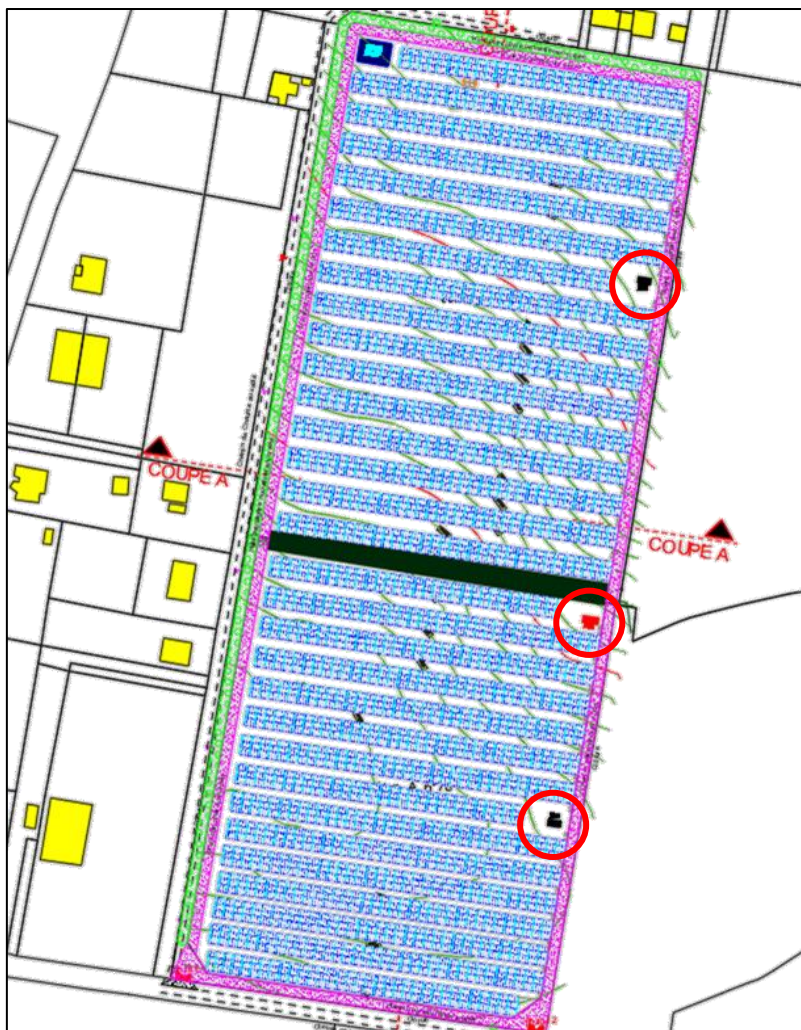
La MRAe recommande de compléter l'analyse de l'incidence sonore du projet et de prévoir des mesures ERC le cas échéant

## Réponse n°12 :

Un parc solaire, en tant qu'installation fixe, émet peu de bruit et ne produit ni poussière ni vibrations. La seule source sonore présente est celle des ventilations des locaux techniques. Les deux ventilateurs présents sur les postes de transformation sont régulièrement activés et peuvent être source de bruit. Le poste de transformation le plus proche est situé à 100 m de la première habitation. Le premier ventilateur, positionné face Nord du poste de transformation, s'enclenche à partir d'une température intérieure de 20 à 25 °C. Ce ventilateur est quasiment toujours actif. Du fait de son positionnement éloigné de tout obstacle, il existe une diffusion du bruit qui est perceptible dans un rayon de 10 à 15 mètres autour des postes de transformation.

Le deuxième ventilateur, positionné face Sud des postes de transformation, s'enclenche à une température inférieure de 30°C. Ce deuxième ventilateur fonctionne généralement en milieu de journée, lorsque la production du parc est au maximum. L'émission sonore de ce ventilateur est perceptible dans un rayon de 30 mètres maximum autour du poste.

Compte tenu de ces éléments et du secteur d'implantation des postes électriques, l'impact sur le voisinage peut être considéré comme nul.



## **Conclusion :**

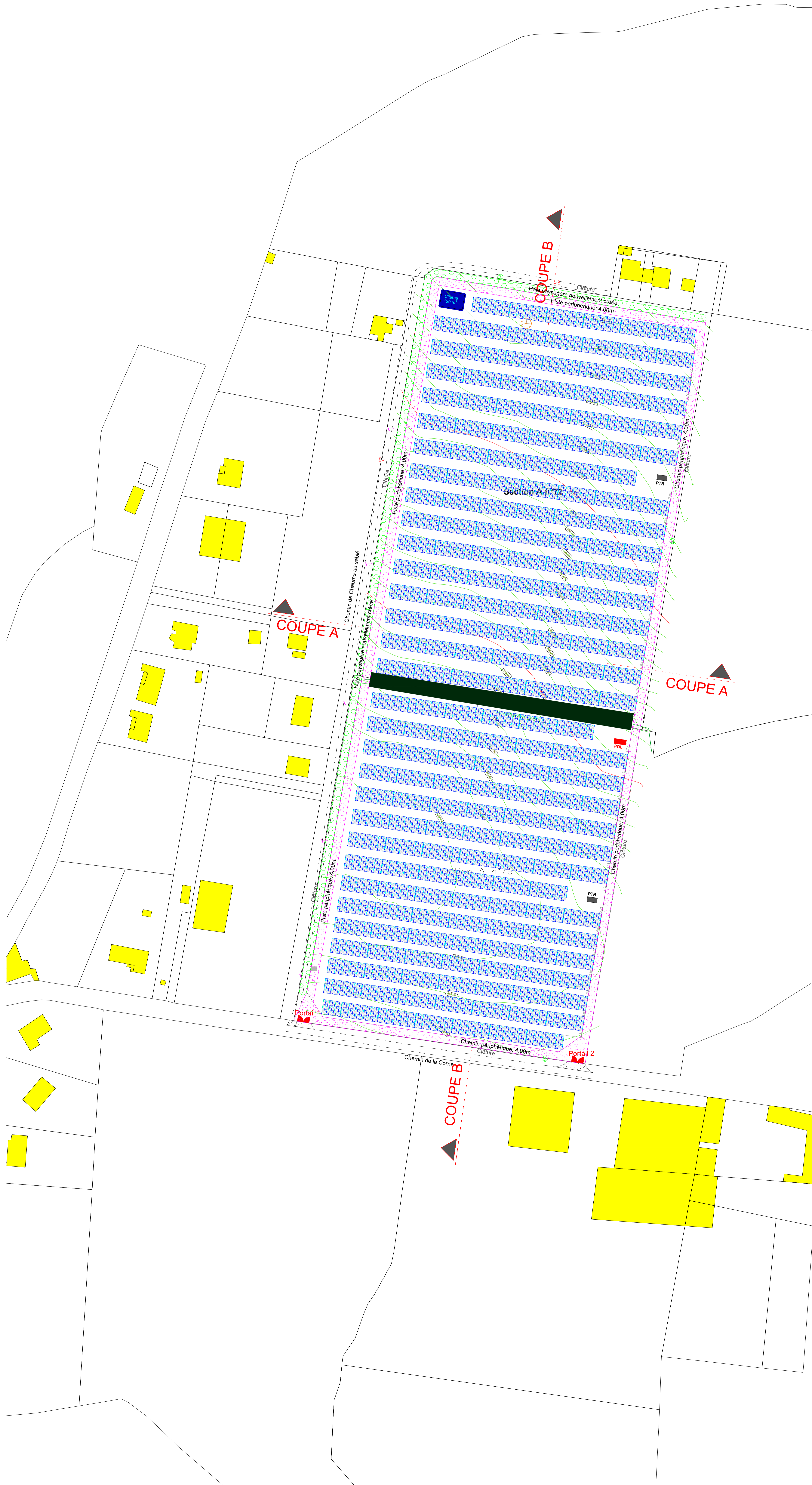
Le projet de centrale photovoltaïque au sol de Saint Léger des Vignes tel que définit dans son étude et dans le présent document permet de mettre en évidence que cette installation permettra la production d'énergie renouvelable répondant ainsi aux objectifs visant à favoriser la transition énergétique d'une part ; s'inscrivant notamment dans la stratégie bas carbone, et la programmation pluriannuelle de l'énergie d'autre part ; mais aussi dans les orientations du SRADDET de la région Bourgogne Franche Comté.

La présente réponse permet de mettre en avant l'évolution du projet notamment par la prise en compte :

- De la mise en place de haie arbustive qui pourra être implantée sur le côté Est et Nord de la zone du projet,
- De l'analyse et la méthodologie utiliser par la société OBTON lors de la recherche de site ainsi que sur la recherche de sites alternatifs,
- De préciser que les différents documents tels que le PLU et le SCOT ont été analysé et qu'au regard de la réglementation en vigueur, la seule considération de la déclaration PAC des parcelles projetées ne peut être retenue,
- L'adaptation et le design du projet permet de diminuer les impacts notamment paysager vis-à-vis des habitations les plus proches,
- De l'analyse du cycle de vie du projet vis-à-vis du calcul du bilan carbone sur la durée d'exploitation de la centrale photovoltaïque.

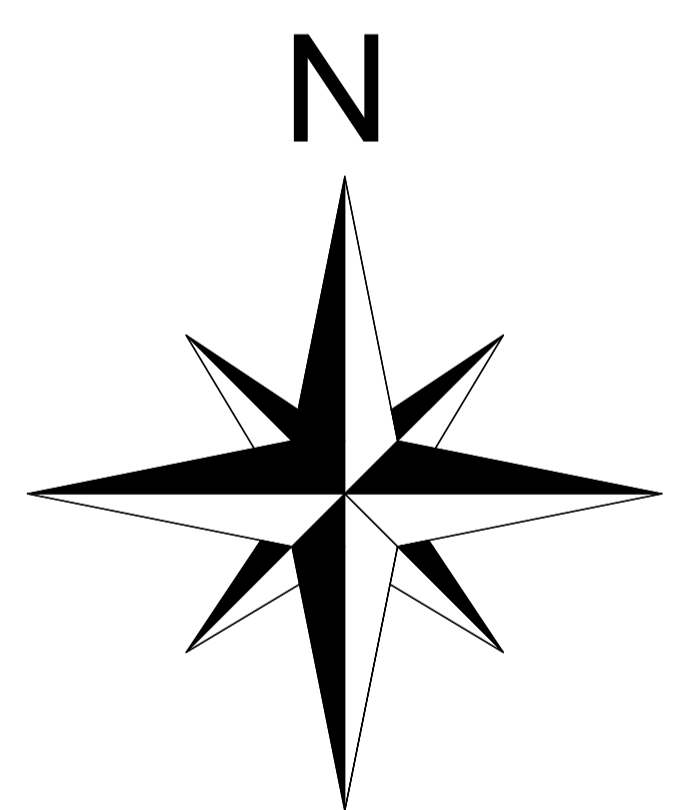






**LEGENDE:**

- Poste de livraison
- Locaux techniques
- tables fixes
- Piste intérieure 4 m
- bache à incendie de 120 m3
- Côture d'enceinte rigide d'une hauteur de 1,6 m
- Portails largeur de 5 m gris anthracite type RAL 7016



