
Annexe 8 – Etudes foudre



1G GROUP SAS

6 Rue de Genève

69800 SAINT-PRIEST

☎ 04 28 29 64 58

contact@1g-foudre.com

www.1g-foudre.com



ANALYSE DU RISQUE Foudre

B27 – ETCHE STOCK SAINT GERAND (56)

<p>Commanditaire de l'étude :</p> <p>B27 SDE 19 Bis ave Léon Gambetta 92120 MONTROUGE</p> 	<p>Adresse de l'établissement :</p> <p>ETCHE STOCK 32 Kergouët 56920 SAINT GERAND</p>
<p>Date de l'intervention :</p>	<p>Etude sur plans</p>
<p>Rédigé par : Date : 08/02/2023</p>	<p>Zakari YAHIAOUI Chargé d'études Qualifoudre N1 04 28 29 64 58 z.yahiaoui@1g-group.com</p> 
<p>Validé par : Date : 08/02/2023</p>	<p>Benoît CHAILLOT Responsable BET Qualifoudre N3 – n°19005 07 67 21 96 34 b.chaillot@1g-group.com</p> 

DATE	INDICE	MODIFICATIONS
09/02/2023	A	Première diffusion

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par **1G Foudre**.

ABRÉVIATIONS

ARF	Analyse du Risque Foudre
ATEX	Atmosphère Explosive
BT	Basse Tension
CEM	Compatibilité Électromagnétique
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ET	Étude Technique
HT	Haute Tension
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEMF	Impulsion Électromagnétique Foudre
IEPF	Installation Extérieure de Protection contre la Foudre
IIPF	Installation Intérieure de Protection contre la Foudre
INB	Installation Nucléaire de Base
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des Risques
MALT	Mise À La Terre
MMR	Mesures de Maîtrise des Risques
NPF	Niveau de Protection contre la Foudre
PDA	Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage
PDT	Prise De Terre
RIA	Robinet d'Incendie Armé
SPF	Système de Protection Foudre
TGBT	Tableau Général Basse Tension
ZPF	Zone de Protection Foudre

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	6
CHAPITRE 2	GÉNÉRALITÉS SUR LA MISSION	8
2.1	PRÉSENTATION DE LA MISSION	8
2.2	PÉRIMÈTRE D'APPLICATION DE L'ARF	8
2.3	RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES	9
2.4	BASE DOCUMENTAIRE	10
2.5	LOGICIEL DE CALCUL	10
CHAPITRE 3	MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre	11
3.1	OBJECTIF DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	11
3.2	PROCÉDURE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre SELON LA NF EN 62305-2	11
3.3	IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE	12
3.4	IDENTIFICATION DES TYPES DE PERTE	12
3.5	DÉFINITION DES RISQUES A ÉVALUER	12
3.6	CALCUL DU RISQUE R1	13
3.7	DÉFINITION DU RISQUE TOLÉRABLE	14
3.8	RÉDUCTION DU RISQUE R1	14
3.9	PRINCIPAUX PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE DANS L'ARF	14
CHAPITRE 4	PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET	15
4.1	ADRESSE DU SITE	15
4.2	PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET	16
4.3	LISTE DES RUBRIQUES ICPE	17
4.4	DENSITÉ DE FoudROIEMENT	18
4.5	NATURE DU SOL - RÉSISTIVITÉ	19
4.6	POTENTIELS DE DANGERS	19
4.7	ÉVÉNEMENTS REDOUTÉS	19
4.8	ZONAGE ATEX	19
4.9	MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES (MMR)	20
4.10	MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE	20
4.11	SERVICES ET CANALISATIONS	21
CHAPITRE 5	INSTALLATION À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ARF	22
CHAPITRE 6	CALCUL PROBABILISTE : ENTREPÔT CELLULE 2	23
6.1	DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE	24
6.2	CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES	24
6.3	DÉFINITION DES ZONES	25
6.4	PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	26

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre de l'ENTREPÔT_CELLULE 2.

Chapitre 1 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

Récapitulatif des résultats de l'Analyse du Risque Foudre

L'Analyse du Risque Foudre est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2, à l'aide du logiciel « Jupiter » Version 2.0.

Le tableau suivant récapitule pour l'ensemble du site, si oui ou non, l'analyse des dangers conduit à retenir un risque vis-à-vis des effets de la foudre, et si, dans ce cas il y a nécessité de protection.

STRUCTURE	PROTECTION EFFETS DIRECTS	PROTECTION EFFETS INDIRECTS
ENTREPOT	Pas de protection nécessaire	Protection de niveau IV
MMR	Sans Objet	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sprinkler ; ➤ Détection incendie ; ➤ Surpresseur ; ➤ Onduleurs/informatique.
CANALISATIONS MÉTALLIQUES	Liaison équipotentielle à prévoir pour : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sprinkler ; ➤ Eau (si métallique). 	
PRÉVENTION	Une mise en place de procédure spécifique (en interne) de prévention d'orage est nécessaire : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ne pas intervenir en toiture ; ➤ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et télécommunications. 	

La présence de mur coupe-feu 2 heures permet la séparation des blocs /cellules. Des parafoudres type 1 + 2 devront être installés sur les lignes transitant entre les blocs.

Une installation de protection contre la foudre ne peut, comme tout ce qui concerne les éléments naturels, assurer la protection absolue des structures, des personnes ou des objets. L'application des principes de protection permet de réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les structures protégées.

Suite à l'Analyse du Risque Foudre

Conformément à l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié, une **Étude Technique** doit être réalisée par un **organisme compétent** (QUALIFOUDRE ou autre) et définissant précisément les dispositifs de protection et les mesures de prévention, leurs lieux d'implantation ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.

Une **notice de vérification et de maintenance** est rédigée lors de l'étude technique puis complétée, si besoin, après la réalisation des dispositifs de protection.

Un **carnet de bord** doit être tenu par l'exploitant et laissé à la disposition de l'inspecteur de la DREAL ou l'Inspection des Installations Classées. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les systèmes de protection contre la foudre prévus dans l'étude technique sont conformes aux normes françaises ou à toute norme équivalente en vigueur dans un état membre de l'Union Européenne.

Chapitre 2 GÉNÉRALITÉS SUR LA MISSION

2.1 PRÉSENTATION DE LA MISSION

La mission confiée à **1G Foudre** a pour objet la réalisation de l'Analyse du Risque Foudre (ARF) visée par **l'Arrêté du 11 avril 2017** relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis aux rubriques 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663 qui renvoie à l'article 18 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, section III « Dispositions relatives à la protection contre la foudre ».

L'Analyse du Risque Foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée. Elle est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62-305-2 version de novembre 2006. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

2.2 PÉRIMÈTRE D'APPLICATION DE L'ARF

L'Analyse du Risque Foudre prend en compte :

- Les **effets directs** relatifs à l'impact direct du coup de foudre sur la structure ;
- Les **effets indirects** causés par les phénomènes électromagnétiques et par la circulation du courant de foudre. Ces phénomènes conduisent à des surtensions dans les parties métalliques et les installations électriques. Elles sont à l'origine des défaillances des équipements et des fonctions de sécurité.

L'Analyse du Risque Foudre devra être tenue en permanence à la disposition de l'inspection de la DREAL ou l'Inspection des Installations Classées.

Elle sera systématiquement **mise à jour** à l'occasion de modifications notables des installations, notamment :

- **Dépôt d'une nouvelle autorisation ;**
- **Révision de l'étude de dangers ;**
- **Modification des installations** pouvant avoir des répercussions sur les données d'entrée du calcul d'ARF.

La présente mission concerne exclusivement les installations pour lesquelles une agression par la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes.

L'évaluation des pertes économiques et financières est exclue de la mission. Cette mission ne comprend pas la réalisation de l'étude technique au sens de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

La responsabilité d'**1G Foudre** ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'Exploitant se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou procédés n'ont pas été présentés, ou s'ils ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement, ou en cas de modification postérieure à notre mission.

Les informations prises en compte sont celles établies à la date du présent rapport.

2.3 RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

Textes réglementaires

Arrêté	Désignation
Arrêté du 4 octobre 2010 modifié	Arrêté relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.
Circulaire du 24 avril 2008	Relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.
Arrêté du 11 avril 2017	Arrêté relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Ensembles des normes de références

Norme	Version	Désignation
NF EN 62 305-1	Juin 2006	Protection des structures contre la foudre – Partie 1 : Principes généraux.
NF EN 62 305-2	Novembre 2006	Protection des structures contre la foudre – Partie 2 : Évaluation du risque.
NF EN 62 305-2 F1	Juin 2011	Fiche d'interprétation F1 de la norme EN NF 62305-2 de novembre 2006.
NF EN 62 305-3	Décembre 2006	Protection des structures contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains.
NF EN 62 305-4	Décembre 2006	Protection des structures contre la foudre – Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures.

Guides pratiques (à titre informatif)

Guide	Version	Désignation
Guide UTE C 15-443	Août 2004	Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres.
Guide UTE C 15-712-1	Juillet 2010	Guide pratique des installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution
Guide OMEGA 3 de l'INERIS	Décembre 2011	Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement.
FAQ de l'INERIS	10 février 2021	Foire aux questions de l'INERIS.

2.4 BASE DOCUMENTAIRE

L'ARF ci-après se base sur les informations et plans fournis par la société **B27**. Il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

Documents	Auteur	Référence	Fourni
Description du projet	B27	Février 2023	✓
Rubriques ICPE	B27	Février 2023	✓
Liste des MMR	B27	-	✓
Plans de masse	MW ARCHITECTURE	PC2a 02/2023	✓
Plans de coupes/façades	MW ARCHITECTURE	PC5 12/2022	✓
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)	-	-	✗
Synoptique courant fort/faible	-	-	✗
Dossier de Zonage ATEX	-	-	SO

En l'absence de certains éléments d'information nécessaires, la détermination des valeurs des facteurs correspondants est remplacée par les valeurs prévues par la norme NF EN 62305-2. Les calculs des composantes des risques sont effectués avec ces valeurs par défaut.

2.5 LOGICIEL DE CALCUL

L'analyse du risque foudre est effectuée à l'aide du logiciel **JUPITER VERSION 2.0** conforme à la norme NF EN 62305-2.

Les notes de calcul JUPITER complètes et détaillées sont en annexe du présent rapport.

Chapitre 3 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre

3.1 OBJECTIF DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

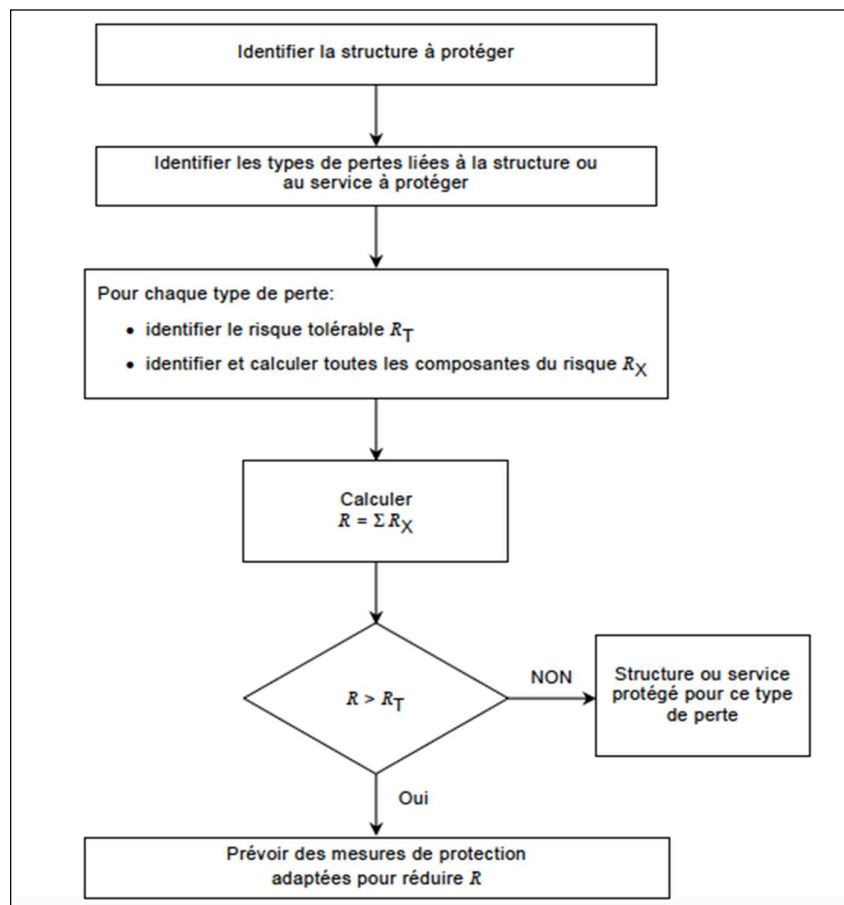
L'objectif de l'Analyse du Risque Foudre est :

- Soit de **s'assurer** que les mesures de protection de la structure et des services sont suffisantes pour que le **risque** reste **acceptable** à une valeur **tolérée** ;
- Soit de **déterminer le besoin** de mettre en œuvre **des mesures de prévention et de protection**.

3.2 PROCÉDURE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre SELON LA NF EN 62305-2

L'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire précisent que **seul le risque R_1 « risque de perte de vie humaine » défini par la norme NF EN 62305-2 est évalué** pour l'analyse du risque foudre. Cette évaluation est relative aux caractéristiques de la structure et aux pertes.

Le risque R_1 retenu doit être **inférieur ou égal** au risque tolérable R_T ($1,0 \times 10^{-5}$).



3.3 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE

Une **structure** est constituée par :

- Un **bâtiment**, un **local**, un **ouvrage**, un **édifice**, etc. ; partitionné en zones si nécessaire
- Des **contenus** : substances, procédés de fabrication, installations, équipements, éléments importants pour la sécurité, etc... ;
- Des **personnes** à l'intérieur ou à moins de 3 mètres à l'extérieur ;
- Un **environnement** proche, extérieur à la structure ou du site.

Les **services** connectés à la structure sont **identifiés** et déterminés.

Les informations relatives à la structure sont données par l'Etude de dangers ou communiquées par l'Exploitant des Installations classées ou les documents relatifs au projet.

3.4 IDENTIFICATION DES TYPES DE PERTE

Quatre types de perte sont définis :

- L1 : Perte de vie humaine ;
- L2 : Perte de service public ;
- L3 : Perte d'héritage culturel ;
- L4 : Perte de valeurs économiques (structure et son contenu).

Dans le cadre de cette étude, nous n'étudierons que les pertes de vie humaine.

3.5 DÉFINITION DES RISQUES A ÉVALUER

Le risque R est la valeur d'une perte moyenne annuelle probable. Pour chaque type de perte qui peut apparaître dans une structure ou un service, le risque correspondant doit être évalué.

Les risques à évaluer dans une structure peuvent être les suivants :

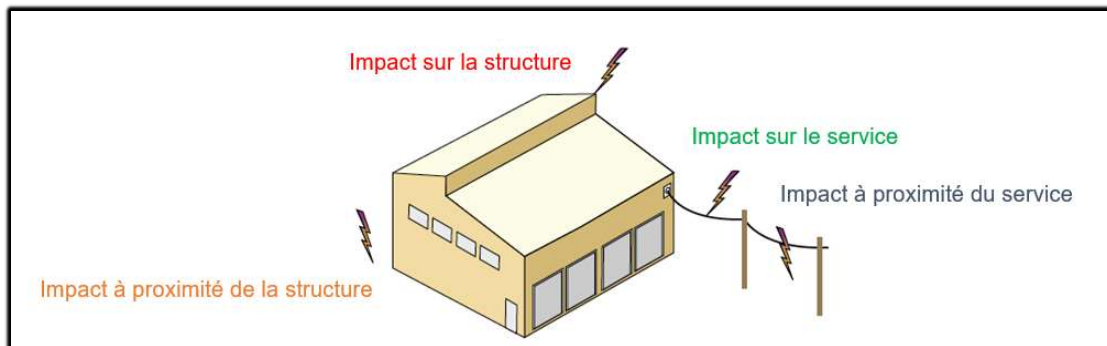
- R1 : Risque de perte de vie humaine ;
- R2 : Risque de perte de service public ;
- R3 : Risque de perte d'héritage culturel ;
- R4 : Risque de perte de valeurs économiques.

Pour évaluer les risques R, les composantes appropriées du risque (risques partiels dépendant de la source et du type de dommage) doivent être définies et calculées.

Dans notre cas, seul le risque R1 fera l'objet d'une évaluation.

3.6 CALCUL DU RISQUE R1

Le risque total calculé R1 est la somme des composantes des risques partiels : R_A , R_B , R_C , R_M , R_U , R_V , R_W , R_Z appropriés, selon les explications ci-dessous.



$$R1 = R_A + R_B + R_C^* + R_M^* + R_U + R_V + R_W^* + R_Z^*$$

(*) : Uniquement pour les structures présentant un risque d'explosion et pour les hôpitaux et autres structures dans lesquelles des défaillances de réseaux internes peuvent mettre en danger immédiat la vie humaine

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts sur la structure :

- R_A** **Impact sur la structure** : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
- R_B** **Impact sur la structure** : Composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
- R_C** **Impact sur la structure** : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts à proximité de la structure :

- R_M** **Impact à proximité de la structure** : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts sur un service connecté à la structure :

- R_U** **Impact sur un service** : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- R_V** **Impact sur un service** : Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus aux courants de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- R_W** **Impact sur un service** : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

Composantes des risques pour une structure dus à un impact à proximité d'un service connecté à la structure :

- R_Z** **Impact à proximité d'un service** : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

3.7 DÉFINITION DU RISQUE TOLÉRABLE

Type de pertes	R_T
Perte de vie humaine	10^{-5}

Valeur type pour le risque tolérable R_T selon la norme NF EN 62305-2

3.8 RÉDUCTION DU RISQUE R_1

La norme NF EN 62305-2 fixe la limite supérieure du risque tolérable (R_T) à 10^{-5} . Le risque de dommages causés par la foudre est calculé et comparé à cette valeur.

Lorsque la valeur est supérieure au risque acceptable des solutions de protection et/ou de prévention sont introduites dans les calculs pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable.

- Si $R_1 > R_T$
 - Il faut prévoir des mesures de protection pour $R_1 \leq R_T$.
- Si $R_1 \leq R_T$
 - Une protection contre la foudre n'est pas nécessaire.

Pour les besoins de la présente norme, 4 niveaux de protection (I, II, III, IV), correspondant aux paramètres minimum et maximum du courant de foudre, ont été définis pour une protection efficace dans, respectivement, 98 %, 95 %, 88 % et 81 % des cas.

3.9 PRINCIPAUX PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE DANS L'ARF

Pour chaque bâtiment, un ensemble de caractéristiques doit être pris en compte :

- Ses dimensions ;
- Sa structure ;
- L'activité qu'il abrite ;
- Les dommages que peut engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les principaux critères en considération dans l'évaluation des composantes du risque foudre sont les suivants :

- Le type de danger particulier dans la structure ;
- Le risque incendie ;
- Les dispositions prises pour réduire la conséquence du feu.

Chapitre 4 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

4.1 ADRESSE DU SITE

Le projet sera situé :

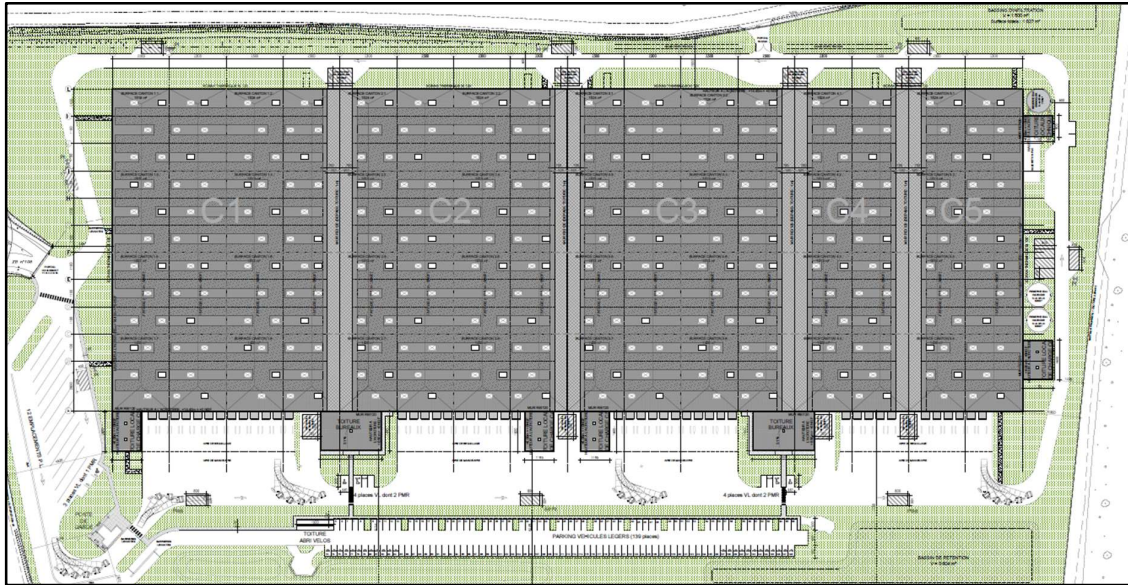
ETCHE STOCK
32 Kergouët
56920 SAINT GERAND



Localisation géographique

4.2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

Le projet consiste en la reconversion d'un site exploité par la société ITM depuis 1991 pour du stockage de produits alimentaires sous température dirigée.



Plan de masse du projet

Le projet se décompose de la manière suivante :

- Trois cellules de stockage de 12 000 m² ;
- Deux cellules de stockage de 6000 m² ;
- Locaux techniques (charge, poste HT/BT, TGBT, sprinkler, surpresseur) ;
- Quais de chargement et déchargement ;
- Un poste de garde à l'entrée du site ;
- Bureaux & locaux sociaux.

4.3 LISTE DES RUBRIQUES ICPE

Les rubriques ICPE sont listées dans le tableau suivant :

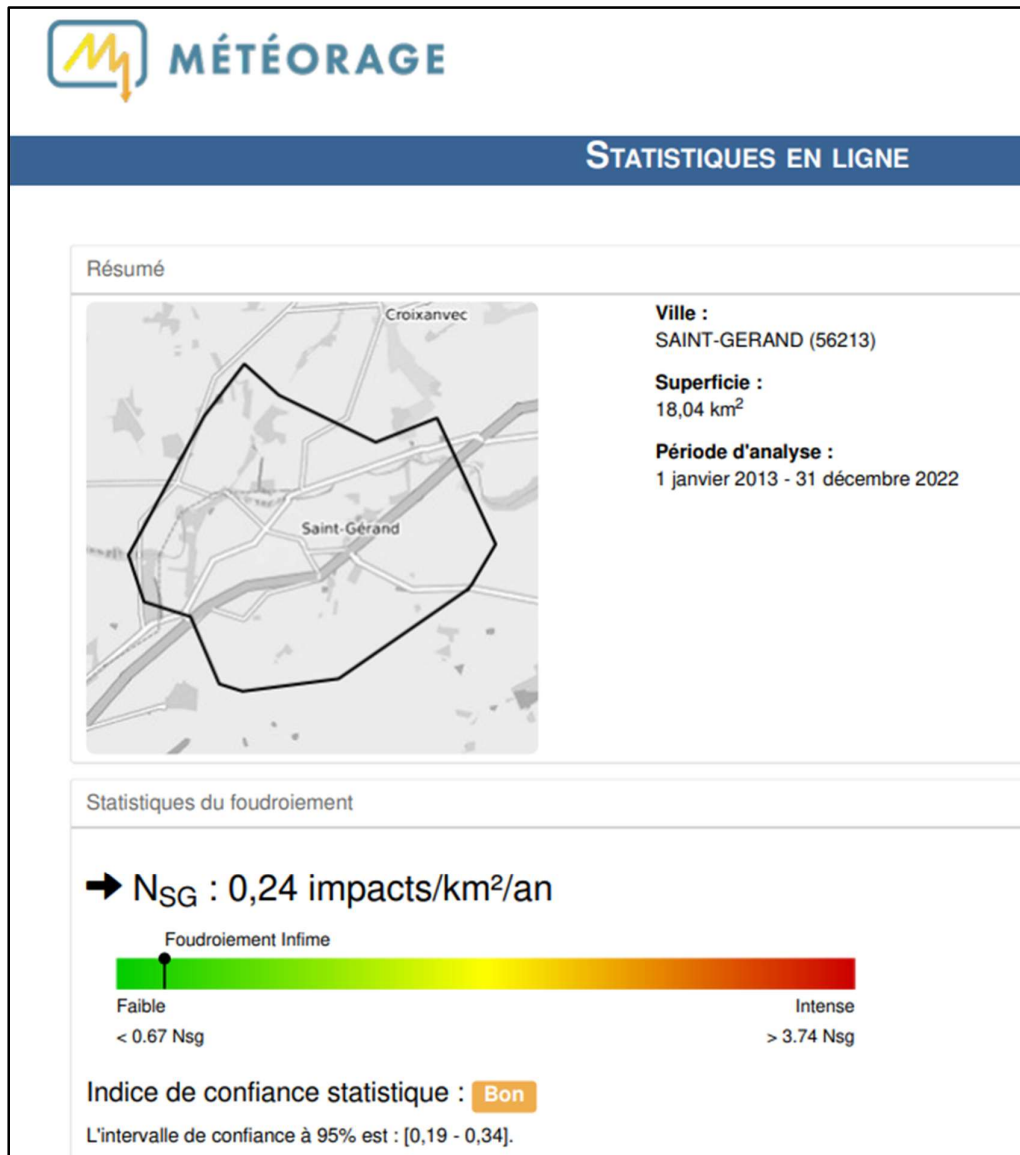
Rubrique	Désignation de l'activité	Capacité de l'installation	Régime
1510-2	Entrepôts couverts (installations, pourvues d'une toiture, dédiées au stockage de matières ou produits combustibles en quantité supérieure à 500 tonnes), à l'exception des entrepôts utilisés pour le stockage de matières, produits ou substances classés, par ailleurs, dans une unique rubrique de la présente nomenclature, des bâtiments destinés exclusivement au remisage des véhicules à moteur et de leur remorque, des établissements recevant du public et des entrepôts exclusivement frigorifiques : Le volume des entrepôts étant supérieur ou égal à 50 000 m ³ , mais inférieur à 900 000 m ³	Surface d'entreposage = 48 002 m ² Hauteur sous bac moyenne = 13,7 m Volume = 657 901 m ³ Capacité de stockage maximale : 48 000 t	Enregistrement
1185-2	Gaz à effet de serre fluorés visés à l'annexe I du règlement (UE) n° 517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés et abrogeant le règlement (CE) n° 842/2006 ou substances qui appauvrissent la couche d'ozone visées par le règlement (CE) n° 1005/2009. 2. Emploi dans des équipements clos en exploitation. a) Equipements frigorifiques ou climatiques (y compris pompe à chaleur) de capacité unitaire supérieure à 2 kg, la quantité cumulée de fluide susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 300 kg	Capacité unitaire > 2 kg Quantité > 300 kg	Déclaration
2925.1	Atelier de charge d'accumulateurs émettant de l'hydrogène lors de la charge et dont la puissance maximale de courant continu est supérieure à 50 kW.	Capacité installée : 1 500 kW	Déclaration
2925.2	Atelier de charge d'accumulateurs n'émettant pas d'hydrogène lors de la charge et dont la puissance maximale de courant continu est supérieure à 600 kW.	Capacité installée : 1 500 kW	Déclaration

Le site est concerné par l'**arrêté du 11 avril 2017** relatif aux entrepôts couverts par la rubrique 1510 à enregistrement. De ce fait, la section III de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement s'applique.

4.4 DENSITÉ DE FOUOROIEMENT

D'après les statistiques de foudroiemnt en France de METEORAGE (résultats à partir des données du réseau de détection des impacts foudre pour la période 2013-2022), la densité moyenne de foudroiemnt pour la commune de **SAINT GERAND (56)** est de :

$N_{SG} = 0,24$ (coups de foudre / km² / an)



Source : meteorage.fr

4.5 NATURE DU SOL - RÉSISTIVITÉ

Résistivité	Nature du terrain	Résistivité en Ω/m
Très faible	Terrain marécageux / Tourbe / Limon	< 100
Faible	Marnes / Argiles	100 à 200
Moyenne	Sable argileux / Gazon	200 à 500
Forte	Calcaire / Micaschiste	500 à 1000
Très forte	Granit / Grès / Sol pierreux	> 1000

Nous retiendrons par défaut une résistivité de sol égale à 500 Ωm (valeur standard).

4.6 POTENTIELS DE DANGERS

Les potentiels de danger proviennent principalement des produits suivants :

- Produits combustibles susceptibles de générer et entretenir un incendie au niveau du stockage ;
- Explosion dans les locaux de charge.

4.7 ÉVÉNEMENTS REDOUTÉS

Les risques issus de l'étude de dangers où la foudre peut être identifiée comme une cause possible :

Installations / Zones / Structures	Événements redoutés
Ensemble du site	➤ Incendie
Locaux de charge	➤ Explosion

4.8 ZONAGE ATEX

Aucune information nous a été transmise à ce stade de l'étude concernant les éventuelles zones ATEX sur le site, nous savons qu'il n'y aura pas de zone ATEX 0 ou 20 impactable par la foudre.

Par conséquent, le risque d'explosion n'a pas été retenu dans l'Analyse de Risque Foudre.

4.9 MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES (MMR)

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte.

La liste de ces équipements est la suivante :

MMR	Susceptibilité à la foudre
Extincteurs/RIA	Non
Centrale détection incendie	Oui
Surpresseur	Oui
Sprinkler	Oui
Onduleurs / Informatique	Oui

Source : Selon retour d'expérience/infos clients.

Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée par le maître d'ouvrage.

4.10 MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE

Le site dispose, suivant les zones, de différents moyens de lutte contre l'incendie :

- Les moyens automatiques : sprinkler, centrale détection incendie.
- Les moyens manuels : extincteurs, RIA, poteaux incendie.

Les pompiers disposeront des consignes de sécurité et des moyens d'intervention disponibles sur le site.

4.11 SERVICES ET CANALISATIONS

Caractéristiques du réseau de puissance

Le projet sera alimenté par une ligne en 20 kV souterraine issue du réseau ENEDIS vers un poste HT/BT en local technique présent sur site.

Le poste alimentera le TGBT afin de desservir l'ensemble des équipements du site. Des panneaux photovoltaïques seront installés en toiture.

- Le régime de neutre n'est pas encore défini à ce stade notre étude.

Caractéristiques du réseau de communication

Le projet sera raccordé au réseau téléphonique via une ligne cuivre souterraine vers la zone administrative.

Liste des canalisations entrantes ou sortantes

Zone / Structure	Désignation	Nature
ETCHE STOCK	Surpresseur	Métallique
	Eau	Inconnue
	Évacuation des eaux	PVC
	Sprinkler	Métallique

Source : Selon retour d'expérience/infos clients.

Chapitre 5 **INSTALLATION À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ARF**

En fonction de leur taille et de leurs caractéristiques, les structures sont traitées de façon statistique ou de façon déterministe. L'approche déterministe est pertinente pour les structures ouvertes ou de petites dimensions ou pour les structures métalliques (par exemple tuyauteries).

Bâtiments / Installations	Traitements statistiques selon la norme NF EN 62305-2	Traitement déterministe ¹
ENTREPÔT_CELLULE 2	✓	

Méthode déterministe¹ :

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local.

Par conséquent, quel que soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme **Mesures des Maitrises de Risque (MMR)**, sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.

Lorsque la norme NF EN 62305-2 ne s'applique pas réellement (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié telles que les cheminées, aéroréfrigérants, racks, stockage extérieurs, ...) cette méthode est **choisie**.

Chapitre 6 CALCUL PROBABILISTE : ENTREPÔT_CELLULE 2

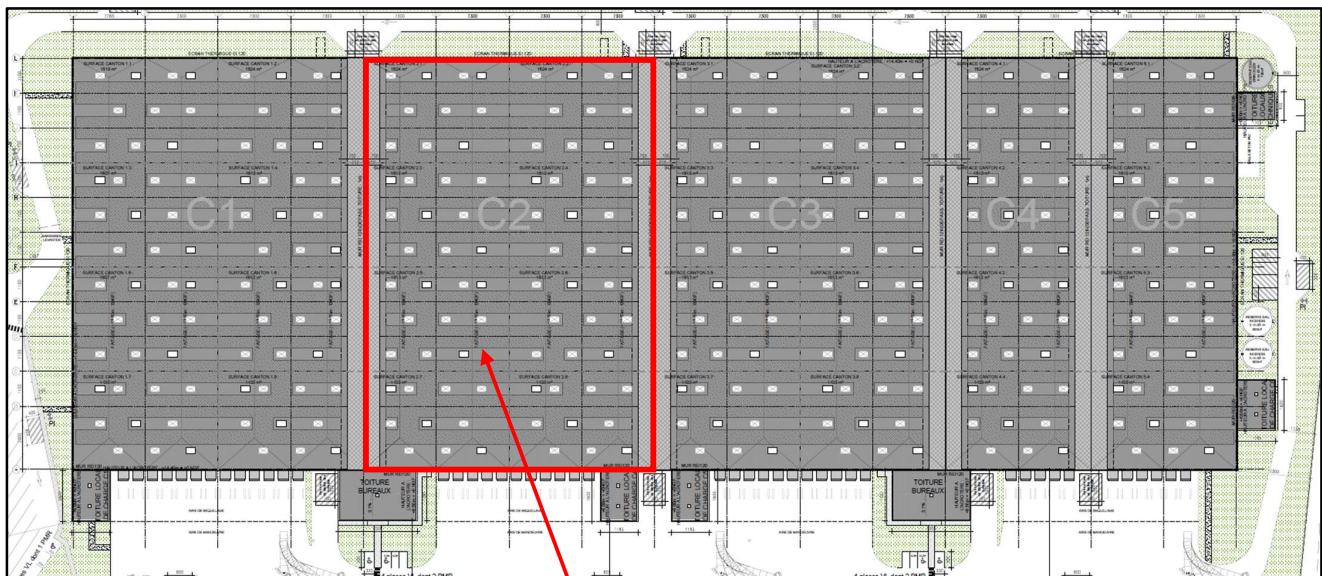
L'entrepôt comprendra :

- **Murs REI 120** dépassant d'1 m en toiture entre les **cellules de stockage**.

L'analyse du risque foudre est réalisée sur **une seule cellule** conformément à l'annexe A 2.1.2 de la norme EN 62305-2.

La propagation des surtensions le long des lignes communes sera évitée au moyen de parafoudres installés au point d'entrée de telles lignes dans chaque cellule ou au moyen d'autres mesures de protection équivalentes.

Par conséquent l'Analyse de Risque Foudre sera réalisée sur **la cellule la plus grande, la cellule 2**. Le niveau de risque obtenu sera appliqué à toutes les autres cellules.



Zone prise en compte dans notre calcul ARF

6.1 DONNÉES & CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE

Caractéristiques de la structure	
Facteur d'emplacement $C_{d/b}$	Le bâtiment est entouré par des structures plus petites ou de même hauteur.
Longueur L	130 m
Largeur W	92 m
Hauteur H_b	14,95 m
Aire Equivalente $A_{d/b}$	3,82E-02 km ²
Type de sol à l'intérieur	Béton

6.2 CARACTÉRISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES

Liste des lignes entrantes ou sortantes

- Arrivée Ligne Haute Tension (HT) ;
- Départ Ligne d'alimentation Basse Tension (BT) ;
- Ligne Courant Faible (télécom).

Caractéristiques de la ligne « Alimentation HT » :	
Type de ligne	Energie avec transformateur HT/BT souterrain
Origine de la ligne	Réseau EDF
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien / enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 6 kV
Désignation de l'équipement relié dans la structure	Poste transfo HT/BT

Caractéristiques de la ligne « Alimentation BT équipement » :	
Type de ligne	Energie BT souterrain
Origine de la ligne	Eclairage extérieur
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 2,5 kV
Désignation de l'équipement relié dans la structure	TGBT

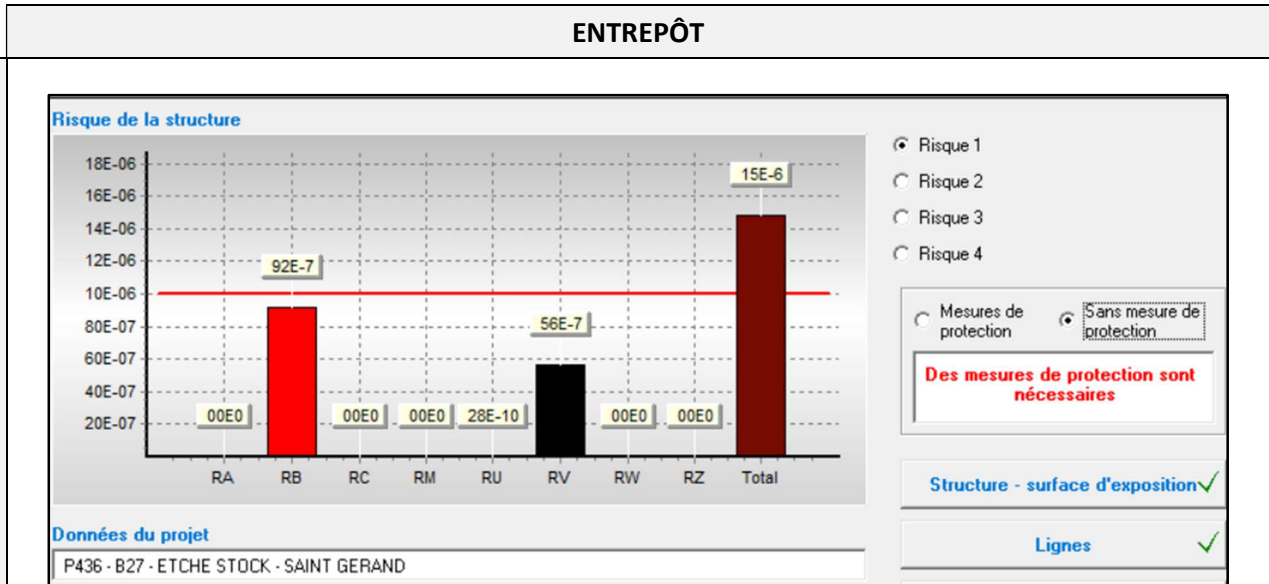
Caractéristiques de la ligne « Arrivée téléphonique » :	
Type de ligne	Signal – souterrain
Origine de la ligne	Arrivée Réseau Télécom
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 1,5 kV
Désignation de l'équipement relié dans la structure	Répartiteur téléphonique

6.3 DÉFINITION DES ZONES

Définition de la zone :

Zone : Entrepôt	
Type de sol r_u	Béton
Risque incendie r_f	<p>Élevé $\rightarrow r_f = 0,1$ <i>Justification</i> : Au vu des quantités de matières inflammables présentes, le risque incendie est estimé « élevé ». La norme NF EN 62305-2 précise que le risque incendie des « structures avec une charge calorifique particulière supérieure à 800 MJ/m² » est considéré comme élevé.</p>
Dangers particuliers h_z	<p>Niveau de panique faible $\rightarrow h_z = 2$ <i>Justification</i> : Le nombre de personnes présentes dans la structure est inférieur à 100.</p>
Protection contre l'incendie r_p	<p>Automatique $\rightarrow r_p = 2$ <i>Justification</i> : La protection incendie est assurée à l'aide de sprinklers.</p>
Protection contre les tensions de pas et de contact	Aucune mesure de protection.
Perte par tensions de contact et de pas L_t	<p>$L_t = 0,0001$ <i>Justification</i> : Personnes à l'intérieur du bâtiment.</p>
Perte par dommages physiques L_f	<p>$L_f = 0,05$ <i>Justification</i> : Structure industrielle.</p>

6.4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS



SANS PROTECTION

	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4	Cas 5	
Double-clic pour sélectionner des mesures de protection						
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	9,17E-06					9,17E-06
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	2,82E-09					2,82E-09
V	5,64E-06					5,64E-06
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
Total	1,48E-05					1,48E-05
Réseaux internes Z1						
Nom	U	V	W	Z		
POSTE HT	2,56E-10	5,13E-07	0,00E+00	0,00E+00		
ECLAIRAGE EXTERIEUR	1,28E-09	2,56E-06	0,00E+00	0,00E+00		
RESEAU TELECOM	1,28E-09	2,56E-06	0,00E+00	0,00E+00		

Dans ces conditions le risque de perte de vie humaine R1 n'est **pas acceptable** ($R1 > RT$) :

$$1,48 \times 10^{-5} > 1 \times 10^{-5}$$

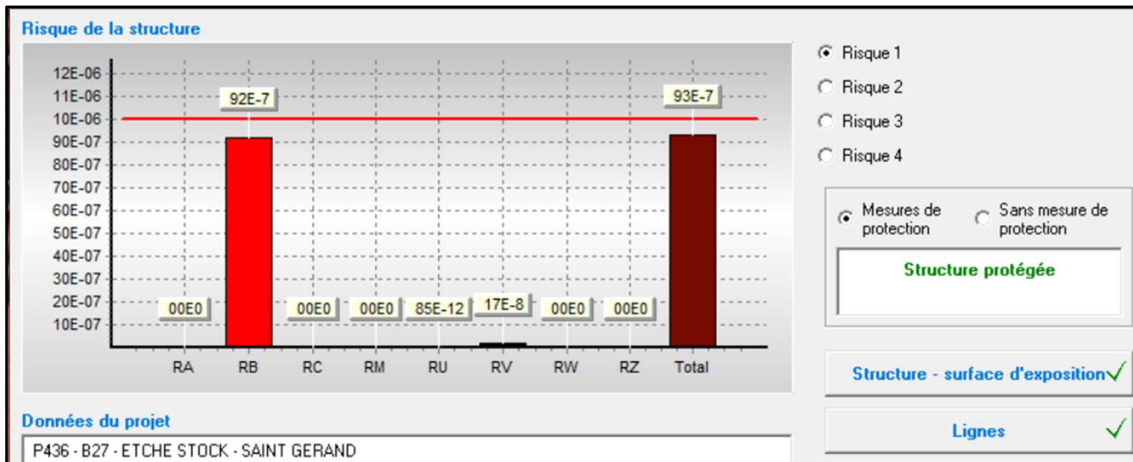
Il y a donc lieu de **procéder à la mise en œuvre de mesures de protection**.

La composante de risque qui influence le plus défavorablement le résultat est :

RB : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur la structure) ;

RV : Composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure (impacts sur le service connecté)

Chaque composante de risque peut être réduite ou augmentée selon différents paramètres.



AVEC PROTECTION

	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4	Cas 5	
Double-clic pour sélectionner des mesures de protection						
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	9,17E-06					9,17E-06
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	8,46E-11					8,46E-11
V	1,69E-07					1,69E-07
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
Total	9,34E-06					9,34E-06

Réseaux internes Z1				
Nom	U	V	W	Z
POSTE HT	7,69E-12	1,54E-08	0,00E+00	0,00E+00
ECLAIRAGE EXTERIEUR	3,84E-11	7,69E-08	0,00E+00	0,00E+00
RESEAU TELECOM	3,84E-11	7,69E-08	0,00E+00	0,00E+00

Sélection des mesures de protection

Ligne1: Arrivée ligne HT
Parafoudre d'entrée: niveau IV

Ligne2: Arrivée ligne BT équipement
Parafoudre d'entrée: niveau IV

Ligne3: Arrivée téléphonique
Parafoudre d'entrée: niveau IV

Afficher le risque

Sans protection
 Avec la protection

Supprimer la protection

Afin de réduire les composantes RB et RV sous la valeur tolérable, nous préconisons :

- **Une protection interne par parafoudres de niveau IV en conformité avec les recommandations de la norme NF EN 62305-4 sur les lignes de puissance et de communication.**

Avec la mise en œuvre de mesures de protection, le risque de perte de vie humaine R1 devient acceptable ($R1 < RT$) :

$$9,34 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$$

RAPPORT TECHNIQUE

ÉVALUATION DES RISQUES



Données du projeteur:

Raison sociale: 1G GROUP SAS
Nom du projeteur: YAHIAOUI Z.

Projet ARF:

Client: B27
Commune: SAINT GERAND (56)
Pays: FRANCE
Ng: 0,24

Annexe n°1

Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre ENTREPÔT_CELLULE 2

L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel JUPITER VERSION 2.0 conforme à la norme NF EN 62305-2

*Le contenu de l'annexe est extrait du logiciel Jupiter 2.0 qui est responsable de sa cohérence de rédaction.
Seules les données d'entrée du calcul sont insérées par 1G Foudre.*

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Client:

Client : B27 - ETCHE STOCK
Ville : SAINT GERAND

INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
 - 4.1 Densité de foudroiement.
 - 4.2 Données de la structure.
 - 4.3 Données des lignes électriques.
 - 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
 - 6.1 Risque R_1 perte en vies humaines
 - 6.1.1 Calcul du risque R_1
 - 6.1.2 Evaluation des risques R_1
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux
mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques
mars 2006;
- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie
mars 2006;
- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures
mars 2006;

3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions.

Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroiement

Densité de foudroiement dans la ville de SAINT GERAND où se trouve la structure :

$$N_g = 0,2 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 130 B (m): 92 H (m): 14,95

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Arrivée ligne HT
- Ligne de puissance: Arrivée ligne BT équipement
- Ligne Telecom: Arrivée téléphonique

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: ETCHE STOCK

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface d'exposition A_d due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition A_m due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition A_l et A_i pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: ETCHE STOCK

RB: 9,17E-06

RU(POSTE HT): 2,56E-10

RV(POSTE HT): 5,13E-07

RU(ECLAIRAGE EXTERIEUR): 1,28E-09

RV(ECLAIRAGE EXTERIEUR): 2,56E-06

RU(RESEAU TELECOM): 1,28E-09

RV(RESEAU TELECOM): 2,56E-06

Total: 1,48E-05

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,48E-05

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 1,48E-05$ est plus grand que le risque tolérable $RT = 1E-05$, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - ETCHE STOCK

RD = 61,9071 %

RI = 38,0929 %

Total = 100 %

RS = 0,019 %

RF = 99,981 %

RO = 0 %

Total = 100 %

où:

- RD = RA + RB + RC

- RI = RM + RU + RV + RW + RZ

- RS = RA + RU

- RF = RB + RV

- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure

- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement

- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants

- RF est le risque dû aux dommages physiques

- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

Z1 - ETCHE STOCK (100 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :
 - RB = 61,9071 %
 - dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable $RT = 1E-05$, il est nécessaire d'agir sur les composantes du risque supérieur à la valeur de risque.

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- Pour la ligne Ligne1 - Arrivée ligne HT:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne2 - Arrivée ligne BT équipement:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV
- Pour la ligne Ligne3 - Arrivée téléphonique:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: IV

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque. Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: ETCHE STOCK

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

P_c (POSTE HT) = 1,00E+00

P_c (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

P_c (RESEAU TELECOM) = 1,00E+00

$P_c = 1,00E+00$

P_m (POSTE HT) = 1,00E-04

P_m (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E-04

P_m (RESEAU TELECOM) = 1,00E-04

$P_m = 3,00E-04$

P_u (POSTE HT) = 3,00E-02

P_v (POSTE HT) = 3,00E-02

P_w (POSTE HT) = 1,00E+00

P_z (POSTE HT) = 1,00E-01

P_u (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 3,00E-02

P_v (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 3,00E-02

P_w (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

P_z (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 4,00E-01

Pu (RESEAU TELECOM) = 3,00E-02
Pv (RESEAU TELECOM) = 3,00E-02
Pw (RESEAU TELECOM) = 1,00E+00
Pz (RESEAU TELECOM) = 1,50E-01
ra = 0,01
rp = 0,2
rf = 0,1
h = 2

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: ETCHE STOCK
RB: 9,17E-06
RU(POSTE HT): 7,69E-12
RV(POSTE HT): 1,54E-08
RU(ECLAIRAGE EXTERIEUR): 3,84E-11
RV(ECLAIRAGE EXTERIEUR): 7,69E-08
RU(RESEAU TELECOM): 3,84E-11
RV(RESEAU TELECOM): 7,69E-08
Total: 9,34E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 9,34E-06

8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA Foudre.

Date 08/02/2023

Cachet et signature



9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 130 B (m): 92 H (m): 14,95

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits (Cd = 0,5)

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement (1/km² an) Ng = 0,24

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Arrivée ligne HT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée avec transformateur HT / BT

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): rurale

Caractéristiques des lignes: Arrivée ligne BT équipement

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): rurale

Caractéristiques des lignes: Arrivée téléphonique

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m) $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): rurale

Blindage (ohm / km) connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement: $5 < R \leq 20$ ohm/km

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: ETCHE STOCK

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)

Risque d'incendie: élevé ($r_f = 0,1$)

Danger particulier: Niveau de panique faible ($h = 2$)

Protections contre le feu: actionnés automatiquement ($r_p = 0,2$)

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne POSTE HT

Connecté à la ligne Arrivée ligne HT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)

Tension de tenue: 6,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interne ECLAIRAGE EXTERIEUR

Connecté à la ligne Arrivée ligne BT équipement

câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Réseaux interne RESEAU TELECOM

Connecté à la ligne Arrivée téléphonique

câblage: câble blindé $5 < R \leq 20$ ohm / km ($K_{s3} = 0,001$)

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:ETCHE STOCK
Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) $L_t = 0,0001$
Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) $L_f = 0,05$

Risque et composantes du risque pour la zone:ETCHE STOCK
Risque 1: R_b R_u R_v

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure $A_d = 3,82E-02$ km²
Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure $A_m = 3,19E-01$ km²
Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure $N_d = 4,58E-03$
Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure $N_m = 7,20E-02$

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (A_l) et aux coups de foudre à proximité (A_i) des lignes:

Arrivée ligne HT
 $A_l = 0,021358$ km²
 $A_i = 0,559017$ km²

Arrivée ligne BT équipement
 $A_l = 0,021358$ km²
 $A_i = 0,559017$ km²

Arrivée téléphonique
 $A_l = 0,021358$ km²
 $A_i = 0,559017$ km²

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (N_l), et aux coups de foudre à proximité (N_i) des lignes:

Arrivée ligne HT
 $N_l = 0,000256$
 $N_i = 0,026833$

Arrivée ligne BT équipement
 $N_l = 0,001281$
 $N_i = 0,134164$

Arrivée téléphonique
 $N_l = 0,001281$
 $N_i = 0,134164$

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: ETCHE STOCK

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (POSTE HT) = 1,00E+00

Pc (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pc (RESEAU TELECOM) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (POSTE HT) = 1,00E-04

Pm (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E-04

Pm (RESEAU TELECOM) = 1,00E-04

Pm = 3,00E-04

Pu (POSTE HT) = 1,00E+00

Pv (POSTE HT) = 1,00E+00

Pw (POSTE HT) = 1,00E+00

Pz (POSTE HT) = 1,00E-01

Pu (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pv (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pw (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 1,00E+00

Pz (ECLAIRAGE EXTERIEUR) = 4,00E-01

Pu (RESEAU TELECOM) = 1,00E+00

Pv (RESEAU TELECOM) = 1,00E+00

Pw (RESEAU TELECOM) = 1,00E+00

Pz (RESEAU TELECOM) = 1,50E-01





1G GROUP SAS

6 Rue de Genève

69 800 SAINT-PRIEST

☎ 04 28 29 64 58

contact@1g-foudre.com

www.1g-foudre.com



ÉTUDE TECHNIQUE Foudre

B27 – ETCHE STOCK SAINT GERAND (56)

<p>Commanditaire de l'étude :</p> <p>B27 SDE 19 Bis ave Léon Gambetta 92120 MONTRouGE</p> 	<p>Adresse de l'établissement :</p> <p>ETCHE STOCK 32 Kergouët 56920 SAINT GERAND</p>
<p>Date de l'intervention :</p>	<p>Etude sur plans</p>
<p>Rédigé par : Date : 08/02/2023</p>	<p>Zakari YAHIAOUI Chargé d'études Qualifoudre N1 04 28 29 64 58 z.yahiaoui@1g-group.com</p> 
<p>Validé par : Date : 08/02/2023</p>	<p>Benoît CHAILLOT Responsable BET Qualifoudre N3 – n°19005 07 67 21 96 34 b.chaillet@1g-group.com</p> 

DATE	INDICE	MODIFICATIONS
09/02/2023	A	Première diffusion

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par **1G Foudre**.

ABRÉVIATIONS

ARF	Analyse du Risque Foudre
ATEX	Atmosphère Explosive
BT	Basse Tension
CEM	Compatibilité Électromagnétique
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ET	Étude Technique
HT	Haute Tension
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEMF	Impulsion Électromagnétique Foudre
IEPF	Installation Extérieure de Protection contre la Foudre
IIPF	Installation Intérieure de Protection contre la Foudre
INB	Installation Nucléaire de Base
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des Risques
MALT	Mise À La Terre
MMR	Mesures de Maîtrise des Risques
Ng	Densité de foudroiement (nombre d'impacts par an au km ²)
NPF	Niveau de Protection contre la Foudre
PDA	Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage
PDT	Prise De Terre
RIA	Robinet d'Incendie Armé
Rp	Rayon de protection (paratonnerre)
SPF	Système de Protection Foudre
TGBT	Tableau Général Basse Tension
ZPF	Zone de Protection Foudre

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	OBJET DE L'ÉTUDE	6
1.1	PRÉSENTATION DE LA MISSION	6
1.2	RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES	7
1.3	BASE DOCUMENTAIRE	9
CHAPITRE 2	MÉTHODOLOGIE	10
CHAPITRE 3	SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	11
CHAPITRE 4	INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre EXISTANTES	12
4.1	INSTALLATION EXTÉRIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre	12
4.2	INSTALLATION INTÉRIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre	12
CHAPITRE 5	PROTECTION CONTRE LES EFFETS DIRECTS	13
CHAPITRE 6	PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS	13
6.1	GÉNÉRALITÉS SUR LES IIPF	14
6.2	LES DIFFÉRENTS TYPES DE PARAFoudRES	14
6.3	PROTECTION DES COURANTS FORTS	15
CHAPITRE 7	PRÉVENTION DU PHÉNOMÈNE ORAGEUX	23
7.1	PROTECTION CONTRE LES TENSIONS DE CONTACT ET DE PAS	23
7.2	DÉTECTION D'ORAGE	23
7.3	PROCÉDURE	24
CHAPITRE 8	RÉALISATION DES TRAVAUX	25
CHAPITRE 9	VÉRIFICATIONS DES INSTALLATIONS	26
9.1	VÉRIFICATION INITIALE	26
9.2	VÉRIFICATION PÉRIODIQUE	26
9.3	VÉRIFICATION SUPPLÉMENTAIRE	27
9.4	MAINTENANCE	27
CHAPITRE 10	BILAN DES TRAVAUX À RÉALISER	28

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Notice de Vérification & de Maintenance (NVM).

Annexe 2 : Carnet de Bord (CB).

Chapitre 1 OBJET DE L'ÉTUDE

1.1 PRÉSENTATION DE LA MISSION

Dans le cadre de la réglementation (arrêté ministériel 11 avril 2017) relatif aux entrepôts couverts par la rubrique 1510 à enregistrement, le **PROJET ETCHE STOCK** situé sur la commune de **SAINT GERAND (56)** doit réaliser une Analyse de Risque Foudre (ARF), et une Etude Technique de protection contre la Foudre (ETF).

L'Analyse de Risque Foudre du site a été réalisée par **nos soins** (rapport n°**1GF1463** du **08/02/2023**).

Cette analyse montre que certaines installations requièrent des protections contre la foudre vis-à-vis du risque de perte de vie humaine (R1).

Le présent document constitue **l'Étude Technique** de protection contre la foudre détaillée, pour les bâtiments étudiés, et pour chaque protection requise par l'Analyse de Risque Foudre, qu'elle soit une protection contre les effets directs ou contre les effets indirects de la foudre :

- Le type de protection existante ou complémentaire requise ;
- Ses caractéristiques techniques ;
- Sa localisation ;
- Les modalités de sa vérification.

L'installateur doit impérativement se reporter aux prescriptions particulières et à la description des travaux définis dans ce document pour la mise en place des protections dans les détails et se conformer aux documents de référence.

IMPORTANT : l'Étude Technique réglementaire, traitée dans le présent document, ne concerne que le risque de type R1 (perte de vie humaine). Elle ne concerne pas :

- **Les risques de dommages aux matériels électriques et électroniques** qui ne mettent pas en danger la vie humaine ;
- **Les risques de pertes de valeurs économiques (risque R4) ;**
- **Les risques d'impact médiatique** relatifs à un dommage physique (incendie / explosion).

Pour ces derniers risques, l'exploitant peut décider de façon purement volontaire d'aller au-delà des exigences réglementaires et mener des analyses de risque foudre complémentaires, voire de protéger une installation de façon déterministe.

1.2 RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

Textes réglementaires

Arrêté	Désignation
Arrêté du 4 octobre 2010 modifié	Arrêté relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.
Circulaire du 24 avril 2008	Relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.
Arrêté du 11 avril 2017	Arrêté relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Normes de références

Norme	Version	Désignation
NF EN 62 305-3	Décembre 2006	Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains.
NF EN 62 305-4	Décembre 2006	Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures.
NF C 17-102	Septembre 2011	Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage.
NF C 15-100	Compil 2013	Installations électriques basse tension.
NF EN 61 643-11	Septembre 2002	Parafoudres pour installation basse tension.
NF EN 62 561-1	Aout 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 1 : exigences pour les composants de connexion.
NF EN 62 561-2	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 2 : exigences pour les conducteurs et les électrodes de terre.
NF EN 62 561-3	Septembre 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 3 : exigences pour les éclateurs d'isolement.
NF EN 62 561-4	Décembre 2018	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 4 : exigences pour les fixations de conducteur.
NF EN 62 561-5	Décembre 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 5 : exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre.
NF EN 62 561-6	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 6 : exigences pour les compteurs de coups de foudre.
NF EN 62 561-7	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 7 : exigences pour les enrichisseurs de terre.
NF EN 61 643-11	Mai 2014	Parafoudres BT - Partie 11 : parafoudres connectés aux systèmes basse tension - Exigences et méthodes d'essai.
CEI 61 643-12	Mai 2020	Parafoudres BT- Partie 12 : parafoudres connectés aux réseaux de distribution BT - Principes de choix et d'application.

NF EN 61 643-21	Mars 2014	Parafoudres BT – Partie 21 : parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d’essais.
IEC 61 643-22	Juin 2015	Parafoudres BT – Partie 22 : parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Principes de choix et d’application.
NF EN IEC 62793	Mai 2019	Détecteur d’orage.

Guides pratiques (à titre informatif)

Guide	Version	Désignation
Guide UTE C 15-443	Août 2004	Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d’origine atmosphérique ou dues à des manœuvres.
Guide UTE C 15-712-1	Juillet 2010	Guide pratique des installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution
Guide OMEGA 3 de l’INERIS	Décembre 2011	Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l’environnement.
FAQ de l’INERIS	10 Février 2021	Foire aux questions de l’INERIS.

1.3 BASE DOCUMENTAIRE

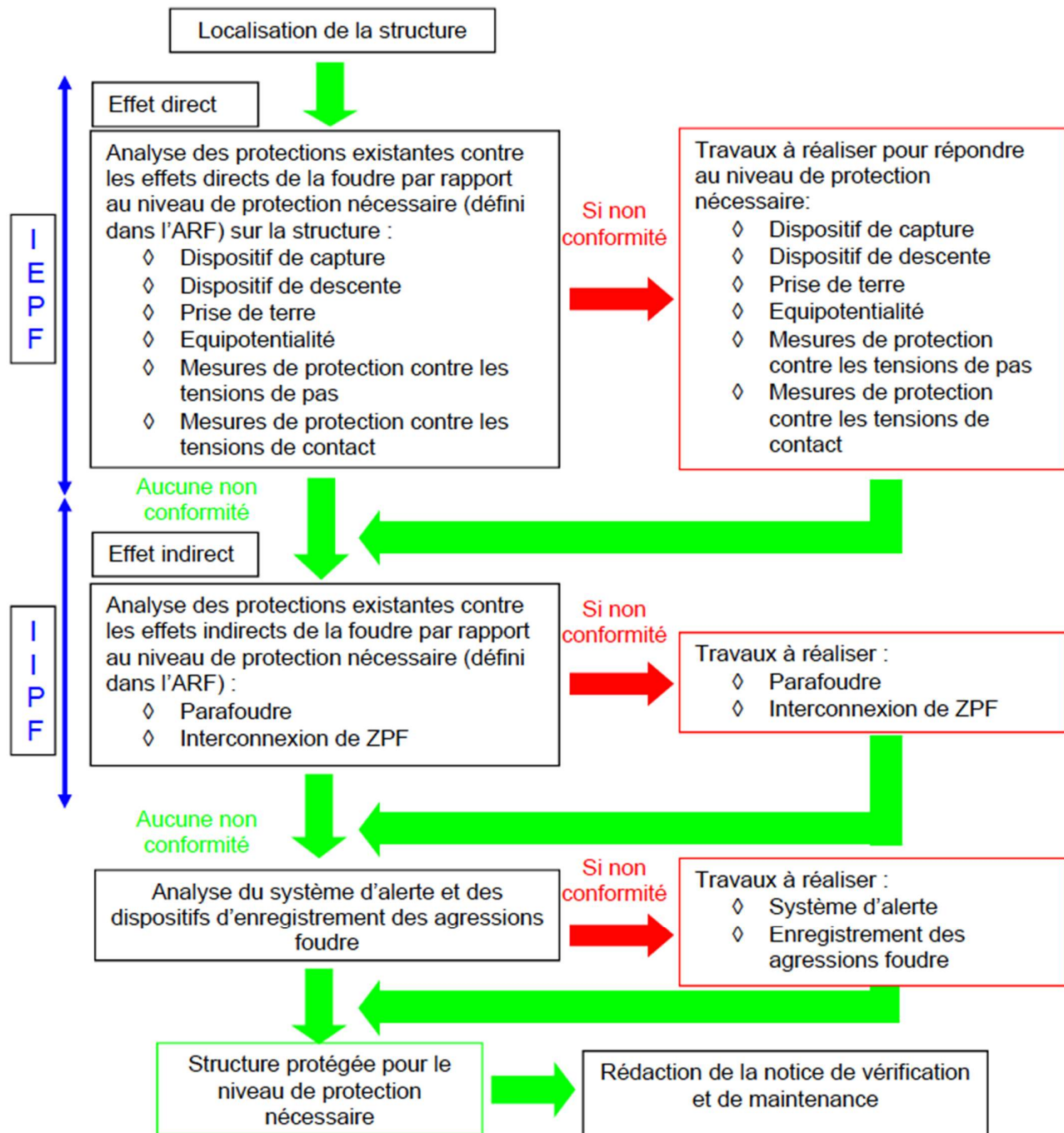
L'**étude technique** ci-après se base sur les conclusions de l'ARF ainsi que les informations et plans fournis par la société **B27**.

Il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

Documents	Auteur	Référence	Fourni
Analyse du Risque Foudre	1G Foudre	1GF1463	✓
Description du projet	B27	Février 2023	✓
Rubriques ICPE	B27	Février 2023	✓
Liste des MMR	B27	-	✓
Plans de masse	MW ARCHITECTURE	PC2a 02/2023	✓
Plans de coupes/façades	MW ARCHITECTURE	PC5 12/2022	✓
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)	-	-	✗
Synoptique courant fort/faible	-	-	✗
Dossier de Zonage ATEX	-	-	SO

Chapitre 2 MÉTHODOLOGIE

Pour chacune des structures nécessitant une protection contre la foudre, la méthodologie ci-dessous est appliquée.