<b>MAITRE D'OUVRAGE:</b> SP13 CORUSCANT 75, rue Saint-Lazare 75009 Paris																	
<b>Projet de centrale photovoltaïque au sol          SAINT LEGER DES VIGNES (58)</b>																	
<b>PLAN DE MASSE GENERAL</b> <span style="float: right;">Ech: 1/1000°</span>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> ESQ</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> APS</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> APD <span style="font-size: small;">avril 2022</span></li> <li><input checked="" type="checkbox"/> PRO</li> <li><input type="checkbox"/> ACT</li> <li><input type="checkbox"/> VISA</li> <li><input type="checkbox"/> DET</li> <li><input type="checkbox"/> AOR</li> </ul> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>Sept 2023</p> <p>PERMIS DE CONSTRUIRE</p> <p><b>PC</b></p> </div>	<p><b>Architecte D.P.L.G. Mandataire</b></p> <p><b>Boris CASANOVA</b>          9 Lotissement Serra          Hubac de L'escride          83210 BELCANTIER          Tel: 06 28 34 45 15          Fax: 04 94 28 11 38</p> <hr/> <p>Tampon:  Signature: _____</p>																
Dessiné par: Juan Ramos																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Dates:</th> <th>Modifications:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Dates:	Modifications:															
Dates:	Modifications:																

**Note :**  
 Le plan d'implantation des panneaux photovoltaïques a été réalisé par l'équipe technique d'OBTON







**fondasol**

## **Saint-Léger-des-Vignes (58) Etude géotechnique G2 AVP**

---

**Rapport n° PR.63GT.23.0115 – Pièce n°001 – 1<sup>ère</sup> diffusion - 05/10/2023**

**SP13 CORUSCANT**

**Construction d'une centrale solaire**

**AGENCE DE CLERMONT-FERRAND**

84 rue Pierre Estienne  
63 000 – Clermont-Ferrand

☎ 04.73.90.10.51  
✉ [clermont@groupefondasol.com](mailto:clermont@groupefondasol.com)

## SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages *	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	05/10/2023	21	1 <sup>ère</sup> diffusion	J. Péronnet	R. Rondeau
A					
B					
C					

REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C
1	X				41					81				
2	X				42					82				
3	X				43					83				
4	X				44					84				
5	X				45					85				
6	X				46					86				
7	X				47					87				
8	X				48					88				
9	X				49					89				
10	X				50					90				
11	X				51					91				
12	X				52					92				
13	X				53					93				
14	X				54					94				
15	X				55					95				
16	X				56					96				
17	X				57					97				
18	X				58					98				
19	X				59					99				
20	X				60					100				
21	X				61					101				
22					62					102				
23					63					103				
24					64					104				
25					65					105				
26					66					106				
27					67					107				
28					68					108				
29					69					109				
30					70					110				
31					71					111				
32					72					112				
33					73					113				
34					74					114				
35					75					115				
36					76					116				
37					77					117				
38					78					118				
39					79					119				
40					80					120				

\* nombre de pages hors annexes

# SOMMAIRE

<b>A.</b>	<b>Présentation de notre mission</b>	<b>5</b>
A.1.	Eléments du contrat	5
A.2.	Mission selon la norme NF P94-500	5
A.3.	Documents à notre disposition pour cette étude	5
A.4.	Description du projet	6
A.5.	Programme d'investigations	7
<b>B.</b>	<b>Caractéristiques générales du site</b>	<b>9</b>
B.1.	Résultats de l'enquête documentaire	9
B.2.	Description générale	10
<b>C.</b>	<b>Résultats des investigations</b>	<b>12</b>
C.1.	Lithologie	12
C.2.	Données géomécaniques	12
C.3.	Analyses d'agressivité des sols vis-à-vis du béton et de l'acier	12
C.4.	Niveaux d'eau	13
<b>D.</b>	<b>Principes de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques</b>	<b>14</b>
D.1.	Contraintes spécifiques du site / identification des aléas géotechniques majeurs	14
D.2.	Données liées au risque sismique	14
D.3.	Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet	14
D.4.	Modes de fondations envisageables	15
D.5.	Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) et dispositions particulières vis-à-vis des avoisinants	15
<b>E.</b>	<b>Études des fondations superficielles</b>	<b>16</b>
E.1.	Type et niveaux d'assise des fondations	16
E.2.	Modèle et hypothèses géotechniques	16
E.3.	Exemples de calcul pour quelques fondations types - Première approche des tassements	17
E.4.	Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution	17
<b>F.</b>	<b>Étude des fondations profondes par pieux</b>	<b>19</b>
F.1.	Type et caractéristiques de pieux	19
F.2.	Modèle et hypothèses géotechniques	19
F.3.	Résultat de l'ébauche dimensionnelle sous charge verticale	19
F.4.	Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution	20
<b>G.</b>	<b>Conclusions – suites à donner</b>	<b>21</b>
G.1.	Projet des ouvrages géotechnique phase AVP et aléas identifiés	21
G.2.	Données d'entrée nécessaires pour la mission G2 PRO	21
G.3.	Enchaînement des missions normalisées	21

## **ANNEXES**

- 1. Conditions Générales de service – 3 pages**
- 2. Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (NF P94-500) – 1 page**
- 3. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) – 1 page**
- 4. Résultats des investigations in situ – 12 pages**
- 5. Résultats des essais de laboratoire – 15 pages**

# A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

## A.1. Eléments du contrat

Maître d’Ouvrage : SPI3 Coruscant

Devis : SQ.63GT.23.07.035

Commande en date du 27/07/2023.

## A.2. Mission selon la norme NF P94-500

Missions : Etude géotechnique G2 AVP selon la norme NF P94-500 (Missions d’Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013).

Objectifs définis dans notre devis :

- l’étude préliminaire du site ;
- le suivi et l’analyse des résultats des investigations ;
- la synthèse du contexte géologique et géomécanique du site et l’analyse de son influence sur le projet ;
- la caractérisation de l’agressivité du sol vis-à-vis des aciers et des bétons ;
- l’approche de la Zone d’Influence Géotechnique (ZIG) ;
- les principes d’adaptation au site ;
- les hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages géotechniques ;
- l’ébauche dimensionnelle géotechnique des éléments de fondation.

Remarque importante :

L’objet de l’étude géotechnique n’est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes, ni de définir les filières d’évacuation des déblais. Le cas échéant, le service Environnement de FONDASOL est disponible pour établir un devis de diagnostic environnemental.

## A.3. Documents à notre disposition pour cette étude

### A.3.1. Documents préalables

Nous avons disposé pour cette étude des documents suivants :

N°	Document	Émetteur	Référence	Ind	Date Emission
[1]	Plans de situation du projet	OBTON	PC1 – Plan de situation	-	24/06/2022
[2]	Plan de masse du projet	CASANOVA architecte	PC2 – Plan de masse	-	-
[3]	Coupes du projet	CASANOVA architecte	PC3 – Plan de coupes	-	-

### A.3.2. Autres sources d'information

Notre étude s'est également basée sur les sources d'information suivantes :

- la carte IGN du secteur ;
- les données du BRGM ;
- la carte géologique du secteur ;
- les vues aériennes actuelles et anciennes du secteur disponibles sur [geoportail.gouv.fr](http://geoportail.gouv.fr) et sur [remonterletemps.ign.fr](http://remonterletemps.ign.fr).

### A.3.3. Données manquantes

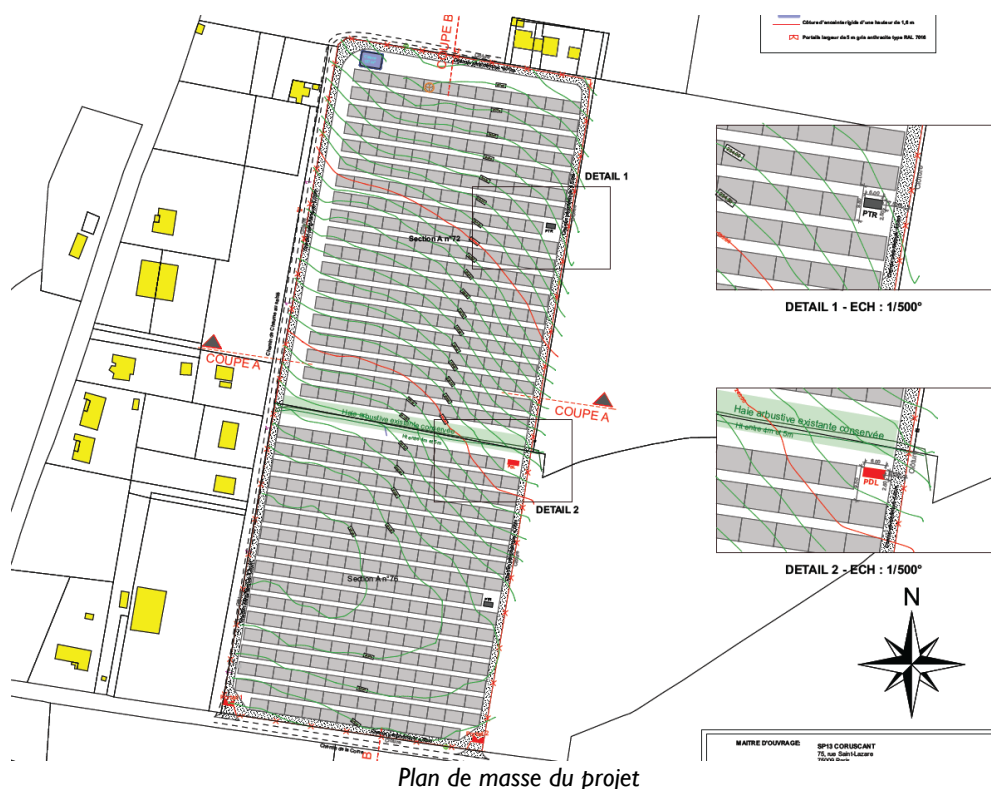
Les éléments suivants ne nous ont pas été fournis :

- descentes de charges ;
- tassements absolus et différentiels admissibles ;
- catégorie d'importance du projet vis-à-vis du risque sismique ;
- niveau bas du projet.

## A.4. Description du projet

### A.4.1. Caractéristiques générales du projet et des ouvrages

Le projet prévoit la construction d'un parc solaire de 5.9 ha sur la commune de Saint-Léger-des-Vignes (58).







## A.5.2. Essais en laboratoire

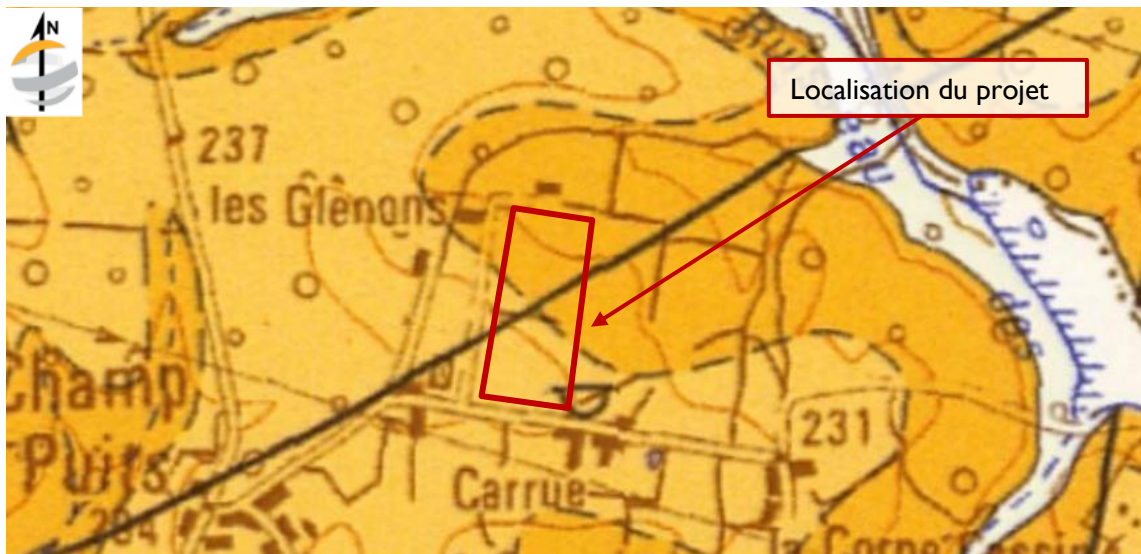
Des essais ont été réalisés au laboratoire dans le but de définir la classe d'agressivité des sols sur le béton et sur les aciers.

# B. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

## B.1. Résultats de l'enquête documentaire

### B.1.1. Contexte géologique général

D'après la carte géologique de Decize et sa notice associée, les terrains du site seraient constitués d'altérations marneuses bariolées à lits grésido-dolimitiques et localement gypsifères.



Extrait de la carte géologique de Decize – infoterre.brgm.fr

### B.1.2. Risques naturels connus

#### B.1.2.1. Synthèse des risques recensés

Risque	Aléa / sensibilité	Document réglementaire et date de prescription
Inondations	Aucun PPRi approuvé sur la commune	
Remontées de nappe	Terrain a priori situé hors zone potentiellement sujette aux débordements de nappe ou aux inondations de caves (fiabilité faible)	
Retrait-gonflement des sols argileux	Aléa faible	Arrêté 22 juillet 2020
Cavités	Pas de cavité recensée à moins de 500 m du projet	
Mouvement de terrain	Pas de mouvement de terrain recensé à moins de 500 m du projet	
Risque sismique	Zone de sismicité I (aléa très faible)	Décret n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010
Pollution	Pas d'odeur particulière détectée. <i>Nota : L'étude géotechnique ne constitue pas une étude environnementale.</i>	

Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet tient compte de l'intégralité des prescriptions liées aux risques répertoriés, y compris non géotechniques.

### B.1.2.2. Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle publiés pour la commune

Code National CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le journal officiel du	Risque	Commune
NOR19821130	06/11/1982	10/11/1982	30/11/1982	02/12/1982	Inondations et/ou Coulées de Boue	SAINT-LEGER-DES-VIGNES
NOR19821130	06/11/1982	10/11/1982	30/11/1982	02/12/1982	Tempête	SAINT-LEGER-DES-VIGNES
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	Inondations et/ou Coulées de Boue	SAINT-LEGER-DES-VIGNES
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999	Mouvement de Terrain	SAINT-LEGER-DES-VIGNES
INTE0300789A	05/12/2003	08/12/2003	19/12/2003	20/12/2003	Inondations et/ou Coulées de Boue	SAINT-LEGER-DES-VIGNES
IOCE0831273A	03/11/2008	04/11/2008	24/12/2008	31/12/2008	Inondations et/ou Coulées de Boue	SAINT-LEGER-DES-VIGNES
INTE1917051A	01/07/2018	31/12/2018	18/06/2019	17/07/2019	Sécheresse	SAINT-LEGER-DES-VIGNES
INTE2010312A	01/07/2019	30/09/2019	29/04/2020	12/06/2020	Sécheresse	SAINT-LEGER-DES-VIGNES

Liste des arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle (source : Georisques)

### B.1.3. Eléments d'historique

L'analyse des photographies aériennes et historiques ne révèle la présence d'aucun ouvrage antérieur sur le site.

## B.2. Description générale

### B.2.1. Situation et topographie

Situation du terrain :

- adresse du site : chemin de Chaume aux Sables – Saint-Léger-des-Vignes
- parcelle cadastrale : A72 et A76
- superficie du terrain : 5.59 ha.

Topographie :

- altitude du site selon la carte IGN du secteur : compris entre 231 et 243 m NGF ;
- au droit de l'emprise du projet, l'altimétrie de nos points de sondage varie entre les cotes 231.7 NGF et 243.4 NGF, soit un dénivelé de 11.7 m ;
- le site présente une butte d'environ 12 m de hauteur dont le sommet est situé au milieu de la parcelle A76. Les pentes de cette butte sont de l'ordre de 3 à 10%.



# C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

## C.1. Lithologie

Les sondages ont permis de mettre en évidence sous un horizon de terre végétale d'environ 10 cm la présence de formations argilo-sableuses voire de sables limoneux gris ocre rouge jusqu'à la base de nos investigations. Il est possible que cette formation renferme ponctuellement des horizons plus graveleux à blocs.

## C.2. Données géomécaniques

Les caractéristiques mécaniques des sols ont été mesurées in situ à partir des essais pressiométriques et pénétrométriques. Elles sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

N°	Formation	Pression limite nette $p_{LM}^*$ (MPa)				Module pressiométrique $E_M$ (MPa)				Nb valeurs
		Min	Max	Moyenne (*)	Ecart-type	Min	Max	Moyenne (*)	Ecart-type	
I	Argiles sableuses	0.75	1.19	0.89	0.17	9.0	21.0	14.5	4.4	5

(\*) Moyenne arithmétique

N°	Formation	Résistances de pointe $q_d$ (MPa)			Points particuliers
		Min	Max	Moyenne (*)	
I	Argiles sableuses	I	27 (valeur de pics)	4	Aucune distinction n'est possible entre les formations argilo-sableuses et la terre végétale Les pics de résistances de pointe peuvent signer la présence d'horizons plus graveleux à blocs

(\*) Moyenne arithmétique

## C.3. Analyses d'agressivité des sols vis-à-vis du béton et de l'acier

L'agressivité des sols vis-à-vis du béton a été évaluée selon la norme NF EN 206 (2014) tandis que celle des aciers a été évaluée selon la norme DIN 50929.

Dans le cadre du projet étudié, les ouvrages en béton et/ou en acier seront en contact avec le sol uniquement.

Les résultats complets figurent en annexe.

**Pour la définition des formulations des bétons constitutifs des ouvrages enterrés du projet, nous retiendrons donc une classe d'agressivité chimique inférieur à XA I.**

Dans le cadre de notre étude, nous nous limiterons à l'évaluation de la classe d'agressivité chimique XA<sub>i</sub>. Les autres classes d'exposition (XC<sub>i</sub>, XS<sub>i</sub>, XD<sub>i</sub>, XF<sub>i</sub>) seront à évaluer par le maître d'œuvre.

#### C.4. Niveaux d'eau

Lors de notre intervention, aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée jusqu'aux profondeurs atteintes par les sondages.

L'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

# D. PRINCIPES DE CONSTRUCTION ENVISAGEABLES POUR LES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

## D.1. Contraintes spécifiques du site / identification des aléas géotechniques majeurs

Aucun aléa spécifique n'a été mise en évidence, excepté la présence localisée au sein des horizons argilo-sableux de niveau plus graveleux.

## D.2. Données liées au risque sismique

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010 deux décrets relatifs au nouveau zonage sismique national et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8. Il s'agit des documents suivants :

- Décret n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Décret n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- Arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

Compte-tenu de la catégorie d'importance des ouvrages (I) et de la zone de sismicité (I), l'effet d'un séisme ainsi que le risque de liquéfaction ne seront pas à considérer sauf exigence particulière du maître d'ouvrage.

## D.3. Travaux d'adaptation du site pour accueillir le projet

### D.3.1. Conditions générales de terrassements

D'une façon générale, l'entreprise devra adapter sa méthodologie d'exécution des travaux (terrassement, compactage, ...) afin d'assurer l'assainissement et la portance des plateformes et d'éviter de générer des désordres dans les avoisinants pouvant être influencés par les travaux.

Des difficultés de circulation des engins de chantier sont à prévoir en période de pluie notamment. Une amélioration de la plate-forme par cloutage et/ou la réalisation d'une couche (de forme) granulaire pourra être nécessaire à la traficabilité.

Les terrassements seront exécutés en dehors des périodes de pluie.

Les terrassements pourront être majoritairement réalisés à la pelle mécanique.

En cas d'évacuation de matériaux hors du site, il conviendra de définir le type de filière adapté, à partir d'une étude environnementale spécifique.

#### D.4. Modes de fondations envisageables

Compte-tenu du contexte géotechnique et du projet, les solutions de fondations envisageables sont les suivantes :

- fondations superficielles isolées ancrées dans les formations argilo-sableuses ;
- fondations profondes de type pieux métalliques battus, ancrées dans les argiles sableuses.

#### D.5. Première approche de la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG) et dispositions particulières vis-à-vis des avoisinants

La ZIG est le volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement de terrain, et l'environnement. La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain.

Au stade AVP actuel, il s'agit d'une délimitation en première approche, dans le but notamment de définir si des ouvrages existants à proximité du projet peuvent être impactés.

La Zone d'Influence Géotechnique définie en première approche s'étend sur une distance horizontale de 5 m autour des ouvrages et aménagement projetés.

En première approche seul le chemin de Chaume aux Sables et ses éventuels réseaux associés peuvent être compris dans la ZIG.

La définition des dispositions particulières pour garantir la stabilité des avoisinants relèvent de la phase PRO.

Ces points impliquent notamment :

- Un levé topographique de l'intégralité de la ZIG,
- Les reconnaissances et description précises des structures et fondations des ouvrages situés dans l'emprise de la ZIG, ainsi que leur diagnostic structurel (descentes de charges, déplacements limites admissibles, sensibilité aux vibrations, ...)

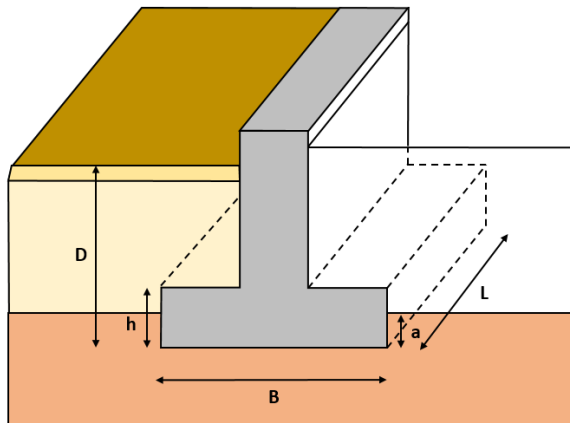
Ces éléments devront être disponibles pour la réalisation de la mission G2 PRO.



# E. ÉTUDES DES FONDATIONS SUPERFICIELLES

## E.1. Type et niveaux d'assise des fondations

Le schéma suivant rappelle la terminologie utilisée pour définir les fondations superficielles.



B : Largeur de la fondation. Dans le cas de fondation circulaire, B représente le diamètre.

L : Longueur de la semelle. Pour une semelle filante  $L \gg B$ .

h : Hauteur de la semelle

D : Encastrement de la fondation correspondant à la profondeur minimale (intérieure ou extérieure) par rapport au terrain fini

a : Ancrage dans l'horizon de fondation

Compte tenu de la nature du projet et du contexte géotechnique du site, on pourra fonder les ombrières sur des fondations superficielles isolées en respectant les conditions suivantes :

- ancrage minimum de 0.3 m dans les argiles sableuses ;
- encastrement minimal de 0.7 m / TA (Terrain Actuel).