Chapitre 3 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

Récapitulatif des résultats de l'Analyse du Risque Foudre

L'Analyse du Risque Foudre a été réalisée par **nos soins** (rapport n°**1GF1463** du **08/02/2023**) conformément à la norme NF EN 62305-2.

Le tableau suivant récapitule pour l'ensemble du site, si oui ou non, l'analyse des dangers conduit à retenir un risque vis-à-vis des effets de la foudre, et si, dans ce cas il y a nécessité de protection.

STRUCTURE	PROTECTION EFFETS DIRECTS	PROTECTION EFFETS INDIRECTS
ENTREPOT	Pas de protection nécessaire	Protection de niveau IV
MMR	Sans Objet	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sprinkler ; ➤ Détection incendie ; ➤ Surpresseur ; ➤ Onduleurs/informatique.
CANALISATIONS MÉTALLIQUES	Liaison équipotentielle à prévoir pour : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sprinkler ; ➤ Eau (si métallique). 	
PRÉVENTION	Une mise en place de procédure spécifique (en interne) de prévention d'orage est nécessaire : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ne pas intervenir en toiture ; ➤ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et télécommunications. 	

Une installation de protection contre la foudre ne peut, comme tout ce qui concerne les éléments naturels, assurer la protection absolue des structures, des personnes ou des objets. L'application des principes de protection permet de réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les structures protégées.

Chapitre 4 INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre EXISTANTES

4.1 INSTALLATION EXTÉRIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

Le site ne dispose pas d'installation extérieure de protection contre la foudre (projet).

4.2 INSTALLATION INTÉRIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

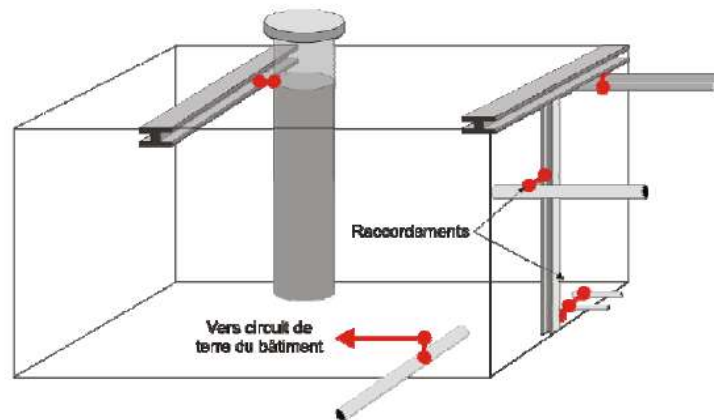
Le site ne dispose pas d'installation intérieure de protection contre la foudre (projet).

Chapitre 5 PROTECTION CONTRE LES EFFETS DIRECTS

Protection des canalisations métalliques entrantes

Les canalisations métalliques (sprinkler...) devront être raccordées au réseau de terre du bâtiment et ceci à leurs points de pénétration et par l'intermédiaire d'un conducteur normalisé NF EN 62 305 (voir section dans le tableau ci-dessous).

Type de SPF	Matériau	Section mm ²
I à IV	Cuivre	5
	Aluminium	8
	Acier	16



Chapitre 6 PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS

À la suite de l'analyse probabiliste du risque foudre basée sur la norme NF EN 62305-2, les conclusions de protection sur les lignes entrantes pour le projet ETCHE STOCK sont :

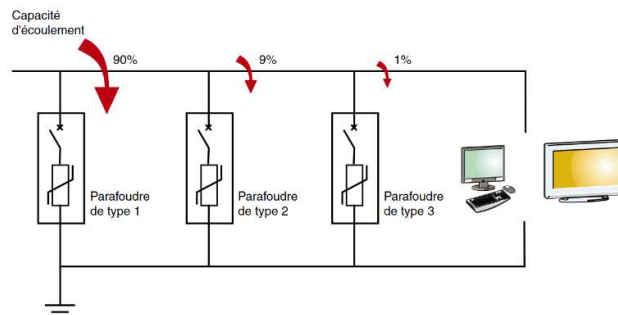
NIVEAU IV

6.1 GÉNÉRALITÉS SUR LES IIPF

La protection foudre se structure de la même façon qu'une protection disjoncteur : les parafoudres de plus forte capacité d'écoulement sont en tête d'installation et ceux qui ont des caractéristiques plus faibles sont situés dans les tableaux divisionnaires ou dans les tableaux terminaux.

Dans l'organisation de la protection foudre, on distingue donc :

- **La protection de tête** : elle est située en tête d'installation, au niveau du TGBT ou en tête des bâtiments si l'installation en comporte plusieurs.
- **La protection fine** : elle est positionnée au plus proche des récepteurs



6.2 LES DIFFÉRENTS TYPES DE PARAFOUDRES

Les parafoudres permettent de réaliser la protection de tête pour certains, ou la protection fine, et se classent de la façon suivante :

- **Les parafoudres de type 1** : avec une très forte capacité d'écoulement, ils sont destinés à la protection de tête des bâtiments équipés de paratonnerres.
- **Les parafoudres de type 2** : avec une forte capacité d'écoulement, ils servent pour la protection de tête en l'absence de paratonnerre.
- **Les parafoudres de type 1 + 2** : parafoudres qui satisfont aux essais de parafoudre de type 1 et de type 2.
- **Les parafoudres de type 3** : ils sont exclusivement réservés à la protection fine des récepteurs et s'installent derrière un type 1 ou un type 2.

6.3 PROTECTION DES COURANTS FORTS

6.3.1 DÉTERMINATIONS DES CARACTÉRISTIQUES DES PARAFOUDRES

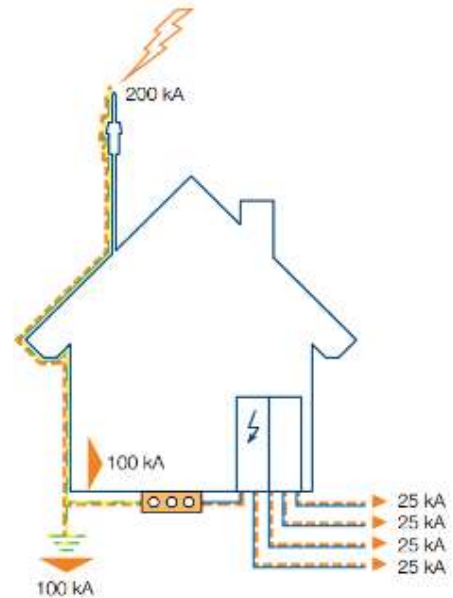
6.3.1.1 PARAFOUDRE TYPE 1

Ces parafoudres sont obligatoires étant donné la présence d'un dispositif de capture (PDA).

Ces parafoudres doivent être soumis aux essais de classe I, caractérisés par des injections d'ondes de courant de type 10/350 µs, représentatives du courant de foudre généré lors d'un impact direct.

Pour le dimensionnement des parafoudres de **TYPE 1**, la norme NF EN 62305 -1 précise que lorsque le courant de foudre s'écoule à la terre, il se divise en 2 :

- 50 % vers les prises de terre ;
- 50 % dans les éléments conducteurs et les réseaux pénétrant dans la structure.



Calcul du courant I_{imp} des parafoudres de type 1 :

Détermination du courant I_{imp} que doit pouvoir écouler le parafoudre sans destruction : le parafoudre doit pouvoir écouler au minimum 50% du courant de foudre direct en onde 10/350 µs.

Niveau de protection	I_{imp} max (kA)
I	200
II	150
III	100
IV	

Le niveau de protection calculé dans l'Analyse du Risque Foudre conduit à déterminer le courant foudre que doit pouvoir écouler le parafoudre. Ce courant est donné par la formule suivante :

$$I_{imp} = \frac{0,5}{n \times m} \times I_{imp} \text{ max}$$

Où m est le nombre de réseaux entrants incluant câbles électriques (excepté les lignes téléphoniques) et conduites métalliques et n le nombre de pôles du câble électrique concerné.

Nous retenons donc les valeurs suivantes :

- Niveau de protection : IV
- Nombre de lignes m : 3

1 câble HT + 1 câble BT + 1 canalisation sprinkler.

- Nombre de pôles n : 4 (le plus défavorable)

Régime du neutre à définir, 4 pôles (3 phases, 1PEN) par câbles.

Niveau de protection	Régime de neutre	$I_{imp\ max}$	m	n
IV	A définir	100	3	4

Niveau IV

D'où $I_{imp} = \frac{100}{2} \times \frac{1}{4 \times 3} = 4,16\ kA$

On retrouve ainsi les résultats suivants :

Courant de choc I_{imp} en onde 10/350 $\mu s \geq 12,5\ kA^*$

* Valeur minimum imposée par la norme NF EN 62 305.

Niveau de protection $U_p \leq 2,5\ kV^*$

* Valeur maximale à l'origine d'une installation.

Caractéristiques des parafoudres type 1/1+2 :

Les parafoudres ont les caractéristiques suivantes selon CEI 61643-11 et guide UTE C 15-443.

- Régime de neutre : **A définir** ;
- Tension maximale en régime permanent : **Uc = A définir** ;
- Courant maximum de décharge (onde 10/350 μ s) : **I_{imp} = 12,5 kA** ;
- Niveau de protection : **Up \leq 2,5 kV pour un Type 1** ;

Up \leq 1,5 kV pour un Type 1+2 ;

- Forme onde du courant : **10/350 μ s** ;
- Signalisation de défaut en face avant ;
- Ces parafoudres doivent être accompagnés d'un dispositif de déconnexion.

Liste des parafoudres de type 1/1+2 à installer :

PARAFOUDRES TYPE 1/1+2	
Caractéristiques	Localisation
Régime à définir – type 1 I _{imp} 12,5 kA - Up \leq 2,5 kV	TGBT du site
Régime à définir – type 1+2 I _{imp} 12,5 kA - Up \leq 1,5 kV	Armoires divisionnaires (5 cellules)

6.3.1.2 PARAFoudre TYPE 2

La protection Type 2, est dédiée à la protection contre les effets indirects de la foudre et a pour but de limiter la tension résiduelle de la protection primaire.

Il est donc obligatoire de prévoir l'installation, au niveau des armoires secondaires ou TD alimentant des équipements liés au MMR des parafoudres Type 2 conformément à la norme NF EN 62305-4.

Choix du courant nominal de décharge (In) :

A l'origine d'une installation alimentée par le réseau de distribution publique, le courant nominal de décharge (In) recommandé est de 5 kA (en onde 8/20 μs) pour les parafoudres Type 2.

Une valeur plus élevée donnera une durée de vie plus longue.

Évaluation du niveau d'exposition aux surtensions de foudre :

Le niveau d'exposition aux surtensions de foudre dénommé F est évalué par la formule suivante :

$$F = Nk (1,6 + 2 LBT + \delta)$$

- **Nk** (Niveau céramique local) = **2,4**
- **LBT** est la longueur en Km de la ligne basse tension « BT » alimentant l'installation.
(Pour information, pour des valeurs supérieures ou égales à 0,5 km, on retiendra une valeur → LBT = 0,5).
- **δ** est un coefficient prenant en compte la situation de la ligne et celle du bâtiment. La valeur du coefficient retenue est donnée dans le Tableau 2 du guide UTE C 15-443 :

Situation de la ligne BT et des bâtiments	Coefficient δ
Complètement entouré de structures	0
Quelques structures à proximité ou inconnue	0,5
Terrain plat ou découvert	0,75
Sur une crête, présence de plan d'eau, site montagneux	1

Application de la formule :

$$F = 2,4 \times (1,6 + (2 \times 0,5) + 0,5)$$

$$\text{Soit : } F = 7,44$$

Le paramètre F est donc égal à 7,44 pour ce site.

Le Tableau 6 du guide UTE C 15-443 permet d'optimiser le choix de I_n en fonction du paramètre F :

Estimation du risque F	I_n (kA)
$F \leq 40$	5
$40 < F \leq 80$	10
$F > 80$	20

Conformément au guide UTE C 15-443, à Le courant nominal de décharge minimum (I_n) retenu pour les parafoudres Type 2 sur ce site est de **5 kA** au minimum.

Choix du niveau de protection (U_p) :

Le niveau de protection en tension (U_p) est le paramètre le plus important pour caractériser le parafoudre. Il indique le niveau de surtension aux bornes du parafoudre.

Le niveau de protection en tension (U_p) du parafoudre doit être coordonné à la tension de tenue aux chocs du matériel à protéger.

Niveau de protection $U_p \leq 1,5$ kV (sous $I_n = 5$ kA)

* Conformément à la norme NF C 15-100 pour des armoires secondaires.

Caractéristiques des parafoudres type 2 :

Les parafoudres ont les caractéristiques suivantes selon CEI 61643-11 et guide UTE C 15-443.

- Régime de neutre : **A définir**;
- Tension maximale en régime permanent : **$U_c = A$ définir** ;
- Intensité nominale de décharge (en onde 8/20 μ s) : **$I_n \geq 5$ kA** ;
- Niveau de protection : **$U_p = 1,5$ kV** ;
- Intensité maximale de décharge (en onde 8/20 μ s) : **$I_{max} \geq 10$ kA** ;
- Forme onde du courant : **8/20 μ s** ;
- Signalisation de défaut en face avant ;
- Ces parafoudres doivent être accompagnés d'un dispositif de déconnexion.

NOTA : L'installation des parafoudres de type 2 devra impérativement respecter les recommandations du guide UTE C 15-443 et respecter une homogénéité des marques afin d'assurer la coordination entre les parafoudres.

PARAFODRES TYPE 2	
Caractéristiques	Localisation
Régime du neutre à définir In 5kA – I _{max} 10 kA U _p ≤ 1,5 kV	Centrale incendie
Régime du neutre à définir In 5kA – I _{max} 10 kA U _p ≤ 1,5 kV	TD Sprinkler
Régime du neutre à définir In 5kA – I _{max} 10 kA U _p ≤ 1,5 kV	TD Surpresseur
Régime du neutre à définir In 5kA – I _{max} 10 kA U _p ≤ 1,5 kV	TD Local de charge
Régime du neutre à définir In 5kA – I _{max} 10 kA U _p ≤ 1,5 kV	TD Bureaux (onduleurs)
Régime du neutre à définir In 5kA – I _{max} 10 kA U _p ≤ 1,5 kV	TD Poste de garde

NOTA : L'installation des parafoudres devra impérativement respecter les recommandations du guide UTE C 15-443 et respecter une homogénéité des marques afin d'assurer la coordination entre les parafoudres.

NOTA : Les parafoudres photovoltaïques seront sous la responsabilité du fabricant.

6.3.2 RACCORDEMENT

L'efficacité de la protection contre la foudre dépend principalement de la qualité de l'installation des parafoudres.

En cas de coup de foudre, l'impédance des câbles électriques augmente de façon importante (l'impédance du circuit croît également avec sa longueur). La loi d'ohm nous impose $U = Zi$ et, en cas de coup de foudre, i est très grand.

Ainsi la longueur L1, L2 et L3 de la règle des «50 cm » impactent directement la tension aux bornes de l'installation pendant le coup de foudre.

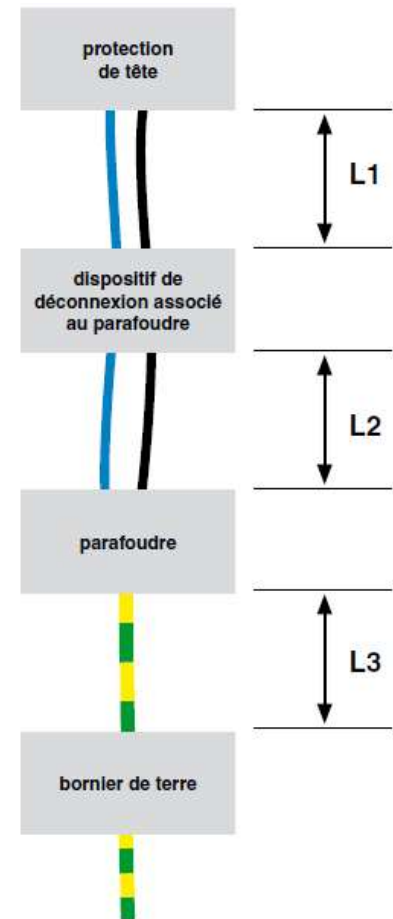
Les parafoudres seront raccordés au niveau du jeu de barres principal de l'armoire.

Le raccordement devra être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible afin de réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE.

La longueur cumulée de conducteurs parallèles de raccordement du parafoudre au réseau devra être **strictement inférieure à 0,50 m (L1+L2+L3)**.

La règle s'applique à la portion de circuit empruntée exclusivement par le courant de foudre. Lorsque la longueur de celle-ci est supérieure à 50 cm, la surtension transitoire devient trop importante et risque d'endommager les récepteurs.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443.



6.3.3 DISPOSITIF DE DÉCONNEXION

Il est prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (Fusibles HPC, disjoncteur...). Ce dispositif sera dimensionné par l'installateur (**note de calculs à l'appui**). **Afin de privilégier la continuité des installations électriques**, les dispositifs de protection des parafoudres respecteront **les règles de sélectivité et devront avoir un pouvoir de coupure supérieur à l'ICC au point de l'installation**.

Le dispositif de protection devra permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et devra garantir la protection contre les contacts indirects après destruction du parafoudre. Une signalisation par voyant mécanique indique le défaut et un contact inverseur permet d'assurer le report d'alarme à distance.

L'installateur devra dimensionner le dispositif de protection en fonction du guide INERIS « *Choix et installation des déconnecteurs pour les parafoudres BT de Type 1* » et des recommandations des fabricants de parafoudres.

6.4 PROTECTION DES COURANTS FAIBLES

Les parafoudres « courants faibles » seront conformes, entre autres, à la norme : NF EN 61643-21 et -22 qui définit les prescriptions de fonctionnement et les méthodes d'essais de ces parafoudres.

Le paramètre "tension de limitation impulsionnelle" quantifie la surtension résiduelle en aval du parafoudre lorsqu'il est sollicité par une surtension. Concernant ce paramètre, les essais les plus représentatifs des coups de foudre sont :

- Les essais de **catégorie D** pour les effets directs de la foudre (onde de courant 10/350 μ s) correspondent aux parafoudres qui doivent être installés sur les services entrants.
- Les essais de **catégorie C** pour les effets induits de la foudre (onde de courant 8/20 μ s).

Les parafoudres courants faibles choisis devront être adaptés au niveau de protection nécessaire, ainsi qu'au type de signal transitant sur la liaison. Des essais devront être réalisés pour vérifier que la transmission du signal n'est pas perturbée suite à la mise en place de parafoudres.

PARAFONDRES TÉLÉPHONIQUES	
Caractéristiques	Localisation
<i>A déterminer</i>	Répartiteur téléphonique

Une protection par parafoudre spécifique aux lignes téléphoniques devra être installée.

Le parafoudre sera choisi en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence.

Pour ce faire, le maître d'ouvrage devra transmettre à l'installateur le nombre et les caractéristiques des lignes à protéger (type de signal, tension, ...), sans quoi ces protections ne pourront être chiffrées et installées.

Les paires non utilisées ainsi que le support métallique de la tête de ligne devront être mis à la terre.

Chapitre 7 PRÉVENTION DU PHÉNOMÈNE ORAGEUX

7.1 PROTECTION CONTRE LES TENSIONS DE CONTACT ET DE PAS

Les risques sont réduits à un niveau tolérable si une des conditions suivantes est satisfaite :

- La probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible ;
- Les conducteurs naturels de descente sont constitués de plusieurs colonnes de la structure métallique de la structure ou de plusieurs poteaux en acier interconnectés, assurant leur continuité électrique ;
- La résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 kΩm.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'être vivants en raison des tensions de contact telles que :

- L'isolation des conducteurs de descente est assurée pour 100 kV, sous une impulsion de choc 1,2/50 μs, par exemple, par une épaisseur minimale de 3 mm en polyéthylène réticulé ;
- Des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

Des pancartes d'avertissement interdisant l'approche à moins de 3 mètres en cas d'orage seront installées sur chaque descente.

7.2 DÉTECTION D'ORAGE

Pour permettre de manière fiable de faire évacuer les zones ouvertes, le système d'alerte, à l'approche d'un front orageux, peut-être :

- Soit un service local de détection des orages et/ou fronts orageux par réseau national METEORAGE ;
- Soit un système local de détection par moulin à champ.

En effet, lors de l'approche ou de la formation d'une cellule orageuse, le champ électrostatique au sol varie de façon importante (de 150 V/m à 15kV/m en période orageuse).

Un dispositif (moulin à champ) mesure localement cette variation et informe le décideur sur la façon de gérer cette situation à risque.

Une mise en place de procédure spécifique de prévention à l'approche d'un orage est nécessaire afin d'informer le personnel sur les risques de foudroiement direct et indirect, c'est-à-dire :

- **Ne pas intervenir en toiture ;**
- **Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et télécommunications.**

7.3 PROCÉDURE

Le danger est effectif lorsque l'orage est proche et, par conséquent, la sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie.

Les personnels doivent être informés du risque consécutif soit à un foudroiement direct, soit à un foudroiement rapproché :

- Un homme en toiture représente un pôle d'attraction ;
- Lorsque le terrain est dégagé à environ 15 mètres du bâtiment ou d'un pylône d'éclairage par exemple, il y a risque de foudroiement direct ou risque de choc électrique par tension de pas ;
- Toute intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs) présente des risques importants de choc électrique par surtensions induites.

Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent par conséquent informer ou rappeler ce risque.

En période d'orage proche, on ne doit pas :

- Entreprendre de tournée d'inspection ;
- Travailler en hauteur ;
- Rester dans les endroits dégagés ou à risques ;
- Travailler sur le réseau électrique.

Chapitre 8 RÉALISATION DES TRAVAUX

L'objectif principal de l'installation du Système de Protection contre la Foudre (SPF) est de mettre en place une protection globale contre la foudre de façon à réduire le risque pour la structure protégée à un niveau fixé par l'Analyse du Risque Foudre (ARF).

Pour cela, il convient d'installer conformément aux normes les protections définies dans l'Étude Technique (ET).

Un autre objectif de l'installation est de garantir le bon fonctionnement de la protection. En effet, l'efficacité des protections contre la foudre est liée pour une partie importante à la bonne installation des produits. Ainsi, la longueur, le cheminement, et l'environnement immédiat des câbles de connexion des produits interviennent dans l'efficacité de la protection.

C'est pourquoi la norme NF C 62305-3 précise que pour être un concepteur/installateur spécialisé, il est nécessaire de connaître les normes et d'avoir plusieurs années d'expérience.

Pour s'en assurer, l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié impose que l'installateur doit être reconnu compétent et doit être réalisée par une société spécialisée et agréée :



« Installation de paratonnerres et parafoudres ».

L'entreprise devra fournir son attestation à la remise de son offre.

La marque  :

La marque QUALIFOUDRE identifie les sociétés compétentes dans le domaine de la foudre. Il est attribué depuis 2004 aux fabricants, aux bureaux d'études, aux installateurs et aux vérificateurs d'installations de protection.

Le label QUALIFOUDRE permet aux professionnels de la foudre de répondre aux exigences réglementaires de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 (JOE du 5 août 2011).

L'installation doit être conforme à l'étude technique. Il convient de mettre à jour cette dernière, lorsque l'installation impose des modifications des prescriptions.

Chapitre 9 VÉRIFICATIONS DES INSTALLATIONS

9.1 VÉRIFICATION INITIALE

Dès la réalisation d'une installation de protection contre la foudre, une vérification finale destinée à s'assurer que l'installation est conforme aux normes doit être faite avant 6 mois et comporter :

- Nature, section et dimensions des organes de capture et de descente ;
- Cheminement de ces différents organes ;
- Fixation mécanique des conducteurs ;
- Respect des distances de séparation et existence des liaisons équipotentielles ;
- Valeurs des résistances des prises de terre (par le maître d'œuvre) ;
- Etat de bon fonctionnement des têtes ionisantes pour les PDA (éventuels) ;
- Interconnexion des prises de terre entre elles ;
- Vérification des parafoudres (câblage, section des câbles...).

Pour certaines, ces vérifications sont visuelles. Pour les autres, il faudra s'assurer des continuités électriques par des mesures (maître d'œuvre).

Le maître d'œuvre devra, au préalable, mettre à la disposition de l'inspecteur réalisant la vérification le **Dossier d'Ouvrage Exécuté** (D.O.E.) correspondant aux travaux réalisés par ses soins : cheminements des liaisons de masses, implantation des parafoudres dans les armoires respectant toutes les recommandations de l'Étude Technique.

9.2 VÉRIFICATION PÉRIODIQUE

L'arrêté du 4 octobre 2010 modifié stipule que l'installation de protection foudre doit être contrôlée par un organisme compétent selon la périodicité ci-dessous :

Niveau de protection	Vérification visuelle (année)	Vérification complète (année)	Vérification complète des systèmes critiques (année)
I et II	1	2	1
III et IV	2	4	1

NOTE Pour les structures avec risque d'explosion, une vérification complète est suggérée tous les 6 mois. Il convient d'effectuer une vérification complète une fois par an.

Une exception acceptable à l'essai annuel peut être un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des mesures de prise de terre en diverses saisons.

Toutes les vérifications sont réalisées conformément à la **Notice de Vérification et Maintenance**. Celle-ci n'ont pas pour objet de statuer sur la pertinence de l'analyse du risque foudre ou de l'étude technique.

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre.

Tous les événements survenus dans l'installation de protection foudre (modification, vérification, coup de foudre, opération de maintenance...) sont consignés dans le **Carnet de bord**. Les enregistrements des agressions de la foudre sont datés et si possible localisés sur le site.

Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts, il convient d'y remédier dans les meilleurs délais afin de maintenir l'efficacité optimale du système de protection contre la foudre.

9.3 VÉRIFICATION SUPPLÉMENTAIRE

Dans le cadre de l'application de la norme NF EN 62305-3, des vérifications supplémentaires des installations de protection contre la foudre peuvent être réalisées suite aux événements suivants :

- Travaux d'agrandissement du site ;
- Forte période orageuse dans la région ;
- Impact sur les installations protégées (procédure de vérification des compteurs de coups de foudre et établissement d'un historique) ;
- Impossibilité d'installer un système de comptage efficace, dès qu'un doute existe après une activité locale orageuse ;
- Perturbations sur des contrôles/commandes ont été constatées, alors une vérification de l'état des dispositifs de protection contre les surtensions est nécessaire.

Toutes ces vérifications devront être annotées dans le **Carnet de Bord** mis à disposition du vérificateur, inspecteur, etc.

9.4 MAINTENANCE

Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, celle-ci est réalisée dans un délai maximum d'un mois. Ces interventions seront enregistrées dans le **Carnet de Bord** Qualifoudre (rubrique → Historique de l'installation de protection foudre).

Chapitre 10 BILAN DES TRAVAUX À RÉALISER

Le tableau ci-dessous synthétise les travaux à réaliser dans le cadre de la protection contre la foudre :

	PROTECTION EFFETS DIRECTS	PROTECTION EFFETS INDIRECTS
ETCHE STOCK	➤ Aucune protection nécessaire.	<p><u>Parafoudres type 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ TGBT. <p><u>Parafoudres type 1+2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Armoires divisionnaires (5 cellules). <p><u>Parafoudres type 2</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Détection incendie ; ➤ Sprinkler ; ➤ Local de charge ; ➤ Bureaux ; ➤ Poste de garde ; ➤ Surpresseur. <p><u>Parafoudres Lignes télécom</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ A déterminer. <p><u>Canalisations entrantes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sprinkler.



NOTICE DE VÉRIFICATION & MAINTENANCE

B27 – ETCHE STOCK SAINT GERAND (56)

Adresse du site :		ETCHE STOCK 32 Kergouët 56920 SAINT GERAND	
Date de l'intervention :		Etude sur plans	
Rédigé par : Date : 08/02/2023		Zakari YAHIAOUI Chargé d'études Qualifoudre N1 04 28 29 64 58 z.yahiaoui@1g-group.com	
Validé par : Date : 08/02/2023		Benoît CHAILLOT Responsable BET Qualifoudre N3 – n°19005 07 67 21 96 34 b.chaillot@1g-group.com	

DATE	INDICE	MODIFICATIONS
09/02/2023	A	Première diffusion

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par 1G Foudre.

Chapitre 1 ORDRE DES VÉRIFICATIONS

1.1 PROCÉDURE DE VÉRIFICATION

Le but des vérifications est de s'assurer que le système est conforme aux normes en vigueur.

Elles comprennent la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles, les vérifications complètes et la documentation de ces inspections.

1.2 VÉRIFICATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE

Il y a lieu de vérifier la documentation technique totalement, pour s'assurer de la conformité à la série des normes NF EN 62305 et de la cohérence avec les schémas d'exécution.

1.3 VÉRIFICATIONS VISUELLES

Il convient d'effectuer des vérifications visuelles pour s'assurer que :

- La conception est conforme aux normes NF EN 62305 et NF C 17102 ;
- Le Système de Protection Foudre est en bon état ;
- Les connexions sont serrées et les conducteurs et bornes présentent une continuité ;
- Aucune partie n'est affaiblie par la corrosion, particulièrement au niveau du sol ;
- Les connexions visibles de terre sont intactes (opérationnelles) ;
- Tous les conducteurs visibles et les composants du système sont fixés et protégés contre les chocs et à leur juste place ;
- Aucune extension ou modification de la structure protégée n'impose de protection complémentaire ;
- Aucun dommage du système de protection des parafoudres et des fusibles n'est relevé ;
- L'équipotentialité a été réalisée correctement pour de nouveaux services intérieurs à la structure depuis la dernière inspection et les essais de continuité ont été effectués ;
- Les conducteurs et connexions d'équipotentialité à l'intérieur de la structure sont en place et intacts ;
- Les distances de séparation sont maintenues ;
- L'inspection et les essais des conducteurs et des bornes d'équipotentialité, des écrans, du cheminement des câbles et des parafoudres ont été contrôlés et testés.

1.4 VÉRIFICATIONS COMPLÈTES

La vérification complète et les essais des SPF comprennent une inspection visuelle complétée par :

- Les essais de continuité des parties non visibles lors de la vérification initiale et qui ne peuvent être contrôlés par vérification visuelle ultérieurement ;
- Les valeurs de résistance de la prise de terre. Il convient d'effectuer des mesures de terre isolées ou associées et d'enregistrer les valeurs dans un rapport de vérification du SPF.

Remarques :

Si la valeur de la résistance globale de la prise de terre excède 10 Ω , un contrôle est effectué pour vérifier que la prise de terre soit conforme.

Si la valeur de la résistance de la prise de terre s'est sensiblement accrue, des recherches sont effectuées pour en déterminer les raisons et prendre les mesures nécessaires.

Pour les prises de terre dans des sols rocailloux, il convient de se conformer au chapitre E.5.4.3.5 de la norme NF EN 62305. La valeur de 10 Ω n'est pas applicable dans ce cas.

Les résultats des contrôles visuels des connexions des conducteurs et jonctions ou leur continuité électrique. Si la prise de terre n'est pas conforme à ces exigences ou si le contrôle de ces exigences n'est pas possible, faute d'informations, il convient d'améliorer la prise de terre par des électrodes complémentaires ou par l'installation d'un nouveau réseau de terre.

1.5 DOCUMENTATION DE LA VÉRIFICATION

Le carnet de bord joint en chapitre 5, retrace l'historique des vérifications périodiques destinées à l'inspecteur, et comporte la nature des vérifications (mesure de continuité, de la résistance des terres, vérification à la suite d'un accident, type de vérification : visuelle ou complète), ainsi que les méthodes d'essai et les résultats des données obtenues.

Il est recommandé que l'inspecteur élabore un rapport qui sera conservé avec les rapports de conceptions, de maintenances et de vérifications antérieurs.

Il convient que le rapport de vérification du Système de Protection Foudre comporte les informations suivantes :

- Les conditions générales des conducteurs de capture et des autres composants de capture ;
- Le niveau général de corrosion et de la protection contre la corrosion ;
- La sécurité des fixations des conducteurs et des composants ;
- Les mesures de la résistance de la prise de terre ;
- Les écarts par rapport aux normes ;
- La documentation sur les modifications et les extensions du système et de la structure. De plus, les schémas d'installation et de conception ont lieu d'être revus ;
- Les résultats des essais effectués.

Chapitre 2 MAINTENANCE

Il convient de vérifier régulièrement le SPF afin de s'assurer qu'il n'est pas détérioré et qu'il continue à satisfaire aux exigences pour lesquelles il a été conçu. Il convient que la conception d'un SPF détermine la maintenance nécessaire et les cycles de vérification conformément au Tableau suivant.

Niveau de protection	Inspection visuelle (année)	Inspection complète (année)	Inspection complète des systèmes critiques (année)
I et II	1	2	1
III et IV	2	4	1

NOTE Pour les structures avec risque d'explosion, une inspection complète est suggérée tous les 6 mois. Il convient d'effectuer des essais une fois par an.

Une exception acceptable à l'essai annuel peut être un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des mesures de prise de terre en diverses saisons.

Tableau 1 : Périodicité selon le niveau de protection.

Les intervalles entre inspections donnés dans le tableau ci-dessus s'appliquent dans le cas où il n'existe pas de texte réglementaire de juridiction. Or, pour ce cas, l'arrêté du 19 juillet 2011 précise que la vérification visuelle doit être réalisée tous les ans et la vérification complète tous les deux ans.

2.1 REMARQUES GÉNÉRALES

Les composants du SPF perdent de leur efficacité au cours des ans en raison de la corrosion, des intempéries, des chocs mécaniques et des impacts de foudre.

Il y a lieu que l'inspection et la maintenance soient faites par un organisme agréé **Qualifoudre**.

Pour effectuer la maintenance et les vérifications du système de protection, il convient de coordonner les deux programmes, vérification et maintenance.

La maintenance d'un système de protection est importante même si le concepteur du SPF a pris des précautions particulières pour la protection contre la corrosion et a dimensionné les composants en fonction de l'exposition particulière contre les dommages de la foudre et les intempéries, en complément des exigences des normes NF EN 62 305 et NF C 17102.

Il convient que les caractéristiques mécaniques et électriques d'un système de protection soient maintenues toute la durée de sa vie afin de satisfaire aux exigences des normes.

Si des modifications sont effectuées sur le bâtiment ou sur l'équipement ou si sa vocation est modifiée, il peut être nécessaire de modifier le système de protection.

Si une vérification montre que des réparations sont nécessaires, celles-ci seront exécutées sans délai et ne peuvent être reportées à la révision suivante.

2.2 PROCÉDURE DE MAINTENANCE

La fréquence des procédures de maintenance dépend :

- de la dégradation liée à la météorologie et à l'environnement ;
- de l'exposition au danger de foudre ;
- du niveau de protection donné à la structure.

Une inspection visuelle est obligatoire tous les ans et une inspection complète doit être faite tous les deux ans.

Le carnet de bord comporte un programme de maintenance, listant les vérifications de manière que la maintenance soit régulièrement suivie et comparée avec les vérifications antérieures.

Le programme de maintenance comporte les informations suivantes :

- Vérification de tous les conducteurs et composants du SPF ;
- Vérification de la continuité électrique de l'installation ;
- Mesure de la résistance de terre du système de mise à la terre ;
- Vérification des parafoudres ;
- Reprise des fixations des composants et des conducteurs ;
- Vérification de l'efficacité du système après modifications ou extensions de la structure et de ses installations.

2.3 DOCUMENTATION DE MAINTENANCE

Il convient que des enregistrements complets soient effectués lors des procédures de maintenance et qu'ils comportent les actions correctives prises ou à prendre.

Ces enregistrements fournissent des moyens d'évaluation des composants et de l'installation du SPF.

Il convient que ces enregistrements servent de base pour la révision et la modernisation des programmes de maintenance du SPF et qu'ils soient conservés avec les rapports de conception et de vérification.

Chapitre 3 DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE

3.1 INSTALLATIONS INTÉRIEURES DE PROTECTION Foudre (IIPF)

3.1.1 Caractéristiques des parafoudres à vérifier


PARAFOUDRES TYPE 1/1+2	
Caractéristiques	Localisation
Régime à définir – type 1 I _{imp} 12,5 kA - U _p ≤ 2,5 kV	TGBT du site
Régime à définir – type 1+2 I _{imp} 12,5 kA - U _p ≤ 1,5 kV	Armoires divisionnaires (5 cellules)

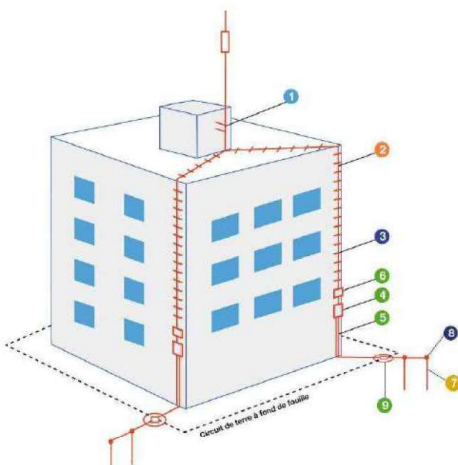
PARAFOUDRES TYPE 2	
Caractéristiques	Localisation
Régime du neutre à définir I _n 5kA – I _{max} 10 kA U _p ≤ 1,5 kV	Centrale incendie
Régime du neutre à définir I _n 5kA – I _{max} 10 kA U _p ≤ 1,5 kV	TD Sprinkler
Régime du neutre à définir I _n 5kA – I _{max} 10 kA U _p ≤ 1,5 kV	TD Surpresseur
Régime du neutre à définir I _n 5kA – I _{max} 10 kA U _p ≤ 1,5 kV	TD Local de charge
Régime du neutre à définir I _n 5kA – I _{max} 10 kA U _p ≤ 1,5 kV	TD Bureaux (onduleurs)
Régime du neutre à définir I _n 5kA – I _{max} 10 kA U _p ≤ 1,5 kV	TD Poste de garde

PARAFOUDRES TÉLÉPHONIQUES	
Caractéristiques	Localisation
<i>A déterminer</i>	Répartiteur téléphonique

Chapitre 4 NOTICE DE VÉRIFICATION

4.1 NOTICES DE VÉRIFICATION DES PDA

FICHE CONTROLE PDA	
Numéro du PDA :	
BATIMENT PROTEGE : 	
	
CARACTERISTIQUES PDA	
Modèle :	
Marque :	
Hauteur du mât :	
Avance à l'amorçage:	
Testable à distance : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Résultat du test de la tête : Positif <input type="checkbox"/> Négatif <input type="checkbox"/>
Nombre de conducteur de descente :	
Niveau de protection : <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/> IV	
Rayon de protection : (m)	
<input checked="" type="checkbox"/> INSPECTION VISUELLE :	
1- Etat des composants du dispositif de capture :	
Etat visuel d'ensemble :	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Non-conforme
Etat des composants :	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Non-conforme
Etat du mât du paratonnerre :	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Non-conforme
Etat des ancrages :	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Non-conforme
Etat des connexions :	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Non-conforme
2- Nature et composition des conducteurs de descentes :	
Type et matériau :	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Non-conforme
Présence de joints de contrôle:	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Non-conforme
Cheminement du conducteur de descente:	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Non-conforme
Raccordement au dispositif de capture :	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Non-conforme
Continuité des conducteurs de descente :	<input type="checkbox"/> Conforme <input type="checkbox"/> Non-conforme





3- Installation et état des conducteurs de descentes :

- Rayons de courbure des coudes des conducteurs : Conforme Non-conforme
.....
- Etat des connexions : Conforme Non-conforme
.....
- Fixation du conducteur de descente (3 par m) : Conforme Non-conforme
- Croisement avec des canalisations électriques : Conforme Non-conforme
- Connexions équipotentielles avec les dispositifs internes et les plans de masses ou de terre :
 Conforme Non-conforme
- Distance de séparation par rapport aux masses métalliques : (m)
 Conforme Non-conforme
- Protection mécanique du conducteur de descente au niveau du sol ou gaine isolée :
 Conforme Non-conforme
- Compteur de coup de foudre : Conforme Non-conforme
- Nombre d'impact relevé:
- Pancarte d'avertissement : Présente Absente

4- Prise de terre :

Appareil utilisé pour les mesures :

Constitution : Conforme Non-conforme

Etat : Conforme Non-conforme

Prise de terre de type :

A B

Valeur des prises de terre de type A (Ohms) :

Valeur de la prise de terre de type B :(Ohms)

Conforme à Améliorer

Présence du piquet de terre :

Conforme Non-conforme


RESULTAT DE LA VERIFICATION :

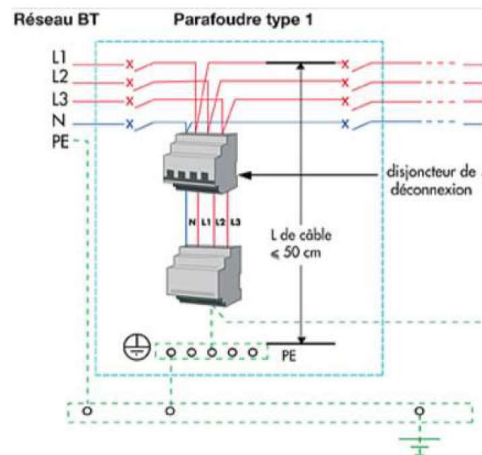
.....
.....

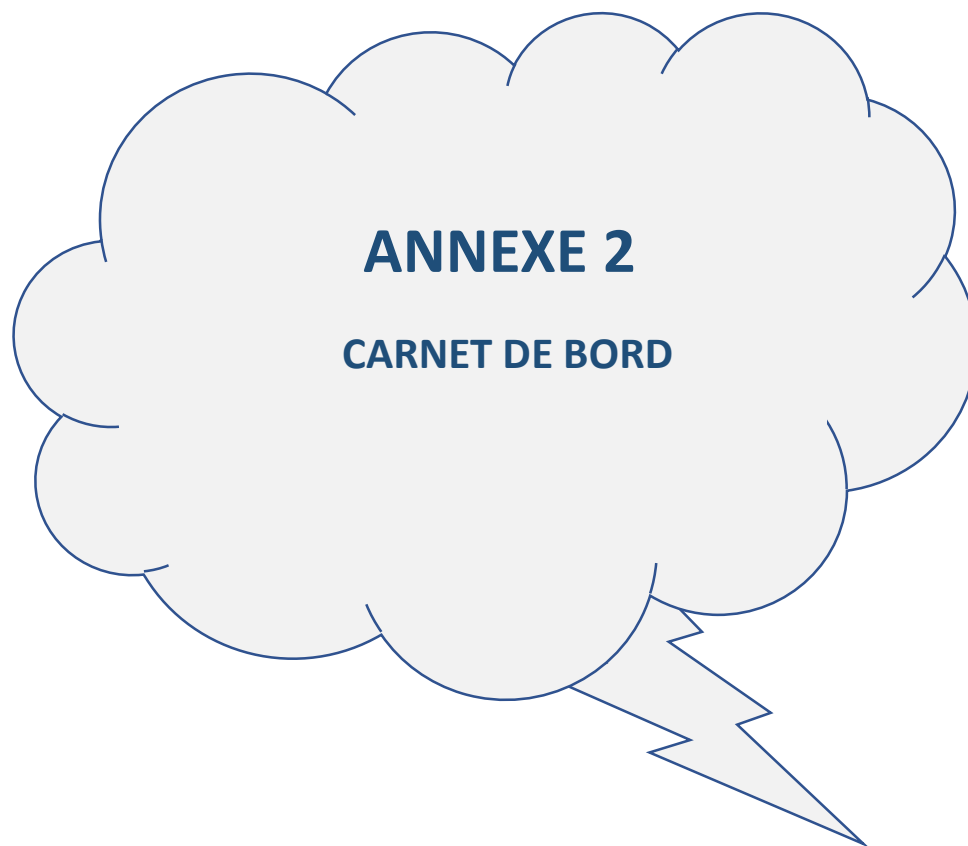
ACTIONS CORRECTIVES :

.....
.....

4.2 NOTICE DE VÉRIFICATION DES PARAFOUDRES

FICHE CONTROLE PARAFOUDRE	
Nom de l'armoire :	Photos :
EQUIPEMENTS PROTEGES :	
	
CARACTERISTIQUES PARAFOUDRES	
Régime de Neutre :	
Marque :	
<input type="checkbox"/> Tétra <input type="checkbox"/> Tri <input type="checkbox"/> Mono	
<input type="checkbox"/> Type 1 <input type="checkbox"/> Type 3 <input type="checkbox"/> Type 2	
Up :kV	
Uc :V	
Pour type 1 : <i>I_{imp}</i> :kA	
Pour type 2 ou 3 : <i>I_n</i> :kA <i>I_{max}</i> :kA	
INSPECTION VISUELLE :	
➤ Règle des 50 cm respectée	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
➤ Section des câbles respectée	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
➤ Signalisation du défaut du parafoudre	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
➤ Présence étiquette	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
➤ Dispositif de coupure associé existant	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
➤ Sélectivité	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
	- Calibre Disjoncteur Armoire :
	- Calibre Disjoncteur/Fusible PRF :
➤ Présence fusible dans PF	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
RESULTAT DE LA VERIFICATION :	
<hr/> <hr/> <hr/>	
ACTIONS CORRECTIVES :	
<hr/> <hr/> <hr/>	





Chapitre 5 CARNET DE BORD

INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

CARNET DE BORD

Raison sociale : ETCHE STOCK

Adresse de l'Établissement : 32 Kergouët
56920 SAINT GERAND

CARNET DE BORD

Ce carnet de bord est la trace de l'historique de l'installation de protection foudre et doit être tenu à jour sous la responsabilité du Chef d'Établissement. Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.

Il ne peut sortir de l'Établissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

RENSEIGNEMENTS SUR L'ÉTABLISSEMENT

Nature de l'activité :

.....

N° de classification INSEE :

.....

Classement de l'Établissement : { À la date duType :.....Catégorie :.....
À la date duType :.....Catégorie :.....
À la date duType :.....Catégorie :.....

Pouvoirs publics exerçant le contrôle de l'établissement :

Inspection du travail :
.....
.....

Commission de sécurité :
.....
.....

DRIEE (Ile de France)
ou DREAL (hors Ile de France)
.....

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre

1 - ANALYSE DU RISQUE Foudre

DATE	INTITULÉ DU RAPPORT	SOCIÉTÉ	RÉDACTEUR
08/02/2023	1GF1463	1G Foudre	Z. YAHIAOUI

2- ÉTUDE TECHNIQUE Foudre

DATE	INTITULÉ DU RAPPORT	SOCIÉTÉ	RÉDACTEUR
08/02/2023	1GF1464	1G Foudre	Z. YAHIAOUI

3 – TRAVAUX RÉALISÉS

DATE	INTITULÉ DU RAPPORT	SOCIÉTÉ	RÉDACTEUR

Annexe 9 – Dimensionnement du séparateur d'hydrocarbures



DOSSIER DE DEMANDE D'ENREGISTREMENT

Révision Octobre 2023

Construction d'une plateforme logistique

ETCHE STOCK

32 Kergouët

56 920 SAINT-GERAND

**Note de dimensionnement du
séparateur d'hydrocarbures**



19 Bis avenue Léon Gambetta
92120 Montrouge

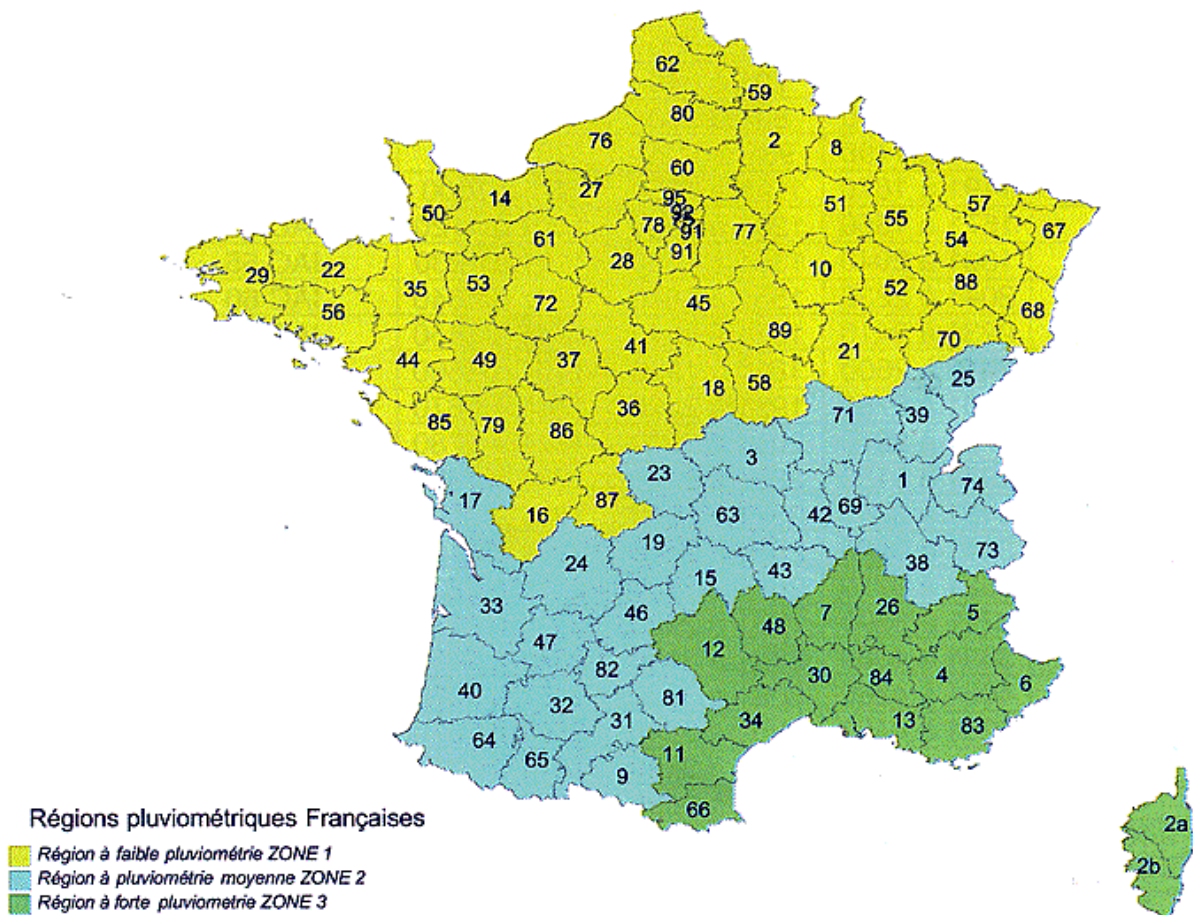
T+33 1 46 94 80 64
www.b27.fr
contact@b27.fr

L'objectif de cette étude est de répondre à l'exigence de l'arrêté du 11 avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510 concernant l'obligation de traiter les eaux pluviales susceptibles d'être polluées par un ou plusieurs dispositifs séparateurs d'hydrocarbures correctement dimensionnés.

1 DIMENSIONNEMENT DU DEBIT ENTRANT DU SEPARATEUR D'HYDROCARBURES

1.1 Méthode de dimensionnement

La France est découpée en trois zones géographiques selon les précipitations orageuses. Pour dimensionner les séparateurs d'hydrocarbures, il faut sélectionner le département sur la carte ci-dessous :



Régions pluviométriques françaises

La formule de Caquot est la suivante :

$$Q = K^{\beta} \cdot I^{\alpha} \cdot C^{\beta} \cdot A^{\gamma}$$

L'instruction technique de 1977 fournit pour les trois régions climatiques françaises les valeurs suivantes des divers paramètres :

Période de retour	Formule de Caquot $Q = K^\beta \cdot I^\alpha \cdot C^\beta \cdot A^\gamma$			
	K^β	I^α	C^β	A^γ
Région 1				
10 ans	1,430	$I^{0,29}$	$C^{1,20}$	$A^{0,78}$
5 ans	1,192	$I^{0,30}$	$C^{1,21}$	$A^{0,78}$
2 ans	0,834	$I^{0,31}$	$C^{1,22}$	$A^{0,77}$
1 an	0,682	$I^{0,32}$	$C^{1,28}$	$A^{0,77}$
Région 2				
10 ans	1,601	$I^{0,27}$	$C^{1,19}$	$A^{0,80}$
5 ans	1,290	$I^{0,28}$	$C^{1,20}$	$A^{0,79}$
2 ans	1,087	$I^{0,31}$	$C^{1,22}$	$A^{0,77}$
1 an	0,780	$I^{0,31}$	$C^{1,22}$	$A^{0,77}$
Région 3				
10 ans	1,296	$I^{0,21}$	$C^{1,14}$	$A^{0,83}$
5 ans	1,327	$I^{0,24}$	$C^{1,17}$	$A^{0,81}$
2 ans	1,121	$I^{0,20}$	$C^{1,18}$	$A^{0,80}$
1 an	0,804	$I^{0,26}$	$C^{1,18}$	$A^{0,80}$

1.2 Calcul du débit entrant

Ce débit est donné par la formule de Caquot en zone 1 de pluviométrie en m³/s :

$$Q = 1,43 \cdot I^{0,29} \cdot C^{1,2} \cdot A^{0,78}$$

Avec :

I : pente de tuyau exprimé en m/m, prise égale à 0,01

C : coefficient de ruissellement sur les surfaces considérées, pris égal à 0,95

A : superficie considérée en hectare

La superficie de voiries est de 27 508 m².

Le débit décennal est donc de 0,7787 m³/s soit 779 L/s. Ce débit correspond au débit en entrée du bassin d'orage étanche (avant tamponnement).

Le séparateur sera situé en amont du bassin étanche de rétention des eaux pluviales de voiries de l'établissement. Il sera donc équipé d'un déversoir d'orage (by-pass) permettant de limiter le débit traité à 20% du débit nominal.

$$20\% \text{ du débit nominal} = 156 \text{ L/s}$$

La capacité de traitement du séparateur devra donc être égale à 20% du débit nominal en entrée du bassin.

Le séparateur d'hydrocarbures devra donc être capable de traiter un débit entrant de 156 L/s.

Comme la taille des appareils est normalisée (120, 130, 140, 150 et 160 l/s), il sera donc installé un séparateur de 160 L/s minimum.

2 DIMENSIONNEMENT DU VOLUME DU DEBOURBEUR

Définition extraite de la norme NF EN 858-1 : « Le déboureur retient les matières solides, les boues et les grains de sables. Il peut être intégré au séparateur. La valeur retenue pour le dimensionnement du déboureur peut varier selon la norme NF EN 858-2.

Selon l'article 4.4 de la norme NF EN 858-2 sur le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures, le volume des déboueurs se détermine suivant les données du tableau suivant :

Quantité de boues escomptée pour, par exemple :		Volume minimal du déboureur l
Aucune	– condensat	Pas de déboureur
Faible	– traitement des eaux usées contenant un faible volume de boues défini ; – toutes les zones de collecte des eaux de pluie où une petite quantité de sédiment apparaît du fait du trafic ou assimilé, par exemple les bassins de captage dans les parcs de stockage de produits pétroliers et les stations de remplissage couvertes.	$\frac{100 \times TN}{f_d}$ a)
Moyenne	– stations de remplissage, lavage manuel des voitures, lavage de pièce ; – sites de lavage pour autobus ; – eaux usées des garages, parkings ; – centrales électriques, usines d'outillage.	$\frac{200 \times TN}{f_d}$ b)
Élevée	– sites de lavage pour véhicules de chantier, machines de chantier, machines agricoles ; – sites de lavage pour camions.	$\frac{300 \times TN}{f_d}$ b)
	– sites de lavage automatiques de voitures, par exemple à rouleaux, à couloir.	$\frac{300 \times TN}{f_d}$ c)

Avec

f_d : le facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures, pour les essences et le gasoil, le facteur est égal à 1.

TN : la taille nominale exprimée en L/s

Dans notre cas (quantités de boues : faible), le volume du décanteur sera égal à 100 TN soit 16 000 litres minimum.

3 CONCLUSION

Le séparateur du site présentera un débit entrant de 160 L/s et un déboureur de 16 000 litres comme indiqué sur la fiche technique ci-dessous :



Redonnons-Le Meilleur à La terre

SÉPARATEUR D'HYDROCARBURES CE 5 MG/L
DÉBOURBEUR V100 SANS BY-PASS
AMORCE CIRCULAIRE
POLYESTER



6658
27/06/2017

● Définition technique

Un séparateur d'hydrocarbures est destiné à séparer et à stocker les hydrocarbures libres contenus dans les eaux de ruissellement.

Ces séparateurs d'hydrocarbures sans by-pass munis d'un déboureur, permettant de piéger les matières en suspension (sables, graviers), conviennent parfaitement pour traiter les eaux provenant de parkings couverts, stations services, garages. Pour les aires de lavage prévoir un déboureur V200 complémentaire afin d'obtenir un volume de V300.

Rappel :
L'alarme de niveau des hydrocarbures est obligatoire en équipement complémentaire sauf dispense des autorités locales.

● Entretien

Une visite d'inspection annuelle doit être réalisée afin de vérifier le fonctionnement de l'appareil.

Il est recommandé de vidanger l'appareil lorsque les boues atteignent 50 % du volume utile du déboureur ou que les hydrocarbures occupent 80 % de la capacité de rétention du séparateur (cf. NF P16-442).

Après chaque vidange, l'appareil doit être remis en eau et la flottaison de l'obturateur doit être vérifiée.

Consignes générales d'entretien E114 disponibles sur notre site internet.

● Manutention - installation

Seréférer à la notice PHPRV-NC avant manutention et pose du séparateur.



● Fonctionnement

Le fonctionnement du séparateur d'hydrocarbures est basé sur la séparation par différence de densité des liquides non solubles (de densité 0.85) contenus dans les eaux de ruissellement. Le compartiment déboureur permet de décanter et piéger les matières en suspension > à 200 µm. Le système de coalescence, grâce à sa surface spécifique importante, permet de concentrer les hydrocarbures libres en favorisant leur collision. Les hydrocarbures remontent ensuite à la surface. L'obturateur automatique (flotteur) permet d'éviter tout risque de relargage des hydrocarbures.

Avantages

- CONCEPTION CONFORME AUX NORMES NF EN 858-1 ET NF EN 858-2
- CUVE GARANTIE 10 ANS CONTRE LA CORROSION
- TENUE EN MILIEU SALIN
- TENUE EN NAPPE PHRÉATIQUE JUSQUE 1M HAUTEUR DE CUVE (AU-DELA NOUS CONSULTER)
- FAIBLE POIDS
- MANUTENTION AISÉE
- COALESCENCE AMOVIBLE - FACILITANT L'ENTRETIEN
- RACCORDEMENT AISÉ

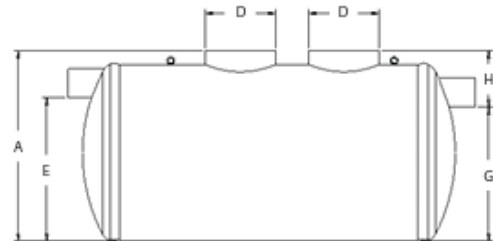
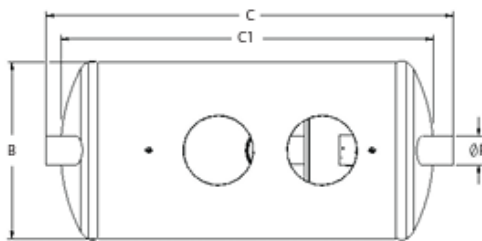
SIMOP
EQUIPEMENTS POUR L'ENVIRONNEMENT

Redonnons-Le meilleur à La terre

SÉPARATEUR D'HYDROCARBURES CE 5 MG/L
DÉBOURBEUR V100 SANS BY-PASS
AMORCE CIRCULAIRE
POLYESTER



6658
27/06/2017



Référence	Débit traité (en l/s)	Nombre d'amorces	A	B	C1	C	D	E	ØF	G	H	Volume du déboureur	Volume de rétention des liquides légers	Poids
SH3/6658/35	35	2	1760	1600	4106	4583	600	1258	315	1158	603	3500 L	600 L	445 Kg
SH3/6658/40	40	2	1760	1600	4431	4908	600	1258	315	1158	603	4000 L	615 L	460 Kg
SH3/6658/50	50	2	2060	1900	4017	4387	750	1559	315	1459	603	5000 L	606 L	578 Kg
SH3/6658/60	60	2	2050	1900	5012	5412	750	1515	315	1415	635	6000 L	740 L	805 Kg
SH3/6658/70	70	2	2050	1900	5512	5912	750	1515	315	1415	635	7000 L	760 L	862 Kg
SH3/6658/80	80	2	2050	1900	5912	6312	750	1515	315	1415	635	8000 L	800 L	907 Kg
SH3/6658/90	90	2	2050	1900	6712	7112	750	1515	315	1415	635	9000 L	900 L	997 Kg
SH3/6658/100	100	2	2050	1900	7412	7812	750	1515	315	1415	635	10000 L	1000 L	1106 Kg
SH3/6658/110	110	2	2450	2300	5720	6120	750	1830	400	1730	720	11000 L	1195 L	1052 Kg
SH3/6658/120	120	2	2450	2300	6020	6420	750	1830	400	1730	720	12000 L	1200 L	1094 Kg
SH3/6658/130	130	2	2450	2300	6520	6920	750	1830	400	1730	720	13000 L	1300 L	1163 Kg
SH3/6658/140	140	2	2450	2300	7020	7420	750	1830	400	1730	720	14000 L	1404 L	1270 Kg
SH3/6658/150	150	2	2450	2300	7420	7820	750	1830	400	1730	720	15000 L	1500 L	1338 Kg
SH3/6658/160	160	2	2450	2300	7920	8320	750	1830	400	1730	720	16000 L	1600 L	1407 Kg
SH3/6658/170	170	2	2450	2300	8420	8820	750	1830	400	1730	720	17000 L	1700 L	1476 Kg
SH3/6658/180	180	2	2450	2300	8920	9320	750	1830	400	1730	720	18000 L	1800 L	1545 Kg
SH3/6658/190	190	2	2450	2300	9320	9720	750	1830	400	1730	720	19000 L	1900 L	1600 Kg
SH3/6658/200	200	2	2450	2300	9820	10220	750	1830	400	1730	720	20000 L	2000 L	1669 Kg

Options :

ANH22/14310-N : Alarme d'hydrocarbures visuelle et sonore avec alimentation électrique 220V (1 seule sonde d'hydrocarbures possible)

ANH22/14320 : Alarme d'hydrocarbures visuelle et sonore avec alimentation électrique 220 V (3 sondes possible)

ANH22/14506 : Alarme d'hydrocarbures avec alimentation par panneau solaire (raccordement jusque 6 sondes installées sur 2 séparateurs différents)

SNB/14220 : Sonde de niveau de boues

KEC3/19 : Échelle fixée sur trou d'homme

KOPRV/1600B : Extraction des boues pour cuve de Ø1600

KOPRV/1900B : Extraction des boues pour cuve de Ø1900

CA3/6394/IOT : Ceinture d'ancrage 10 tonnes et WINCH longueur 10 m.

Annexe 10 – Dimensionnement de la station de pré-traitement des eaux usées



**SERVICE PUBLIC D'ASSAINISSEMENT
NON COLLECTIF**

**CONSTRUCTION OU RÉHABILITATION DES
INSTALLATIONS D'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF**

PHASE 1

**Demande de
CONTRÔLE DE CONCEPTION**

(à remettre à PONTIVY COMMUNAUTÉ en 1 seul exemplaire)

Avant réalisation, tout projet de création ou de réhabilitation d'une installation d'assainissement non collectif doit faire l'objet d'un contrôle de conception. Cette prestation est assurée par le service public d'assainissement non collectif (SPANC) de Pontivy Communauté sur l'ensemble de son territoire.