Une profondeur de mise hors gel minimale par rapport au niveau fini extérieur de 0.7 m est à prendre en compte pour les fondations pouvant être impactées.

## E.2. Modèle et hypothèses géotechniques

Le modèle géotechnique et l'ébauche dimensionnelle présentés ci-après sont établis vis-à-vis des sollicitations statiques et sous charges verticales centrées.

### E.2.1. Modèle géotechnique pour les fondations

Au stade de l'avant-projet, nous avons retenu pour l'ébauche dimensionnelle des fondations, le modèle géotechnique et les valeurs caractéristiques pressiométriques suivantes :

Nature du sol	Prof. approximative de la base (m/TA)	$p_{LM}^*$ (MPa)	$E_M$ (MPa)	$\alpha$	Classe de sol (NF P94-261)
Argiles sableuses	$\geq 6.0$	0.7	9	0.66	Argiles et limons

$\alpha$  : coefficient rhéologique du sol considéré

TA : niveau du terrain actuel

Classe de sol : catégorie conventionnelle de sol selon NF P94-261- tableau A.2.1.

### E.2.2. Contraintes de calcul pour les fondations

Pour une fondation superficielle telle que définie ci-avant, les contraintes de calcul peuvent être déterminées par la méthode pressiométrique (cf. NF P94-261) à partir de la pression limite nette équivalente  $p_{le}^*$  calculée sous la base de la fondation et du facteur de portance  $k_p$ .

En prenons en compte les résultats des essais pressiométriques et pénétrométriques, nous pouvons retenir la contrainte de calcul suivante :

$$q'_{ELS} = 0.15 i_{\delta} i_{\beta} \text{ (en MPa)}$$

$$q'_{ELU} = 0.25 i_{\delta} i_{\beta} \text{ (en MPa)}$$

Ces contraintes de calculs s'entendent pour des fonds de fouilles sains et non remaniés.

### E.3. Exemples de calcul pour quelques fondations types - Première approche des tassements

Dans le cadre de la phase AVP de la mission G2, nous nous limiterons à la reprise des charges verticales centrées ; la stabilité au glissement et à l'excentrement des charges devra être étudiée en phase PRO.

L'application de la contrainte de calcul aux ELS déterminée ci-avant, conduit pour quelques charges types aux dimensions de fondation et aux tassements associés suivants :

Type de semelles	Semelles isolées	
Charge ELS	54 kN	150 kN
Dimensions	0.6 x 0.6 m	1.0 x 1.0 m
Ordre de grandeur du tassement (cm)	0.4	0.5

En admettant comme hypothèses des valeurs seuils admissibles de 2 cm pour le tassement total et de 1 cm pour le tassement différentiel, les valeurs de tassements estimées ici sont a priori acceptables, sous réserve de l'appréciation du Bureau d'études structures.

### E.4. Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution

L'étude détaillée des principes d'exécution relève de la phase PRO de l'étude géotechnique de conception G2. Nous nous limiterons dans le cadre de la phase AVP à lister les principes généraux.

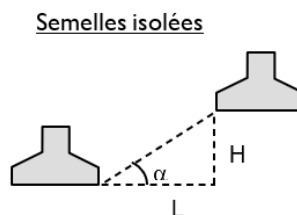
Les fondations superficielles doivent être implantées de façon à ne pas exercer d'actions préjudiciables à la bonne tenue des fondations, ouvrages d'infrastructure, réseaux, fouilles et talus voisins.

#### E.4.1. Dimensions minimales - Dispositions en cas de niveaux décalés

Les fondations auront une largeur minimale B de 0.60 m pour des appuis isolés.

La hauteur des semelles ne doit pas être inférieure à 0.2 m.

En cas de niveaux d'assise décalés entre fondations voisines, on limitera les redans ou le décalage d'assise entre fondations en respectant les schémas suivants :



$$\tan \alpha = \frac{H}{L} \leq 2/3$$

*Schéma de principe de la règle relative aux fondations posées à différents niveaux*

#### E.4.2. Conditions de réalisation des fondations

Les terrassements des fondations superficielles pourront se faire avec un engin de terrassement puissant traditionnel (pelle hydraulique, par exemple).

L'étude détaillée des sujétions d'exécution relève de la phase PRO de la mission G2 ; et il faudra notamment tenir de la stabilité paroi des fouilles en présence de matériaux pouvant être boullants.

# F. ÉTUDE DES FONDATIONS PROFONDES PAR PIEUX

## F.1. Type et caractéristiques de pieux

Pour la réalisation des tables photovoltaïques, il peut être envisagé la réalisation de pieux métalliques battus, pieu BAO (de classe 5 et de catégorie I3 selon la norme NF P94-262) d'une longueur de 2.0 m. Ce pieu sera un profilé de type C avec les sections connus suivantes :

- A = 90 mm (1<sup>ère</sup> dimension transversale) ;
- B = 46 mm (2<sup>ème</sup> dimension transversale) ;
- Ps : 27 cm (périmètre frottant de calcul) ;
- Ab = 41 cm<sup>2</sup> (section de la pointe de calcul).

## F.2. Modèle et hypothèses géotechniques

Dans le cadre de la phase AVP, nous nous limiterons à la reprise des charges verticales centrées ; la prise en compte d'efforts horizontaux devra être étudiée en G2 phase PRO.

A noter que pour un entraxe inférieur à 3 diamètres (effet de groupe), une minoration de la portance sera à prévoir conformément à l'annexe J de la norme NF P 94-262.

Le modèle géotechnique retenu au stade de l'avant-projet est le suivant :

Couche	Cote de la base (m/TF et TA)	Classe de sol (NF P94-262)	$p_{LM}^*$ (MPa)	$E_M$ (MPa)	$\alpha$	$q_s$ (kPa)
Terrain négligé	0.8	Argiles et limons	-	-	-	0
Argiles sableuses	$\geq 6.0$	Argiles et limons	0.7	8	0.66	46

## F.3. Résultat de l'ébauche dimensionnelle sous charge verticale

On utilise la procédure « modèle de terrain » et la méthode pressiométrique.

Au stade de l'ébauche dimensionnelle, nous présentons ci-après, les valeurs de capacité portante (en compression et en traction) pour un pieux métalliques battus selon les dimensions définies tel que défini au § F.1. pour un ancrage de 1.0 m dans les argiles sableuses et une longueur de 2.0 m :

ÉTAT LIMITE		PORTANCE (COMPRESSION)		RÉSISTANCE DE TRACTION	
ELS	CARACTÉRISTIQUES	$R_{C;cr;d} =$	9 kN	$R_{T;cr;d} =$	-5 kN
	QUASI-PERMANENTS	$R_{C;cr;d} =$	8 kN	$R_{T;cr;d} =$	-4 kN
ELU	FONDAMENTAUX	$R_{C;d} =$	11 kN	$R_{T;d} =$	-7 kN
	SISMQUES	$R_{C;d} =$	11 kN	$R_{T;d} =$	-7 kN
	ACCIDENTELS	$R_{C;d} =$	12 kN	$R_{T;d} =$	-8 kN

L'étude des pieux vis-à-vis des efforts transversaux (efforts horizontaux et/ou moments) sera réalisée en phase PRO de la mission G2.

#### F.4. Première approche des dispositions constructives et des sujétions d'exécution

L'étude détaillée des principes d'exécution relève de la phase PRO de l'étude géotechnique de conception G2. Nous nous limiterons dans le cadre de la phase AVP à lister les principes généraux.

Les résultats d'analyses d'agressivité des aciers sont en annexe du présent rapport.

L'entreprise devra mettre en œuvre les moyens nécessaires et suffisants pour réaliser les pieux permettant de répondre aux objectifs du projet. On tiendra compte notamment la présence possible d'horizons plus graveleux à blocs au sein des argiles sableuses pouvant impacter les conditions de battage des pieux.

La longueur réelle des pieux devra être adaptée lors de l'exécution en fonction des variations des horizons, notamment en fonction de la profondeur du toit de la couche d'ancrage, de manière à respecter les critères d'ancrage minimum retenus dans les calculs.

Des essais d'arrachement devront être réalisés au commencement du chantier pour valider le système de fondation par pieux métalliques battus.

# G. CONCLUSIONS – SUITES A DONNER

## G.1. Projet des ouvrages géotechnique phase AVP et aléas identifiés

Le site se caractérise par la présence de formations argilo-sableuses, contenant localement des horizons plus graveleux

Pour permettre la réalisation du projet, il est proposé de fonder les ouvrages soit sur fondations superficielles isolées soit sur pieux métalliques battus.

## G.2. Données d'entrée nécessaires pour la mission G2 PRO

Devront nous être transmis avec l'ordre de service de démarrage de la mission G2 PRO :

- mise à jour des plans du projet ;
- définition du système de fondation ;
- confirmation des catégories géotechniques suivant l'Eurocode 7 et des catégories d'importance vis-à-vis du risque sismique ;
- combinaisons suivant les Eurocodes des descentes de charges aux états limites ;
- seuils de déformations admissibles ;
- levés topographiques complémentaires ;

## G.3. Enchaînement des missions normalisées

**Le présent rapport conclut la phase AVP de la mission d'étude géotechnique de conception G2 confiée à Fondasol.**

Les calculs et valeurs dimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et **ne constituent pas un dimensionnement du projet.**

Selon la norme NF P94-500, cette phase est insuffisante pour consulter les entreprises ; elle doit être suivie des phases PRO de prédimensionnement des ouvrages géotechniques, et DCE/ACT visant notamment à vérifier avant l'envoi du DCE aux entreprises, que les préconisations de l'étude G2 sont bien prises en compte dans les paragraphes du CCTP relatifs aux ouvrages géotechniques.

Il conviendra également de missionner un géotechnicien pour la supervision d'exécution des travaux géotechniques dans le cadre d'une mission G4. L'étude et le suivi d'exécution de ces travaux est à confier à l'entreprise dans le cadre d'une mission G3.

A la date de rédaction du présent rapport la phase PRO de la mission G2 a été confiée à FONDASOL.

Fondasol est à la disposition du client pour réaliser les phases DCE/ACT de la mission G2 et la mission G4.



# ANNEXES

# I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

## - 3 PAGES

### I. Formation du Contrat

Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contradictoires. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client ou dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. À ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

### 2. Entrée en vigueur

Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

### 3. Prix

Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour tous les six (6) mois par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant le dernier indice publié à la date d'émission du devis.

Les prix mentionnés dans le Contrat ou le devis ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.

Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profondeur, mètres linéaires, nombre d'essais, etc) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

### 4. Obligations générales du Client

4.1 Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.

4.2 Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnaît et accepte expressément.

La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.

4.3 Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :

- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment, mais pas seulement, les machines de forage ;

- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;
- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, et veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat, sauf accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant du Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client ;
- fournir, conformément aux articles R.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation de réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation de réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

4.4 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

### 5. Obligations générales du Prestataire

Le Prestataire devra :

- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.

En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain diffèrent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

### 6. Délais de réalisation

À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution données dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

### 7. Formalités, autorisations et accès, obligations d'information, dégâts aux ouvrages et cultures

À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou réglementaires non transférable par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du



personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'historique du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non consécutif, résultant des événements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.

Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.

Les forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et/ou les réparations font partie des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

### 8. Implantation, nivellement des sondages

À l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations ne comprennent pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais.