Cette fiche permet de renseigner le service sur la nature de votre projet et détaille l'ensemble des pièces composant le dossier que vous devrez déposer en deux exemplaires à la mairie du lieu du projet.

Suite à ce contrôle, vous recevrez un avis de conception qui vous permettra d'engager les travaux si l'avis sur ce dossier est favorable. Reportez-vous alors au formulaire CN2 « Demande de contrôle de réalisation ».

La facturation de ce contrôle vous sera adressée ultérieurement.

Renseignements relatifs au demandeur

Nom, prénom du demandeur :

Adresse actuelle :

Code Postal :

Localité :

N° de téléphone :

Courriel :

Renseignements relatifs au projet

Nature du projet : Construction neuve Réhabilitation

Nombre de pièces principales : Nombre de chambres :

Nombre d'habitants :

Résidence : Principale Secondaire Location Autre :

La procédure d'urbanisme Permis de construire : n°

associée est : Déclaration Préalable : n°

Autre :

Prétraitement : Fosse toutes eaux Volume : Bac dégraisseur Volume :

Traitement : Tranchées d'épandage Dimensionnement :

Filtre à sable vertical drainé Surface :

Autre :

Dans le cas d'une filière à rejet (filtre à sable vertical drainé, filtre à zéolithe...), préciser la nature du lieu de rejet : Fossé Cours d'eau et **fournir l'autorisation du propriétaire Annexe CNA1.**

Renseignements relatifs au terrain concerné par le projet

Commune :

Adresse :

Superficie du terrain : m²

Références cadastrales : Section : N° :

Alimentation en eau potable : Réseau publique Réseau privé, préciser :

Existe t-il un puits, dans un rayon de 35 m, par rapport au dispositif envisagé ?

oui

non

Si oui, fournir l'attestation du propriétaire de non utilisation de son puits pour l'alimentation en eau potable : Annexe CNA2

Pièces à joindre à la présente demande

- **Plan de situation de la parcelle**
 - Plan de situation au 1/25000^e
 - Plan du cadastre au 1/2000^e
- **Présentation du projet**
 - Plan masse du projet au 1/200^e ou 1/500^e précisant :
 - la position de l'immeuble et le niveau de sortie des eaux usées
 - la position des immeubles voisins et bâtiments annexes
 - les aires de stationnement et de circulation de véhicules
 - la présence d'arbres de haute tige et le cas échéant, le projet d'aménagement du jardin.
 - Les vues en plan de l'immeuble
- **Etude de sol et de définition de la filière comprenant :**
 - la localisation des sondages, puits, cours d'eau, points d'eau, tests de perméabilité et topologie du terrain (1/200^e ou 1/500^e)
 - les coupes de sol (croquis et descriptif succinct) et le cas échéant les résultats des tests de perméabilité
 - une note technique précisant la filière et le dimensionnement des ouvrages
 - un plan avec schéma d'implantation où figurera la localisation du système conseillé à une échelle appropriée permettant notamment d'évaluer les distances aux immeubles voisins et limites de propriété (1/200^e ou 1/500^e)
 - un profil en long de l'installation avec cotes et/ou niveaux notamment des éléments suivants :
 - la sortie des eaux usées de l'immeuble
 - les différents éléments du système retenu (entrée et sortie)
 - le terrain naturel
 - le terrain aménagé (après installation)
 - si l'installation génère un rejet, la localisation de l'exutoire et les conditions de son utilisation, tant au niveau technique (cote...) qu'administratif (autorisations...)
 - les contraintes spécifiques liées au bon fonctionnement de l'installation (aménagement, ...)
- **Imprimé de permis de construire si cette demande s'inscrit dans ce cadre.**
- **Le cas échéant, l'autorisation de rejet et/ou l'attestation de non utilisation d'un puits pour la consommation humaine : Annexes **CNA1** et **CNA2****

Présentation de la démarche

Phase 1 : Le contrôle de conception : Vous devez déposer le présent formulaire **CN1** dûment complété et accompagné des pièces demandées à la mairie de la commune où se situe le projet, en deux exemplaires. L'avis concernant votre dossier, vous sera communiqué au plus tard **un mois après la date de dépôt**. **Si l'avis est non conforme**, vous devrez le compléter afin de répondre au(x) motif(s) de refus. **En aucun cas**, l'installation d'un dispositif d'assainissement non collectif ne doit être entreprise avant l'approbation du dossier par le S.P.A.N.C.

Phase 2 : Le contrôle de réalisation : Votre installation d'assainissement non collectif va bientôt être réalisée.

① Retournez le formulaire **CN2** « **Demande de contrôle de réalisation** » dûment complété au minimum **1 semaine avant la fin des travaux**. ② Contactez par téléphone le S.P.A.N.C. au moins **3 jours avant la date de contrôle souhaitée**. L'heure et la date du contrôle vous seront alors confirmées ③ Le contrôleur vérifie la bonne exécution de l'installation **obligatoirement tranchées ouvertes, ouvrages, canalisations et drains non recouverts**. ④ Après le contrôle, vous recevrez un avis sur la réalisation des travaux effectués. Si les travaux réalisés ne sont pas conformes, vous devrez faire les mises en conformité nécessaires et reprendre contact avec le S.P.A.N.C. de Pontivy Communauté, une fois les modifications réalisées pour une contre visite.

Le SPANC est géré financièrement comme un service à caractère industriel et commercial, ce qui implique que les dépenses du service doivent être équilibrées par les redevances acquittées par les usagers. A ce titre, les redevances liées à ces contrôles spécifiques sont (tarifs 2023) :

- Contrôle de conception	87 € TTC
- Contrôle de réalisation	164 € TTC
- Contre visite	72 € TTC
- Déplacement sans intervention :	56 € TTC

A :**Le :****Signature :**

Vincent Lauret



ETUDE DE FILIERE D'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF COMMUNE DE SAINT-GERAND



ASSAINISSEMENT – 100 EH

N° d'étude : A23-180
Edité le 28.03.2023



NICOLAS
associés

SELARL NICOLAS ASSOCIÉS
Géomètres-Experts • Urbaniste diplômé

AGENCE D'AURAY

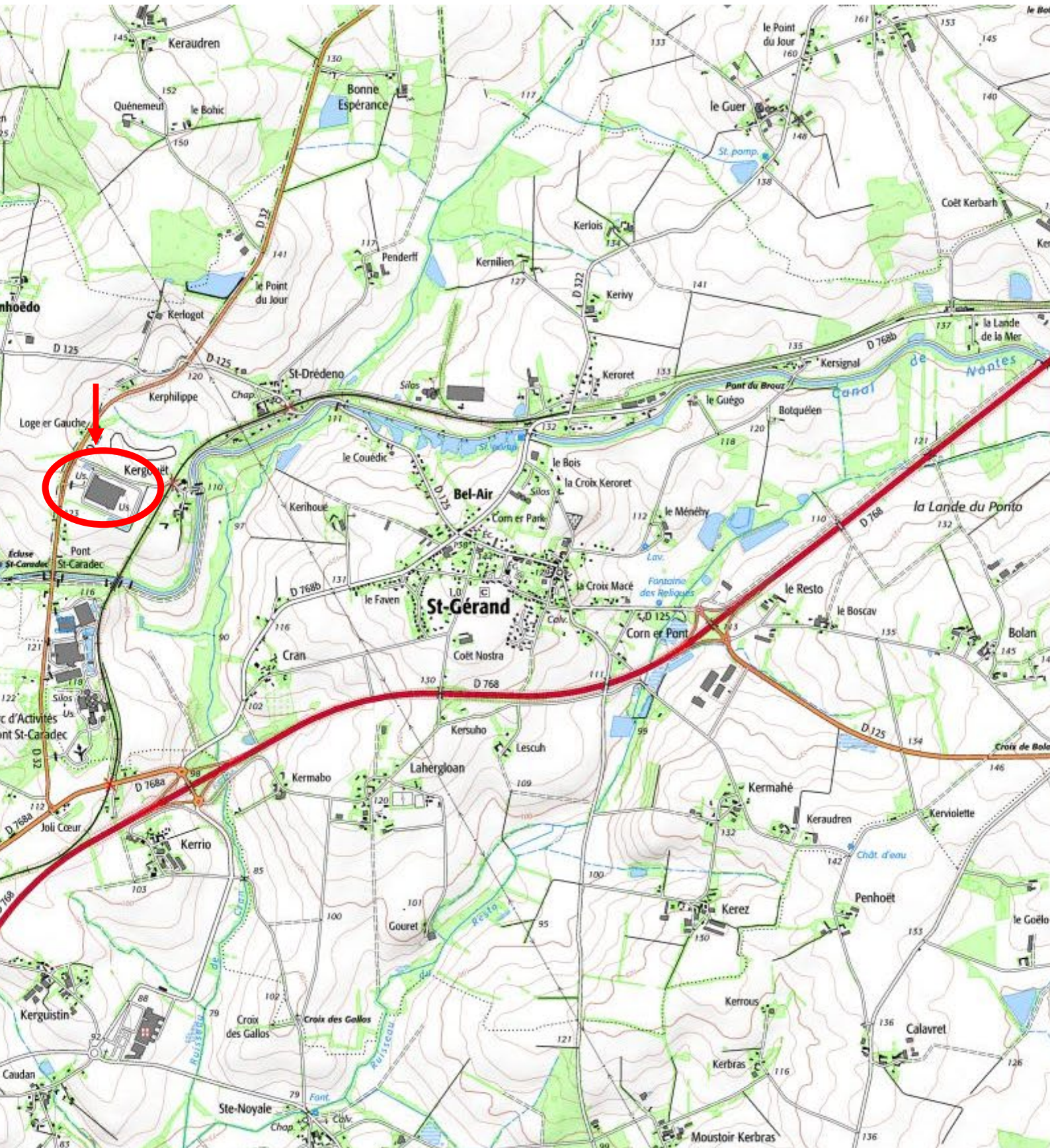
Immeuble Océania-Porte Océane 2
23, rue du Danemark • BRECH - 56400 AURAY
Tél. : 02 97 24 12 37 • Fax : 02 97 56 22 25
Email : auray@sarlnicolas.fr

WWW.NICOLAS-ASSOCIES.COM



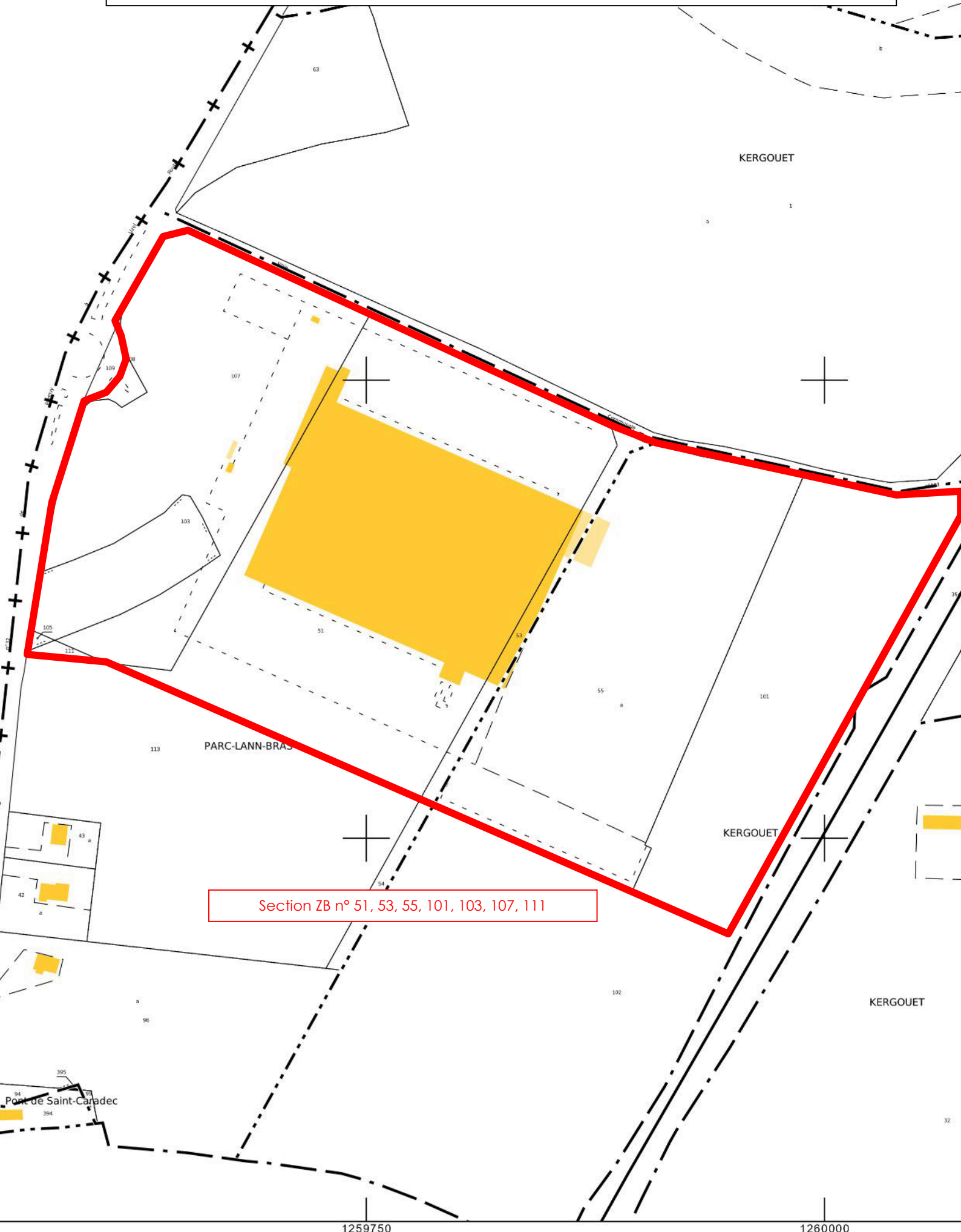
LOCALISATION DU PROJET

Extrait carte IGN au 1/25.000



LOCALISATION DE LA PROPRIÉTÉ

Extrait cadastral au 1/2500



Section ZB n° 51, 53, 55, 101, 103, 107, 111

Point de Saint-Caradec

1259750

1260000

SOMMAIRE

1	<u>PREAMBULE</u>	6
2	<u>CONTEXTE REGLEMENTAIRE</u>	7
3	<u>NOM ET ADRESSE DU PETITIONNAIRE</u>	7
4	<u>ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE</u>	8
4.1	SITUATION GEOGRAPHIE ET ADMINISTRATIVE	8
4.2	CONTEXTE CLIMATIQUE	9
4.3	RECUEIL PHOTOGRAPHIQUE DU SITE	10
4.4	GEOLOGIE	11
4.4.1	CARTE GEOLOGIQUE	11
4.4.2	FORAGES EXISTANTS	12
4.5	PEDOLOGIE	13
4.5.1	NATURE DES INVESTIGATIONS	13
4.5.2	NATURE DU SOL	14
4.5.3	PERMEABILITE	14
4.6	RESEAU HYDROGRAPHIQUE	15
4.7	EAUX SOUTERRAINES	16
4.8	LES SDAGE ET SAGE	17
4.8.1	LE SDAGE LOIRE - BRETAGNE	17
4.8.2	LE SAGE BLAVET	18
4.9	ZONE HUMIDE	19
4.10	USAGES DE L'EAU	20
4.10.1	EAU POTABLE :	20
4.10.2	ZONES DE BAINADES	20
4.10.3	ACTIVITES TOURISTIQUES ET PROFESSIONNELLES	20
4.11	SITES CLASSES POUR L'ENVIRONNEMENT	21
4.11.1	ZNIEFF	21
4.11.2	NATURA 2000	21
5	<u>ESTIMATION DES BESOINS EN ASSAINISSEMENT</u>	26
5.1	CHARGE D'EAUX USEES A TRAITER	26
5.2	CAPACITE NOMINALE DE LA FILIERE DE TRAITEMENT	27
5.3	NORMES DE TRAITEMENT	28
5.4	PRESENTATION DE FILIERES DE TRAITEMENT	28
5.4.1	ELEMENTS D'AIDE A LA DECISION	28
5.4.2	PRESENTATION DE LA FILIERE « MICROSTATION »	29
	PRINCIPE	29
	EMPRISE FONCIERE	29
	COUT DE LA FILIERE	29
	QUALITE DE TRAITEMENT	29
	DIMENSIONNEMENT	30
5.5	FILIERE DE TRAITEMENT RETENUE	30
5.6	LE LIT D'INFILTRATION	32
5.6.1	PRINCIPE	32
5.6.2	IMPLANTATION	32
5.6.3	DIMENSIONNEMENT	32
5.6.4	DISPOSITION	32
5.6.5	NATURE DES TUYAUX	32
6	<u>INCIDENCE DU PROJET</u>	33
6.1	IMPACTS TEMPORAIRES LIES AUX TRAVAUX	33
6.2	IMPACT SUR LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES	33
6.3	IMPACT SUR LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES	33
6.4	IMPACT OLFACTIF	33

6.5	IMPACT SONORE	33
6.6	IMPACT VISUEL	34
6.7	DEVENIR DES DECHETS	34
7	CONTROLE, SUIVI, ENTRETIEN	34
<hr/>		
7.1	AUTOSURVEILLANCE DES STATIONS DE TRAITEMENTS D'EAUX USEES	34
7.1.1	MANUEL D'AUTO-SURVEILLANCE	34
7.1.2	DEVERSOIRS EN TETE DE STATION ET BY-PASS VERS LE MILIEU RECEPTEUR	34
7.1.3	INFORMATION EN ENTREE ET/OU SORTIE DE STATION	35
7.1.4	INFORMATIONS RELATIVES AUX DECHETS EVACUES HORS BOUES ISSUES DU TRAITEMENT DES EAUX USEES	35
7.2	MODALITE D'AUTOSURVEILLANCE	36
7.2.1	FREQUENCE MINIMALE DES CONTROLES	36
7.2.2	PARAMETRES DES MESURES	36
7.3	PERFORMANCE MINIMALE DE TRAITEMENT	37
7.4	INFORMATION DU PUBLIC	37
8	CONCLUSION	38
<hr/>		

1 PREAMBULE

Ce document est rédigé à la demande et pour le compte de la SAS ETCHE STOCK, maître d'ouvrage de l'opération, pour la création d'un assainissement non collectif compris entre 20 EH et 200 EH dans le cadre de la rénovation d'un bâtiment industriel visant le domaine de la logistique sur la commune de Saint-Gérard.

La capacité d'accueil du bâtiment sera d'environ 180 employés sur site.

Le projet prévoit une surface de stockage, des quais de chargement poids-lourds, deux bâtiments « bureaux » ainsi que des parkings véhicules légers et poids lourds.

L'assainissement des eaux usées du bâtiment tiendra compte de deux évacuations eaux usées au niveau des deux bâtiments abritant les bureaux. Aucune autre sortie EU n'est prévue.

Pour l'ensemble des hébergements et des équipements ci-dessus, la charge d'eaux usées à traiter est estimée à 90 Equivalent Habitant (EH). Par sécurité, nous considérons un dimensionnement de 100 EH.

Le cabinet NICOLAS ASSOCIES a réalisé une étude hydrogéologique pour ETCHE STOCK afin de :

- ✓ déterminer les caractéristiques du sol : nature et perméabilité du sol en place,
- ✓ définir la filière d'assainissement non collectif adaptée à la nature du sol, aux contraintes topographiques et à la charge d'effluent à traiter,
- ✓ et d'indiquer les caractéristiques techniques principales de la filière.

Les prescriptions techniques contenues dans ce rapport répondent aux obligations réglementaires décrite dans l'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO₅ (20 EH).

Cette étude doit être déposée en mairie afin qu'elle soit transmise au Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) pour l'instruction du dossier. Après accord favorable du SPANC, vous pourrez démarrer les travaux d'assainissement. Le SPANC réalisera une mission de contrôle des travaux avant le remblaiement des fouilles afin de vérifier la conformité des travaux vis-à-vis de cette étude et de leur avis de conception.

2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La filière de traitement aura une capacité de traitement supérieure à 20 EH et inférieure à 200 EH (Equivalent Habitant).

L'étude doit donc répondre aux exigences réglementaires en vigueur, notamment :

- Loi sur l'eau n°2006-1772 du 30 décembre 2006.
- Arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5.
- SDAGE Loire Bretagne 2016-2021.

3 NOM ET ADRESSE DU PETITIONNAIRE

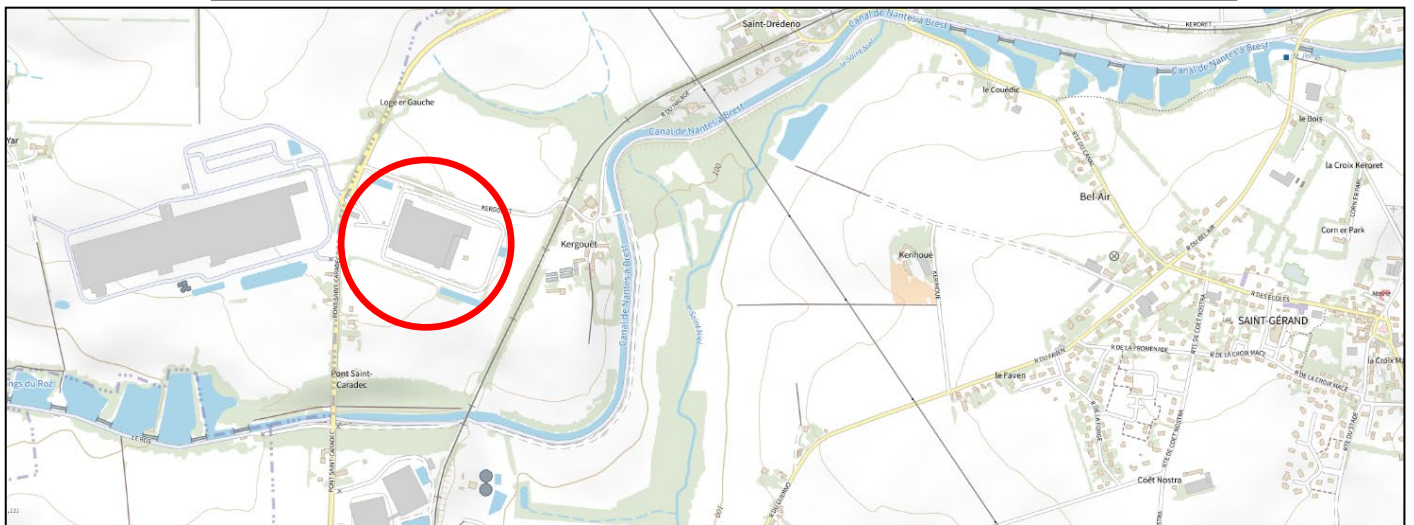
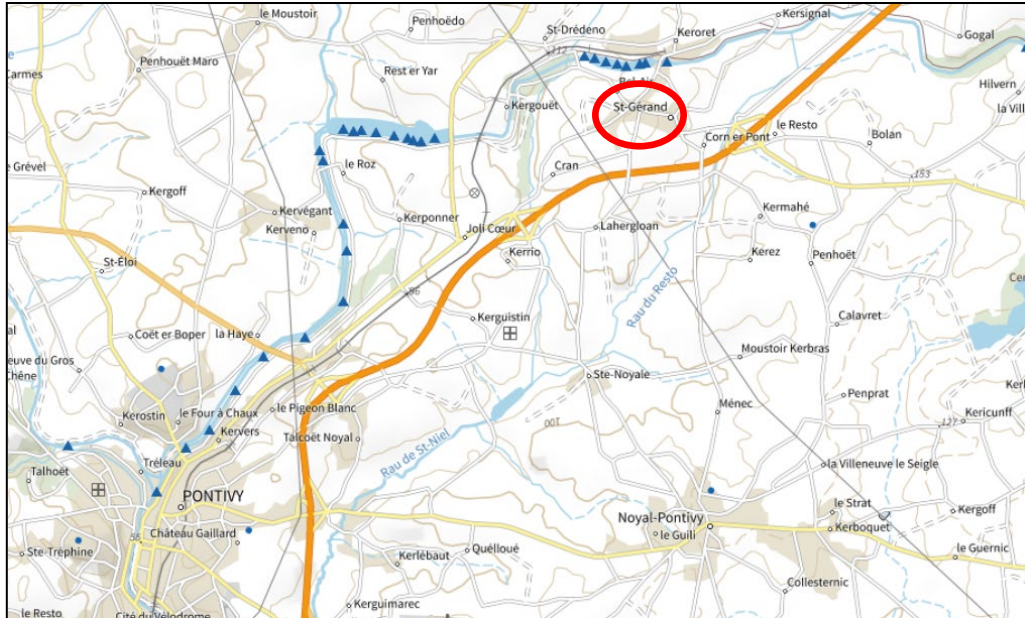
**SAS ETCHE STOCK
223, rue du faubourg St-Honoré
3-5 Villa Wagram St-Honoré
75008 PARIS**

4 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE

4.1 Situation géographique et administrative

Le bâtiment situé au 32, Kergouët, sur la commune de Saint-Gérand, est idéalement situé au bord de la Départementale 32, qui dessert le Nord du Morbihan. Le lieu bénéficie également d'une proximité avec la ville de Pontivy et ses activités industrielles.

Localisation de la commune (sans échelle).



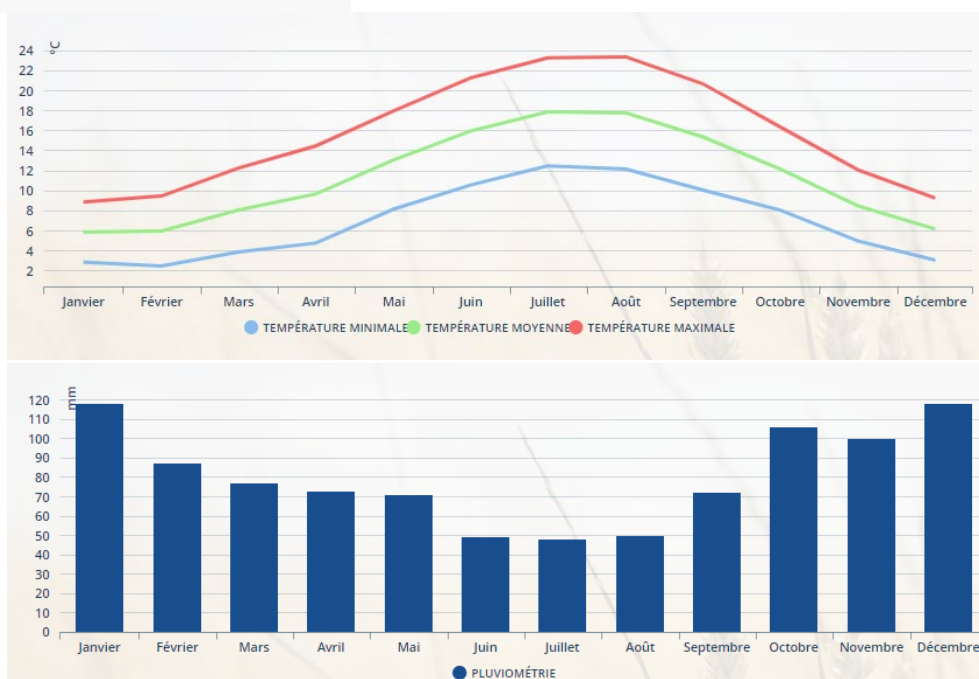
4.2 Contexte climatique

D'après les zones climatiques de Bretagne définies par Météo France, la commune de Ploeren se situe sur la zone « intérieur ».



Les données climatiques utilisées sont celles de Météo France sur la période de référence 1981 – 2010 pour la ville de Pontivy, située à environ 10 km au Sud-Ouest de l'opération.

Graphiques - PONTIVY

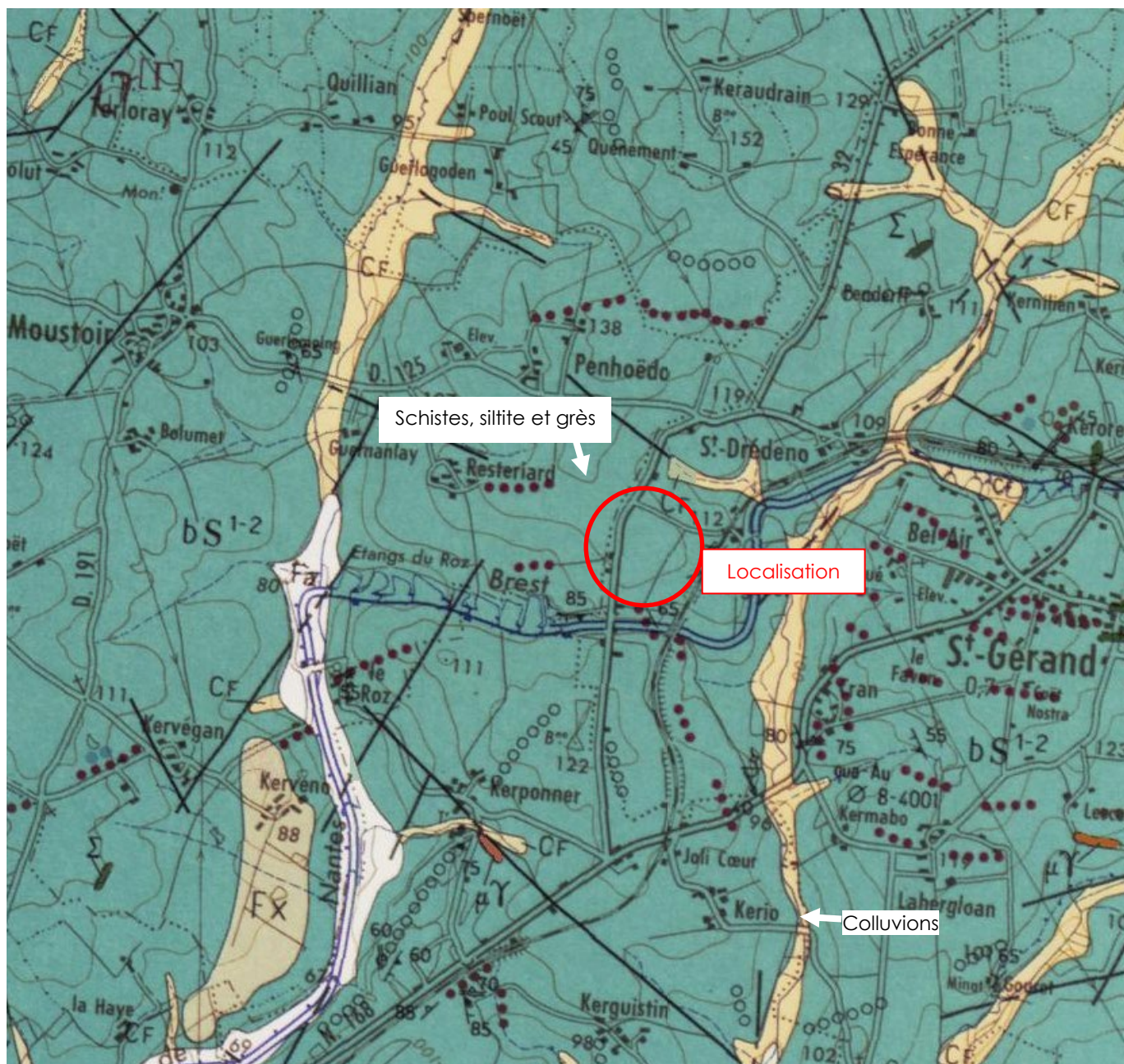


4.4 Géologie

4.4.1 Carte géologique

D'après la carte géologique du secteur au 1/25 000, la parcelle repose sur une roche de type 'Schistes, siltite et grès'.