### 9. Hydrogéologie - Géotechnique

9.1 Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport final d'exécution des Prestations correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et au moment précis du relevé. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études et Prestations. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9.2 L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte de terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment à titre d'exemple glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

9.3 L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des Prestations de suivi géotechnique G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

### 10. Pollution - dépollution

Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaires au transport, au traitements et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.

Sauf s'il s'agit de l'objet des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs. Les missions d'assistance à maîtrise d'œuvre ou de maîtrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. À défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

### 11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client

Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, la remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. À défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. À défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. À défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

### 12. Réserve de propriété, confidentialité

Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable exprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, toute information se rapportant au savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevetés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

### 13. Propriété Intellectuelle

Si dans le cadre du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant. Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné. En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJ/MM/AAAA » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

### 14. Modifications du contenu des Prestations en cours de réalisation

La nature des Prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le Client et ceux recueillis lors de l'établissement du devis. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau de prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

### 15. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maître d'ouvrage, constructeur ou maître d'œuvre pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révélé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

### 16. Force Majeure

Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force majeure. La Force majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants: catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeurs affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.

Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.

Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

### 17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations. Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies et envoyées par le Prestataire pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la facture ou décompte final(e).

En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture. En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisation des frais de recouvrement.

Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client

s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturé ou de retenir les paiements.

## 18. Suspension

L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :

- (i) En cas d'Imprévu,
- (ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
- (iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus.

Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

## 19. Résiliation

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.

### 19.1 Résiliation pour manquement

Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.

### 19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée

Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.

### 19.3 Indemnisation pour résiliation

En cas de résiliation du Contrat en totalité ou en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :

- (i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
- (ii) Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,
- (iii) Les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et
- (iv) un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.

En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.

### 19.4 Effets de la résiliation

La résiliation du Contrat en totalité ou en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

## 20. Répartition des risques, responsabilités

**20.1** Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-tenu de sa compétence. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. À défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.

**20.2** Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. À ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la défektivité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille (10 000)

euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non-consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements, que ceux-ci soient considérés directs ou non.

**20.3** Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

## 21. Assurances

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. **À ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire.** Il est expressément convenu que le Client a l'obligation d'informer le Prestataire par rapport au dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, le Client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. À défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

## 22. Changement de lois

Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts sur le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

## 23. Interprétation, langue

En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

## 24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

## 25. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

## 26. Litiges - Attribution de juridiction

LE PRÉSENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITÉ, SON INTERPRÉTATION, SON EXISTENCE, SA RÉALISATION, DÉFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RÉSILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS. À DÉFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DÉLAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ÉTAT D'UN DIFFÉREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RÉSOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPÉTENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT RÈGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

## 2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P94-500) – I PAGE

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	Études géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

# 3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500) – I PAGE

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

## ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PRELABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

### Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

### Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

## ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

### Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

### Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

### Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

## ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

### ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

#### Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

#### Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

### SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

#### Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

#### Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisnants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

### A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Février 2014

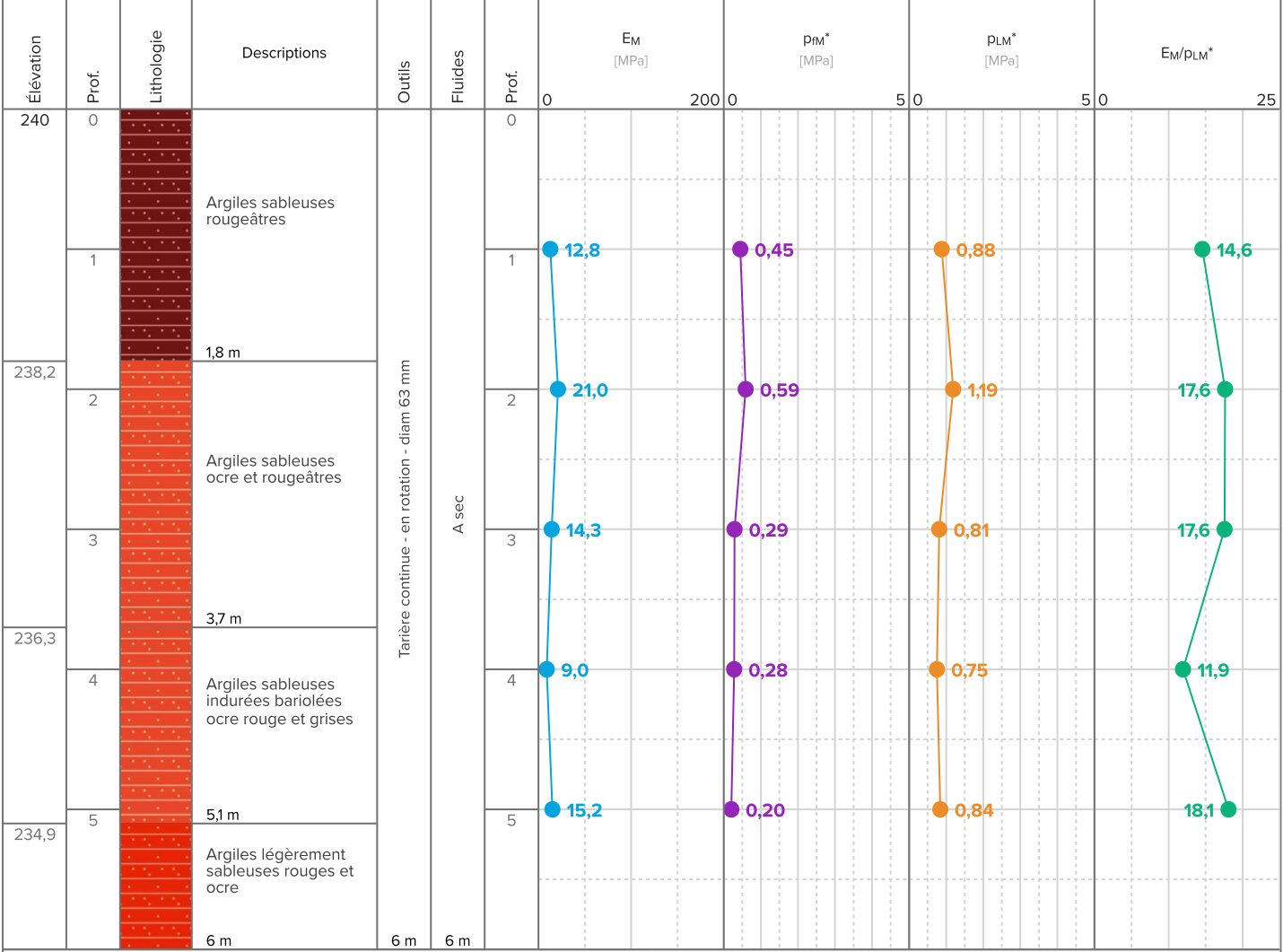
## **4. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU – 12 PAGES**

**PLAN D'IMPLANTATION**



<b>SP1</b>	<b>Longitude</b>	<b>Latitude</b>	<b>Système de coordonnées</b>		<b>Niveau d'eau</b>		
	3,464984024	46,850766510	WGS 84		<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage		
	<b>Élévation</b>	<b>Nivellement</b>	<b>Angle</b>	<b>Prof. atteinte</b>	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
	+240,0 m	Non renseigné	0,0°	6,0 m			

<b>Données</b>	<b>Type</b>	<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
PMT-SP1	Pressiomètre	11/08/2023	11/08/2023	FL40.7	GAUDEFROY Anaïs



234	6												
-----	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<b>PM1</b>	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	3,465861036	46,852180387	WGS 84		Non renseigné	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	

<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
09/08/2023	09/08/2023	Pelle mécanique	Maxence VAURAT

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Notes
231,7	0		Limons sableux bruns - terre végétale 0,1 m		Moyenne tenue des parois 0,1 m
231,6	1		Sables limoneux gris ocre Dmax = 20 mm 1,1 m		Bonne tenue des parois 1,1 m
230,6	2		Argiles sableuses rougeâtres 2,6 m	Pelle mécanique - à godet - 50 cm	Bonne tenue des parois 2,6 m
229,1					



<b>PM2</b>	<b>Longitude</b>	<b>Latitude</b>	<b>Système de coordonnées</b>		<b>Précision des relevés</b>	<b>Niveau d'eau</b>	
	3,464379192	46,851194047	WGS 84		Non renseigné	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	<b>Élévation</b>	<b>Prof. atteinte</b>	<b>Angle</b>	<b>Nivellement</b>	<b>Précision des nivellements</b>	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	+238,5 m	2,6 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné		

<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
09/08/2023	09/08/2023	Pelle mécanique	Maxence VAURAT

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Notes
238,5	0		Limons sableux bruns - terre végétale 0,1 m		
238,4			Sables limoneux gris ocre Dmax = 20 mm 0,7 m		Moyenne tenue des parois
237,8	1		Argiles sableuses bariolées rouge ocre et grises 2,6 m	Pelle mécanique - à godet - 50 cm	Bonne tenue des parois
235,9	2				

<b>PM3</b>	<b>Longitude</b>	<b>Latitude</b>	<b>Système de coordonnées</b>		<b>Précision des relevés</b>	<b>Niveau d'eau</b>	
	3,465731306	46,850383776	WGS 84		Non renseigné	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	<b>Élévation</b>	<b>Prof. atteinte</b>	<b>Angle</b>	<b>Nivellement</b>	<b>Précision des nivellements</b>	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	+239,3 m	2,7 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné		

<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
09/08/2023	09/08/2023	Pelle mécanique	Maxence VAURAT

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes
239,3	0		Limons sableux bruns - terre végétale 0,1 m			
239,2			Sables argileux grisâtres 0,7 m		Echantillon remanié en petit sac	Moyenne tenue des parois
238,6	1		Argiles légèrement sableuses bariolées ocre et grises et avec quelques graves	Pelle mécanique - à godet - 50 cm	Echantillon remanié en petit sac	Moyenne tenue des parois
	2					
			2,7 m	2,7 m	2,7 m	2,7 m

236,6						
-------	--	--	--	--	--	--

<b>PM4</b>	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau	
	3,464789959	46,849852489	WGS 84		Non renseigné	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	+243,4 m	2,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné		

<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
09/08/2023	09/08/2023	Pelle mécanique	Maxence VAURAT

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Echantillons	Notes
243,4	0		Limons sableux bruns - terre végétale 0,1 m	Pelle mécanique - à godet - 50 cm	Echantillon remanié en petit sac	Bonne tenue des parois
243,3			Sables limoneux grisâtres 0,6 m			
242,8			Argiles sableuses rougeâtres et grises 2,5 m			
	1					
	2					
240,9						

<b>PM5</b>	<b>Longitude</b>	<b>Latitude</b>	<b>Système de coordonnées</b>		<b>Précision des relevés</b>	<b>Niveau d'eau</b>	
	3,464030253	46,849452325	WGS 84		Non renseigné	<input checked="" type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	<b>Élévation</b>	<b>Prof. atteinte</b>	<b>Angle</b>	<b>Nivellement</b>	<b>Précision des nivellements</b>	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
	+242,8 m	2,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné		

<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
09/08/2023	09/08/2023	Pelle mécanique	Maxence VAURAT

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Notes
242,8	0		Limon sableux bruns - terre végétale 0,1 m	Moyenne tenue des parois
242,7			Sables limoneux grisâtres 0,5 m	
242,3	1		Argiles sableuses rouge ocre 2,5 m	
	2			Bonne tenue des parois
240,3				2,5 m

<b>DPT1</b>	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		
	3,464829147	46,852070711	WGS 84		
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	
	+232,8 m	Non renseigné	0,0°	5,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT1_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	10/08/2023	10/08/2023	FL40.7	GAUDEFROY Anaïs

Type de pénétromètre

DPSH-B

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,0 cm <sup>2</sup>	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m

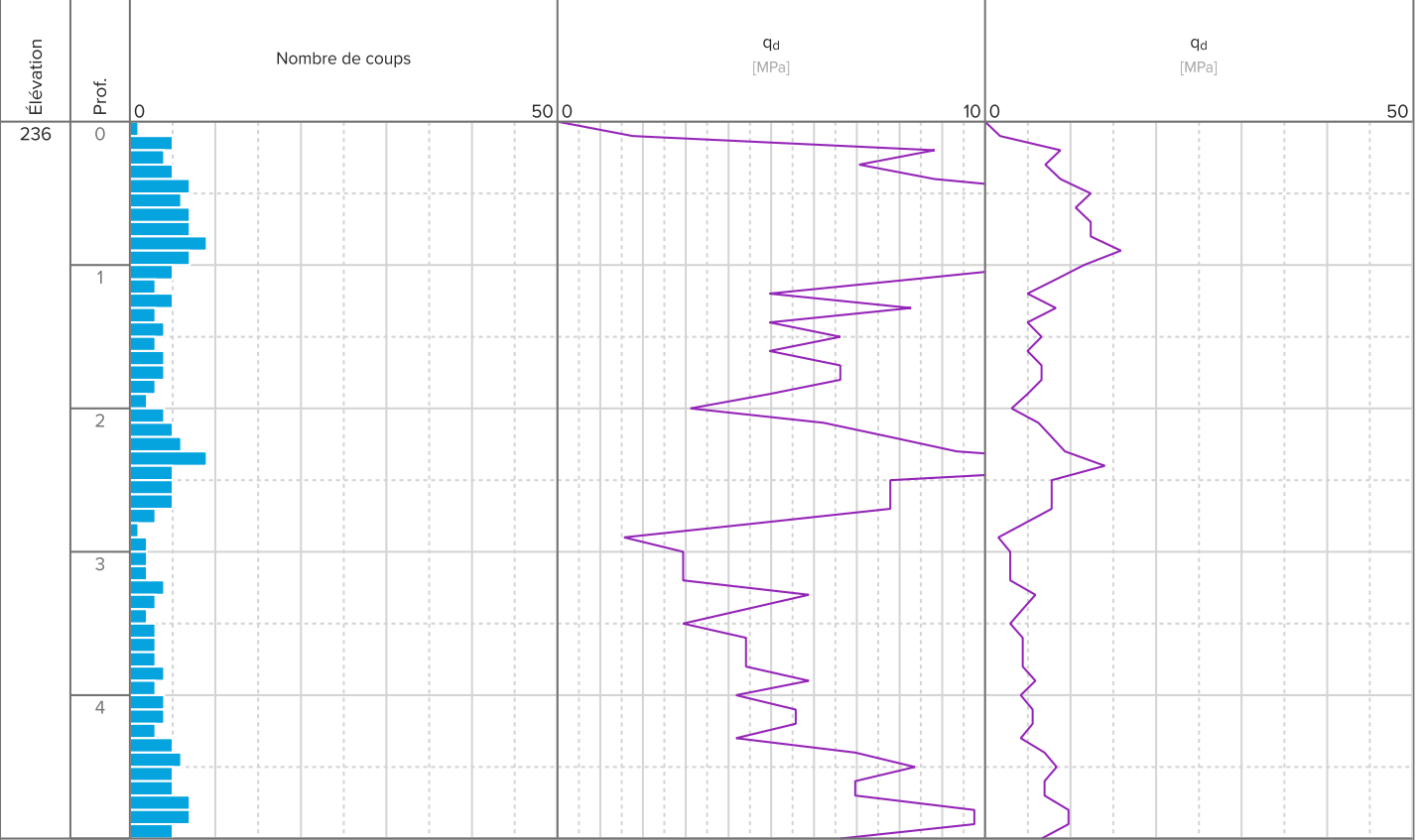


<b>DPT2</b>	Longitude		Latitude		Système de coordonnées	
	3,465485274		46,851272409		WGS 84	
	Élévation		Nivellement		Angle	Prof. atteinte
+236,0 m		Non renseigné		0,0°	5,0 m	

Données		Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
DPT2_DPT_DYNAMIQUE		Pénétrömètre dynamique	10/08/2023	10/08/2023	FL40.7	GAUDEFROY Anaïs

Type de pénétrömètre						
DPSH-B						

Hauteur de chute		Surface de pointe		Masse frappante		Masse accessoire		Masse de la tige	
75,0 cm		20,0 cm <sup>2</sup>		63,5 kg		15,0 kg		5,6 kg/m	



## DPT3

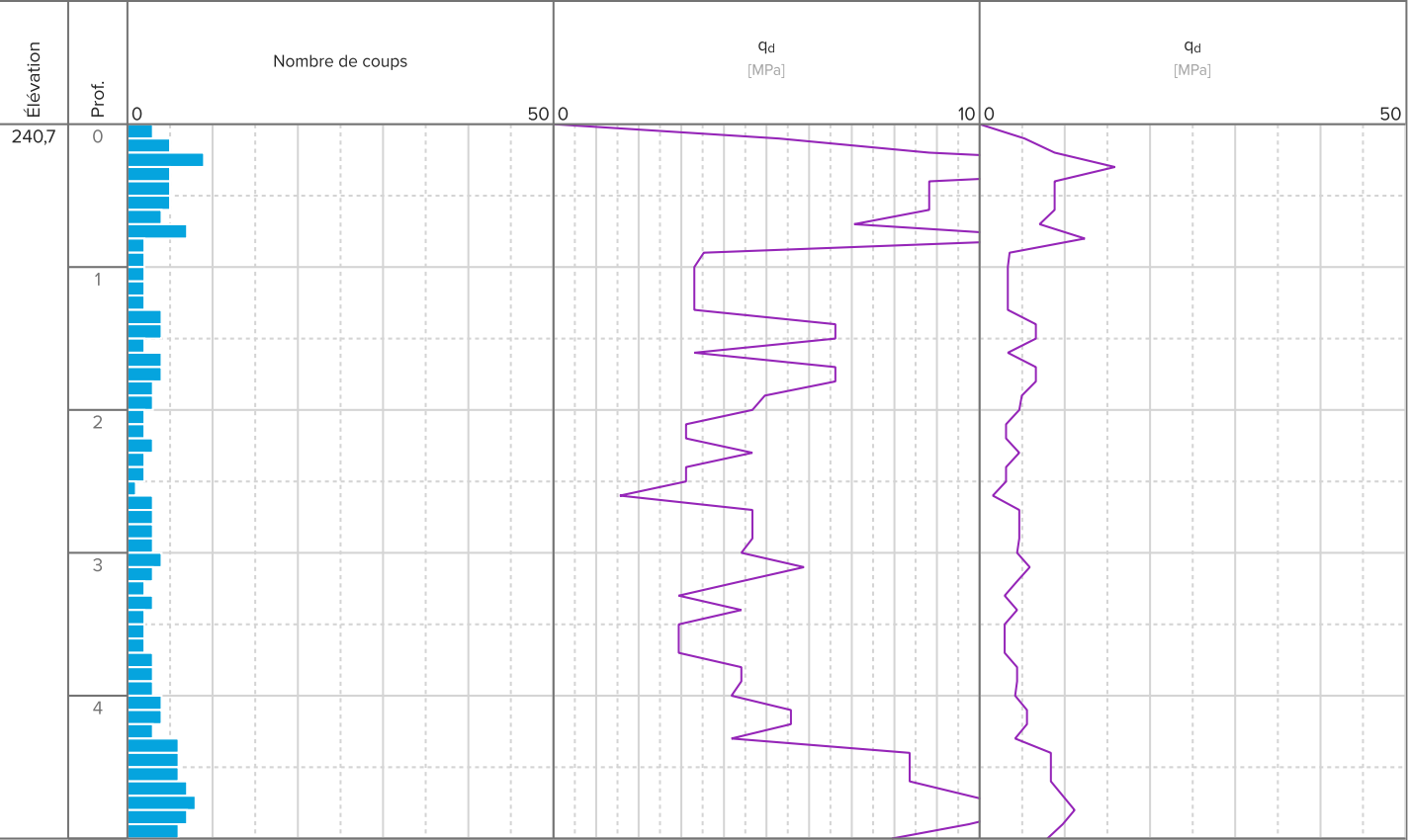
<b>Longitude</b>	<b>Latitude</b>	<b>Système de coordonnées</b>	
3,464777691	46,850720424	WGS 84	
<b>Élévation</b>	<b>Nivellement</b>	<b>Angle</b>	<b>Prof. atteinte</b>
+240,7 m	Non renseigné	0,0°	5,0 m

<b>Données</b>	<b>Type</b>	<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
DPT3_DPT_DYNAMIQUE	Pénétrömètre dynamique	10/08/2023	10/08/2023	FL40.7	GAUDEFROY Anaïs

### Type de pénétrömètre

DPSH-B

<b>Hauteur de chute</b>	<b>Surface de pointe</b>	<b>Masse frappante</b>	<b>Masse accessoire</b>	<b>Masse de la tige</b>
75,0 cm	20,0 cm <sup>2</sup>	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



## DPT4

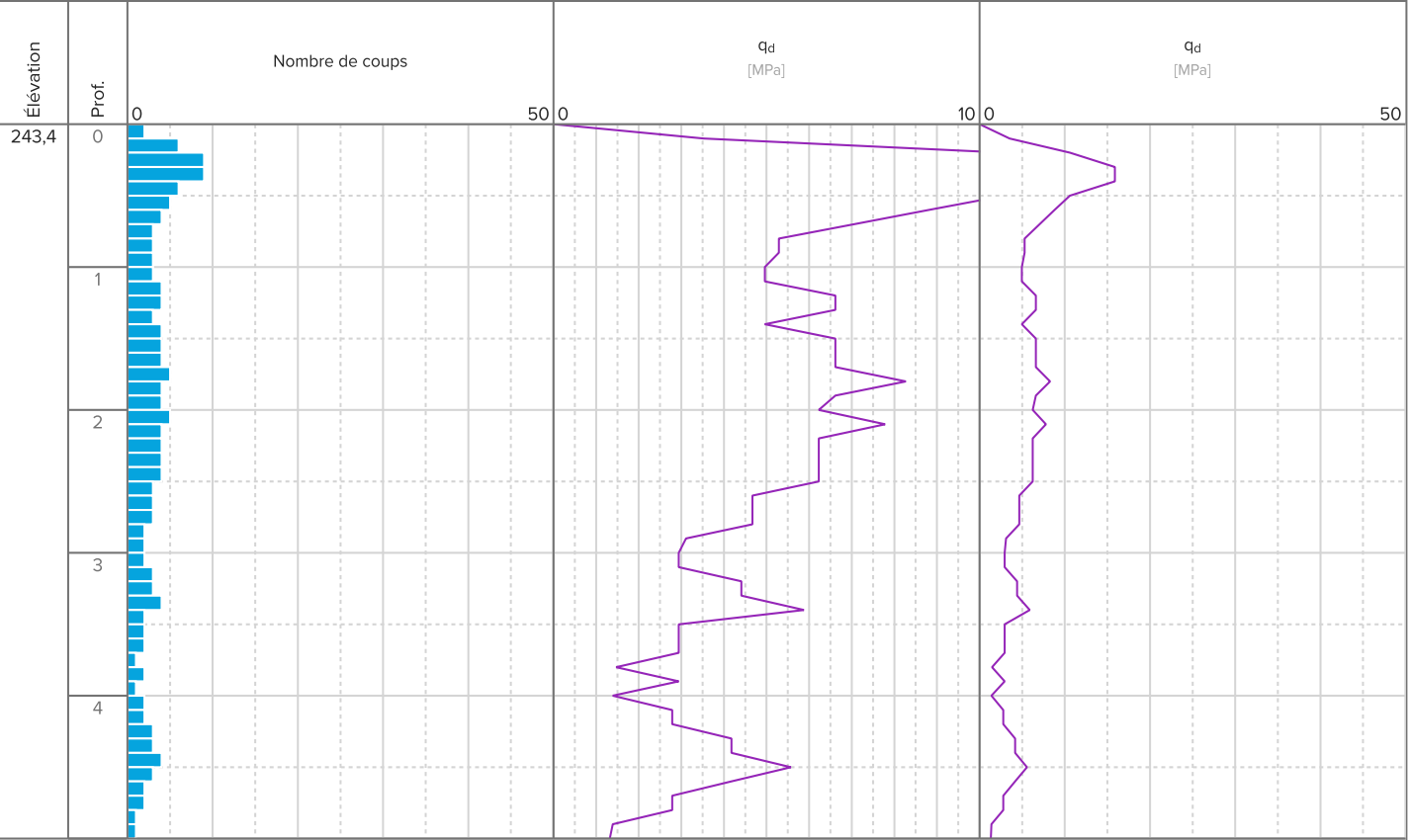
<b>Longitude</b>	<b>Latitude</b>	<b>Système de coordonnées</b>	
3,464229567	46,850221380	WGS 84	
<b>Élévation</b>	<b>Nivellement</b>	<b>Angle</b>	<b>Prof. atteinte</b>
+243,4 m	Non renseigné	0,0°	5,0 m