Extrait de la carte géologique du secteur d'étude



Source Infoterre

4.4.2 Forages existants

D'après la banque de données du sous-sol, disponible sur le site *infoterre.brgm.fr* du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), des forages sont recensés sur le secteur d'étude. Ces données permettent d'apprécier localement la nature du sous-sol et d'identifier les nappes souterraines. Ces points de données sont localisés sur l'extrait de carte IGN ci-dessous :

N° forage	Profondeur atteinte	Géologie	Utilisation
1	100 m	0 à 1 m : Terre 1 à 100 m : Schiste noir	Géothermie
2	75 m	0 à 1 m : Terre 1 à 75 m : Schiste ardoisier	Géothermie

Les forages à proximité mettent en évidence un socle rocheux schisteux.

Localisation des données « eau » du BRGM. Echelle 1/20.000



Source : Infoterre

4.5 Pédologie

4.5.1 Nature des investigations

Nos reconnaissances et observations ont été réalisées le 16.02.2023 par temps couvert ponctué de rares averses. Nous avons réalisé une série de 6 sondages à la tarière à main de type 'Edelman' en alternant avec des têtes de diamètre 7 cm et 15 cm.

Nous avons également réalisé un test d'infiltration par la méthode 'Porchet' dans le sondages T1 afin de mesurer la perméabilité du sol.

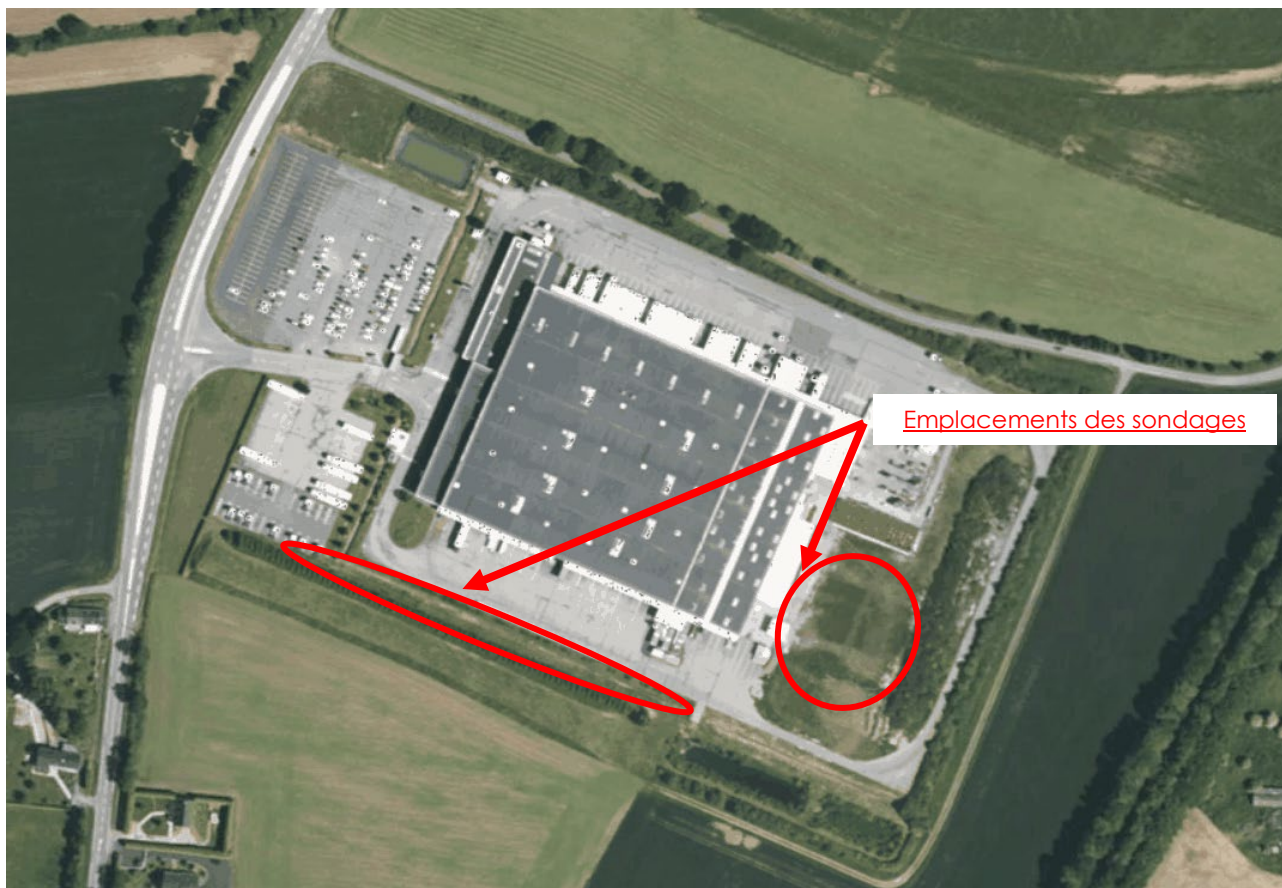
Les profondeurs de sols ont été mesurées par rapport au terrain naturel tel qu'il était le jour de nos investigations. Les sondages permettent de représenter les coupes lithologiques des horizons rencontrés localement et donne une estimation des horizons sur l'ensemble du terrain disponible pour l'assainissement.

Les natures des sols observés et leurs caractéristiques reflètent la seule interprétation du technicien qui a réalisé les sondages. Seule une analyse granulométrique d'échantillons en laboratoire peut définir précisément la nature pédologique des horizons rencontrés.

Des sondages ont buté au refus. La profondeur du refus reflète :

- soit la présence d'une augmentation de la charge en cailloux provoquant des difficultés d'avancement du sondage à la tarière à main jusqu'au refus ;
- soit la présence d'une arène faiblement compacte à compacte ou la roche mère. Seul des fouilles à la pelle mécanique et/ou des essais pressiométrique permettrait de définir la compacité de la roche.

Les sondages ont été réalisés au Sud et à l'Est du bâtiment existant. Il s'agit d'un terrain enherbé, sans avec une haie qui pourrait être à supprimer, et situé en contrebas du bâtiment afin de collecter gravitairement les eaux usées du bâtiment. Ce terrain présente quasiment le seul espace enherbé du lieu, ce qui en fait l'endroit privilégié pour l'installation de l'assainissement.



4.5.2 Nature du sol

Les coupes des sondages sont disponibles en annexe. Les sondages ont permis d'observer les sols suivants :

	T1	T2	T3		T4	T5		T6
<u>Terre végétale limoneuse</u>	0,00 à 0,30 m	0,00 à 0,20 m	0,00 à 0,20 m	<u>Terre végétale argileuse</u>	0,00 à 0,15 m	0,00 à 0,15 m	<u>Terre végétale argilo-sableuse</u>	0,00 à 0,80 m (Refus)
<u>Sables limoneux</u>	0,30 à 0,95 m (Refus)	0,20 à 0,70 m (Refus)	0,20 à 0,65 m (Refus)	<u>Sables limoneux</u>	0,15 à 0,60 m (Refus)	0,15 à 0,60 m (Refus)		

Sondages T1 à T3 (lieu de l'assainissement) :

De 0,00 m à environ 0,20-0,30 m de profondeur, le sol était limoneux, légèrement compact, légèrement humide, et apte à l'infiltration.

A partir de 0,20 m, présence de sables limoneux, sec et meubles ce qui donne un sol apte à l'infiltration.

4.5.3 Perméabilité

Afin de connaître la vitesse d'infiltration du sol, deux tests d'infiltration ont été réalisés selon la méthode 'Porchet'. Il donne une image ponctuelle du fonctionnement hydraulique d'un sol saturé en eau. La perméabilité K est donnée par l'équation :

$$K = V/St \text{ Où : } V = \text{volume d'eau absorbée}$$

S = surface mouillée

t = temps d'absorption

Le test d'infiltration n°1 a permis de tester les sables limoneux à **0,95 m de profondeur au sondage T1** : perméabilité mesurée à **30 mm/h** après 3h d'infiltration dans un sol humide avant le début du test. Il s'agit d'un horizon moyennement perméable.

Il est à noter que la perméabilité du sol est donnée à titre indicatif. Elle permet d'apprécier la capacité d'absorption du sol. Dans une série de mesure, la perméabilité peut varier d'un site à l'autre avec l'hétérogénéité du sol. D'autres facteurs peuvent influencer et donner des résultats incohérents (cas de galeries de rongeurs ou de taupes à proximité immédiates du trou).

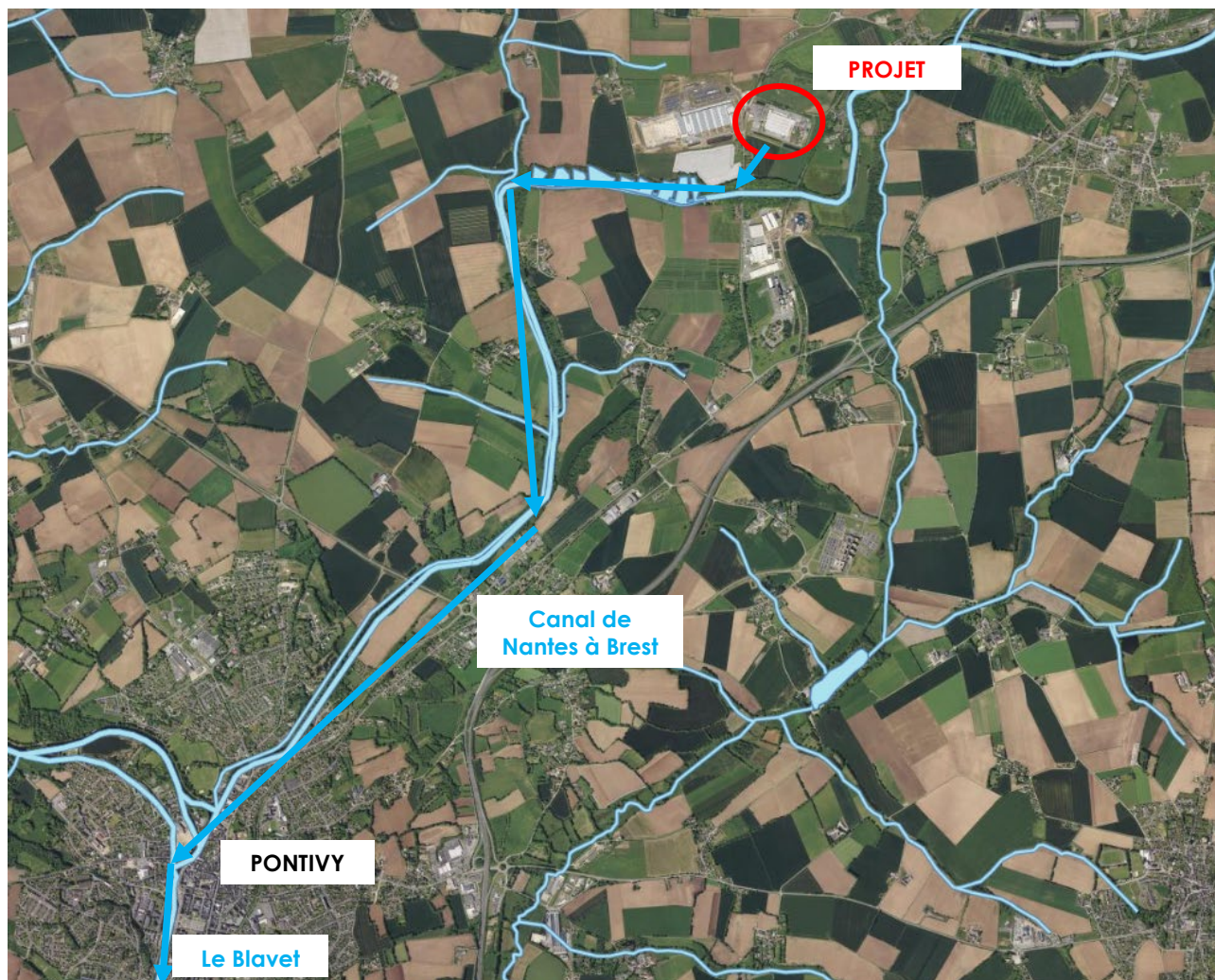
La perméabilité du sol peut être appréciée en comparant aux valeurs indicatives du tableau ci-dessous :

Valeurs de perméabilité						
0 à 5 mm/h	5 à 10 mm/h	10 à 15 mm/h	15 à 30 mm/h	30 à 50 mm/h	50 à 100 mm/h	>100 mm/h
Sol imperméable	Sol très peu à peu perméable	Sol peu à faiblement perméable	Sol modérément perméable	Sol moyennement perméable	Sol très perméable	Sol fortement perméable

4.6 Réseau hydrographique

Le projet se situe à proximité du Canal de Nantes à Brest dans lequel les eaux infiltrées vont se retrouver. Ce canal rejoint par la suite le Blavet dans la commune de Pontivy.

Réseau hydrographique du secteur d'étude (sans échelle)



Source : Géoportail

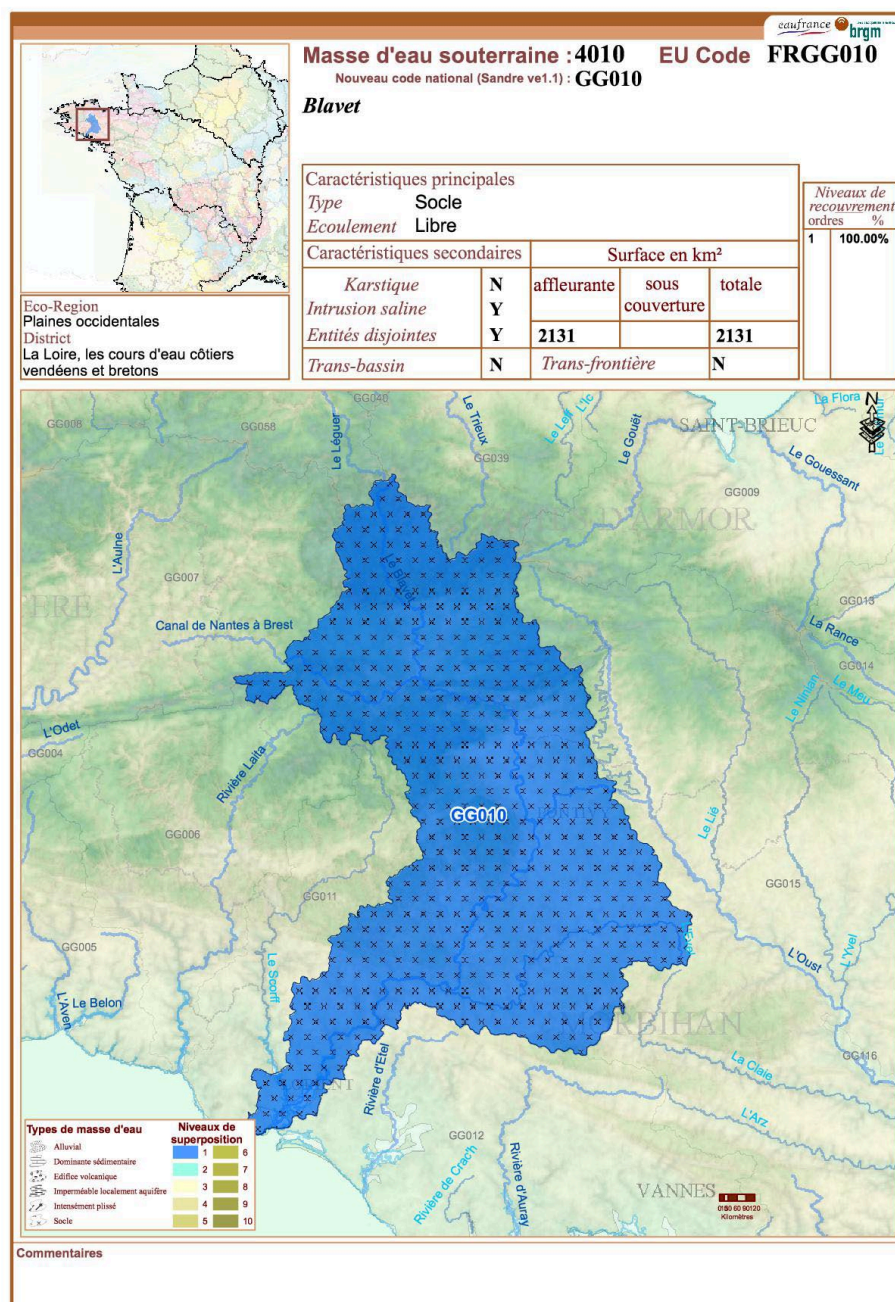
4.7 Eaux souterraines

La vulnérabilité des nappes est liée à la nature des terrains qui les recouvrent et à la plus ou moins grande rapidité de relation hydrogéologique entre les zones d'infiltration de la pollution et celles d'alimentation des nappes. On distingue ainsi 4 degrés de sensibilité pour les eaux souterraines :

- sensibilité très forte : zone de protection ou d'influence d'un captage, où les rejets sont interdits, lié au contexte géologique ou hydrogéologique,
- sensibilité forte : zone où existe une nappe importante exploitable ou non protégée par une couverture de terrain filtrant ou imperméable,
- sensibilité moyenne : nappe peu importante ou protégée par une couche imperméable,
- sensibilité faible : zone aquifère réduite contenant des nappes temporaires et localisées plus ou moins protégées en surface.

Compte tenu du contexte géologique et hydrogéologique du secteur d'étude, **la vulnérabilité de la nappe est donc faible sur la zone d'étude.**

La masse d'eau souterraine concernée sur le secteur d'étude est celle du bassin versant du Blavet.
Code national : GG010.



4.8 LES SDAGE et SAGE

4.8.1 Le SDAGE Loire - Bretagne

4.8.1.1 Définition et mise en place du SDAGE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau Loire-Bretagne (SDAGE) répond aux normes européennes et notamment à la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

Les Etats européens ont engagé en 2000 une politique sur l'eau en adoptant la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Cette directive définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen. L'objectif est la protection de l'environnement en mettant en place des moyens pour atteindre un bon état des eaux superficielles et souterraines, y compris côtières à l'horizon 2027. Certaines masses d'eau peuvent bénéficier d'un report d'objectif.

Le programme SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 a été adopté par le comité de bassin le 3 mars 2022.

4.8.1.2 Objectifs à grande échelle

L'objectif du SDAGE 2022-2027 est d'atteindre 61% de bon état des cours d'eau d'ici 2027. Pour l'atteindre, le SDAGE est organisé en 14 chapitres qui définissent les grandes orientations

1. **Repenser les aménagements de cours d'eau** : les modifications physiques des cours d'eau perturbent le milieu aquatique et entraînent une dégradation de son état.
Exemples d'actions : améliorer la connaissance, favoriser la prise de conscience des maîtres d'ouvrage et des habitants, préserver et restaurer le caractère naturel des cours d'eau, prévenir toute nouvelle dégradation.
2. **Réduire la pollution par les nitrates** : les nitrates ont des effets négatifs sur la santé humaine et le milieu naturel.
Exemples d'actions : respecter l'équilibre de la fertilisation des sols, réduire le risque de transfert des nitrates vers les eaux.
3. **Réduire la pollution organique et bactériologique** : les rejets de pollution organique sont susceptibles d'altérer la qualité biologique des milieux ou d'entraver certains usages.
Exemples d'actions : restaurer la dynamique des rivières, réduire les flux de pollutions de toutes origines à l'échelle du bassin versant.
4. **Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides** : tous les pesticides sont toxiques au-delà d'un certain seuil. Leur maîtrise est un enjeu de santé publique et d'environnement.
Exemples d'actions : limiter l'utilisation de pesticides, limiter leur transfert vers les eaux.
5. **Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses** : leur rejet peut avoir des conséquences sur l'environnement et la santé humaine, avec une modification des fonctions physiologiques, nerveuses et de reproduction.
Exemples d'actions : favoriser un traitement à la source, la réduction voire la suppression des rejets de ces substances.
6. **Protéger la santé en protégeant la ressource en eau** : une eau impropre à la consommation peut avoir des conséquences négatives sur la santé. Elle peut aussi avoir un impact en cas d'indigestion lors de baignades, par contact cutané ou par inhalation.
Exemples d'actions : mettre en place les périmètres de protection sur tous les captages pour l'eau potable, réserver pour l'alimentation en eau potable des ressources bien protégées naturellement.
7. **Maîtriser les prélèvements d'eau** : certains écosystèmes sont rendus vulnérables par les déséquilibres entre la ressource disponible et les prélèvements. Ces déséquilibres sont particulièrement mis en évidence lors des périodes de sécheresse.
Exemples d'actions : adapter les volumes de prélèvements autorisés à la ressource disponible, mieux anticiper et gérer les situations de crise.
8. **Préserver les zones humides** : elles jouent un rôle fondamental pour l'interception des pollutions diffuses, la régulation des débits des cours d'eau ou la conservation de la biodiversité.
Exemples d'actions : faire l'inventaire des zones humides, préserver les zones en bon état, restaurer les zones endommagées.

9. **Préserver la biodiversité aquatique** : la richesse de la biodiversité aquatique est un indicateur du bon état des milieux. Le changement climatique pourrait modifier les aires de répartition et le comportement des espèces.
Exemples d'actions : préserver les habitats ; restaurer la continuité écologique, lutter contre les espèces envahissantes.
10. **Préserver le littoral** : le littoral Loire-Bretagne représente 40 % du littoral de la France continentale. Situé à l'aval des bassins versants et réceptacle de toutes les pollutions, il doit concilier activités économiques et maintien d'un bon état des milieux et des usages sensibles.
Exemples d'actions : protéger les écosystèmes littoraux et en améliorer la connaissance, encadrer les extractions de matériaux marins, améliorer et préserver la qualité des eaux.
11. **Préserver les têtes de bassin versant** : ce sont des lieux privilégiés dans le processus d'épuration de l'eau, de régulation des régimes hydrologiques et elles offrent des habitats pour de nombreuses espèces. Elles sont très sensibles et fragiles aux dégradations.
Exemples d'actions : développer la cohésion et la solidarité entre les différents acteurs, sensibiliser les habitants et les acteurs au rôle des têtes de bassin, inventorier et analyser systématiquement ces secteurs.
12. **Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques** : la gestion de la ressource en eau ne peut se concevoir qu'à l'échelle du bassin versant. Cette gouvernance est également pertinente pour faire face aux enjeux liés au changement climatique.
Exemples d'actions : améliorer la coordination stratégique et technique des structures de gouvernance, agir à l'échelle du bassin versant.
13. **Mettre en place des outils réglementaires et financiers** : la directive européenne cadre sur l'eau énonce le principe de transparence des moyens financiers face aux usagers. La loi sur l'eau et les milieux aquatiques renforce le principe du « pollueur-payeur ».
Exemples d'actions : mieux coordonner l'action réglementaire de l'État et l'action financière de l'agence.
14. **Informé, sensibiliser, favoriser les échanges** : la directive cadre européenne et la Charte de l'environnement adossée à la Constitution française mettent en avant le principe d'information et de consultation des citoyens.
Exemples d'actions : améliorer l'accès à l'information, favoriser la prise de conscience, mobiliser les acteurs.

4.8.1.3 Objectif des cours d'eau à l'échelle de l'étude

Les masses d'eaux superficielles et souterraines du secteur sont dans le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne. Le SDAGE fixe les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau dont les objectifs de qualité des cours d'eaux à atteindre d'ici l'horizon 2027.

Les objectifs de qualités fixés par le SDAGE Loire-Bretagne sont les suivants :

	Objectifs
Nitrates (NO ₃ ⁻)	< 40 mg/l
Ammoniaque (NH ₄)	< 0,5 mg/l
Phosphore total (Pt)	< 0,25 mg/l
Carbone organique	< 6 mg/l
Pesticides totaux	< 1 micro.g/l

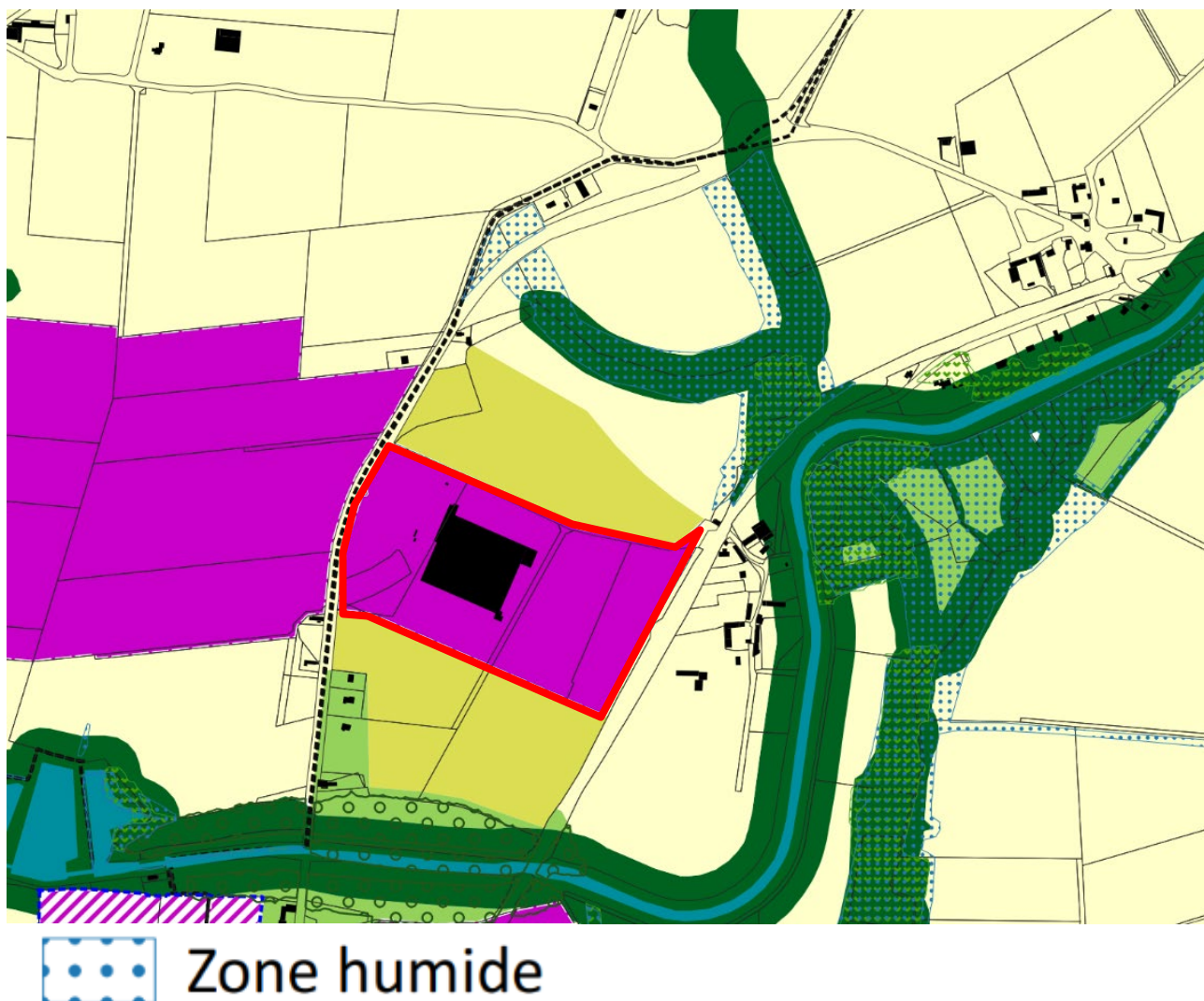
4.8.2 Le SAGE Blavet

L'application locale du SDAGE est le Schéma d'aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) du Blavet. La délimitation du SAGE a été approuvée par arrêté préfectoral du 15 avril 2014. La Commission Locale de l'Eau est chargée de faire appliquer le SDAGE à l'échelle du périmètre du SAGE.

4.9 Zone humide

La commune de Saint-Gérard dispose d'un inventaire des zones humides réalisé en janvier 2009 par le bureau d'études Althis et pour le compte de la commune. On retrouve également un recensement des zones humides dans le PLUi de Pontivy Communauté réalisé par le bureau d'études Biotope.

D'après cet inventaire, le projet est bordé par une zone humide au Nord-Est, à l'Est et au Sud, c'est-à-dire autour du cours d'eau passant à proximité de l'opération.



4.10 Usages de l'eau

4.10.1 Eau potable :

La production, le transfert et la distribution d'eau potable sur la commune de Saint-Gérand est assuré par Pontivy Communauté, communauté de communes.

4.10.2 Zones de baignades

Il n'existe pas de zones de baignade à proximité immédiate du domaine du projet.

4.10.3 Activités touristiques et professionnelles

Le canal de Nantes à Brest et le Blavet sont le siège d'activités sportives et de plaisance. On y pratique notamment, le canoë, la pêche récréative, la plaisance, etc...

4.11 Sites classés pour l'environnement

4.11.1 ZNIEFF

Une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique, abrégée par le sigle ZNIEFF, est un espace naturel dont l'objet n'est pas de la protéger au sens réglementaire mais c'est le lieu d'inventaire floristique et faunistique, dont certaines espèces ont un fort intérêt patrimonial.

Les ZNIEFF de type I, de superficie réduite, sont des espaces homogènes d'un point de vue écologique et qui abritent au moins une espèce et/ou un habitat rare ou menacé, d'intérêt aussi bien local que régional, national ou communautaire ; ou ce sont des espaces d'un grand intérêt fonctionnel pour le fonctionnement écologique local.

D'après les différentes données disponibles, il n'y pas de ZNIEFF à proximité du projet.

4.11.2 Natura 2000

Le réseau NATURA 2000 rassemble des sites naturels de l'Union européenne ayant une grande valeur patrimoniale par la faune et la flore. Son objectif est de préserver la biodiversité en tenant compte des besoins animal et végétal qui ne connaissent en effet pas les limites administratives.

La politique européenne s'appuie sur l'application des directives Oiseaux et Habitats mises en place respectivement en 1979 et 1992 qui fixent un cadre commun d'intervention aux états membre de l'union européenne.

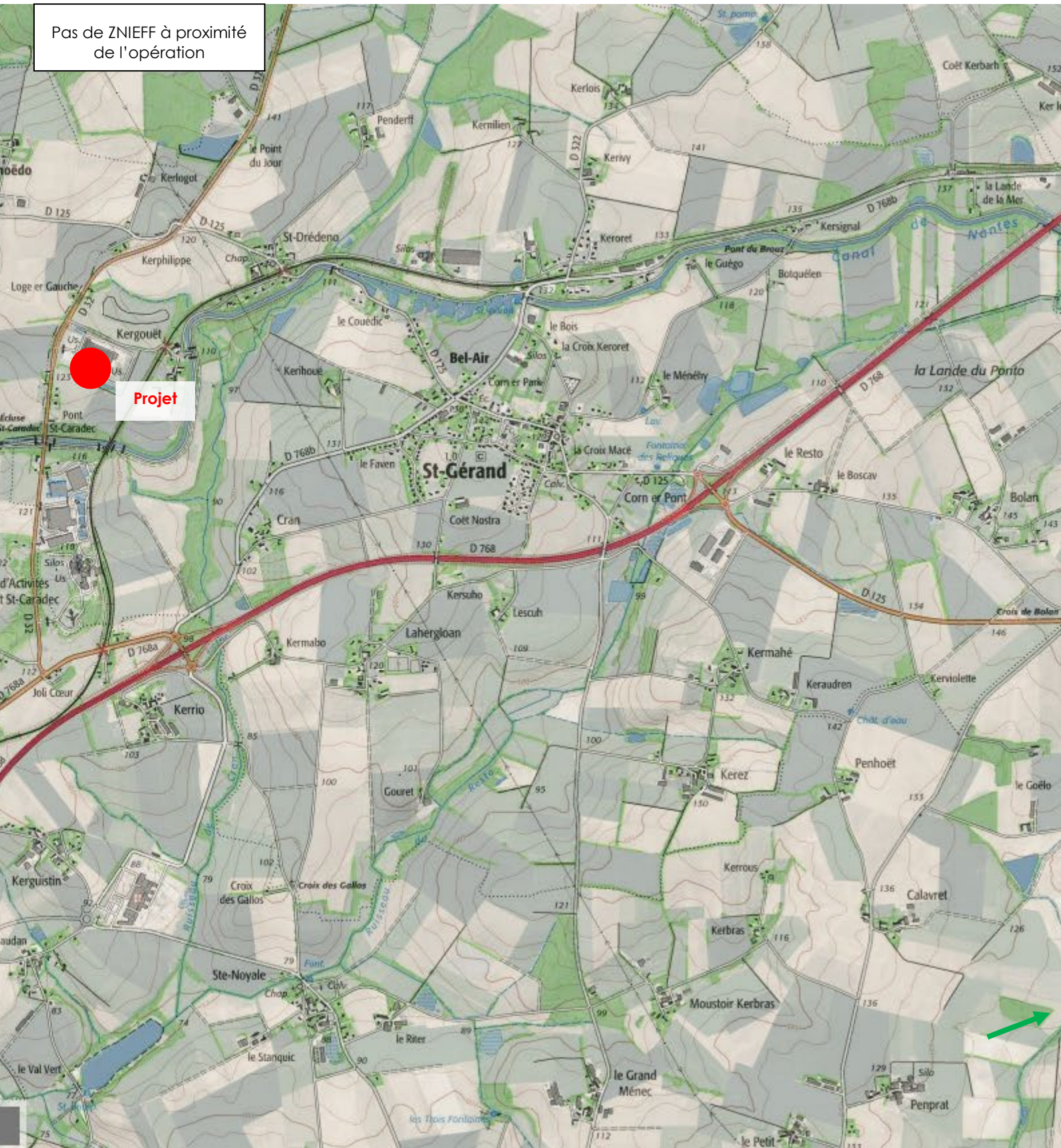
La zone de protection spéciale (ZPS) est issue de la directive Oiseaux. Elle définit des zones de conservation du bon état des espèces d'oiseaux menacées, vulnérables ou rares. Il s'agit de sites importants pour la reproduction, la migration ou l'habitat des oiseaux.

La zone spéciale de conservation (ZSC) instaurée par la directive Habitats a pour objectif la conservation de sites écologiques d'intérêts communautaires, pour leur rareté ou le rôle écologique qu'ils jouent. Il s'agit des conserver les habitats, la faune et la flore.

Il n'y a pas de Zone Spéciale de Conservation ni de Zone de Protection Spéciale à proximité de l'opération.

Localisation des ZNIEFF type I (échelle 1.25 000)

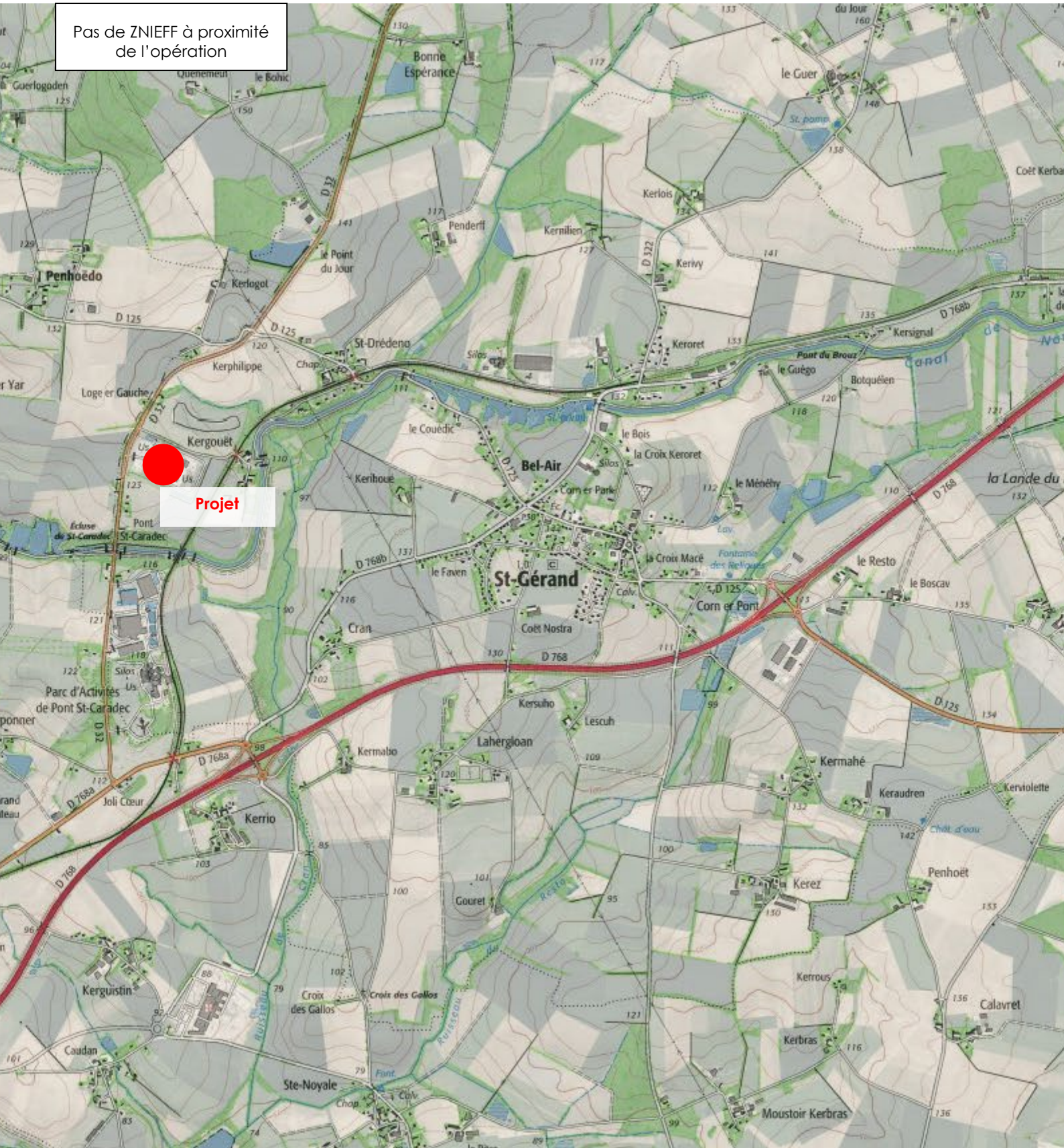
Pas de ZNIEFF à proximité
de l'opération



Source Infoterre

Localisation des ZNIEFF type II (1.25 000)

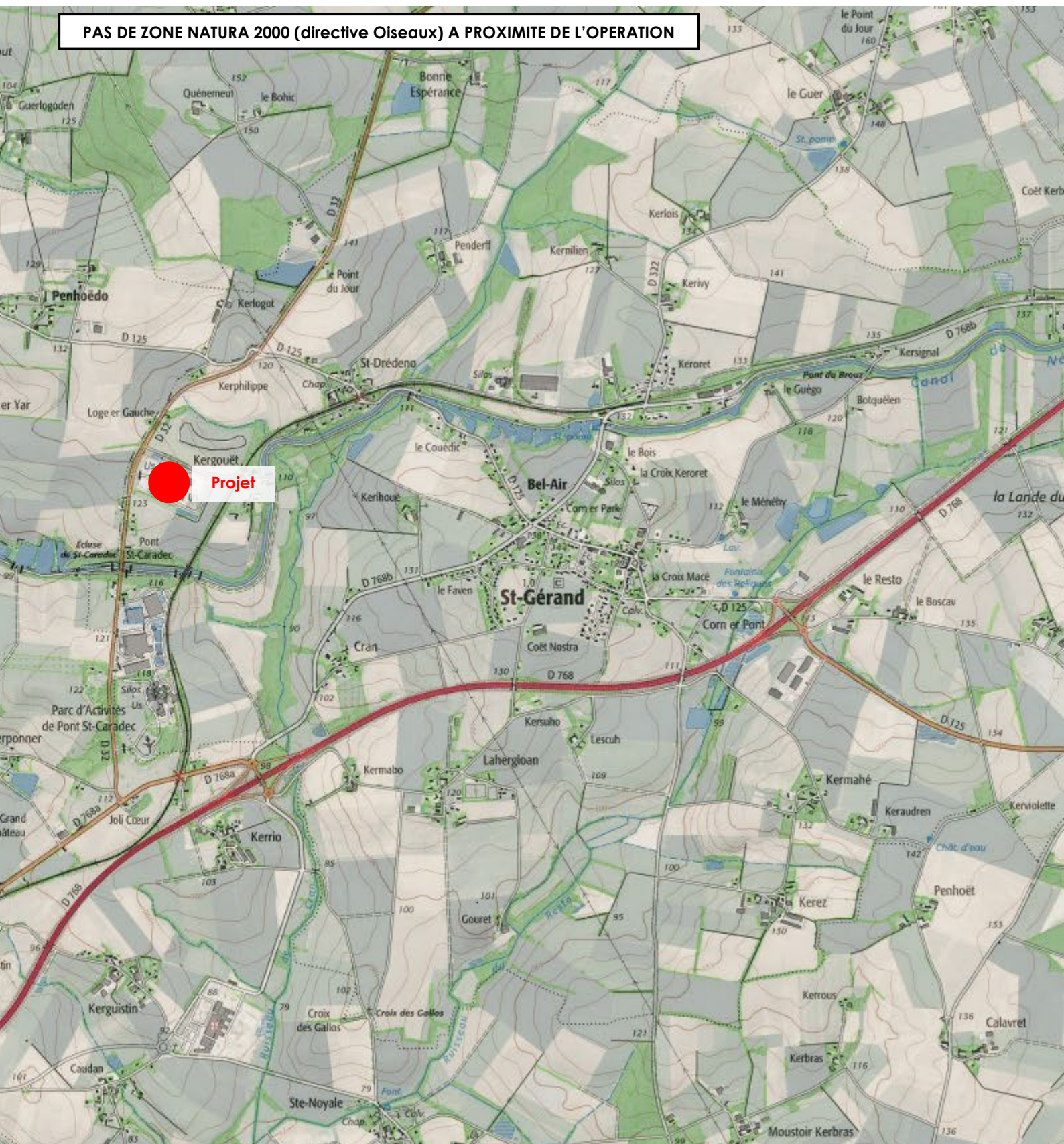
Pas de ZNIEFF à proximité
de l'opération



Source Infoterre

Localisation des sites Natura 2000 – directives Oiseaux (échelle 1.25 000)

PAS DE ZONE NATURA 2000 (directive Oiseaux) A PROXIMITE DE L'OPERATION



Source Infoterre

5 ESTIMATION DES BESOINS EN ASSAINISSEMENT

5.1 Charge d'eaux usées à traiter

La charge d'eaux usées à traiter doit répondre à la fois à l'aspect quantitatif (volume d'eaux usées à traiter) et qualitatif (type d'effluent à traiter).

Le volume d'eaux usées à traiter sera relativement identique sur toute l'année. Il n'y aura pas, ou peu, d'effet de saisonnalité avec un ensemble d'employés d'environ 180 personnes à l'année. Une légère variation peut avoir lieu dans l'année mais très légère.

La qualité d'effluent à traiter correspondra majoritairement à un effluent de type domestique (sanitaires), deux sorties d'eaux usées sont prévues au niveau des bâtiments « Bureaux ».

Notion d'Equivalent-habitant (EH) :

L'Equivalent- Habitant est l'unité de mesure de la charge quantitative et qualitative des eaux usées avec :

- 1 EH = 150 l/j/personne,
- 1 EH = 60 g de DBO₅/j/personne.

L'EH permet de prendre une marge de sécurité vis-à-vis de la consommation réelle d'un habitant qui se situe plutôt autour de 100 à 120 l/j/personne et 45 g de DBO₅/j/personne.

Capacité d'accueil du bâtiment et charge d'eaux usées :

La charge d'eaux usées à traiter est estimée ci-dessous.

Bâtiment ou complexe	Nombre d'équivalent-habitant (EH)
Usine, atelier	1 ouvrier= 1/2 EH

La capacité d'accueil sur site sera d'environ 180 employés. Ce qui nous amène à un dimensionnement de 90 EH. Par sécurité, nous prendrons un dimensionnement un peu plus grand, de 100 EH.

La capacité retenue pour dimensionner la filière d'assainissement est de 100 EH.

5.2 Capacité nominale de la filière de traitement

La charge d'eaux usées à capacité nominale de 90 EH est la suivante :

Paramètres	Capacité nominale (100 EH)
DBO₅	5.4 kg/j
DCO	10.8 kg/j
MES	8.1 kg/j
NTK	1.35 kg/j
Pt	0.27 kg/j
Volume	13.50 m ³ /j

5.3 Normes de traitement

Le dispositif de traitement des eaux usées sera dimensionné pour 100 EH, soit une charge de pollution maximale de 6 kg DBO₅/j.

Les performances minimales des stations de traitement des eaux usées des agglomérations devant traiter une charge brute de pollution organique supérieure ou égale à 12 Kg/j de DBO₅, selon l'arrêté du 21 juillet 2015 est le suivant :

*Tableau des performances minimales de traitement attendues pour les paramètres DBO₅, DCO et MES.
La valeur de la concentration maximale à respecter ou le rendement minimum sont appliqués.*

Paramètre	Charge brute de pollution organique reçue par la station en kg/j de DBO ₅	Concentration maximale à respecter, moyenne journalière	Rendement minimum à atteindre, moyenne journalière	Concentration réductible moyenne journalière
DBO ₅	< 120	35 mg (O ₂)/l	60 %	70 mg (O ₂)/l
DCO	< 120	200 mg (O ₂)/l	60 %	400 mg (O ₂)/l
MES	< 120	/	50 %	85 mg/l

Le respect du niveau de rejet pour le paramètre MES est facultatif dans le jugement de la conformité en performance.

5.4 Présentation de filières de traitement

5.4.1 Éléments d'aide à la décision

Les éléments à prendre en compte pour le choix de la filière de traitement des eaux usées sont énumérés hiérarchiquement de la façon suivante :

- **la prise en considération des possibilités offertes par le milieu récepteur** : un niveau d'épuration minimum compatible avec l'objectif de qualité fixé au milieu récepteur / possibilité d'infiltration sur site.
- **les contraintes locales** : nature du réseau, terrain traversé, saisonnalité de l'accueil du site, site d'implantation, nature et surface disponible... doivent guider le choix du procédé.
- **les contraintes économiques** : les contraintes relatives aux coûts d'investissement et aux frais de fonctionnement doivent être analysées, en particulier les coûts de la main d'œuvre et dans certains cas le coût énergétique. Ces coûts ne peuvent pas bénéficier de subventions car il s'agit d'un projet privé.

Les principales filières d'assainissement pour 100 EH sont les suivantes :

	Filtres plantés de roseaux	Filtres compacts	Microstation
Capacité	Entre 50 EH et 2 000 EH	Entre 20 EH et 200 EH	Entre 20 EH et 200 EH

Les filières « boues activées » « disques biologiques » sont écartées car elles ne sont pas adaptées à la capacité de charge d'eaux usées à traiter.

La filière « microstation » est sélectionnée pour sa faible emprise au sol ce qui permet de l'implanter dans un endroit réduit (cf. plan). Cela nous permet d'utiliser la zone enherbée à l'Ouest du bassin. La microstation a l'avantage de traiter l'effluent dans un compartiment de faible surface. Le compartiment dispose d'une aération mécanique qui permet d'alimenter en oxygène les bactéries épuratrices. La filière repose donc sur une aération mécanique, alimentée en électricité avec des pièces électromécaniques qui se doivent être en bon état pour maintenir les performances épuratoires. Cette filière nécessite un entretien rigoureux qui peut être effectué par le biais d'un contrat d'entretien.

Les deux autres types filières « filtres plantés de roseaux » et « filtres compacts » ne peuvent être implantées sur ce lieu en raison de leur trop grande emprise au sol, ce qui est un frein compte-tenu de notre espace réduit d'implantation.

L'assainissement retenu pour ce bâtiment de logistique est une filière de type : « microstation 100 EH ».

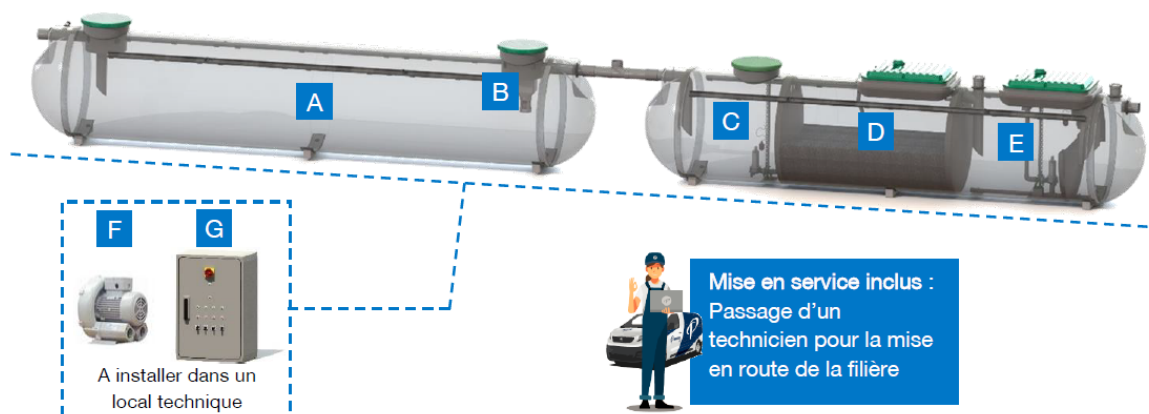
5.4.2 Présentation de la filière « microstation »

Principe

La filière de traitement « microstation » repose sur le principe de cultures fixées (bactéries) sur un support.

Le principe est une dégradation des particules par des micro-organismes. Ces bactéries sont développées par une oxygénation, créée par un générateur d'air soit un compresseur ou d'autres mécanismes pouvant apporter de l'oxygène.

COMPOSITION



- A** **Décanteur primaire** : Rétention des matières en suspension, minéralisation anaérobie + stockage des boues excédentaires
- B** **Dégrillage fin** : Limite le départ des matières en suspensions vers le bassin d'égalisation
- C** **Bassin tampon d'égalisation** : Lissage des débits d'alimentation du réacteur biologique

- D** **Réacteur biologique MBBR** : Dégradation aérobie de la pollution biodégradable
- E** **Décanteur secondaire** : Séparation eau traitées / boues excédentaires
- F** **Soufflante** : Brassage des médias et oxygénation
- G** **Coffret électrique intérieur** : Pilotage de la station

Mise en service inclus :
Passage d'un technicien pour la mise en route de la filière

A installer dans un local technique

Emprise foncière

L'emprise foncière est d'environ 170 m² pour 100 Equivalents-Habitants sans compter l'emprise du lit d'infiltration (120 m²).

Coût de la filière

❖ Coût d'investissement :

Pour une capacité nominale de 100 EH, le coût d'investissement d'une telle unité est estimé à environ **30 000 euros HT**. Ce prix est donné à titre indicatif.

Qualité de traitement

Les performances de traitements à la sortie d'une filière d'épuration type « microstation » sont les suivantes :

PERFORMANCE

Les filières de traitement MBBR sont conçues pour garantir à minima un rejet en milieu hydraulique superficiel conforme à l'arrêté du 21 juillet 2015 après une période de démarrage de la station de l'ordre de 1 mois.

Paramètres	DBO ₅	DCO	MES
Concentration maximale (moyenne journalière)	35 mg O ₂ /L	200 mg O ₂ /L	35 mg/L
Rendement minimum	60%	60%	50%

* Performances obtenues dans le cas d'un effluent biodégradable dont les concentrations sont standards pour un effluent domestique, pour des conditions normales d'utilisation, d'entretien et de maintenance de l'installation.

Dimensionnement

La filière d'assainissement sera dimensionnée sur le principe suivant : 1 employé = ½ EH.

Le bâtiment comprendra 180 employés ce qui nous fait un total de 90 EH. **Or, par sécurité, nous dimensionnerons l'assainissement pour 100 EH.**

5.5 Filière de traitement retenue

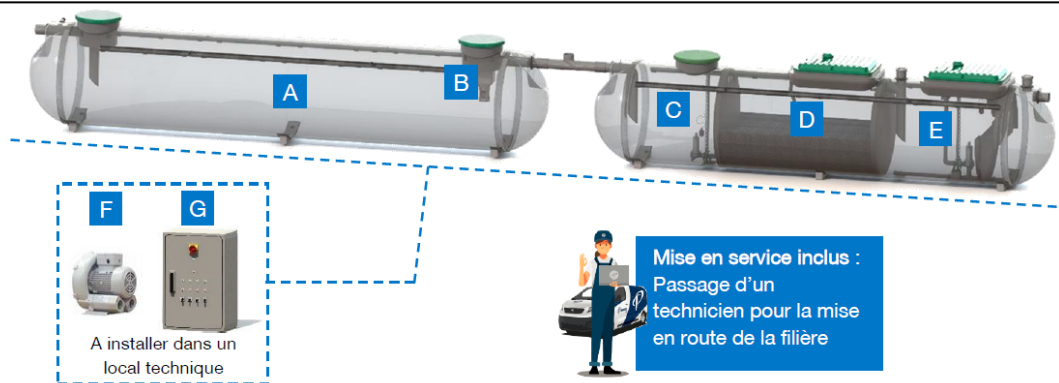
L'assainissement retenu pour le traitement des effluents est une filière de traitement microstation type « **REWATEC MBBR 100 EH – référence fabricant : 32 99 48** ».

Le choix se porte sur cette filière car ce dispositif présente l'avantage d'être enterré avec une emprise au sol assez réduite. Cela s'installe avec un grillage de protection et un petit local technique.

Les odeurs générées par la fosse toutes eaux seront emprisonnées dans le compartiment et les gaz seront évacués par le dispositif de ventilation conçu par la filière. Le système comprendra une ventilation primaire et secondaire.

La filière d'assainissement pour 100 EH retenue sera composée ainsi :

- Un décanteur primaire
- Un bassin de traitement
- Un poste de relevage
- Un lit d'infiltration de 120 m² (6.00 m x 20.00 m)



A **Décanteur primaire** : Rétention des matières en suspension, minéralisation anaérobie + stockage des boues excédentaires

B **Dégrillage fin** : Limite le départ des matières en suspensions vers le bassin d'égalisation

C **Bassin tampon d'égalisation** : Lissage des débits d'alimentation du réacteur biologique

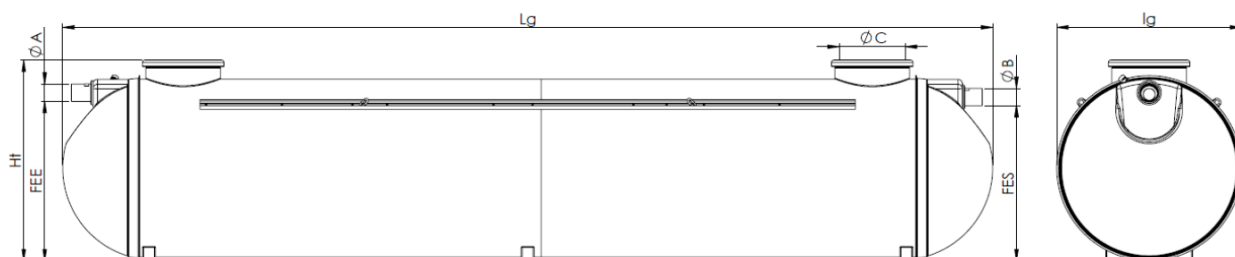
D **Réacteur biologique MBBR** : Dégradation aérobie de la pollution biodégradable

E **Décanteur secondaire** : Séparation eau traitées / boues excédentaires

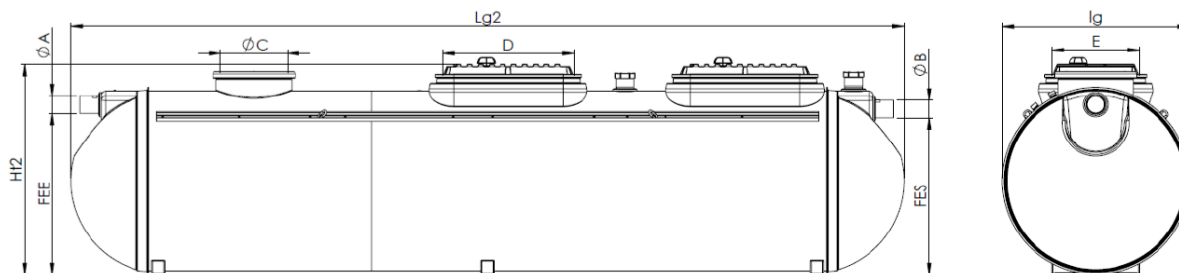
F **Soufflante** : Brassage des médias et oxygénation

G **Coffret électrique intérieur** : Pilotage de la station

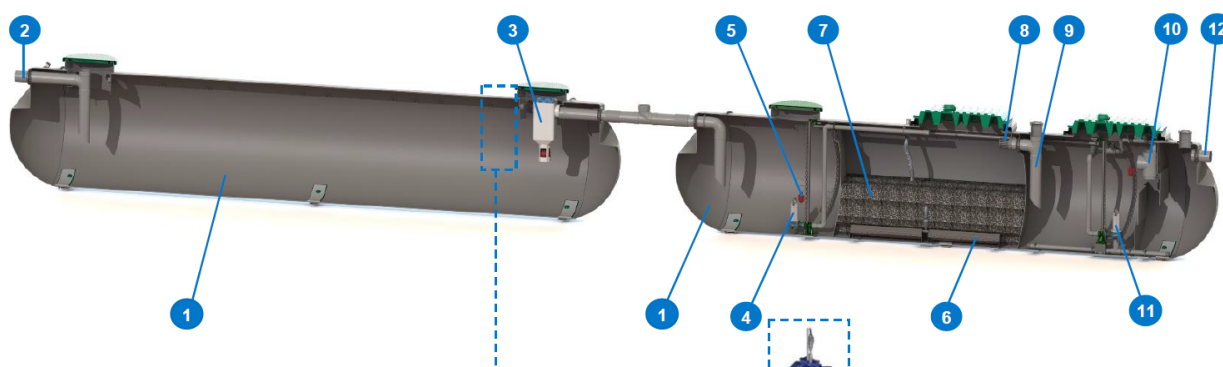
DECANTEUR PRIMAIRE



BASSIN DE TRAITEMENT



Ref	Capacité (EH)	Lg	Lg2	Ht	Ht2	lg	Poids à vide (kg)		Entrée effluents		Sortie effluents		Trou d'homme				Volumes (m³)				Surface (m²)
							Décanteur primaire	Traitement	A	FEE	B	FES	Nbr	C	D	E	Décanteur primaire	Bassin d'égalisation	Réacteur Biologique	Décanteur secondaire	
329944	100	8570	7600	1848	1910	1700	1250	1950	160	1468	160	1428	5	600	1200	800	15	3,76	4,8	3,71	



- 1 Enveloppe en PRV
- 2 Alimentation eaux brutes : PVC Ø160 mm
- 3 Préfiltre POLYLOK, maille de 1.59 mm
- 4 Pompe de lissage inox sur barre de guidage inox
- 5 Régulateur de niveau
- 6 Rampe d'aération Air oméga, moyennes bulles
- 7 Médias synthétiques
- 8 Passe paroi crépiné
- 9 Déversoir siphonoïde
- 10 Pompe d'aspiration d'écumes
- 11 Pompe d'extraction des boues vers décanteur primaire
- 12 Sortie eau traitée : PVC Ø160 mm



Ref	Capacité (EH)	Décanteur Primaire	Bassin d'égalisation	Réacteur Biologique		Décanteur Secondaire	Soufflante			Pompe de lissage		Pompe d'aspiration d'écumes		Pompe d'extraction des boues	
		Tps de séjour (j)	Débit de lissage (L/h)	Tx de remplissage médias	Charge surfacique (gDBO ₅ /m ² /j)	Vitesse décantation (m/h)	P (kW)	Débit (Nm ³ /h)	Pression (mbar)	P (kW)	Débit (m ³ /h)	P (kW)	Débit (m ³ /h)	P (kW)	Débit (m ³ /h)
329948	100	1	750	50%	3	0,20	1,5	210	220	0,6	0,75	0,25	10,2	0,55	24

5.6 Le lit d'infiltration

5.6.1 Principe

Les eaux usées traitées devront être dirigées vers un lit d'infiltration afin d'y être infiltrées dans le sol en place.

5.6.2 Implantation

Le dispositif pourra être implanté sur le terrain enherbé.

Les critères d'implantation préconisés sont les suivants :

- à plus de 5 m de toute habitation,
- à plus de 35 m de tout puits ou forage utilisé pour l'alimentation en eau potable ou domestique,
- et en dehors de toute voie de circulation.

Pour éviter le colmatage des tuyaux par les racines, le dispositif sera disposé à plus de 3 m des arbres et de toute végétation développant un système racinaire important. ~~Les arbres qui seront plantés ultérieurement devront être implantés à plus de 3m et les arbres existants à moins de 3m seront supprimés.~~

5.6.3 Dimensionnement

La perméabilité du sol dans les sables limoneux a été mesurée à 30 mm/h au test d'infiltration i1 dans le sondage T1. La perméabilité retenue pour le lit d'infiltration est de 30 mm/h.

Le volume d'effluent pris en compte est celui de la capacité de traitement de la filière compacte, soit 5 Equivalent-Habitant (EH). Soit 1 EH correspondant à 150 litres par jour par personne. Cette valeur théorique est plus élevée que la réalité qui se situe entre 80 et 120 litres par jour personne. L'Equivalent Habitant permet de prendre une marge de sécurité.

Le guide technique de la charte assainissement du Morbihan préconise la méthode de calcul de la surface d'infiltration de la manière suivante :

$$S = \frac{V_j \times C_p / 16^*}{K} \times C_s$$

S : surface de la zone de dispersion en m²

V_j : volume journalier d'eaux usées en litres – base de 150 l/usager/jour

C_p : coefficient de pointe = 2.5

K : coefficient de perméabilité en litres/m²/h

C_s : coefficient de sécurité de 1.5.

*Le nombre d'heures de consommation effective en eau est fixé à 16h/jour

$$S = 117.00 \text{ m}^2$$

La surface d'infiltration devra être de 120.00 m² minimum.

5.6.4 Disposition

Le dispositif comprendra :

- un regard de répartition,
- six canalisations, diamètre 100 mm et de longueur 20 ml,
- un regard de bouclage

La coupe de principe est la suivante (du fond vers la surface) :

- une couche de graviers (granulométrie 20-40 mm) dans lesquels sont noyés les tuyaux ; l'épaisseur de graviers sous la base des tuyaux sera de 0,20 m,
- un feutre imputrescible perméable à l'air et à l'eau ; il devra dépasser de 0,10 m de part et d'autre des parois de la tranchée sur le sol actuel,
- 0,20 m minimum de terre végétale au-dessus des tranchées.

5.6.5 Nature des tuyaux

Ils sont en PVC de diamètre 100 mm avec des ouvertures comprises entre 5 et 10 mm pour les zones crépinées. Afin de faciliter l'écoulement de l'eau après le regard de répartition, les coudes auront deux éléments à 45° à la place d'un élément à 90°. Leur pente sera d'environ 0.5 % à 1 % dans le sens de l'écoulement.

Le tuyau au départ du regard de répartition est horizontal et plein (non crépiné) du regard de répartition jusqu'aux coudes à 45°.

A l'extrémité des drains de répartition, on disposera un regard de bouclage.

6 INCIDENCE DU PROJET

6.1 Impacts temporaires liés aux travaux

Des précautions seront à prendre concernant les risques de pollutions accidentelles liés aux engins de chantier. Les huiles de vidange et les autres déchets générés pendant le chantier seront récupérés et éliminés vers des filières appropriées et conformément à la législation en vigueur. De plus, aucun entretien de véhicule ne devra être réalisé sur le chantier en dehors d'une aire prévue à cet effet.