<b>Données</b>	<b>Type</b>	<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
DPT4_DPT_DYNAMIQUE	Pénétromètre dynamique	10/08/2023	10/08/2023	FL40.7	GAUDEFROY Anaïs

### Type de pénétromètre

DPSH-B

<b>Hauteur de chute</b>	<b>Surface de pointe</b>	<b>Masse frappante</b>	<b>Masse accessoire</b>	<b>Masse de la tige</b>
75,0 cm	20,0 cm <sup>2</sup>	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m





**DPT5**

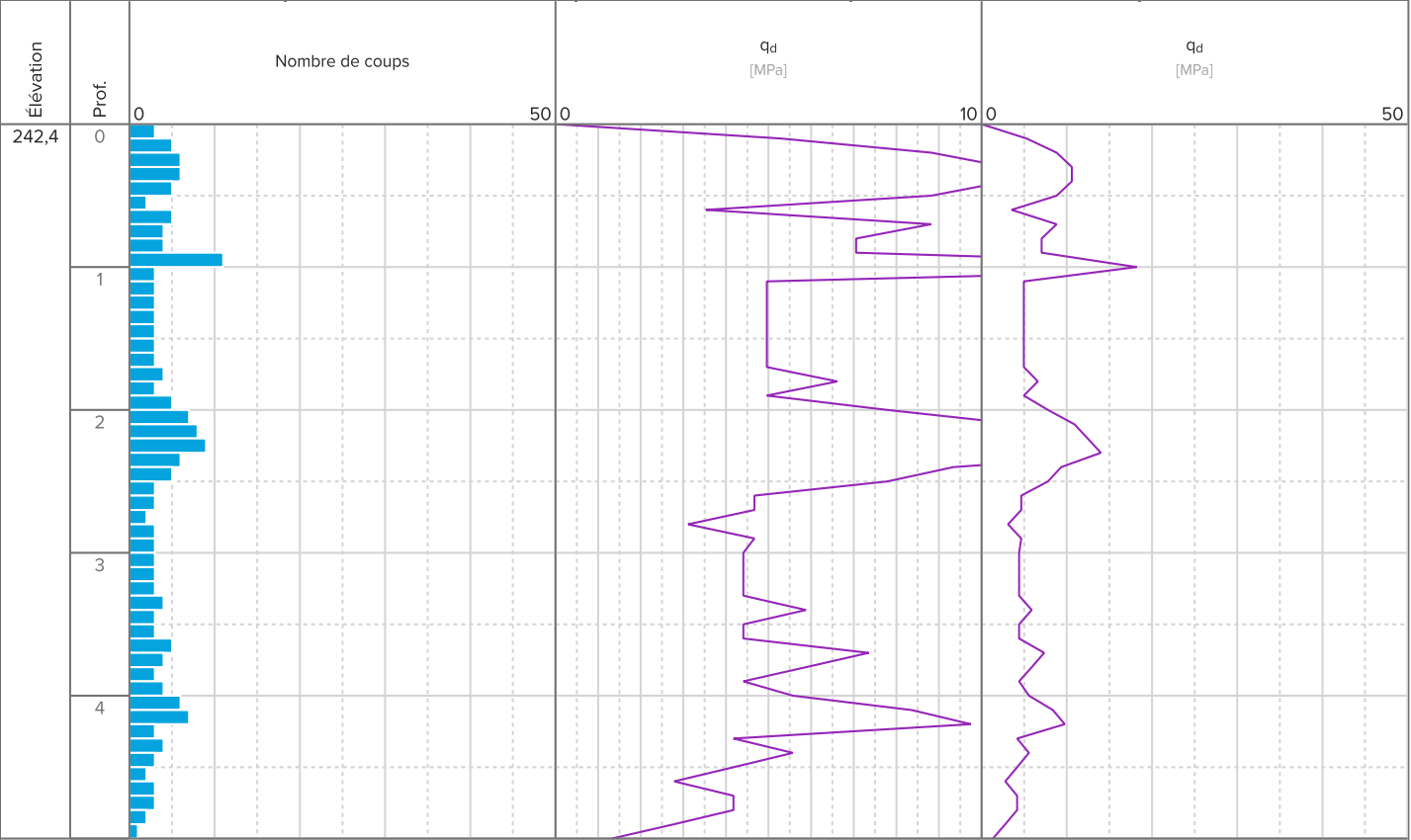
<b>Longitude</b>	<b>Latitude</b>	<b>Système de coordonnées</b>	
3,465452646	46,849291854	WGS 84	
<b>Élévation</b>	<b>Nivellement</b>	<b>Angle</b>	<b>Prof. atteinte</b>
+242,4 m	Non renseigné	0,0°	5,0 m

<b>Données</b>	<b>Type</b>	<b>Début</b>	<b>Fin</b>	<b>Machine</b>	<b>Opérateur</b>
DPT5_DPT_DYNAMIQUE	Pénétrömètre dynamique	10/08/2023	10/08/2023	FL40.7	GAUDEFROY Anaïs

**Type de pénétrömètre**

DPSH-B

<b>Hauteur de chute</b>	<b>Surface de pointe</b>	<b>Masse frappante</b>	<b>Masse accessoire</b>	<b>Masse de la tige</b>
75,0 cm	20,0 cm <sup>2</sup>	63,5 kg	15,0 kg	5,6 kg/m



## **5. RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE – 15 PAGES**

**FONDASOL**  
**Monsieur Jérémy PERONNET**  
84 Rue Pierre Estienne  
63000 CLERMONT FERRAND

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 23E155580**

Version du : 15/09/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-189143-01

Date de réception technique : 23/08/2023

Première date de réception physique : 23/08/2023

Référence Dossier : N° Projet : PR.63GT.23.0115

Nom Projet : Centrale solaire - Saint-Léger-des-Vignes

Nom Commande : Agressivité sols béton - Saint-Léger-des-Vignes

Référence Commande : PO

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Sol (SOL)	SB1

**RAPPORT D'ANALYSE**
**Dossier N° : 23E155580**

Version du : 15/09/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-189143-01

Date de réception technique : 23/08/2023

Première date de réception physique : 23/08/2023

Référence Dossier : N° Projet : PR.63GT.23.0115

Nom Projet : Centrale solaire - Saint-Léger-des-Vignes

Nom Commande : Agressivité sols béton - Saint-Léger-des-Vignes

Référence Commande : PO

N° Echantillon

**001**

Référence client :

**SB1**

Matrice :

**SOL**

Date de prélèvement :

28/07/2023

Date de début d'analyse :

25/08/2023

Température de l'air de l'enceinte :

14.4°C

**Sous-traitance**
EM00B : **Sulfates solubles dans l'acide (SO4) -****Agressivité sur béton**

Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité mg/kg 534

Béton

Classe d'agressivité selon NF EN 206 &lt; XA1

EM005 : **Degré d'acidité des sols**

ml/kg M.S.

136

**selon BAUMANN GULLY**


Clémence BARTHEL

Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 23E155580**

Version du : 15/09/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-189143-01

Date de réception technique : 23/08/2023

Première date de réception physique : 23/08/2023

Référence Dossier : N° Projet : PR.63GT.23.0115

Nom Projet : Centrale solaire - Saint-Léger-des-Vignes

Nom Commande : Agressivité sols béton - Saint-Léger-des-Vignes

Référence Commande : PO

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

## Annexe technique

**Dossier N° :23E155580**

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-189143-01

Emetteur : Mr Jérémy PERONNET

Commande EOL : 006-10514-1036722

Nom projet : N° Projet : PR.63GT.23.0115

Référence commande : PO

Centrale solaire - Saint-Léger-des-Vignes

Nom Commande : Agressivité sols béton - Saint-Léger-des-Vignes

### Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
EM005	Degré d'acidité des sols selon BAUMANN GULLY	Potentiométrie - EN 16502	20		ml/kg M.S.	Prestation soustraite à Eurofins Analyses Des Matériaux Et Combustibles Fr
EM00B	Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Bét Classe d'agressivité selon NF EN 206	Gravimétrie - NF EN 196-2 - NF EN 206	100		mg/kg	

## Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 23E155580**

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-189143-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1036722

Nom projet : N° Projet : PR.63GT.23.0115

Référence commande : PO

Centrale solaire - Saint-Léger-des-Vignes

Nom Commande : Agressivité sols béton - Saint-Léger-des-Vignes

### Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SB1	28/07/2023	23/08/2023	23/08/2023		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

EUROFINS ANALYSES POUR  
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS  
Département Environnement  
5 rue d'Otterswiller  
67700 SAVERNE

## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-23-EM-013694-01      Version du : 15/09/2023

Page 1/2

Dossier N° : 23Q006792

Date de réception : 29/08/2023

Référence Dossier :

Référence Commande : EUFRSA200134391

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
001	Sols	23E155580-001	Client

### Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

**EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS**

20 rue du Kochersberg

67700 Saverne

SAS au capital de 115 750 €

APE 7120B RCS SAVERNE 529294100

TVA FR72529294100

Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531

Mail : [Materiaux@Eurofins.com](mailto:Materiaux@Eurofins.com)



## RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-23-EM-013694-01      Version du : 15/09/2023

Page 2/2

Dossier N° : 23Q006792

Date de réception : 29/08/2023

Référence Dossier :

Référence Commande : EUFRSA200134391

N° Echantillon                    **23Q006792-001**

Référence : 23E155580-001

Date de prélèvement :        28/07/2023

Début d'analyse :              08/09/2023

Description échantillon : SB1 -

### Essais Chimiques

	Résultat	Unité	Limite
EM005 : <b>Degré d'acidité des sols selon BAUMANN GULLY</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Potentiométrie - EN 16502	136	ml/kg M.S.	
EM00B : <b>Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton</b> Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Gravimétrie - NF EN 196-2 - NF EN 206			
Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton	534	mg/kg	
Classe d'agressivité selon NF EN 206	< XA1		

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).

Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

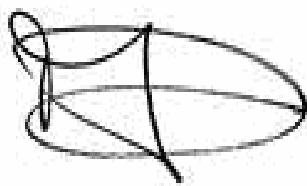
Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ● .

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches

P.B. : Produit Brut



Dorothée Mangold  
Cheffe d'Equipe

FONDASOL

Monsieur Jérémy PERONNET

84 Rue Pierre Estienne

63000 CLERMONT FERRAND

---

**RAPPORT D'ANALYSE**

---

**Dossier N° : 23E155581**

Version du : 08/09/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-184166-01

Date de réception technique : 23/08/2023

Première date de réception physique : 23/08/2023

Référence Dossier : N° Projet : PR.63GT.23.0115

Nom Projet : Centrale solaire - Saint-Léger-des-Vignes

Nom Commande : Agressivité sols aciers - Saint-Léger-des-Vignes

Référence Commande : PO

Coordinateur de Projets Clients : Clémence BARTHEL / ClemenceBARTHEL@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Sol (SOL)	SA1

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 23E155581**

Version du : 08/09/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-184166-01

Date de réception technique : 23/08/2023

Première date de réception physique : 23/08/2023

Référence Dossier : N° Projet : PR.63GT.23.0115

Nom Projet : Centrale solaire - Saint-Léger-des-Vignes

Nom Commande : Agressivité sols aciers - Saint-Léger-des-Vignes

Référence Commande : PO

N° Echantillon	<b>001</b>		
Référence client :	<b>SA1</b>		
Matrice :	<b>SOL</b>		
Date de prélèvement :	28/07/2023		
Date de début d'analyse :	25/08/2023		
Température de l'air de l'enceinte :	14.4°C		

### Sous-traitance

AN1LD : <b>Sulfure (agressivité de l'acier)</b>	mg/kg M.S.	< 5.0		
---	------------	-------	--	--

### Sous-traitance

AN01C : <b>Matières sèches 105°C</b>	% (w/w)	88.9		
--------------------------------------	---------	------	--	--

### Sous-traitance

AN02E : <b>Conductivité (25 ° C) [solide] µS / cm</b>	µS/cm	24		
---	-------	----	--	--

AN0PY : <b>Teneur en eau, calc. ma .-%</b>	% (w/w)	11.1		
--	---------	------	--	--

AN1LU : <b>Capacité tampon (agressivité de l'acier)</b>				
---	--	--	--	--

base capacity, pH 7.0	mmol/kg M.S.	6.5		
Acid capacity pH 4.3	mmol/kg M.S.	3.1		

AN1LV : <b>Teneur en sel neutre (agressivité de l'acier)</b>				
--	--	--	--	--

Sulfates	mmol/kg M.S.	0.29		
Chlorures (Cl)	mmol/kg M.S.	< 0.03		
neutral salt content, calculated	mmol/kg M.S.	0.58		

AN1MD : <b>Sulfate (agressivité de l'acier)</b>	mmol/kg M.S.	1.2		
---	--------------	-----	--	--

AN2T8 : <b>Valeur du pH (agressivité de l'acier)</b>		6.1		
--	--	-----	--	--

## RAPPORT D'ANALYSE

**Dossier N° : 23E155581**

Version du : 08/09/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-184166-01

Date de réception technique : 23/08/2023

Première date de réception physique : 23/08/2023

Référence Dossier : N° Projet : PR.63GT.23.0115

Nom Projet : Centrale solaire - Saint-Léger-des-Vignes

Nom Commande : Agressivité sols aciers - Saint-Léger-des-Vignes

Référence Commande : PO

N° Echantillon	<b>001</b>		
Référence client :	<b>SA1</b>		
Matrice :	<b>SOL</b>		
Date de prélèvement :	28/07/2023		
Date de début d'analyse :	25/08/2023		
Température de l'air de l'enceinte :	14.4°C		

### Sous-traitance

ANDT1 : Préparation des échantillons [tamisage <5mm, acier]	% (w/w)	100.0
---	---------	-------



**Andréa Golfier**  
Cheffe d'Equipe Coord. Relation client

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec  $k = 2$ ) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

---

## RAPPORT D'ANALYSE

---

**Dossier N° : 23E155581**

Version du : 08/09/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-184166-01

Date de réception technique : 23/08/2023

Première date de réception physique : 23/08/2023

Référence Dossier : N° Projet : PR.63GT.23.0115

Nom Projet : Centrale solaire - Saint-Léger-des-Vignes

Nom Commande : Agressivité sols aciers - Saint-Léger-des-Vignes

Référence Commande : PO

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

## Annexe technique

**Dossier N° :23E155581**

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-184166-01

Emetteur : Mr Jérémy PERONNET

Commande EOL : 006-10514-1036705

Nom projet : N° Projet : PR.63GT.23.0115

Référence commande : PO

Centrale solaire - Saint-Léger-des-Vignes

Nom Commande : Agressivité sols aciers - Saint-Léger-des-Vignes

**Sol**

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
AN01C	Matières sèches 105°C	Gravimétrie - DIN EN 14346: 2007-03 - DIN EN 14346: 2007-03 - DIN EN 14346: 2007-03 - DIN EN 14346: 2007-03	0.1	9%	% (w/w)	restation soustraite à Eurofins Umwelt Ost GmbH
AN02E	Conductivité (25 ° C) [solide] µS / cm	Conductométrie - DIN ISO 11265: 1997-06 - DIN ISO 11265: 1997-06	5		µS/cm	
AN0PY	Teneur en eau, calc. ma .-%	Calcul - DIN EN 14346: 2007-03 - DIN EN 14346: 2007-03 - DIN EN 14346: 2007-03	0.1		% (w/w)	
AN1LD	Sulfure (agressivité de l'acier)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - DIN 50929-3: 2018-03	5		mg/kg M.S.	
AN1LU	Capacité tampon (agressivité de l'acier) base capacity, pH 7.0 Acid capacity pH 4.3	Volumétrie - DIN 38409-7 (H7): 2005-12 - DIN 38409-7 (H7): 2005-12	0.5 0.5		mmol/kg M.S. mmol/kg M.S.	
AN1LV	Teneur en sel neutre (agressivité de l'acier)  Sulfates Chlorures (Cl) neutral salt content, calculated	Chromatographie ionique - Conductimétrie - DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 - DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0.03 0.03		mmol/kg M.S. mmol/kg M.S. mmol/kg M.S.	
AN1MD	Sulfate (agressivité de l'acier)	ICP/AES - DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 - DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	0.1		mmol/kg M.S.	
AN2T8	Valeur du pH (agressivité de l'acier)	Conductométrie - DIN ISO 10390: 2005-12				
ANDT1	Préparation des échantillons [tamisage <5mm, acier]	Tamisage et gravimétrie - DVGW GW 9: 2011-05 - DVGW GW 9: 2011-05	0.1		% (w/w)	

## Annexe de traçabilité des échantillons

*Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire*

**Dossier N° : 23E155581**

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-184166-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1036705

Nom projet : N° Projet : PR.63GT.23.0115

Référence commande : PO

Centrale solaire - Saint-Léger-des-Vignes

Nom Commande : Agressivité sols aciers - Saint-Léger-des-Vignes

### Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SA1	28/07/2023	23/08/2023	23/08/2023		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -  
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Eurofins Analyses pour l'Environnement France  
SAS  
5, rue d'Otterswiller  
F-67700 Saverne  
FRANCE**

Title : **Analytical Report for Order 12337947**

Test report number : **AR-23-FR-042199-01**

Project name : **EUFRSA200134454**

Client Reference Code: **23E155581**

Number of samples : **1**

Sample type: **Boden, unspezifisch**

Sample Taker: **not specified, sample(s) were delivered to lab**

Sample reception date : **2023-08-30**

Sample processing time : **2023-08-30 - 2023-09-08**

The test results solely refer to the analysed test specimen. Unless the sampling was done by our laboratory or in our sub-order the responsibility for the correctness of the sampling is disclaimed. This analytical report was generated automatically and is valid without signature. Proliferation may only be published completely and unchanged. Extracts or changes require the authorisation of the EUROFINS UMWELT in each individual case.

Our General Terms & Conditions of Sale (GTCS) are applicable, as far as no specific agreements do exist. The GTCS are available on <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx>.

Accredited test laboratory according to DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS notification under the DAkkS German Accreditation System for Testing. The laboratory is according (D-PL-14081-01-00) accredited.

#### Attachments

*XML\_Export\_AR-23-FR-042199-01.xml*

Bobritzsch-Hilbersdorf, 2023-09-08

If you have questions, please contact:

Marie Peterhänsel

Analytical Service Manager

+49 3731 2076 543





<b>Description</b>	<b>SA1 -</b>
<b>Customer Reference</b>	<b>23E155581-001</b>
<b>Sample number</b>	<b>123135648</b>

Parameter	Lab	Accr.	Method	LOQ	Unit	
-----------	-----	-------	--------	-----	------	--

**Sample preparation solid samples**

Fraction < 5 mm (humid)	FR	F5	DVGW GW 9: 2011-05	0.1	% (w/w)	100.0
-------------------------	----	----	--------------------	-----	---------	-------

**Physico-chemical parameters from the original substance**

Dry matter	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0.1	% (w/w)	88.9
Water content	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03	0.1	% (w/w)	11.1
pH	FR	F5	DIN ISO 10390: 2005-12			6.1
Conductivity at 25°C	FR	F5	DIN ISO 11265: 1997-06	5	µS/cm	24

**Inorganic sum parameters from the original substance**

Acid capacity pH 4.3	FR	F5	DIN 38409-7 (H7): 2005-12	0.5	mmol/kg dw	3.1
base capacity, pH 7.0	FR	F5	DIN 38409-7 (H7): 2005-12	0.5	mmol/kg dw	6.5

**Anions from the original substance**

Sulphide	FR	F5	DIN 50929-3: 2018-03	5.0	mg/kg dw	< 5.0
----------	----	----	----------------------	-----	----------	-------

**Anions from the hydrochloric acid extract according to DIN 50929-3: 2018-03**

Sulphates	FR	F5	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	0.1	mmol/kg dw	1.2
-----------	----	----	---------------------------------	-----	------------	-----

**Anions from the aqueous extract**

Chloride (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0.03	mmol/kg dw	< 0.03
Sulphates	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0.03	mmol/kg dw	0.29
neutral salt content, calculated	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07		mmol/kg dw	0.58

## Explanations

LOQ - Limit of quantification

Lab - Abbreviation of the performing laboratory

Accr. - Abbreviation of the accreditation of the performing laboratory

The parameters identified by FR have been performed by the laboratory Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf). The accreditation code F5 identifies the parameters accredited according to DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 .



[www.groupefondasol.com](http://www.groupefondasol.com)

**AGENCE DE CLERMONT-FERRAND**

84 rue Pierre Estienne

63 000 – Clermont-Ferrand

☎ 04.73.90.10.51

✉ [clermont@groupefondasol.com](mailto:clermont@groupefondasol.com)