Les travaux de terrassements peuvent entraîner le rejet de matières en suspension vers le réseau hydrographique. Afin de limiter ces nuisances, le chantier fera l'objet d'une protection contre les eaux de ruissellement et le lessivage des terres.

6.2 Impact sur la qualité des eaux superficielles

Il n'y a pas de rejet d'effluents traités au milieu superficiel.

La surface du dispositif d'infiltration est dimensionnée pour infiltrer les eaux traitées de 100 EH.

6.3 Impact sur la qualité des eaux souterraines

Les eaux à infiltrer sont des eaux traitées qui répondent aux exigences de traitement fixées par les normes en vigueur. L'infiltration permettra d'améliorer la filtration des effluents par les bactéries du sol en place.

6.4 Impact olfactif

Le seul risque éventuel est lié aux eaux brutes, si celles-ci présentent elles-mêmes de mauvaises odeurs. Le risque est plus élevé en période estivale lorsque les températures sont élevées et décuple les odeurs. Il en est de même l'absence de vent favorise les sensations de mauvaises odeurs.

Pour s'affranchir des odeurs, la filière de traitement devra être munie d'une ventilation primaire et secondaire tel qu'il est prévu au dispositif.

6.5 Impact sonore

Les textes réglementaires de référence sont les articles R1336-6 à 1336-10 du Code de la Santé Publique (découlant de la loi 92-1444 du 31 décembre 1992, du décret 95-408 du 18 avril 1995 et de la circulaire du 27 février 1996, relatifs à la lutte contre le bruit).

Ces textes permettent notamment de fixer les niveaux limites admissibles de bruit à respecter en limite de propriété de l'installation projetée.

L'émergence désigne la différence entre les niveaux de pression continue équivalents pondérés du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence de bruit généré par l'établissement).

L'installation doit être construite, équipée et exploitée pour que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou sol-dienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité ou de constituer une nuisance pour le voisinage.

Ses émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Emergence admissible pour la période 7h-22h sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période 22h-7h ainsi que les dimanches et jours fériés
> 30 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Ordinairement, il est admis que les bruits émis par une station d'épuration peuvent être gênants pour des personnes habitant dans un rayon de 100 mètres autour de celle-ci.

L'impact sonore est quasi inexistant compte-tenu de la présence à proximité que d'un hangar logistique comme celui du projet. Cela n'aura aucun impact sonore.

6.6 Impact visuel

La filière de traitement sera enterrée. Seuls les regards de visites accessibles pour l'entretien seront visibles au sol. Un grillage de protection sera également disposé autour.

6.7 Devenir des déchets

La vidange du compartiment de prétraitement doit être réalisée par un vidangeur agréé.

7 CONTROLE, SUIVI, ENTRETIEN

Depuis la Directive Européenne relative au traitement des eaux résiduaires urbaines (91/271/CEE) qui stipule l'existence de programmes de mesures dans les usines d'épuration et ouvrages sur le réseau d'assainissement pour vérifier leurs performances et informer le public, l'évolution notable de la réglementation relative à l'assainissement des collectivités a conduit les pouvoirs publics à instaurer l'auto-surveillance comme moyen de contrôle des performances des ouvrages. Le texte applicable est le suivant :

- l'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO₅.

Ce texte impose aux exploitants de stations d'épuration d'assurer le contrôle du respect en continu des obligations de traitement des ouvrages, et de vérifier l'adéquation entre les objectifs fixés et les résultats obtenus.

La collecte des informations et leur traitement est ensuite transmise aux différents acteurs du monde de l'eau (Agence de l'Eau - Services de Police de l'Eau - MISE et SATESE pour la station d'épuration - SATESE pour les boues).

7.1 Autosurveillance des stations de traitements d'eaux usées

7.1.1 Manuel d'auto-surveillance

Le manuel concerne les dispositions relatives à la mise en place de l'auto-surveillance ainsi qu'à l'exécution et le suivi du programme de mesures.

Il constitue un engagement de la part de l'exploitant à réaliser l'auto-surveillance conformément aux dispositions prévues.

Ce manuel doit décrire précisément les moyens (*techniques et humains*), les méthodes et l'organisation de la (*des*) société(s) exploitant les réseaux et la station, lui (*leur*) permettant de répondre à ses (*leurs*) obligations.

En premier lieu, il rappellera les principales caractéristiques de la station (*capacité, débits et charges nominales, caractéristiques des principaux ouvrages, niveaux de rejet...*).

En second lieu, il consignera les recommandations du constructeur, l'inventaire et le principe des principales opérations d'entretien, notamment pour les dispositifs d'alimentation et de répartition.

Enfin, il indiquera toutes les manipulations effectuées, les travaux d'entretien et de réparation, les dysfonctionnements observés, les événements survenus pouvant influencer le fonctionnement (*gel, dégâts causés par les orages, les animaux...*).

7.1.2 Déversoirs en tête de station et by-pass vers le milieu récepteur

L'annexe 1 de l'arrêté du 21 juillet 2015 précise :

Informations d'autosurveillance à recueillir sur les déversoirs en tête de station et by-pass vers le milieu récepteur en cours de traitement.

	Capacité nominale de la station < 30 kg/j de DBO ₅
Vérification de l'existence de déversement	oui
Estimation des débits rejetés	/
Mesure et enregistrement en continu des débits	/
Estimation des charges polluantes rejetées	/
Mesure des caractéristiques des eaux usées	/

Il n'y aura pas de déversement. Les eaux usées seront dirigées gravitairement vers le dispositif d'infiltration.

7.1.3 Information en entrée et/ou sortie de station

L'annexe 1 de l'arrêté du 21 juillet 2015 précise :

Informations d'autosurveillance à recueillir en entrée et /ou sortie de la station de traitement des eaux usées sur la file eau.

	Capacité nominale de la station < 30 kg/j de DBO5
Estimation du débit en entrée ou en sortie	Oui
Mesure du débit en entrée ou en sortie	/
Mesure et enregistrement en continu du débit en entrée et sortie	/
Mesure des caractéristiques des eaux usées (paramètres mentionnés à l'annexe 2 de l'arrêté du 21 juillet 2015) en entrée et en sortie.	Non <i>Cette disposition ne s'applique qu'aux stations de capacité nominale supérieure à 12 kg de DBO5/j nouvelles, faisant l'objet de travaux de réhabilitation ou déjà aménagées.</i>

7.1.4 Informations relatives aux déchets évacués hors boues issues du traitement des eaux usées

L'annexe 1 de l'arrêté du 21 juillet 2015 précise :

Informations d'autosurveillance à recueillir relatives aux déchets évacués hors boues issues du traitement des eaux usées (refus de dégrillage, matières de dessablage, huiles et

	Toute capacité nominale de station
Nature, quantité des déchets évacués et leur(s) destination(s)	Oui

Un carnet d'entretien devra être tenu afin d'attester et de respecter l'entretien régulier de la filière d'assainissement.

7.2 Modalité d'autosurveillance

7.2.1 Fréquence minimale des contrôles

Les fréquences des mesures dépendent de la charge reçue par la station d'épuration et de sa situation ou non en zone sensible à l'eutrophisation. Elles s'appliquent à l'ensemble des entrées et sorties, y compris les ouvrages de dérivation.

Les fréquences minimales fixées par l'arrêté du 21 juillet 2015 pour les stations d'épuration dont la capacité de traitement est inférieure ou égale à 30 kg/jour de DBO₅ sont :

Fréquence minimale, paramètres et type de mesure à réaliser sur la file eau des stations de traitement des eaux usées de capacité nominale de traitement inférieure à 120 kg/j de

Capacité de traitement (Kg/j de DBO ₅)	<12 kg/j
Nombre de bilans 24h	/
Nombre de passage sur la station	Fréquence indiquée dans le programme d'exploitation défini à l'article 20.II de l'arrêté du 21 juillet 2015 (5) (6) Soit 1 passage par semaine minimum

(5) Par passage sur la station, l'arrêté entend le passage d'un agent compétent qui effectuera les actions préconisées dans le programme d'exploitation et remplira le cahier de vie. Ce passage s'accompagne, si nécessaire, de la réalisation de tests simplifiés sur les eaux usées en sortie de station.

(6) Si aucune fréquence de passage n'est renseignée dans le programme d'exploitation défini à l'article 20-II, la fréquence minimale de passage est fixée à un passage par semaine.

Article 20.II Bilan de fonctionnement du système d'assainissement.

Le ou les maîtres d'ouvrage du système d'assainissement rédigent en début d'année le bilan annuel de fonctionnement du système d'assainissement durant l'année précédente (station ou système de collecte). Il le transmet au service en charge du contrôle et à l'agence de l'eau ou l'office de l'eau avant le 1^{er} mars de l'année en cours.

Ce bilan annuel est un document synthétique qui comprend notamment :

1° Un bilan du fonctionnement du système d'assainissement, y compris le bilan des déversements et rejets au milieu naturel (date, fréquence, durée, volumes et, le cas échéant, flux de pollution déversés) ;

2° Les éléments relatifs à la gestion des déchets issus du système d'assainissement (déchets issus du curage de réseau, sables, graisses, refus de dégrillage, boues produites...), à savoir, au minimum, les informations décrites à l'article 15 ci-dessus ;

3° Les informations relatives à la quantité et la gestion d'éventuels apports extérieurs (quantité, qualité) : matières de vidange, boues exogènes, lixiviats, effluents industriels, etc. ;

4° La consommation d'énergie et de réactifs ;

5° Un récapitulatif des événements majeurs survenus sur la station (opérations d'entretien, pannes, situations inhabituelles...);

6° Une synthèse annuelle des informations et résultats d'autosurveillance de l'année précédente mentionnés à l'article 19 ci-dessus. En outre, un rapport présentant l'ensemble des résultats des mesures de la surveillance complémentaire, mentionnée à l'article 18-I, relative à la présence de micropolluants dans les rejets, est annexé au bilan annuel ;

7° Un bilan des contrôles des équipements d'autosurveillance réalisés par le maître d'ouvrage ;

8° Un bilan des nouvelles autorisations de déversement dans le système de collecte délivrées durant l'année concernée et du suivi des autorisations en vigueur ;

9° Un bilan des alertes effectuées par le maître d'ouvrage dans le cadre du protocole prévu au cinquième alinéa de l'article 19 ci-dessus ;

10° Les éléments du diagnostic du système d'assainissement mentionné à l'article 12 ci-dessus ; pour les agglomérations supérieures à 600 kg/j de DBO₅, ces informations sont issues du diagnostic permanent mentionné à l'article 12 ci-dessus ;

11° Une analyse critique du fonctionnement du système d'assainissement ;

12° Une autoévaluation des performances du système d'assainissement au regard des exigences du présent arrêté ;

13° La liste des travaux envisagés dans le futur, ainsi que leur période de réalisation lorsqu'elle est connue.

Outre l'envoi au service en charge du contrôle, le ou les maîtres d'ouvrage du système de collecte transmet son bilan annuel de fonctionnement au maître d'ouvrage de la station de traitement des eaux usées. Ce dernier synthétise les éléments du bilan annuel de fonctionnement du système de collecte dans son propre bilan, afin de disposer d'une vision globale du fonctionnement du système d'assainissement.

7.2.2 Paramètres des mesures

L'annexe 1 de l'arrêté du 21 juillet 2015 ne précise pas de paramètres ni de fréquences minimales de mesures à réaliser sur la file eau pour les stations de traitement des eaux usées de capacité nominale supérieure à 1,2 kg/j de DBO₅ et inférieure à 12 kg/j de DBO₅.

7.3 Performance minimale de traitement

Les performances minimales des stations de traitement des eaux usées des agglomérations devant traiter une charge brute de pollution organique supérieure ou égale à 1,2 Kg/j de DBO5, selon l'arrêté du 21 juillet 2015 est le suivant :

Tableau des performances minimales de traitement attendues pour les paramètres DBO5, DCO et MES. La valeur de la concentration maximale à respecter ou le rendement minimum sont appliqués.

Paramètre	Charge brute de pollution organique reçue par la station en kg/j de DBO5	Concentration maximale à respecter, moyenne journalière	Rendement minimum à atteindre, moyenne journalière	Concentration réductible moyenne journalière
DBO5	< 120	35 mg (O2)/l	60 %	70 mg (O2)/l
DCO	< 120	200 mg (O2)/l	60 %	400 mg (O2)/l
MES	< 120	/	50 %	85 mg/l

Le respect du niveau de rejet pour le paramètre MES est facultatif dans le jugement de la conformité en performance.

Les valeurs des différents tableaux se réfèrent aux méthodes normalisées, sur échantillons homogénéisés, non filtrés ni décantés. La concentration réductible des MES dans les échantillons d'eau non filtrée est alors de 150 mg/l en moyenne journalière, quelle que soit la CBPO traitée.

7.4 Information du public

Le maître d'ouvrage du projet est tenu de procéder à un affichage sur le terrain d'implantation du projet précisant la nature du projet et le lieu où ce présent dossier réglementaire est consultable. La durée d'affichage est au minimum d'un mois et ne peut prendre fin avant la décision finale de réalisation.

Le dossier réglementaire doit être tenu à la disposition du public par le maître d'ouvrage.

8 CONCLUSION

Nous avons réalisé une étude filière d'assainissement au 32, Kergouët sur la commune de Saint-Gérand.

L'ouvrage d'assainissement se situera dans la gamme des dispositifs recevant une charge brute de pollution organique supérieure à 1,2 kg/DBO₅/j et inférieure 12 kg/DBO₅/j.

La filière d'assainissement doit être conforme à l'arrêté du 21 juillet 2015.

La filière à installer est la suivante : **REWATEC MBBR 100 EH + Poste de relevage + Lit d'infiltration de 120 m²**

L'entreprise retenue pour la réalisation des travaux réalisera les plans de mise en œuvre en prenant en compte les critères définis dans ce rapport.

Réalisé par Pierrick PALE

Visé par Cyril GERMAIN

Le : 28.03.2023

A : Auray

ANNEXES :

- Annexe 1 : Coupe des sondages à la tarière à main
- Annexe 2 : Localisation des sondages
- Annexe 3 : Plan d'implantation de la filière d'assainissement

ANNEXE 1 : COUPE DES SONDAGES A LA TARIERE

Date des investigations : le 16.02.2023

Matériel : tarière à main de type 'Edelman' en alternant avec des têtes de 7 cm et 15 cm de diamètre

Type de sol : sol en place.

Météo : temps sec, suite à un hiver marqué des précipitations supérieures à la normale climatique.

N° sondage	Nature du sol	Profondeur (m)	Caractéristiques	
T1	Terre végétale limoneuse	0,00 à 0,30 m	Couleur	brune
			Charge en cailloux	absence à charge faible
			Structure	Légèrement compacte
			Teneur en eau	légèrement humide
			Hydromorphie	non
	Perméabilité	perméable		
	Sables limoneux	0,30 à 0,95m	Couleur	Marron clair à beige
			Charge en cailloux	charge forte
			Compacité	meuble
			Teneur en eau	sec
			Hydromorphie	non
Perméabilité	perméable			
Refus à 0.95 m de profondeur. Test de perméabilité (Porcher) : 30 mm/h. Aucune venue d'eau ni trace d'hydromorphie. Appréciation du sol pour l'épuration : bonne Appréciation du sol pour l'infiltration : perméable				

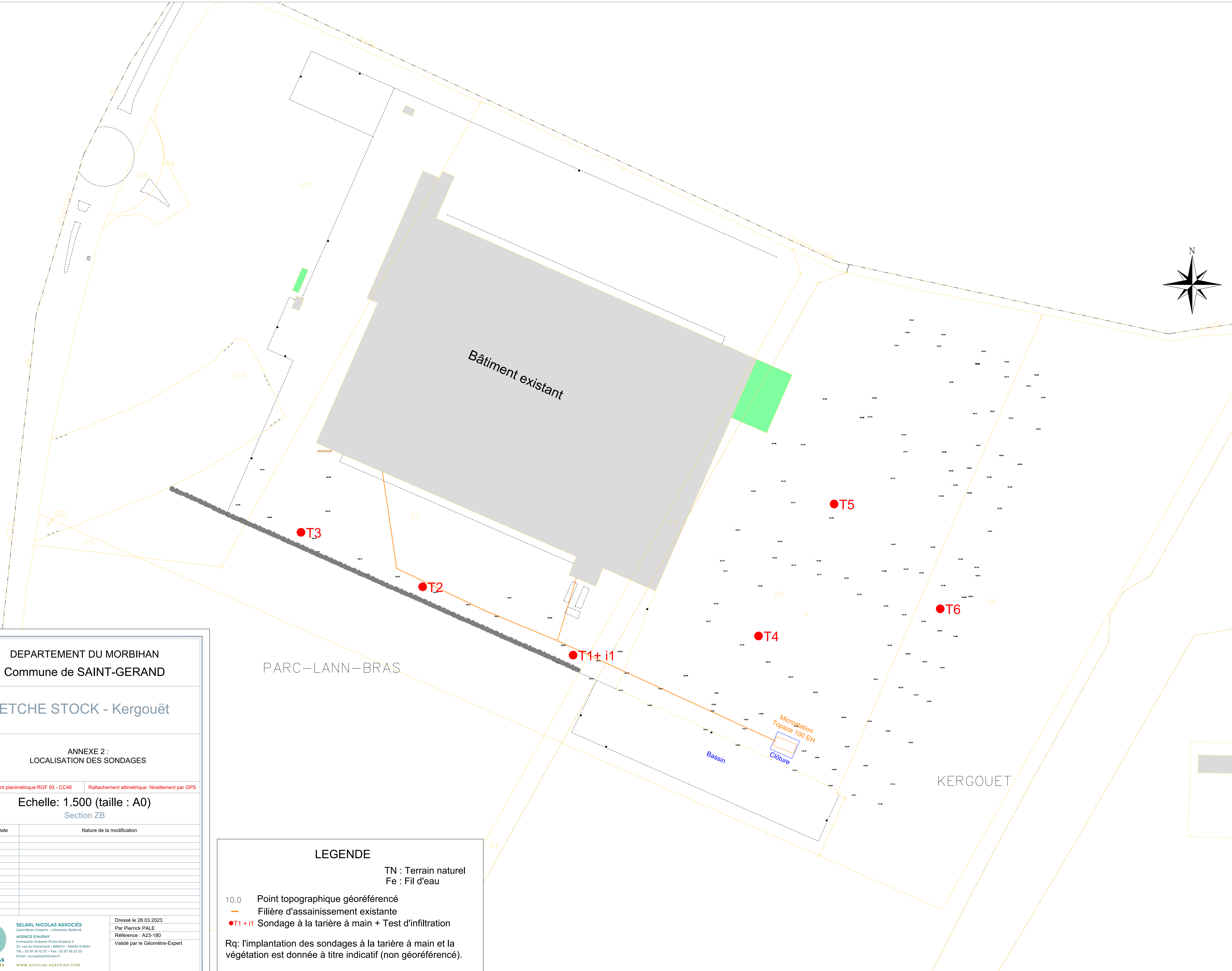
N° sondage	Nature du sol	Profondeur (m)	Caractéristiques	
T2	Terre végétale limoneuse	0,00 à 0,20 m	Couleur	brune
			Charge en cailloux	absence à charge faible
			Structure	Légèrement compacte
			Teneur en eau	légèrement humide
			Hydromorphie	non
	Perméabilité	perméable		
	Sables limoneux	0,20 à 0,65m	Couleur	Marron clair à beige
			Charge en cailloux	charge forte
			Compacité	meuble
			Teneur en eau	sec
			Hydromorphie	non
Perméabilité	perméable			
Refus à 0.70 m de profondeur. Aucune venue d'eau ni trace d'hydromorphie. Appréciation du sol pour l'épuration : bonne Appréciation du sol pour l'infiltration : perméable				

N° sondage	Nature du sol	Profondeur (m)	Caractéristiques	
T3	Terre végétale limoneuse	0,00 à 0,20 m	Couleur	brune
			Charge en cailloux	absence à charge faible
			Structure	Légèrement compacte
			Teneur en eau	légèrement humide
			Hydromorphie	non
	Perméabilité	perméable		
	Sables limoneux	0,20 à 0,65m	Couleur	Marron clair à beige
			Charge en cailloux	charge forte
			Compacité	meuble
			Teneur en eau	sec
			Hydromorphie	non
Perméabilité	perméable			
Refus à 0.65 m de profondeur. Aucune venue d'eau ni trace d'hydromorphie. Appréciation du sol pour l'épuration : bonne Appréciation du sol pour l'infiltration : perméable				

N° sondage	Nature du sol	Profondeur (m)	Caractéristiques	
T4	Terre végétale argileuse	0,00 à 0,15 m	Couleur	brune
			Charge en cailloux	absence à charge faible
			Structure	Légèrement compacte
			Teneur en eau	légèrement humide
			Hydromorphie	non
			Perméabilité	Faiblement perméable
	Sables limoneux	0,15 à 0,60m	Couleur	beige
			Charge en cailloux	charge forte
			Compacité	meuble
			Teneur en eau	sec
			Hydromorphie	non
			Perméabilité	perméable
Refus à 0.60 m de profondeur. Aucune venue d'eau ni trace d'hydromorphie. Appréciation du sol pour l'épuration : bonne. Appréciation du sol pour l'infiltration : perméable.				

N° sondage	Nature du sol	Profondeur (m)	Caractéristiques	
T5	Terre végétale argileuse	0,00 à 0,15 m	Couleur	brune
			Charge en cailloux	absence à charge faible
			Structure	Légèrement compacte
			Teneur en eau	légèrement humide
			Hydromorphie	non
			Perméabilité	Faiblement perméable
	Sables limoneux	0,15 à 0,60m	Couleur	beige
			Charge en cailloux	charge forte
			Compacité	meuble
			Teneur en eau	sec
			Hydromorphie	non
			Perméabilité	perméable
Refus à 0.60 m de profondeur. Aucune venue d'eau ni trace d'hydromorphie. Appréciation du sol pour l'épuration : bonne. Appréciation du sol pour l'infiltration : perméable.				

N° sondage	Nature du sol	Profondeur (m)	Caractéristiques	
T6	Terre végétale argileuse	0,00 à 0.80 m	Couleur	brune
			Charge en cailloux	absence à charge faible
			Structure	Légèrement compacte
			Teneur en eau	légèrement humide
			Hydromorphie	non
			Perméabilité	Faiblement perméable
Refus à 0.80 m de profondeur. Aucune venue d'eau ni trace d'hydromorphie. Appréciation du sol pour l'épuration : moyenne. Appréciation du sol pour l'infiltration : faiblement perméable.				



DEPARTEMENT DU MORBIHAN
Commune de SAINT-GERAND

ETCHE STOCK - Kergouët

ANNEXE 2 :
LOCALISATION DES SONDAGES

Rattachement planimétrique: RGF 93 - CC48 Rattachement altimétrique: Nivellement par GPS

Echelle: 1.500 (taille : A0)
Section ZB

Indice	Date	Nature de la modification
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		
I		
J		
K		
L		


SELARL NICOLAS ASSOCIÉS
 Géomètres-Experts - Urbaniste diplômé
 AGENCE D'AURAY
 Immeuble Océania-Porte Océania 2
 23, rue du Danemark - BSECH - 56400 AURAY
 Tél. : 02 97 24 12 37 - Fax : 02 97 56 22 25
 Email : auray@selarnicolas.fr
 www.nicolas-associes.com

Dressé le 28.03.2023
 Par Pierrick PALE
 Référence : A23-180
 Validé par le Géomètre-Expert

LEGENDE

- TN : Terrain naturel
 - Fe : Fil d'eau
 - 10.0 Point topographique géoréférencé
 - Filière d'assainissement existante
 - T1 + i1 Sondage à la tarière à main + Test d'infiltration
- Rq: l'implantation des sondages à la tarière à main et la végétation est donnée à titre indicatif (non géoréférencé).

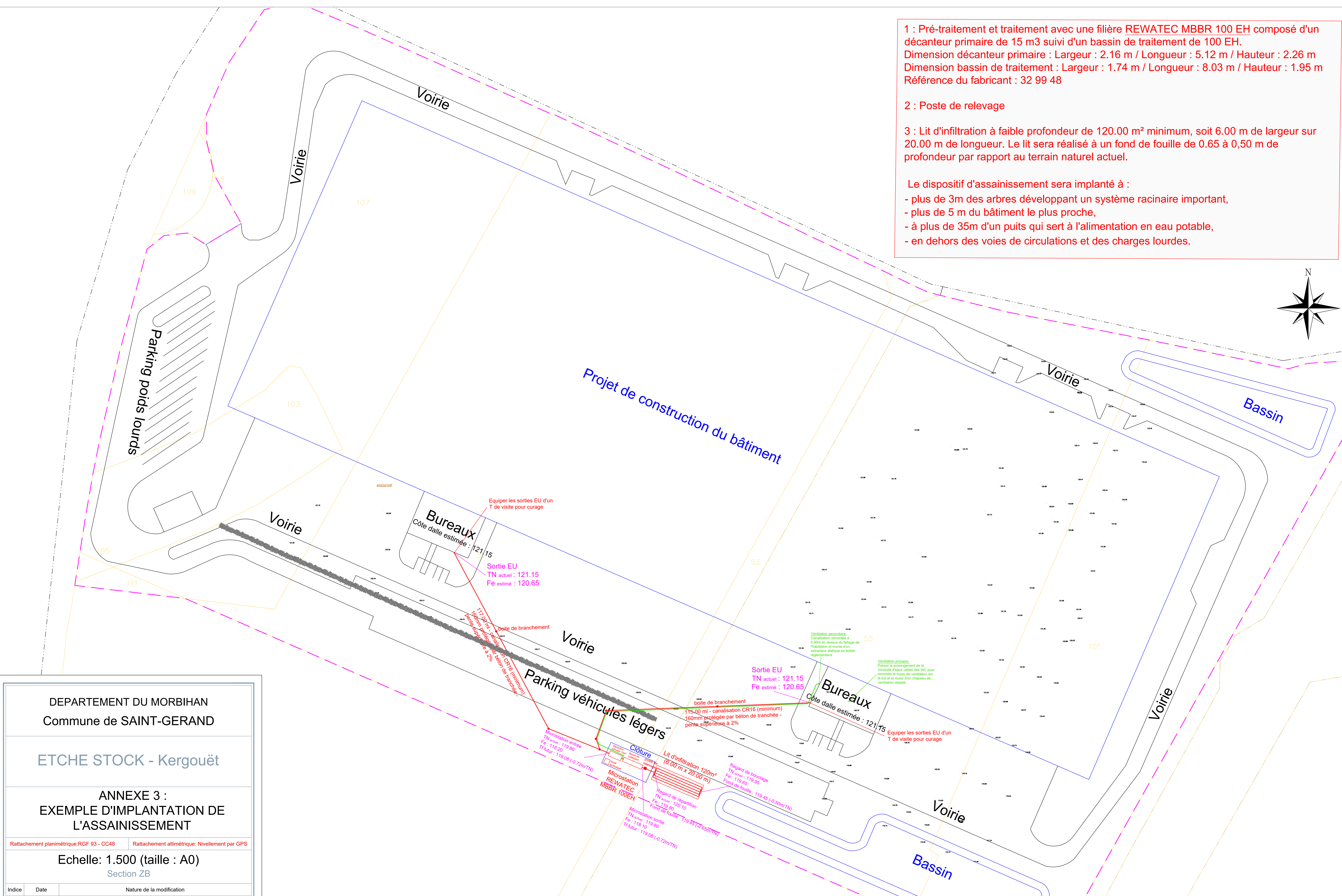
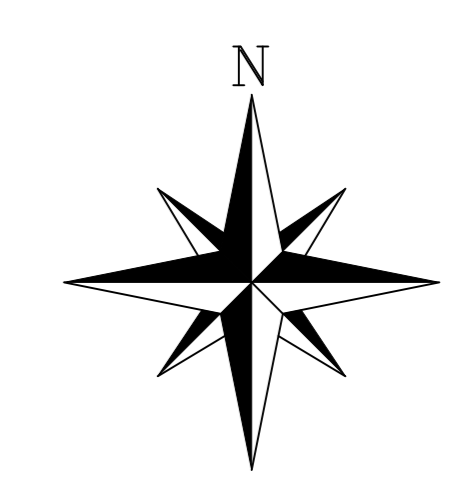
1 : Pré-traitement et traitement avec une filière REWATEC MBBR 100 EH composé d'un décanteur primaire de 15 m³ suivi d'un bassin de traitement de 100 EH.
 Dimension décanteur primaire : Largeur : 2.16 m / Longueur : 5.12 m / Hauteur : 2.26 m
 Dimension bassin de traitement : Largeur : 1.74 m / Longueur : 8.03 m / Hauteur : 1.95 m
 Référence du fabricant : 32 99 48

2 : Poste de relevage

3 : Lit d'infiltration à faible profondeur de 120.00 m² minimum, soit 6.00 m de largeur sur 20.00 m de longueur. Le lit sera réalisé à un fond de fouille de 0.65 à 0,50 m de profondeur par rapport au terrain naturel actuel.

Le dispositif d'assainissement sera implanté à :

- plus de 3m des arbres développant un système racinaire important,
- plus de 5 m du bâtiment le plus proche,
- à plus de 35m d'un puits qui sert à l'alimentation en eau potable,
- en dehors des voies de circulations et des charges lourdes.



DEPARTEMENT DU MORBIHAN
Commune de SAINT-GERAND

ETCHE STOCK - Kergouët

ANNEXE 3 :
EXEMPLE D'IMPLANTATION DE
L'ASSAINISSEMENT

Rattachement planimétrique: RGF 93 - CC48 Rattachement altimétrique: Nivellement par GPS

Echelle: 1.500 (taille : A0)
Section ZB

Indice	Date	Nature de la modification
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		
I		
J		
K		
L		

SELIAR NICOLAS ASSOCIÉS
Géomètres-Experts - Urbaniste diplômé
AGENCE D'AURAY
Immeuble Océania-Riviera Océania 2
25, rue du Danemark - BSECH - 56400 AURAY
Tél. : 02 97 24 12 37 - Fax : 02 97 56 22 25
Email : aury@selinicolas.fr
www.nicolassociés.com

Dressé le 28.03.2023
Par Pierrick PALE
Référence : A23-180
Validé par le Géomètre-Expert

LEGENDE

TN : Terrain naturel
Fe : Fil d'eau

- 10.0 Point topographique géoréférencé
- Filière d'assainissement préconisée
- Ventilation du système d'assainissement préconisé
- Périmètre du projet

Rq: l'implantation des sondages à la tarière à main et la végétation est donnée à titre indicatif (non géoréférencé).

Compte-tenu du décaissement à réaliser pour l'implantation de la filière d'assainissement, deux options sont à étudier afin d'éviter une accumulation des eaux pluviales dans la dépression du terrain :

- Option 1 : dégorger la zone avec une grille de collecte des eaux pluviales et un réseaux permettant l'évacuation de celles-ci vers le bassin (si la topographie le permet)
- Option n°2 : Installer le poste de relevage 'eaux brutes' en amont de la filière afin de relever la filière d'assainissement et éviter le décaissement du terrain.

La côte de dalle est une côte estimée. L'ensemble des côtes de la filière est donc basé sur ces côtes estimées. Une adaptation sera à effectuer lors de la connaissance de la côte de dalle réelle afin de respecter les pentes et les niveaux d'implantation.

Ce document n'est pas un plan d'exécution. Les côtes des ouvrages sont donnés à titre indicatif et ne sont pas référencés au GPS. La profondeur de fond de fouille par rapport au terrain naturel devra être respectée tout comme la pente de 2% minimum entre les sorties EU et la filière d'assainissement.

L'entreprise de réalisation des travaux sera tenu de contacter le bureau d'études si les profondeurs de fond de fouille ne peuvent pas être respectées.